

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



TESIS:

Proyecto de Tesis previa la obtención del Grado Académico de Ingeniera Ambiental

TEMA:

“Impacto del cambio del uso del suelo a nivel comunitario y propuestas de estrategias para el manejo sostenible de paisajes productivos en el cantón Tena, provincia de Napo”

CARRERA:

Ingeniería Ambiental

AUTOR:

Lucy Elizabeth Andrade García

DIRECTOR:

Bolier Torres Navarrete, M.Sc.

Pastaza-Ecuador
2014

PRESENTACIÓN DEL TEMA

**“IMPACTO DEL CAMBIO DEL USO DEL SUELO A NIVEL COMUNITARIO Y
PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE
PAISAJES PRODUCTIVOS EN EL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO”**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

MSc. Ricardo Abril Saltos

MSc. Leo Rodríguez Badillo

Dra. Magdalena Barreno

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos en primer lugar a Dios y a todos quienes apoyaron la realización de este trabajo en especial a mis padres, Víctor Andrade que desde el cielo celestial sé que guía mis pasos y mi mami Luz García por brindarme su apoyo para que este sueño tan anhelado se convierta en realidad.

A la Universidad Estatal Amazónica.

Al Ing. Bolier Torres por su valiosa colaboración y asesoramiento en la dirección de la presente tesis, a todos mis profesores por su apoyo y colaboración. A todos mis compañeros, amigos y familiares que fueron un pilar esencial en la complementación de este proyecto.

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado en primer lugar a Dios por iluminar mi camino, a mis padres y hermanos, a mis maestros por brindarme su ayuda y su paciencia durante toda mi carrera universitaria, a todos mis amigos quienes estuvieron a mi lado en los buenos y malos momentos y a mis compañeros de aula con quienes compartimos alegrías y tristezas en el transcurso de nuestros estudios.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado bajo mi supervisión por la Srta. Lucy Elizabeth Andrade García, egresada de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

Bolier Torres, M.Sc.

DIRECTOR DE LA TESIS

RESPONSABILIDAD

Declaro que soy la única autora de esta tesis de ingeniería y la pongo a disposición de la Universidad Estatal Amazónica, para hacer uso de la misma, en la que estime conveniente, dejando la absoluta privacidad del presente “Impacto del cambio del uso del suelo a nivel comunitario y propuestas de estrategias para el manejo sostenible de paisajes productivos en el cantón Tena, provincia de Napo”.

Del contenido del presente trabajo se responsabiliza el autor.

Lucy Elizabeth Andrade García

CONTENIDOS:

Capítulos

1. CAPITULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.2.1 Objetivos Generales	2
1.2.2. Objetivos Específicos.....	2
1.3. HIPÓTESIS	3
1.3.1 Hipótesis General	3
1.3.2 Hipótesis Específicas	3
2. CAPITULO II	4
2.1. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.2. DEFINICION Y CONCEPTOS	4
2.3. USOS DEL SUELO Y CAMBIOS DE USO DEL SUELO	4
2.3.1 Colonos vs Kichwas, estrategias de uso del suelo	6
2.3.2 Estrategias de uso del suelo a nivel de hogares en el norte de la región amazónica del Ecuador	11
2.3.3 Usos del suelo y cambios: enfoque regional en la región amazónica del Ecuador y la provincia de Napo.....	14
2.4. DEFORESTACION	16
2.4.1 Niveles y evolución de la RAE.....	18
2.5. Sistema de Información Geográfica (SIG)	24
2.5.1 SIG y fotointerpretación, para evaluar el cambio en el uso del suelo	24
2.5.2 SIG y teledetección	25
3. CAPITULO III	27
MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL PROYECTO.....	27
3.1.1 Localización	27
3.1.2 Duración del estudio.....	29

3.2.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS.....	29
3.3.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	29
3.3.1	Materiales.....	29
3.3.2	Equipos.....	29
3.4.	FACTORES DE ESTUDIO.....	30
3.4.1.	Disminución de bosques.....	30
3.4.2.	Aumento de Sistemas Agroforestales.....	30
3.4.3.	Aumento de la siembra de pastizales.....	30
3.5.	VARIABLES.....	30
3.6.	MANEJO DE LA INVESTIGACION.....	31
3.6.1	Levantamiento de información primaria.....	31
3.6.2	Análisis cartográfico.....	33
4	CAPITULO IV.....	35
	RESULTADOS DEL PROYECTO.....	35
4.1.	USO ACTUAL DEL SUELO Y CAMBIO EN EL USO DEL SUELO 2007-2013 A NIVEL COMUNITARIO EN EL CANTÓN TENA.....	35
4.1.1	Cambios en el uso del suelo e identificación de áreas deforestadas durante el periodo 2007-2013 en comunidades Kichwas.....	37
4.1.3	Análisis comparativo de los cambios en el uso del suelo entre comunidades Kichwas y Colonas en el período 2007-2013.....	57
4.2.	CARACTERIZACIÓN DEL USO DEL SUELO A TRAVÉS DE LAS PERCEPCIONES DE SUS PROPIETARIOS EN COMUNIDADES KICHWAS Y COLONOS.....	58
4.2.1	Comparación del promedio del tamaño de las fincas.....	59
4.2.2	Comparación de los porcentajes de bosques y otros usos según el área total de las fincas en comunidades Kichwas y Colonas.....	60
4.2.3	Caracterización de los tipos de tenencia de la tierra.....	62
4.2.4	Caracterización de los tipos de usos del suelo.....	63
4.2.5	Caracterización en detalle de los usos de suelo agrícola.....	65
4.2.5.1	Cultivos Anuales.....	65
4.2.5.2	Sistemas Agroforestales (chakra).....	67

4.2.5.3	Plantaciones forestales.....	69
4.2.5.4	Principal propósito plantación de árboles.....	70
4.3.	PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO Y RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS DEFORESTADAS.....	71
5.	CAPITULO V.....	72
5.1.	CONCLUSIONES.....	72
6.	CAPITULO VI.....	73
6.1.	RECOMENDACIONES.....	73
7.	CAPITULO VII.....	74
7.1.	RESUMEN.....	74
7.2.	SUMARY.....	75
	BIBLIOGRAFÍA.....	77
8.	CAPITULO VIII.....	82
8.1.	ANEXOS.....	82

Índice de figuras

Figura 1.	Cambio de uso de la tierra, NAE, 1990 – 1999.....	13
Figura 2.	Porcentaje de los sistemas diversos de producción tradicional en comunidades colonas y kichwas.....	36
Figura 3.	Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Alto Pusuno.....	38
Figura 4.	Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Cruz Chicta.....	40
Figura 5.	Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Punibocana.....	42
Figura 6.	Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Punibocana.....	44
Figura 7.	Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad San Gabriel.....	46

Figura 8. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Colonia Lojana.....	48
Figura 9. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad El Carmen	50
Figura 10. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Pununo Palmeras.....	52
Figura 11. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Puerto Rico.....	54
Figura 12. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Agua Santa	56
Figura 13. Áreas totales por cada tipo de uso de suelo en las comunidades kichwas y colonas	58
Figura 14. Porcentaje de hogares por rangos de área de fincas en comunidades Colonas y Kichwas.....	59
Figura 15. Porcentajes de bosques y otros usos según el área total de las fincas en las comunidades Kichwas y Colonas.	61
Figura 16. Tipos de tenencias en comunidades kichwas y colonas, Tena, Napo.....	62
Figura 17. Porcentajes de hogares utilizando cada tipo de uso del suelo	64
Figura 18. Porcentajes de hogares por cada tipo de cultivos anuales 2012	65
Figura 19. Promedio de área por hogar por cada tipo de cultivos anuales en 2012	66
Figura 20. Porcentajes de finqueros por cada tipo de sistemas agroforestales en 2012	67
Figura 21. Promedios de áreas por hogares por cada tipo de sistema agroforestal en 2012 ...	68
Figura 22. Porcentajes de hogares que han plantado parcelas forestales en los últimos 5 años	69
Figura 23. Porcentaje del principal propósito de plantación de árboles 2012	70

Índice de Tablas

Tabla 1. Cambio de uso de suelo en la provincia de Napo desde al año 2000 hasta el 2011 ..	15
Tabla 2. Áreas y evoluciones de áreas de diferentes tipos de usos del suelo en la Reserva de Biosfera Sumaco	16
Tabla 3. Tasas estimadas de deforestación y tasa anual de cambio de cobertura de bosque a nivel provincial.	19
Tabla 4. Estadísticas de cobertura Vegetal y uso del suelo para el año 2013. Reserva Biósfera Sumaco	21
Tabla 5. Estadísticas de cobertura vegetal y uso del suelo en la reserva de Biosfera Sumaco, períodos 2002 – 2007 y 2008 – 2013.	21
Tabla 6. Informaciones básicas sobre el tamaño de fincas en comunidades Kichwas y Colonas	59
Tabla 7. Tamaño de las fincas	60
Tabla 8. Promedio de área por hogar por cada tipo de uso del suelo en comunidades Kichwas y Colonas	63

Índice de imágenes

Imagen 1. Localización.....	28
Imagen 2. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa Alto Pusuno 2007 – 2013.....	37
Imagen 3. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa Cruz Chicta 2007 – 2013.....	39
Imagen 4. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa Punibocana 2007 – 2013.	41
Imagen 5. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa Tamiahurco 2007 – 2013.	43
Imagen 6. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa San Gabriel 2007 – 2013.	45
Imagen 7. Cobertura vegetal de la comunidad colona Colonia Lojana 2007 – 2013.....	47
Imagen 8. Cobertura vegetal de la comunidad colona El Carmen 2007 – 2013.....	49
Imagen 9. Cobertura vegetal de la comunidad colona Pununo Palmeras 2007 – 2013.....	51
Imagen 10. Cobertura vegetal de la comunidad colona Puerto Rico 2007 – 2013.....	53
Imagen 11. Cobertura vegetal de la comunidad colona Agua Santa 2007 – 2013.....	55

Índice de Fotos

Foto 1. Aplicación de la encuesta	82
Foto 2. Comunidad Kichwa Tamiahurco.....	82
Foto 3. Transporte fluvial hacia la comunidad San Gabriel	83
Foto 4. Comuneros de Agua Santa	83
Foto 5. Entrevista con el líder de la comunidad Punibocana.....	84
Foto 6. Visita a los finqueros.....	84
Foto 7. Toma de puntos geográficos.....	85
Foto 8. Transporte fluvial.....	85

1. CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La modificación del uso del suelo debido a las actividades humanas ha provocado una pérdida generalizada de la biodiversidad mundial, desencadenando procesos graves de degradación ambiental y ha contribuido de manera significativa al cambio climático así como al calentamiento global del planeta.

Las proyecciones futuras del crecimiento poblacional, las necesidades alimenticias asociadas y los patrones crecientes de consumo per cápita, sustentan que el uso del suelo será en el corto plazo el componente más importante del cambio global para los ecosistemas terrestres.

La deforestación en las zonas tropicales ha sido el cambio de uso del suelo más estudiado durante las últimas décadas, debido a la alta biodiversidad que albergan los bosques tropicales y al relevante papel que desempeñan en el balance ecológico mundial. En el caso de Ecuador, la deforestación se ha visto reflejada en la tasa anual de cambio de cobertura boscosa continental de -0.68 % para el período 1990-2000 y de -0.63% para el período 2000-2008. Esto corresponde a una deforestación anual promedio de 74.300 ha/año y 61.800 ha/año para ambos períodos, respectivamente (MAE, 2010).

En esta área de trabajo podemos entender que los campesinos y sus familias son aquellos productores que trabajan la tierra con sus propios medios de producción para satisfacer y asegurar su subsistencia, y en algunos casos para vender parte de su producción al mercado con el fin de adquirir recursos económicos que les permita solventar sus necesidades básicas, generando cambios notorios en el uso del suelo.

Debido al uso inadecuado de estos suelos, las primeras investigaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) indicaban tasas de erosión superiores a las 100 ton/ha/año en suelos con pendientes del orden del 10 al 14%, mientras que ensayos posteriores en parcelas con pendientes del 28 y 33%, previamente cultivadas con maíz, registraron tasas de erosión de hasta 400 ton/ha/año (CNRH, 1998.)

Los censos agropecuarios muestran que la concentración de la tierra es una constante: el mayor porcentaje de unidades productivas agrícolas (UPA) sigue ubicándose en el rango de menos de 5 ha (71 por ciento en 1954 y 63,5 por ciento en el 2000), que controlan 6,3 por ciento de toda la superficie agrícola. Cabe señalar que, según datos de la FAO (2004), la frontera agrícola creció en 104 por ciento entre 1961 y el 2004.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivos Generales

Determinar el cambio de uso del suelo para el período comprendido entre los años 2007 y 2013 en comunidades (kichwas y colonas) del cantón Tena, provincia de Napo, para establecer estrategias de manejo que permitan un uso sostenible de los recursos naturales existentes.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar el uso actual del suelo en comunidades kichwas y colonas del cantón de Tena.
- b) Determinar la percepción en los cambios del uso del suelo durante los últimos seis años.
- c) Identificar y cuantificar las áreas deforestadas para definir estrategias a nivel local que permitan la recuperación del suelo.
- d) Establecer lineamientos para las buenas prácticas de manejo y recuperación de las áreas deforestadas.

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1 Hipótesis General

El mosaico del paisaje sobre uso del suelo en comunidades kichwas es más diverso que en comunidades colonas.

1.3.2 Hipótesis Específicas

- a) Comunidades Colonas tienen un mayor impacto sobre la cobertura vegetal que las comunidades kichwas en el cantón Tena.

- b) Sistemas diversos de producción tradicional son mayores en comunidades kichwas que en comunidades colonas y consecuentemente tienen un impacto sobre la cobertura vegetal.

2. CAPITULO II

2.1. REVISION DE LITERATURA

2.2. DEFINICION Y CONCEPTOS

Uso del suelo/ uso de la tierra: “El uso del suelo es el uso que los seres humanos hacen de la tierra. El uso del suelo abarca la gestión y modificación del medio ambiente natural para convertirlo en un ambiente construido tal como campos de sembradío, pasturas y asentamientos humanos. También ha sido definido como "las acciones, actividades e intervenciones que las personas realizan sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla" (FAO, 1997a; FAO/UNEP, 1999). El término uso del suelo a menudo es utilizado para referirse a los distintos usos de la tierra en zonificaciones.

2.3. USOS DEL SUELO Y CAMBIOS DE USO DEL SUELO

La diversificación productiva se define como el número total de diferentes cultivos, ganado criado, animales cazados, y productos forestales producidos por una unidad económica que se puede ser un hogar. Durante la última década, el interés por este concepto ha crecido, como la diversificación productiva puede ayudar a los agricultores pobres para convertirse en potencialmente más resistentes a cambios ambientales y económicos (ejemplo: como las fluctuaciones de precios debido a la liberalización de los mercados o de los crecientes costos de los insumos externos como semillas, fertilizantes, pesticidas, o mano de obra). Mientras que algunas investigaciones minimizan el potencial de los efectos de diversificación productiva en la biodiversidad y la cobertura forestal (Jagoret *et al.*, 2009), otros estudios la presentan como una solución real a la pobreza rural y la degradación del ecosistema, presumiblemente debido a que ayuda a cumplir con los medios de vida locales, mientras que es ecológicamente sostenible. (Botazzi *et al.*, 2013).

Algunas teorías de “Uso del suelo y cambio del uso del suelo” (LULUC en Inglés) en las regiones tropicales soportan la idea que cualquiera terreno, según sus características biofísicas (ejemplo: cualidad del suelo) y su ubicación (ejemplo: distancia al mercado), estará

utilizado de la manera que procura la renta (beneficios) más alta (Angelsen & Kaimowitz, 2001; Walker, 2003). La teoría es que las personas están totalmente comprometidas en el mercado y que, entonces, el principal objetivo de la producción agrícola es la maximización del beneficio. Basado en estas teorías, el paisaje de mosaico que resulta a una escala local es la consecuencia de fuerzas vinculadas con beneficios económicos y precios del mercado (Lopez y Sierra, 2010) Pero, estas teorías no pueden aplicarse y explicar todos los casos y en particular los casos de comunidades indígenas donde las tierras son comunitarias, las zonas de producción se sobreponen y la presencia del mercado esta baja o inexistencia. En estos casos, los objetivos de la producción agrícola no necesariamente siguen la lógica de maximización de los beneficios. En estos casos, la producción puede responder a otras lógicas y estrategias como la subsistencia y las necesidades de la unidad de producción (Turner & Ali, 1996). Algunos investigadores sugieren que cambios en la población como nuevas tecnologías o innovaciones pueden explicar los cambios en agricultura y usos del suelo (Keys & McConnell, 2005; Turner, Hanham, & Portataro, 1977) Otros autores dicen que cambios en la composición del hogar como la proporción de productores y consumidores puede explicar las diferencias sobre cuanto produce la gente (Turner & Ali, 1996). Los objetivos de producción agrícola pueden resultar en una hibridación de actividades de subsistencia y actividades orientadas al mercado (Caldas *et al.*, 2007; Lopez y Sierra, 2010) En general, los objetivos de producción y las estrategias del uso del suelo quizás dependen del contexto ambiental y de las innovaciones tecnológicas (Laney, 2002). Sin embargo, estudios de uso del suelo y cambios del uso del suelo (LULUC) que focalizan en estrategias de producción orientadas en productos y mercados consideran con menos atención esos factores (contexto ambiental y innovaciones tecnológicas) (Turner *et al.*, 1977; Turner & Ali, 1996). La creencia general es que la adopción de nuevas tecnologías puede superar las limitaciones impuestas por el medio ambiente y los usos del suelo pueden intensificarse, lo que reduce la demanda de tierras más despejadas. Sin embargo, la evidencia disponible sugiere lo contrario suele ser cierto en la región amazónica en general (Angelsen y Kaimowitz, 2001) y en los territorios indígenas, en particular (Lopez y Sierra, 2010).

La diversificación productiva se presenta a menudo como una estrategia para reducir el riesgo de pérdida que se puede producir y amenazar los medios de vida de los hogares. La diversificación es una forma de evitar "poner todos los huevos en una sola canasta", y para aumentar la autonomía frente a la exposición incontrolable y arriesgada a los mercados. (Botazzi *et al.*, 2013).

En sistemas de cultivo itinerante, también conocido como itinerante de barbecho o de tala y quema, los cultivadores normalmente talan pequeñas parcelas de bosque primario o secundario, queman la vegetación, plantan talando una mezcla diversa de cultivos durante uno o más ciclos agrícolas, y, finalmente, la parcela en barbecho durante varios años, aunque las zonas en barbecho de mayo sigue al que se recurrirá a la extracción de productos forestales (Balée y Posey, 1989). Estas actividades a menudo se han mostrado, en condiciones de aislamiento de los mercados externos y la baja densidad de población, que tengan, efectos neutros o incluso positivos en la biodiversidad (Kleinman *et al.*, 1995; Pulido y Caballero, 2006). Sin embargo, en el contexto contemporáneo de la expansión de la frontera y las oportunidades de mercado asociados, algunos hogares y comunidades indígenas también han adoptado estrategias de medios de vida orientados al mercado, incluido el trabajo asalariado, el turismo, la agricultura comercial y la venta de madera y otros productos forestales. Cuando se han establecido actividades agrícolas orientadas al mercado que a menudo están paralelas a los usos de la tierra de colonos mestizos (aunque en menor escala), y pueden incluir los cultivos comerciales, cría de ganado, tiempos de rastrojo más cortos, y el uso de insumos químicos, las actividades que se plantean suscitan cuestiones sobre la sostenibilidad a largo plazo de la gestión indígena de los territorios forestales. (Gray *et al.*, 2008).

2.3.1 Colonos vs Kichwas, estrategias de uso del suelo

En toda América Latina y particularmente en la Amazonía, los investigadores y especialistas en uso de la tierra, manejo de los recursos naturales y conservación, distinguen y/o ponen claramente a los colonos y las poblaciones indígenas como culpables del proceso de cambio acelerado del uso del suelo. Varios proyectos de investigación han estudiado los procesos y estrategias de uso del suelo de los colonos y de algunos pueblos indígenas en la Amazonia. En Ecuador, los estudios más avanzados sobre el tema fueron realizados en el Norte de la Amazonía ecuatoriana. Existen varios documentos publicados (Pinchon, 1996; Bilsborrow, 2004; Torres, 2000; Barbieri, 2004; Mena, 2010) que muestran las diferencias que existen entre colonos e indígenas sobre el tema del uso del suelo.

Las poblaciones indígenas y colonos que habitan la cuenca del Amazonas y ampliamente difieren en sus comportamientos de manejo ambiental y conservacionista. Los colonos son vistos comúnmente como los interesados en buscar ganancia material a través de extensos desmontes convertidos en sistemas de agricultura comercial, mientras que los pueblos indígenas se cree que poseen normas y valores culturales que promueven la conservación y el uso sostenible de los recursos (Stocks *et al.*, 2007; Lu *et al.*, 2009) dado a sus sistemas productivos que son mas orientados a la subsistencia.

Muchos de los estudiosos sobre las perspectivas de los grupos indígenas en el espacio, la propiedad, la tierra y el uso de los recursos naturales tienden a caer en dos campos. Algunos ven a los pueblos indígenas como pueblos que tienen percepciones únicas del espacio y de la naturaleza, pero prestan poca atención a los efectos de las interacciones con el Estado o con los mercados. Así, los pueblos indígenas son vistos como conservadores del medio ambiente por medio de sus culturas, sus creencias y sus prácticas tradicionales de manejo sostenible del medio ambiente y de sus recursos naturales. Al contrario, otros autores hacen hincapié en lugar de descontar el papel de la interacción con "el mundo exterior", y tienden a asumir que las formas más tradicionales se desvanecerán con el surgimiento del individualismo y de la transformación de las estructuras sociales a través del desarrollo capitalista. Estudios muestran por ejemplo que los pueblos indígenas se adaptan a la modernidad y al mercado, cambiando sus costumbres tradicionales con prácticas agrícolas y de uso de los recursos naturales más comerciales y orientadas al mercado. Este argumento ha sido hecha por los teóricos de la modernización y neo-marxistas por igual (Erazo, 2011).

Muchos autores han señalado a las poblaciones indígenas en los bosques tropicales como ejemplos de sociedades ancestrales que practican la gestión sostenible de los recursos naturales, a diferencia de los colonos no indígenas recientemente llegados (Schwartzmann *et al.*, 2000; Toledo *et al.*, 2003; Freitas *et al.*, 2004). Sin embargo, un creciente número de investigaciones empíricas muestra que incluso en lugares no afectados por la invasión de extraños (colonos), los pueblos indígenas suelen explotar los recursos naturales locales en forma insostenible. En particular, la caza silvestre es a menudo insostenible dado al crecimiento poblacional, y los bosques cerca de los asentamientos humanos tienden a carecer de grandes animales de caza (Pérez, 2000; Siren *et al.*, 2004) (Siren, 2006). Según varios autores, las comunidades indígenas adoptan fácilmente las prácticas orientadas al mercado en formas «tradicionales» de uso de la tierra. El acceso al mercado ha estimulado la introducción de cultivos comerciales (Turner II y Ali, 1996), agroquímicos (Bebbington,

1993), la ganadería en pequeña escala (Rudel *et al.*, 2002; Gray *et al.*, 2008), y la extracción comercial de productos forestales (Sirén *et al.*, 2006). (Oldekop *et al.*, 2012).

Sin embargo, la supervivencia de las poblaciones indígenas no depende sólo de las limitaciones impuestas por el entorno físico, sino también en la capacidad de estas poblaciones para superar esas limitaciones. Los pueblos indígenas han utilizado a menudo estrategias para superar las limitaciones ambientales. Algunas estrategias incluyen el aprovechamiento de la disponibilidad de recursos naturales con fines de lucro (Siren, 2007), especialmente la madera y los minerales (por ejemplo, Turner, 1999), y en menor medida la flora y la fauna para obtener bienes no tradicionales y productos alimenticios. En algunas zonas de la Amazonía, los pueblos indígenas también han introducido animales domésticos como pollos, cerdos y, más recientemente de ciertos tipos de pescado, con el fin de sustituir la falta de animales de caza y pescado (Siren, 2007) (Lopez y Sierra, 2010).

En general, la migración masiva de colonos agrícolas de la zona de los Andes, han obligado a las poblaciones indígenas de la Amazonia a retirarse al Este, más en el bosque. Sin embargo, la migración de familias indígenas en el área está disminuyendo, ya que la mayoría de la gente se encuentra ahora atados a determinados sitios por los derechos de propiedad legal, de las tierras comunales y la infraestructura comunitaria: tales como, el centro comunitario (casa comunal), la escuela, pista de aterrizaje, o muelle. Sin embargo, hay también fuerza centrífuga, así: como hijos se vuelven más educados formalmente y alcanzan la edad adulta (y la unidad de los padres y los niños para lograr alcanzar esta es fuerte), se van cada vez más a vivir en las ciudades de la región y migran lejos de sus comunidades y familias más que en el pasado, aunque todavía menos niños de colonos migran de la misma manera (Laurian *et al.*, 1998; Lu y Bilborrow, 2011).

En lo referente al tema del tamaño de las poblaciones ancestrales, los Kichwas, o Runa, son los pueblos más numerosos de los nativos amazónicos de Ecuador, con un estimado de 60,000 personas en Sucumbíos, Orellana, Napo, y Pastaza (Irvine, 2000). Al igual que los Shuar tienen una larga historia de contactos con extranjeros (colonos, mestizos, etc.). En efecto, en las tierras bajas del Amazonas, los Kichwa surgieron por primera vez como grupo étnico diferenciado de sociedades indígenas preexistentes cuando fueron diezmados por las enfermedades, la violencia y los trastornos sociales que aparecieron con la conquista española. En virtud de la violencia y la represión a manos de los españoles, los

sobrevivientes de diferentes grupos étnicos decidieron o se vieron obligados a vivir en la “Misión” Dónde el Quichua ahora Kichwa (de acuerdo a la unificación del Quichua andino y el dialecto de este mismo idioma en las poblaciones amazónicas), una lengua andina, sirvió como lengua franca. Una identidad étnica Kichwa compartida se cree que han surgido en torno a 1800. Hoy en día, los “Runa” se dividen en tres subgrupos culturales y lingüísticos diferentes. Provincia de Pastaza (parte sur de su territorio) es el hogar de los Canelos Runa, mientras que la elevación más alta (600 m o más) zona norte está habitada por los Runa Napo (agrupados en torno a las ciudades de Tena y Archidona), mientras que las elevaciones más bajas son el territorio de los Runa Loreto (en torno a las ciudades de Loreto, Ávila, y San José de Payamino). Fronteras entre los grupos, una vez diferenciado se han difuminado con el tiempo. Frente a las invasiones de colonos, muchos grupos indígenas de la región emigraron a zonas inestables y formaron asociaciones comunitarias y/o cooperativas reconocidas por el Estado para garantizar los títulos de propiedad, apoyo agrícola y créditos (Irvine, 2000; Lu y Bilsborrow, 2011), esto actualmente les trae problemas como la pérdida de sus condiciones de ancestralidad.

En la Amazonía ecuatoriana, históricamente, los productores Kichwa desmontan parcelas forestales pequeñas (chakras) para sembrar cultivos de subsistencia (Whitten y Whitten, 2008). Después de varios ciclos agrícolas, chakras fueron dejadas en realces durante varios años antes de ser plantadas de nuevo. Eventos colectivos de trabajo o mingas siguen organizándose para la preparación de las parcelas, siembra y la cosecha de cultivos (Lu *et al.*, 2004; Uzendoski, 2005). Hoy en día, la tierra Kichwa se mantiene en forma colectiva y son administradas por comités de gestión elegidos periódicamente (Lu *et al.*, 2004; Bremner y Lu, 2006). En muchas comunidades, las densidades de población son altas y las familias a menudo tienen derechos de usufructo de parcelas individuales. Las decisiones de manejo se discuten durante las reuniones públicas y las normas y sanciones son aprobadas por consenso general. La asistencia a las asambleas comunitarias es obligatoria y los ausentes son multados. Normas internas estipulan las convenciones sobre la gestión de la tierra y el uso de los recursos de propiedad común, y los procedimientos de la Asamblea sirven como registros oficiales de las resoluciones de la comunidad. Las reglas se actualizan con regularidad y están certificadas por el Consejo para el Desarrollo de los Pueblos y Nacionalidades del Ecuador (CODENPE), una institución gubernamental responsable de promover el desarrollo indígena. (Oldekop *et al.*, 2012).

Según un estudio de Lu y Bilsborrow (2011) en comunidades de diferentes nacionalidades en el Norte de la Amazonia Ecuatoriana, los Kichwas están en un nivel intermedio en integración al mercado, con la segunda participación más alta en el trabajo asalariado, los cultivos comerciales y la venta de artesanías y los animales domésticos, y la tasa más alta de venta de carne de animales del bosque. Sin embargo, son penúltimos en ingresos totales y, junto con los Huaorani, pasan más tiempo en las actividades de producción de subsistencia (12%). Esto sugiere una pregunta sobre la idea de que los grupos tienen que renunciar a la producción de subsistencia para las actividades de mercado - el Kichwa continúa siendo activo en ambos.

Los agricultores del Norte de la Amazonía del Ecuador (bosque lluvioso tropical) subsisten básicamente de la agricultura, ganadería y recolección de frutas del bosque. La mayoría de las fincas funcionan de una manera semi-comercial, cultivando especies anuales para autoconsumo como maíz, arroz, plátano, café y ganado para solventar gastos diarios (Pichon, 1997; Murphy, 1998; Torres, 2000), generalmente con sistemas de producción caracterizados por el uso de mano de obra familiar, tecnologías agrícolas simples y rotación de cultivos. Estas características propias del sistema resultan interesantes si se considera que la mayoría de los agricultores de la zona son migrantes provenientes de otro tipo de ecosistemas, 75% de ellos vienen de la Sierra y 19% de la Costa (Bilsborrow *et al.*, 2004). La mayoría de ellos llegaron a la zona en los setentas y ochentas, alcanzando los picos más altos entre los años 1979 y 1981 años picos de migraciones (Pichon, 1997; Torres y Bilsborrow, 2014, in press).

La teoría demográfica tiene un enfoque Maltusiano, estableciendo que el rápido crecimiento demográfico de los pequeños productores provoca escasez de tierra y conduce a la expansión de la frontera agrícola a zonas boscosas. El caso de la deforestación en la RAE tiene una connotación especial debido a que ésta se inició después de la colonización espontánea de colonos quienes llegaron a la zona después del descubrimiento de yacimientos petrolíferos a finales de los sesenta. De acuerdo a algunos investigadores, estos pequeños productores son un agente principal para el cambio de uso de la tierra de bosque a agricultura (Bromley, 1989; Barbieri, 2005).

Estos cambios han traído las comunidades indígenas en contacto más estrecho con la economía de mercado, un proceso conocido como la integración en el mercado, (Lu, 2007) y se han asociado con la transición a formas orientadas al mercado de uso de la tierra (por

ejemplo, Humphries 1993, Rudel *et al.*, 2002). Sin embargo los autores difieren sobre si estas transiciones son impuestas externamente por las condiciones políticas, tales como la necesidad de establecer la tenencia de la tierra (Macdonald 1981), o impulsados por el deseo de las familias indígenas para adquirir los bienes de consumo disponibles en la economía de mercado (Godoy *et al.* 2005b; Gray *et al.*, 2008) Otros factores potenciales de cambio en las comunidades indígenas incluyen la ampliación de los servicios públicos, como escuelas y servicios de salud, el crecimiento rápido de la población conectada a la disminución de la mortalidad y la continua alta tasa de fertilidad y, la creación de parques nacionales que contienen las comunidades indígenas, así como los territorios indígenas legalmente reconocidos (Simmons 2002; Gray *et al.*, 2008).

2.3.2 Estrategias de uso del suelo a nivel de hogares en el norte de la región amazónica del Ecuador

Según varios autores, la mayoría de finqueros del Norte de la Amazonía Ecuatoriana, basan la subsistencia de sus hogares en la agricultura, la ganadería y también en la recolección de productos del bosque. Así, la mayoría de las fincas funcionan de una manera semi-comercial, es decir que cultivan especies anuales como maíz, arroz, plátano para autoconsumo, especies perennes como café o cacao para vender, ganado como capital animal y fuente de ingresos y también utilizan la madera por usos domésticos y para vender. Para esto usan generalmente la mano de obra familiar y van rotando la siembra de productos (Pichon, 1997; Murphy, 1998; Torres, 2000).

Diferentes estudios realizados en la Amazonia Ecuatoriana han mostrado que existen varias estrategias de uso del suelo al nivel del hogar que están influenciadas por varios factores. Por ejemplo, investigaciones sobre hogares Colonos en Amazonía han demostrado que las características demográficas: como el tamaño del grupo, hogar o familia (Rudel y Horowitz 1993; Pichón, 1997), el número de trabajadores hombres (Pan y Bilsborrow, 2005), y la dependencia interna de los hogares (Walker *et al.*, 2002) impactan en la elección de cultivos, la cantidad/área de desmonte, o ambos. Otros atributos juegan un papel también: como el nivel de riqueza de los hogares (Murphy *et al.*, 1997; Pichón, 1997; Walker *et al.*, 2002), la duración de la residencia de la familia en la finca (Pichón, 1997; Walker *et al.*, 2002), y el acceso a los mercados, o los costos de transporte (Pichón, 1997; Walker *et al.*, 2002; Pan *et al.*, 2004). Entonces, la evidencia de estos varios estudios sugiere que la demografía del

hogar y los activos productivos afectan la deforestación por los pequeños agricultores, al igual que la accesibilidad al mercado (Pan y Bilsborrow, 2005; Caldas *et al.*, 2007).

Pichon (1996a, 1997a) sugiere que las decisiones y patrones de uso de la tierra de los hogares de colonos amazónicos están conformadas por tres grandes "bloques" de factores: (1) la base de recursos naturales o contexto ecológico, (2) el contexto institucional, infraestructural y tecnológico, y (3) las características del hogar. A medida que estos tres bloques de factores varían e interactúan a través de (y dentro) los hogares, los resultados del uso de la tierra también variarán. Los patrones de uso del suelo actuales pueden, por supuesto, también tener retroalimentación o efectos interactivos sobre y con los tres bloques de factores, por lo tanto también la conformación de los resultados posteriores de uso del suelo. (Marquette, 1998).

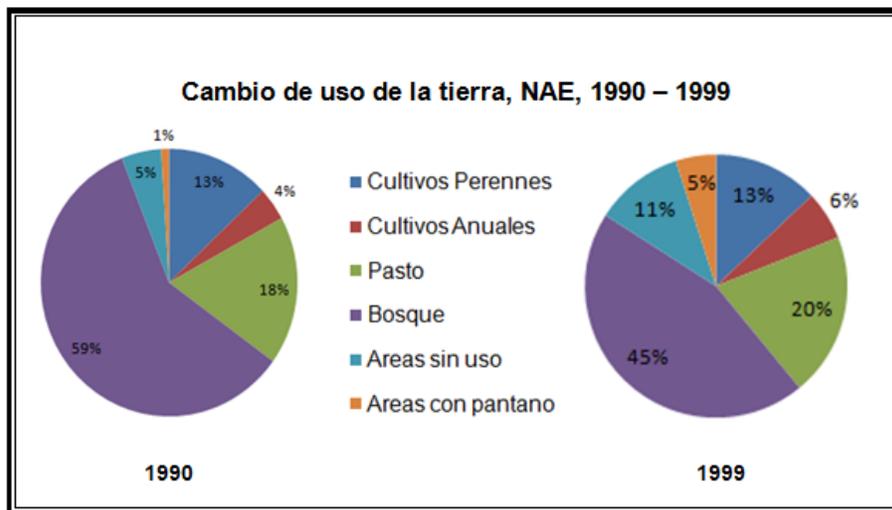
De manera general, los estudios realizados en el Norte de la Amazonia Ecuatoriana han explorado las estrategias de usos del suelo de hogares Colonos y de hogares indígenas, incluido Kichwas. Existen dos fechas importantes de recolección de datos en la zona: la primera en 1990 con las publicaciones de Pichon, Marquette, Murphy y Rudel. La segunda en 1999 con los trabajos de Pan, Lu, Bilsborrow, Gray y Siren.

Lu *et al.* (2009) hicieron el estudio más claro y simple que compara los usos del suelo de Colonos e Indígenas. Con una muestra de 778 hogares Colonos y 499 hogares Indígenas (incluyendo 239 hogares Kichwas), los autores presentan una comparación de los promedios de diferentes tipos de usos del suelo. Así, el estudio ha mostrado que los Colonos manejaron en promedio una área agrícola de 7.85 ha por hogar mientras que los Indígenas solo tuvieron 3.70 ha por hogar. En detalles, la diferencia más marcada era sobre los pastos que representaron en promedio 4.67 ha por hogar Colonos y solamente 0.84 hectáreas por hogar Indígena. Existió también una diferencia significativa importante por las áreas de cultivos comerciales que representan en promedio 2.44 ha por hogar Colono y solo 1.31 ha por hogar Indígena. Al contrario, los otros cultivos (no comerciales) estaban plantados en áreas más grandes en hogares Indígenas (1.56 ha por hogar) que en hogares Colonos (0.74 ha por hogar). Para los colonos, la superficie total gestionada, área en cultivos comerciales y, el área en pasturas, que fueron respectivamente, 2,1, 1,8 y 5,5 veces mayores en promedio que los de las poblaciones indígenas. Sin embargo, el área de los cultivos anuales era sólo la mitad (0,48 veces) tan grande. Tanto para los colonos y las poblaciones indígenas, la mayoría de la superficie agrícola se dedica a usos orientados al mercado, como los pastos y

cultivos comerciales (Lu *et al.*, 2009). El promedio de área agrícola por hogar Indígenas era de 3,6 hectáreas, lo cual es relativamente grande en comparación con algunos sistemas tradicionales pero significativamente menor que el promedio de 15,4 hectáreas cultivados por los hogares de colonos en la misma zona (Bilsborrow *et al.*, 2004; Lu y Bilsborrow, 2011).

La diversificación es fuertemente relacionada con el comportamiento definido por la etnia que influye en los impactos que los diferentes grupos-tienen en el ecosistema (Rudel, Bates y Machinguiashi, 2002). Un estudio comparativo de los indígenas y colonos de la Amazonia brasileña muestra que la diversificación de los cultivos comerciales agrícolas está negativamente correlacionada con la tala de bosques para sólo uno de los dos grupos estudiados, mientras que por el otro grupo, la correlación no es significativa (Caviglia-Harris y Sills, 2005; Botazzi *et al.*, 2013).

Figura 1. Cambio de uso de la tierra, NAE, 1990 – 1999



Fuente: Adaptado de Bilsborrow *et al.* 2004. “Changes in population and land use over time in the Ecuadorian Amazon”. Acta Amazónica.

En la figura 1 sobre el cambio de uso de la tierra, en el Norte de la Amazonía del Ecuador en el período de 1990 – 1999, podemos ver que en las dos épocas el uso de tierra Bosque es el que ocupa el mayor porcentaje en 1990 el porcentaje es de 59% y en 1999 es de 45%, habiendo una disminución del 14% de bosque. Los pastos en 1990 ocupaban el 18% de la

cubertura y para 1999 aumento en un 2%. En cuanto a los cultivos perennes podemos ver que en las dos épocas se mantuvo en el 13%. Los cultivos anuales para 1990 usaban el 4% de la cobertura y para 1999 aumento al 6%. Las áreas sin uso aumentaron del 5% (1990) al 11% (1999). Por último vemos que las áreas con pantanos en 1990 eran del 1% y para el año de 1999 aumentaron al 5%.

Prácticamente todos los hogares del estudio cultivan café, para la mayoría, ya que su principal cultivo comercial. Los cultivos de alimentos (principalmente plátanos, yuca, maíz y otros cultivos de árboles frutales), aunque a veces se vende, se utilizan principalmente para el consumo de los hogares en lugar de la venta. (Marquette, 1998).

Las características claves de los hogares que influyen en el uso del suelo de frontera identificadas por estos estudios incluyen el tamaño y composición del hogar, la posición en el ciclo de vida de los hogares, la dotación de recursos naturales, las estrategias de diversificación de los medios de vida, y la accesibilidad geográfica (Carr, 2005; Pan y Bilsborrow, 2005; Perez, 2001; Pichón, 1997; Vance y Iovanna, 2006; Gray *et al.*, 2008).

Los hogares también difieren en su acceso a la dotación de capital humano, social, físico y natural, lo que puede facilitar la expansión y / o diversificación agrícola en las actividades de medios de vida alternativos. Etnicidad y variaciones etnoculturales asociados en la cosmovisión, el conocimiento agroecológico y organización social también pueden afectar el uso del suelo, como se muestra por un pequeño número de estudios de utilización de la tierra basados en encuestas que han incluido varios grupos étnicos (Carr, 2005; Godoy *et al.*, col 1998b; Rudel *et al.*, 2002). No obstante, algunos autores han pronosticado no diferencias étnicas en el uso del suelo cuando se controlan otros factores tales como la accesibilidad (Godoy *et al.*, 1998b; Simmons, 1997; Gray *et al.*, 2008).

2.3.3 Usos del suelo y cambios: enfoque regional en la región amazónica del Ecuador y la provincia de Napo

Existen varias fuentes de datos sobre los usos del suelo y los cambios del uso del suelo en la Amazonia Ecuatoriana y más precisamente en la zona del estudio, la Provincia de Napo y en la Reserva Biósfera Sumaco.

Primero, los datos del gobierno del Ecuador (INEC, MAGAP, etc.) presentados en la tabla 1 muestran que en la Provincia de Napo, los bosques ocupan la mayor parte del espacio con

un porcentaje que varía entre 2000 y 2011 entre 38,8% (en 2003) y 49,2% (en 2010). Un promedio de 40 hasta 46% de bosque en la Provincia de Napo parece ser una buena aproximación pero las variaciones anuales a veces ilógicas son probablemente vinculadas a cambios de metodología. La segunda categoría de usos del suelo más importante es la de los pastos (cultivados y naturales) que representaban juntos entre 26,9% (en 2000) y 44% (en 2004) con un promedio de 37,7% entre 2000 y 2011. Los otros usos del suelo antrópicos son los cultivos permanentes y los cultivos transitorios y barbecho. En la tipología del gobierno, los cultivos permanentes representan probablemente los cultivos perennes como el café, el cacao, la naranjilla, etc. Estos cultivos permanentes representan en promedio en la Provincia de Napo 3,6% del área total con un máximo de 4,8% en 2000 y un mínimo de 2,5% en 2007. Los cultivos transitorios que representan seguramente los cultivos anuales en la tipología del gobierno ocuparon en promedio 2,1% del espacio total entre 2000 y 2011 con un máximo de 3,4% en 2000 y un mínimo de 0,9% en 2007. De manera general, estos datos del gobierno nos dan unas tendencias generales pero no se pueden interpretar en detalle porque los cambios de metodologías podrían hacer errores de interpretaciones.

Tabla 1. Cambio de uso de suelo en la provincia de Napo desde al año 2000 hasta el 2011

Uso del suelo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cultivos Permanentes	4.78 %	4.38 %	4.01 %	3.53 %	3.08 %	2.80 %	2.92 %	2.46 %	3.56 %	3.65 %	3.87 %	4.08 %
Cultivos Transitorios y Barbecho	3.44 %	3.05 %	2.71 %	1.86 %	1.33 %	2.36 %	1.45 %	0.93 %	2.43 %	2.01 %	2.05 %	1.89 %
Descanso	3.31 %	2.22 %	1.24 %	2.90 %	1.44 %	0.85 %	0.91 %	0.35 %	1.94 %	0.08 %	0.52 %	0.40 %
Pastos cultivados	23.43 %	25.26 %	26.92 %	33.29 %	29.10 %	29.88 %	31.19 %	28.31 %	29.74 %	30.91 %	28.81 %	31.38 %
Pastos naturales	3.44 %	9.10 %	14.21 %	9.77 %	14.98 %	11.78 %	11.21 %	11.79 %	4.03 %	2.92 %	3.59 %	7.61 %
Páramos	14.67 %	12.59 %	10.71 %	9.31 %	10.39 %	12.20 %	9.22 %	13.10 %	14.18 %	14.22 %	11.75 %	7.53 %
Montes y bisques	46.52 %	42.63 %	39.13 %	38.77 %	39.25 %	39.37 %	42.53 %	42.57 %	43.24 %	46.07 %	49.24 %	46.68 %
Otros usos	0.42 %	0.76 %	1.07 %	0.57 %	0.43 %	0.76 %	0.56 %	0.49 %	0.87 %	0.15 %	0.17 %	0.44 %

Fuentes: 1/ III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO

2/ SIGAGRO, los datos del año 2001, han sido calculados en base al promedio de los años 2000 y 2002

3/ INEC – ESPAC

Elaborado por: MAGAP - CGSIN - Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales

Fecha de actualización: Septiembre

Otros datos sobre los usos del suelo vienen de un estudio realizado en 2013 por Agroprecisión por un informe de la GIZ sobre la Reserva de Biosfera de Sumaco en la Provincia de Napo (Agroprecisión, 2013). La tabla 2 muestra que los bosques (primario y secundario) ocuparon alrededor de 82% del espacio de la Reserva en 2007 y más o menos 81% en 2013 (con una pérdida de bosque nativo y una ganancia de bosques secundarios). En este mismo periodo, los pastos ganaron en espacio, pasando de 8,3% en 2007 a 9,4% en 2013. Al contrario, los cultivos perdieron 1,2%, pasando de 3,8% en 2007 a 2,6% en 2013. Sin embargo, estos resultados no reflejan precisamente la situación en la Provincia de Napo porque tratan en particular de una zona de conservación que esta la Reserva de Biosfera de Sumaco.

Tabla 2. Áreas y evoluciones de áreas de diferentes tipos de usos del suelo en la Reserva de Biosfera Sumaco

Cobertura Vegetal	Superficie Ha. 2002 - 2007	2002 - 2007 %	Superficie Ha. 2008 - 2013	2008 - 2013 %	Ha. Alteradas	% Pérdida	% Ganancia
1 Bosque Nativo	553.612,05	63,71	459.758,75	52,91	93.853,31	10,80	
2 Bosque Secundario	163.646,91	18,83	247.567,46	28,49	-83.920,55		9,66
3 Pastos	72.588,24	8,35	81.693,27	9,40	-9.105,03		1,05
4 Cultivos	32.802,57	3,77	22.148,19	2,55	10.654,38	1,23	
5 Suelo desnudo	16.588,89	1,91	33.460,47	3,85	-16.871,58		1,94
6 Agua	15.547,95	1,79	10.435,05	1,20	5.112,90	0,59	
7 Palma Africana	14.221,26	1,64	13.944,69	1,60	276,57	0,04	
TOTAL	869.007,87	100	869.007,87	100			

Fuente: Estudios Multitemporales período 2007 y 2013

Elaborado por: Agroprecisión, 2013.

2.4. DEFORESTACION

La pérdida de selva tropical y en particular la pérdida de la selva amazónica han atraído la atención creciente de la comunidad científica, política y de la sociedad civil durante las últimas décadas. Científicos de todo el mundo se interesan al tema de la deforestación de la Amazonia, estudiando entre otros las dinámicas, las causas y las consecuencias de este fenómeno. De la misma manera, la sociedad civil del nivel local hasta internacional,

representado en particular por un enorme montón de ONGs y otras Fundaciones, se moviliza cada vez más para denunciar y reducir la deforestación (y sus consecuencias) de la selva tropical más grande de mundo, la Amazonia. De esta manera, los políticos no pudieron seguir trabajando sin tomar en cuenta las consecuencias negativas de la deforestación en la mayor parte de los países Amazónicos.

En 2001, la FAO publicó un informe que evaluaba la pérdida de selva tropical entre 1960 y 1990 alrededor de 450 millones de hectáreas, es decir unos 15 millones de hectáreas por año (FAO, 2001). En el mismo informe, la FAO evaluó la pérdida de selva tropical entre 1990 y 2000 a 12,3 millones de hectáreas por año. Mientras que la Amazonía en América del Sur es la primera selva tropical del mundo y representa unos 36% de toda el área de selva tropical a nivel global.

En efecto, las consecuencias de la deforestación tropical se ven cada vez más fuertes desde el nivel local hasta el nivel internacional.

Debido a que los impactos sobre el ciclo del carbono y la diversidad de especies. Un amplio debate sobre lo que impulsa este proceso ha puesto de manifiesto una serie de causas, entre ellas las políticas gubernamentales, la explotación de madera, la minería, el desarrollo agrícola y el aumento de las tasas de migración (Caldas *et al.*, 2007).

Por ejemplo, las familias más ricas son más grandes, poseen más tierras, tienen suelo más adecuado, poseen un título legal completo, y viven cerca o en una carretera. También tienen más probabilidades de haber recibido asistencia técnica y de haber llegado en la Amazonía con experiencia previa gestión de sus propias fincas. Ellos habían recibido más educación y habilidades laborales obtenidas, que les ayudó a procuran empleo no agrícola complementaria. Con mayores ingresos y capital inicial, compraron títulos a la tierra y obtener crédito formal.

Por el contrario, los hogares más pobres es probable que hayan llegado más recientemente y de tener familias más pequeñas. Llegaron a la frontera con poco capital, y viven más aislados en el bosque, que carecen de un acceso fácil a las ciudades y los servicios. Ellos poseen pequeñas parcelas con suelos pobres y carecen de la experiencia para tomar en cualquier cosa más de empleos agrícolas no calificados. Falta de títulos legales, tienen que recurrir a los prestamistas, lo que lleva a cada vez más endeudados (Murphy *et al.*, 1997).

Un mejor acceso a los mercados es probable que alentar a los agricultores a talar más bosque en sus parcelas como los costos de transporte disminuye. Los agricultores de la frontera son económicamente racionales y tienen como objetivo aumentar los ingresos de la familia todo lo que puedan: así, por ejemplo, las explotaciones con mejores suelos son de agricultura intensiva (Pichon, 1993).

2.4.1 Niveles y evolución de la RAE

La deforestación “Es un proceso de conversión antrópica del bosque en otra cobertura y uso de la tierra; bajo los umbrales de altura, cobertura del dosel o área establecida en la definición de bosque. No se considera deforestación a las zonas de plantaciones forestales removidas como resultado de cosecha o tala, y donde se espera que el bosque se regenere naturalmente o con la ayuda de prácticas silviculturales (Subsecretaría del Patrimonio Cultural, 2011).

El remanente de bosque nativo del Ecuador continental para el año 2008, es de 11'307.627 hectáreas, con el 86% de cobertura del país, mientras que con el 96% de cobertura el valor es de 12'261.997 hectáreas. La tasa anual de cambio de cobertura boscosa en el Ecuador continental es de -0.71 % para el período 1990-2000 y de -0.66% para el período 2000-2008. Esto corresponde a una deforestación anual promedio de 89.944 ha/ año y 77.647 ha/año para ambos períodos, respectivamente (MAE, 2012).

Tabla 3. Tasas estimadas de deforestación y tasa anual de cambio de cobertura de bosque a nivel provincial.

Provincia	Período 1990 – 2000		Período 2000 - 2008	
	Tasa anual de cambio (%)	Deforestación anual promedio (ha/año)	Tasa anual de cambio (%)	Deforestación anual promedio (ha/año)
AZUAY	-1.19	2.080	-0.63	1.058
BOLIVAR	-3.79	2.723	-2.78	1.883
CAÑAR	-2.65	1.261	-5.42	16
CARCHI	-1.06	1.636	-0.06	92
CHIMBORAZO	-0.94	661	-0.81	506
COTOPAXI	-0.93	1.452	-0.53	726
EL ORO	-1.94	3.303	-1.93	2.569
ESMERALDAS	-2.34	17.282	-2.16	12.485
GUAYAS	-1.34	4.555	-1.49	4.457
IMBABURA	-1.39	2.258	-0.86	1.240
LOJA	-1.04	4.018	-1.12	3.678
LOS RIOS	-6.96	1.469	-11.39	816
MANABI	-2.19	6.776	-1.63	3.824
MORONA SANTIAGO	-0.30	4.915	-0.61	9.460
NAPO	-0.21	1.682	-0.35	2.735
ORELLANA	-0.35	6.955	-0.26	4.991
PASTAZA	-0.09	2.432	-0.18	4.773
PICHINCHA	-1.86	4.740	-1.50	3.479
SANTA ELENA	-0.80	1.447	-1.37	2.271
SANTO DOMINGO	-2.16	1.098	-3.01	1.096
SUCUMBIOS	-0.71	10.332	-0.31	4.149
TUNGURAHUA	-0.19	173	0.09	-81
ZAMORA CHINCHIPE	-0.76	6.339	-1.61	11.883

MAE, 2012

En la tabla 3 sobre las tasas estimadas de deforestación y tasa anual de cambio de cobertura de bosque a nivel provincial observamos que en la provincia de Napo en el período de 1990-2000 la tasa anual de cambio es de -0.21% y el nivel de deforestación promedio es de 1.682 ha/año. Mientras que para el periodo 2000-2008 la tasa anual de cambio vario al -0.35% y el nivel de deforestación promedio aumento al 2.735 ha/año.

Según (USAID / Quito, 1989; Southgate, 1992). Por la década de 1990, el noreste de la Amazonía ecuatoriana tenía una de las tasas de deforestación más alta estimada en toda la

Amazonía, con aproximadamente el 2,0% de los bosques existentes perdidos cada año. Esta rápida tasa de tala de bosques se ha relacionado con una serie de impactos ambientales, económicos y sociales negativos a largo plazo. Dado que la región no tiene silvicultura, explotación de madera, actividades de plantación o de agricultura a grande escala, y la deforestación debida a la expansión petrolera está limitada, la deforestación en la región puede estar estrechamente ligada a la actividad de los pequeños agricultores. La relación entre los pequeños colonos agricultores y la rápida deforestación en Ecuador (como en la cuenca del Amazonas en otra parte) ha generado a una discusión sobre la necesidad de frenar la inmigración de pequeños agricultores, mientras que no hay medidas concretas que se han adoptado hasta la hoy. (Marquette, 1998).

Los análisis descriptivos indican que 7-15% de la superficie forestal fue despejado en las fincas entre 1990 y 1999; que fincas más recientemente establecidas experimentaron tala de bosques más rápido, y que el tamaño de la población y la tala de bosques se relacionan ambos a la distancia de una comunidad mayor. Controlando por las variables claves, los resultados del modelo indican que un aumento de tamaño de la población se relaciona significativamente con mayor tala de bosques; índices de la tala de bosques alrededor de las cuatro comunidades principales no difieren significativamente, las distancias que separan las fincas y las comunidades no están significativamente relacionados con la deforestación y las tasas de deforestación son más altas en las fincas de creación más reciente. (Pan *et al.*, 2007).

El cambio de uso de suelo, según estudios realizados a pequeños productores, algunos científicos (Rudel and Horowitz, 1993; Pichon, 1992; Myers, 1984; Whitmore, 1984; Torres *et al.*, 2013) concuerda que estos cambios se deben a factores políticos, demográficos y económicos considerando los altos precios de algunas especies maderables. También podemos decir que los cambios de uso de suelo/tierra se debe a que existe un índice rápido de crecimiento demográfico de los pequeños finqueros por lo cual la frontera agrícola va en aumento y por ende los bosques van disminuyendo.

De acuerdo a algunos investigadores, estos pequeños productores son un agente principal para la cambio de uso de la tierra de bosque a agricultura (Bromley, 1989; Rudel, 1993; Pichon and Bilsborrow, 1999; Bilsborrow *et al.*, 2004; Pan *et al.*, 2004; Barbieri, 2005). Un descubrimiento importante que revela el impacto de los pequeños productores en los bosques fue la reducción del 14% del área total de bosques en las fincas del NAE en un

período de diez años, el promedio del área de bosques cayó del 59% del área total de finca en 1990 al 45% en 1999 en tanto que el área de barbecho creció del 5% al 11% para el mismo período (Bilsborrow *et al.* 2004). (Torres y Bilsborrow, in press).

Tabla 4. Estadísticas de cobertura Vegetal y uso del suelo para el año 2013. Reserva Biósfera Sumaco

Cobertura Vegetal 2008 – 2013		Superficie Ha.	%
1	Bosque Nativo	459.758,75	52,91
2	Bosque Secundario	247.567,46	28,49
3	Pastos	81.693,27	9,40
4	Cultivos	22.148,19	2,55
5	Suelo desnudo	33.460,47	3,85
6	Agua	10.435,05	1,20
7	Palma Africana	13.944,69	1,60
TOTAL		869.007,87	100

Fuente: Agroprecisión, 2013.

En la tabla 4 sobre la cobertura Vegetal y uso del suelo para el año 2013 en la Reserva Biósfera Sumaco nos indica que el bosque nativo sobre sale con el 52.91% de cobertura, seguido por el bosque secundario con el 28.49%. Para el año 2013 los pastos ocupaban el 9.40% de la superficie de la reserva. El uso de suelo que ocupa la menor cantidad (1.20%) es el agua.

Tabla 5. Estadísticas de cobertura vegetal y uso del suelo en la reserva de Biosfera Sumaco, períodos 2002 – 2007 y 2008 – 2013.

Cobertura Vegetal	Superficie Ha.	2002 - 2007	Superficie Ha.	2008 - 2013	Ha. Alteradas	%	%
	2002 - 2007	%	2008 - 2013	%			
1 Bosque Nativo	553.612,05	63,71	459.758,75	52,91	93.853,31	10,80	
2 Bosque Secundario	163.646,91	18,83	247.567,46	28,49	-83.920,55		9,66
3 Pastos	72.588,24	8,35	81.693,27	9,40	-9.105,03		1,05
4 Cultivos	32.802,57	3,77	22.148,19	2,55	10.654,38	1,23	
5 Suelo desnudo	16.588,89	1,91	33.460,47	3,85	-16.871,58		1,94
6 Agua	15.547,95	1,79	10.435,05	1,20	5.112,90	0,59	
7 Palma Africana	14.221,26	1,64	13.944,69	1,60	276,57	0,04	
TOTAL	869.007,87	100	869.007,87	100			

Fuente: Estudios Multitemporales período 2007 y 2013
Elaborado por: Agroprecisión, 2013.

El desarrollo sostenido o sustentable es definido en 1988, por la Comisión Bruntland de la Organización de Naciones Unidas (ONU) como aquel que "satisface las necesidades de las

generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras de satisfacer también las suyas" (WCED, 1988:8).

En los últimos años la degradación ecológica está aumentando a un ritmo vertiginoso. Más allá de la sostenibilidad, los países se deslizan de forma peligrosa por una pendiente más pronunciada. A pesar de las voces de alarma, los sistemas económicos actuales continúan creciendo a costa del consumo de recursos y energías no renovables que, al ser utilizados, no tienen el tiempo biológico y/o geológico de reponerse adecuadamente o producen una inmensa masa de residuos (De las Rivas, 2004).

Por otra parte, estos sistemas económicos están amparados exclusivamente en la política y el dinero, de tal forma que se ha dejado de lado la "sensibilidad" ambiental. Al parecer no asumen que los recursos naturales renovables no son eternos, por lo que para entender los problemas ambientales es necesario partir de la premisa que, efectivamente, vivimos y habitamos en un mundo finito, con recursos y sumideros limitados, con una población creciente y con patrones de consumo progresivos. (Albán-Martínez, 2009).

Los problemas ambientales que enfrenta hoy la humanidad se interrelacionan todos entre ellos. La intensiva actividad económica -que cada día extiende sus fronteras- ocasiona graves efectos asociados al cambio climático, la pérdida de biodiversidad y a la contaminación del ambiente. En consecuencia, el debate actual no es otro que sobre las repercusiones que las actividades humanas tienen sobre el ambiente.

(Albán- Martínez, 2009). El cambio climático y sus consecuencias son evidentes en cada estación del año, en cualquier país del mundo.

El Ecuador, al igual que otros países, sostuvo históricamente su desarrollo en una economía exportadora de materias primas, pero no valoró en su momento una posible destrucción de los recursos naturales, así como efectos ambientales negativos por este sistema económico.

En este contexto es necesario tomar en cuenta que el país es y continuará siendo, en el corto y el largo plazo, parte de una economía dependiente del uso de sus recursos naturales. Los sectores extractivos de recursos naturales (industria petrolera, agricultura, pesca, acuicultura y forestal, de los más destacados) representan más de un 40% del Producto Bruto Interno (PIB) y generan más del 80% de las exportaciones del país (Saavedra, 2000). El resultado de esto resulta negativo, pues el Ecuador exporta una cantidad de materiales y

energía mucho mayor que la que importa, siendo las exportaciones muy intensivas en recursos naturales y bastante contaminantes.

Estas consideraciones nos deberían llevar a tomar medidas y políticas encaminadas a equilibrar este sistema. Jeremy Rifkin nos advierte que: Las sociedades que más duran son aquellas que consiguen el mejor equilibrio entre el balance de la naturaleza y de la sociedad humana, dentro de los límites que impone inevitablemente la segunda ley de la termodinámica (Rifkin, pag. 83; 2002); de lo contrario, las sociedades pueden colapsar. Por lo tanto, la supervivencia de la sociedad depende de salvaguardar el equilibrio entre las variables de económica, social y ambiental.

A partir de las investigaciones sobre la deforestación tropical, se categorizaron explícitamente tres tipos de causas esenciales de la conversión del bosque: la expansión agrícola, la extracción de madera, y el desarrollo de infraestructura. La primera, a menudo facilitado por los dos últimos, es decir, por lejos la principal causa de la deforestación en el planeta. Este es particularmente el caso en América Latina, donde la deforestación frontera entorpece cada vez más áreas ricas en biodiversidad protegida. Un antecedente necesario a esta invasión y posterior conversión de bosques es la emigración de las familias rurales de las zonas de origen a la frontera. (Caldas *et al.*, 2007).

Esta tendencia es corroborada por la mayor deforestación observada cerca de las carreteras (Torres *et al.*, 2013). En varios casos, este proceso dual parece estar impulsada a nivel de finca de los hogares relativamente ricos que son los más capaces de pagar la intensificación en forma de insumos, maquinaria y mano de obra contratada, y que también son los más capaces de expandir las explotaciones agrícolas (Pichón, 1997a, b). Perz. S, (2003) recientemente realizó una investigación sobre los determinantes de intensificación entre 261 hogares a lo largo de la autopista Trans-Amazónica. De acuerdo con la literatura, la intensificación agrícola más amplia se encontró en los hogares con más mano de obra y más capital que son más propensos a adoptar tecnologías modernas. Sin embargo, los que tienen los medios para comprar tecnologías también desmontan más tierra (bosques) que los que no tienen (Caldas *et al.*, 2007).

Las causas subyacentes de la deforestación tropical a menudo incluyen la construcción de carreteras por la tala, la minería, o los intereses petroleros, los cuales abren zonas que antes eran inaccesibles a los colonos migrantes (Naciones Unidas, 2001; Geist y Lambin, 2002). Sin embargo, es claro que las familias migrantes que establecen fincas son generalmente

vistas como la mayor causa de la deforestación (Geist y Lambin, 2002), especialmente en las fronteras forestales y, a menudo en áreas protegidas (Bilborrow y Carr, 2001; Pan *et al.*, 2007).

Las investigaciones anteriores en el norte de la Amazonía ecuatoriana, por ejemplo, revelaron que las fincas que se sitúan a más de 9 kilómetros de la carretera más cercana tenían, en promedio, una cobertura forestal de 79% en comparación con la cubierta forestal inferior al 50% para las explotaciones a menos de 3 km de la carretera (Pichon, 1997; Pan *et al.*, 2007).

2.5. Sistema de Información Geográfica (SIG)

2.5.1 SIG y fotointerpretación, para evaluar el cambio en el uso del suelo

En general, los parámetros de deforestación y fragmentación de bosques fueron significativamente mayores en los grupos de colonizadores que en los de indígenas. En promedio, los colonizadores tenían aproximadamente el doble de áreas agrícolas y 5.5 veces el área ganadera que los grupos indígenas. (Lu *et al.*, 2009)

Las poblaciones indígenas y colonos que habitan la cuenca del Amazonas y que son amplias suponen que difieren en sus comportamientos de mayoría ambiental y conservacionista. Los colonos comúnmente buscan la ganancia material a través de extensos desmontes para la agricultura comercial, mientras que los pueblos indígenas se cree que poseen normas y valores culturales que promueven a la conservación y el uso sostenible de los recursos (Stocks *et al.*, 2007). (Lu *et al.*, 2009).

La comprensión de los patrones de uso de la tierra entre los colonos y los pueblos indígenas es fundamental para los esfuerzos de conservación en las regiones tropicales, especialmente a la luz del crecimiento de la población rural, la rápida urbanización en las regiones fronterizas, y los procesos de cambio cultural, económica y social entre los amerindios, que controlan grandes territorios en el Neo trópico (Nepstad *et al.*, 2006; Lu, 2007). Son relativamente pocos los investigadores que han comparado indígenas y colonos

sobre el uso de la tierra en la misma región, a pesar de notables excepciones incluyen (Garland, 1995; Rudel *et al.*, 2002; Stocks *et al.*, 2007).

Sabemos también que para el caso de la provincia de Napo los finqueros colonos además de dedicarse a la agricultura se dedican en gran proporción a la ganadería, esto se debe que gran cantidad los colonos que están habitando las comunidades en estudio provienen de provincias de la sierra Ecuatoriana. Por otro parte los finqueros kichwas destinan sus territorios en mayor cantidad para el cultivo de Sistemas Agroforestales (chakras) y estos productos son para el consumo (plátano, yuca) y para la comercialización (café, cacao, maíz).

2.5.2 SIG y teledetección

Una imagen de satélite, o una fotografía aérea escaneada, no es más que una capa raster sin georreferenciar, por tanto las vamos a poder almacenar, manejar, analizar, etc. en un entorno SIG. Todas las operaciones que requiere la teledetección pueden hacerse con un SIG, pueden distinguirse tres modos de operar:

- El caso más sencillo sería aquel en el que pueden usarse herramientas de SIG estandard (álgebra de mapas para obtener valores de reflectividad),
- en otros se usarán módulos de SIG específicos (georreferenciación),
- finalmente en los casos más complejos hará falta recurrir a módulos externos.

El proceso clásico de tratamiento de una imagen de satélite sería:

1. Corrección geométrica o georreferenciación. Es decir darle a cada pixel sus coordenadas correspondientes.
2. Corrección atmosférica. Eliminar en la medida de lo posible las distorsiones que el efecto de la atmósfera introduce en la imagen.
3. Interpretación visual, incluyendo realce de imágenes y composiciones de color para resaltar aquello que nos interesa ver.
4. Cambios de variables. Obtención de variables físicas a partir de los datos de reflectividad.

5. Clasificación de la imagen (diferentes usos del suelo y cambios en los mismos) (Manual mapcalc (GRASS)).

Vegetación y usos del suelo: La vegetación aparece en general como manchas de tonos oscuros que dependerán de factores diversos como tipo de vegetación y estado vegetativo (cuanto más sana sea la planta más oscuro será el tono), humedad del suelo (cuanto mayor sea la humedad tanto en el suelo como en la planta más oscuro será el tono), época del año (los cereales dan lugar a manchas oscuras en invierno y claras en verano), inclinación solar, etc.

En general va a ser la forma que adopten las manchas visibles en la fotografía lo que nos va a dar las pistas más fiables para identificar componentes de vegetación natural o cultivada. La gran ventaja de la fotografía aérea sobre las imágenes de satélite es que el tamaño de pixel o tamaño de grano es inferior al tamaño de los objetos que se quieren identificar cuando se estudia vegetación. Esta afirmación es, sin embargo, cada vez menos cierta ya que se dispone hoy en día de imágenes de satélite con una resolución de 1 metro.

Es importante tener en cuenta la escala aproximada del fotograma para estimar las dimensiones reales de los objetos que estamos viendo a partir de su dimensión sobre el papel. Individuos de diferentes especies vegetales pueden tener formas similares, en cuanto a su proyección sobre la superficie, pero variar en tamaño.

Otro elemento fundamental es la forma con que se disponen las manchas que observamos. Una disposición regular, formando mallas o siguiendo las curvas de nivel, indica normalmente cultivos; mientras que la vegetación natural suele disponerse en forma más irregular o con adaptaciones complejas a factores ambientales.

Estos factores ambientales constituyen una información contextual que resulta también de gran valor para identificar diferentes especies o usos del suelo debido a que condicionan la actividad de la vegetación directamente o a través del tipo de suelo a que dan lugar.

3. CAPITULO III

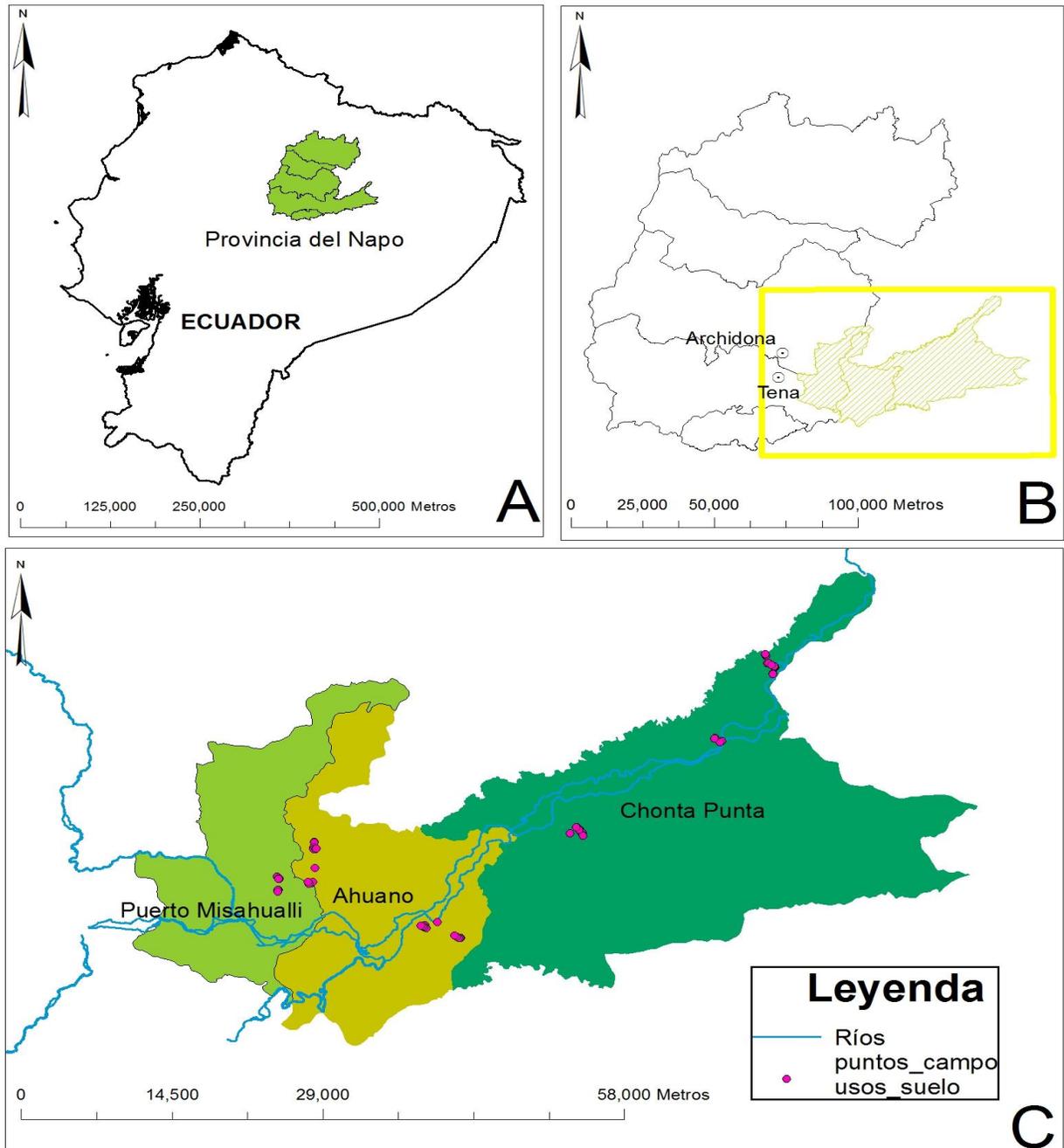
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL PROYECTO

3.1.1 Localización

La investigación está ubicada al sur de la provincia de Napo, cantón Tena, a las riveras del río Napo en las parroquias: Puerto Misahualli, Chonta Punta y Ahuano.

Imagen 1. Localización



(A) Mapa del Ecuador y provincia de Napo; (B) Mapa de Napo con la identificación del área de estudio; (C) Mapa del área de estudio, con identificación de las comunidades estudiadas.

Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014.

3.1.2 Duración del estudio

El impacto del cambio del uso del suelo a nivel comunitario y propuestas de estrategias para el manejo sostenible de paisajes productivos” tuvo una duración de 9 meses; 3 meses para la investigación de campo (mayo, junio, julio) y 6 meses (agosto-enero) para la interpretación de los datos recopilados.

3.2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

La gama de temperaturas es muy extensa puesto que desde la cima de los volcanes hasta el litoral y la llanura amazónica, las medias van de 0 a más de 26 °C. La vertiente oriental presenta valores más elevados en la zona de piedemonte y ligeramente inferiores en altura, las siguientes ecuaciones, válidas entre 500 - 2.670 m.s.n.m. y 2.670 - 4.200 m.s.n.m. dan una buena imagen del gradiente térmico (P. Pourrut, O. Róvere, 1. Romo, H. Villacrés).

El Bajo Oriente corresponde a la llanura amazónica que tiene temperatura media de 25 °C, humedad relativa de 80, lluvias superiores a 1.500 mm. Es un clima subtropical.

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS.

3.3.1 Materiales

- Insumos de oficina.
- Material bibliográfico
- Mochila.
- Libreta de apuntes.
- Botas de caucho.
- Imágenes satelitales Aster año 2007, Landsat 8 para el 2013.

3.3.2 Equipos

- Laptop.
- Conexión de internet
- Cámara fotográfica.
- Impresora.
- GPS.
- Vehículo.

3.4. FACTORES DE ESTUDIO

3.4.1. Disminución de bosques

Se refiere a la pérdida o disminución de los bosques nativos y bosques secundarios, ya sea para aumentar la frontera agrícola, siembra de pastizales o para aumentar las zonas pobladas que cada día son mayores ya que la población va aumentando rápidamente.

3.4.2. Aumento de Sistemas Agroforestales

El aumento de los SAF (sistemas agroforestales) se refiere a la incrementación de los cultivos anuales y perennes de manera conjunta, este incremento se da por la necesidad de mejorar la alimentación de los hogares de las comunidades en estudio, además para la comercialización y tener una fuente de ingresos.

3.4.3. Aumento de la siembra de pastizales

Se refiere a la incrementación en la siembra de pastizales ya que la mayoría de hogares colonos y también ciertos hogares kichwas se están dedicando a la crianza de ganado vacuno para de esta manera tener un mejor nivel económico y mejorar su calidad de vida.

3.5. VARIABLES

- Área de los Sistemas diversos de producción

- Variación en la cobertura del uso del suelo
- Áreas totales por cada uso de suelo en comunidades kichwas y colonas
- Porcentajes de hogares por rangos de áreas de fincas
- Porcentajes de bosques y otros usos
- Porcentajes de hogares que utilizan cada tipo de uso de suelo
- Porcentaje de hogares por cada tipo de cultivos anuales
- Promedio de área por hogar por cada tipo de cultivos anuales en el año 2012
- Porcentaje de finqueros por cada tipo de sistemas agroforestales
- Promedios de áreas por hogares por cada tipo de sistemas agroforestales
- Porcentaje de hogares que han plantado parcelas forestales
- Porcentaje del principal propósito de plantación de arboles

Las áreas y promedio de áreas se midieron en hectáreas en todos los casos, y para los porcentajes se maneja al 100%.

3.6. MANEJO DE LA INVESTIGACION

3.6.1 Levantamiento de información primaria

Muestreo aleatorio simple: Para la selección de las comunidades se basó en el método de muestreo intencional con la finalidad de cumplir con los siguientes parámetros: ubicación de la comunidad respecto al camino transitado (cerca o lejos), grupo étnico (kichwas y colonos) y tamaño de la comunidad (grande mayor de 40 hogares y pequeña menor a 40 hogares).

El muestreo simple aleatorio se realizó en cada una de las diez comunidades.

Tabla 6. Comunidades del muestreo

Parroquias	Comunidades
Puerto Misahualli	Alto Pusuno
	Sinchi Runa de Punibocana
	San Gabriel
Ahuano	El Carmen
	Palmera
	Tamiahurco
Chontapunta	Cruzchicta
	Puerto Rico
	Agua Santa
	Unión Lojana

Equipo de investigación UEA/CIFOR

Se realizó el contacto con los dirigentes de cada comunidad para organizar el ingreso a las mismas, además se hizo una breve entrevista para conocer aspectos generales sobre la comunidad.

Se revisó la encuesta, y se la aplicó en una comunidad X para comprobar su eficiencia; luego se ingresó a cada una de las comunidades ya teniendo una cita previa, con la mayoría de finqueros presentes se procedió al sorteo de los hogares a ser encuestados (Tabla 7) y luego se visitó cada hogar seleccionado para proceder a aplicar la encuesta.

Tabla 7. Hogares encuestados y sitios de referencia geográfica

Parroquias	Comunidades	Población	Muestra	Muestra	Total
			Colonos	Kichwas	Muestra
Puerto Misahualli	Alto Pusuno	10	0	4	4
	Sinchi Runa de Punibocana	34	0	16	16
	San Gabriel	10	0	4	4
Ahuano	El Carmen	22	8	0	8
	Palmera	20	7	0	7
	Tamiahurco	82	0	26	26
Chontapunta	Cruzchicta	50	0	19	19
	Puerto Rico	19	5	3	8
	Agua Santa	21	7	0	7
	Unión Lojana	41	12	1	13
TOTAL		309	39	73	112

Fuente: Equipo de investigación UEA/CIFOR

Luego de tener toda la información de campo, se realizó una limpieza de los datos y se procedió a analizarlos utilizando la herramienta estadística SPSS Statistics 20.

3.6.2 Análisis cartográfico

Para el análisis del cambio del uso del suelo por medio de la interpretación de información de sensores remotos, se han realizado los siguientes procesos:

Obtención de imágenes de satélite

Determinación de las unidades interpretadas

Interpretación de las imágenes

Generación de resultados

Obtención de imágenes de satélite

Para la generación de los mapas de uso y cobertura del suelo de los años 2007 y 2013 se utilizaron imágenes de satélite ASTER, y LANSAT 8 respectivamente. Las imágenes ASTER 2007 fueron obtenidas de la base de datos de la Unidad Ejecutora del Proyecto Protección Gran Sumaco - MAE, mientras que las imágenes LANSAT 8 del año 2013 fueron obtenidas de la página web del USGS (U.S. Geological Survey).

Determinación de las unidades interpretadas

Para determinar las unidades a interpretarse que forman parte de la leyenda, se realizó una comparación entre las imágenes, procediéndose a definir las siguientes unidades:

- Bosque: incluye las formaciones de Bosque sin intervención humana y las formaciones de bosque con una intervención baja. No se realizó una discriminación entre estas dos formaciones puesto que la diferenciación tanto digital como visual de las unidades resulta compleja y puede arrojar errores en la diferenciación.
- Áreas Urbanizada: Zonas de intervención humana en la que se ha eliminado la cobertura vegetal para ser reemplazado por obras civiles para el desarrollo (construcciones, vías de comunicación, etc).

- Mosaico Agropecuario: Contiene coberturas conformadas por asociaciones entre distintos tipos de cultivos o especies vegetales, incluyéndose mezclas conformadas por especies cultivadas y no cultivadas (barbecho, rastrojo, maleza, remanentes pequeños de bosque, etc.).
- Predominio de pastos y cultivos: Esta cobertura corresponde a zonas en las que predominan plantas tipo hierbas y cultivos de ciclo corto.
- Cuerpo de agua: considera a los ríos principales cuyo ancho es mayor a 15 m. Este dato se obtuvo de la interpretación del 2007 y se consideró como una constante para el 2013 al analizar que no existe una variación considerable de su curso en el período analizado.

Interpretación de las imágenes

Para la interpretación de las imágenes de satélite tanto ASTER como LANDSAT 8 se utilizó el software TNTmips, y un método supervisado (feature mapping). Se crearon prototipos de acuerdo a las unidades de cobertura descritos anteriormente tomando como base a las observaciones georeferenciadas tomadas en campo. Se realizó una primera clasificación para las 5 unidades planteadas, luego para mejorar la interpretación inicial, cada clase se convirtió en una máscara que permitiría nuevamente realizar una segunda corrida o revisión de la interpretación con el mismo método supervisado.

Generación de resultados

Los resultados de la interpretación fueron exportados a formato de Gis (shapefile) y revisado mediante el uso de las herramientas disponibles en el software ArcGis 10.1. También se procedió a cuantificar el área de cada unidad de interpretación y a generar los análisis respectivos que se muestran en la sección de resultados.

4 CAPITULO IV

RESULTADOS DEL PROYECTO

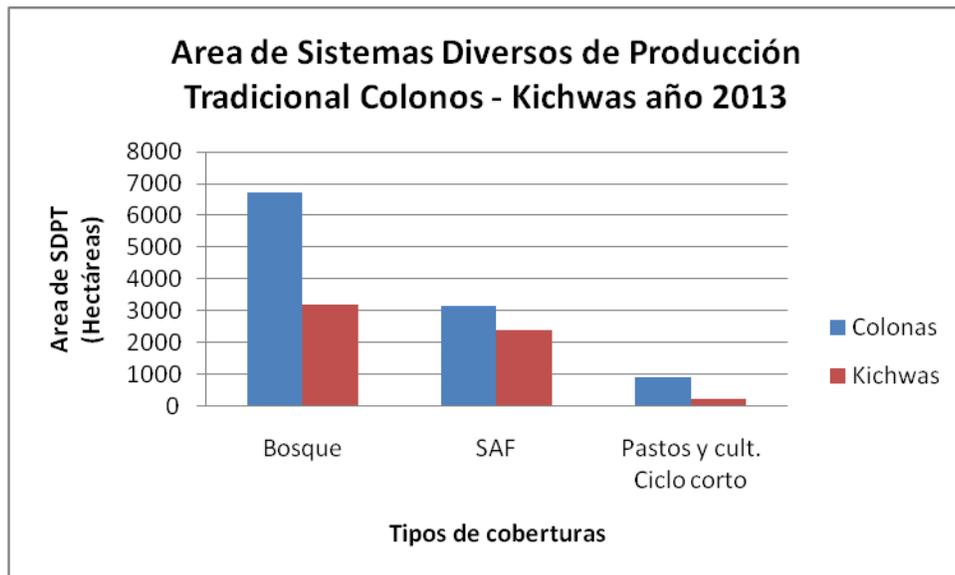
4.1. USO ACTUAL DEL SUELO Y CAMBIO EN EL USO DEL SUELO 2007-2013 A NIVEL COMUNITARIO EN EL CANTÓN TENA

Para determinar los cambios en el uso del suelo tanto en comunidades Kichwas como Colonas, se utilizó imágenes satelitales Aster del año 2007 y Landsat del año 2013 del sector este del cantón Tena, específicamente las parroquias de Misahualli, Ahuano y Chotapunta. Se seleccionaron aquellas escenas cuya cobertura de nubes fuera mínima 20%.

Con respecto a los límites de las áreas comunales se tomó como referencia las áreas definidas por el ex IERAC, hoy INDA, puesto que no se dispone en el cantón de un catastro rural que permita disponer de una base de datos geográfica de la tenencia de la tierra de las comunidades o fincas que forman parte de este estudio. En este contexto, para plantear las estrategias por el cambio de uso del suelo se considera la información de las encuestas in situ realizadas en el área de estudio como información primaria.

Los resultados presentados a continuación se orientan a los objetivos específicos (a y c) planteados en la presente tesis y también contribuyen a rechazar o aceptar las hipótesis (a) planteada. Estos resultados también contribuyeron a desarrollar los lineamientos para las buenas prácticas de manejo y recuperación de las áreas deforestadas.

Figura 2. Porcentaje de los sistemas diversos de producción tradicional en comunidades colonas y kichwas.



Fuente: investigación propia, 2013

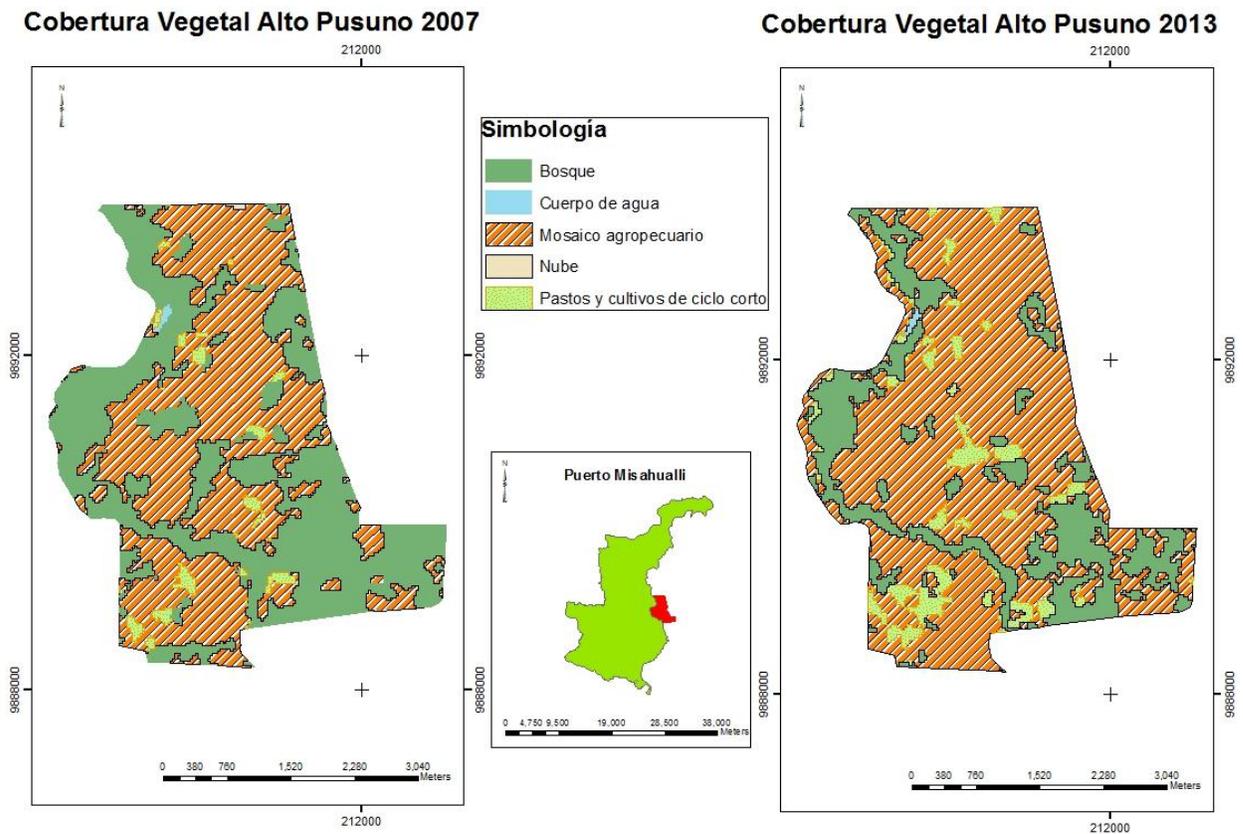
Antes de mostrar estos resultados, es importante mencionar que en total las comunidades colonas estudiadas sumaron 10779.12 hectáreas, mientras que las comunidades Kichwas sumaron 5816.74 hectáreas, esto quiere decir que las comunidades colonas seleccionadas para este estudio tienen el doble de superficie de tierra que las comunidades kichwas seleccionadas. Esta información deber ser tomada en cuenta al momento del análisis.

La figura 2 nos permite aceptar la hipótesis (a), ya que es notorio que las comunidades colonas tienen un mayor impacto sobre la cobertura vegetal que las comunidades kichwas. En la categoría Sistemas Agroforestales y la categoría pastos y cultivos de ciclo cortó, se observa que las comunidades colonas ocupan mayor área en relación a las comunidades kichwas. Las comunidades colonas además cuentan con el doble de bosque (nativo y secundario) que las comunidades kichwas. Esto se debe a que el área que poseen las comunidades colonas (10779.12 hectáreas) es superior que la de las comunidades kichwas (5816.74 hectáreas).

4.1.1 Cambios en el uso del suelo e identificación de áreas deforestadas durante el periodo 2007-2013 en comunidades Kichwas

El análisis fue realizado a nivel de comunidades, los resultados muestran los diferentes usos de suelo presentes y se les ha categorizado de la siguiente manera: bosque que se refiere a bosque nativo y secundario, Sistemas Agro Forestales que incluye las áreas de realces, y la categoría de pastos y cultivos de ciclo corto. Se categorizó de esta manera ya que por la calidad de las imágenes satelitales no se puede categorizar en mayor detalle.

Imagen 2. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa Alto Pusuno 2007 – 2013.



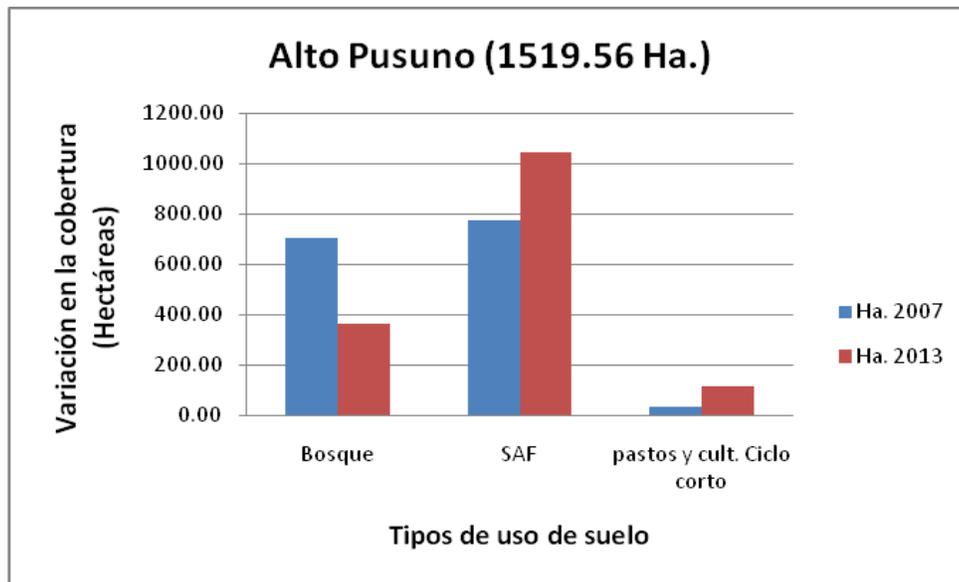
Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 2 nos muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad de Alto Pusuno, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado

en esta comunidad Kichwa, se puede ver que ha aumentado en casi el 20% los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces. Se nota también que los pastos y cultivos de ciclo corto han aumentado en un 5%. Consecuencia de esto tenemos una notable disminución de los bosques nativos y secundarios.

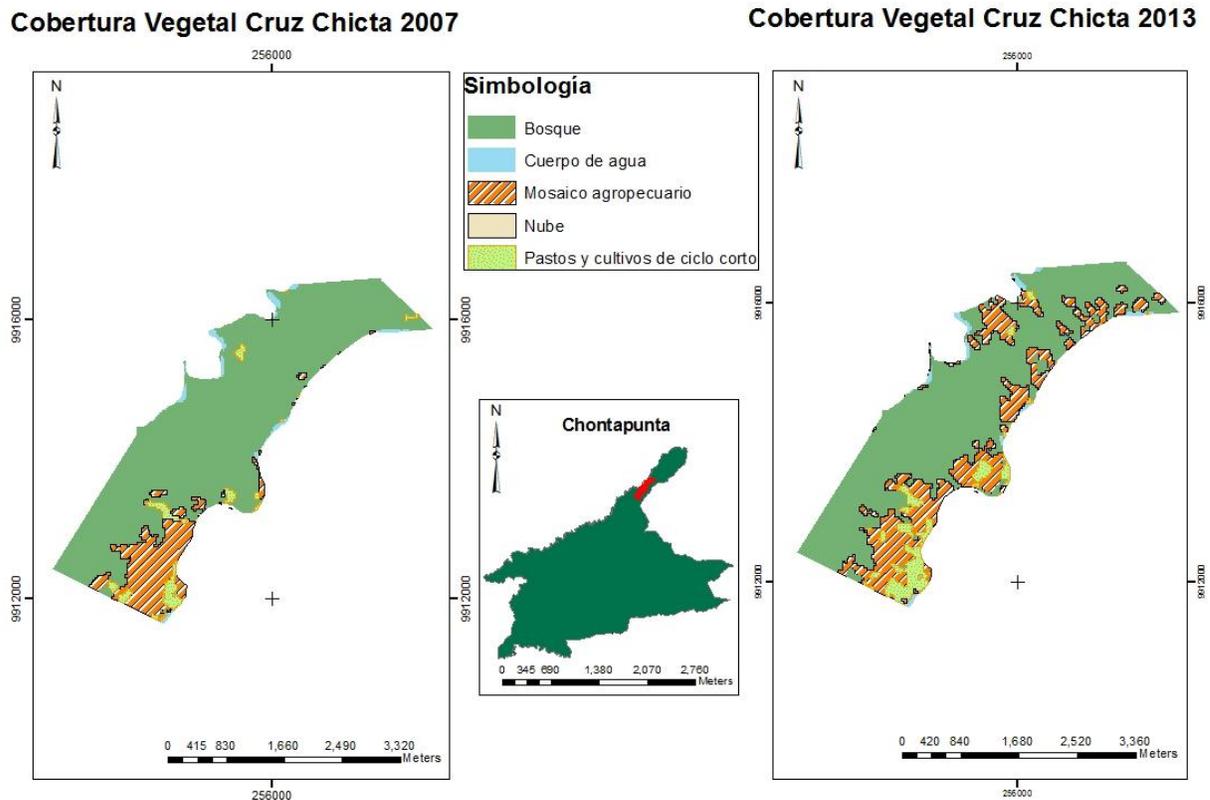
Figura 3. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Alto Pusuno.



Fuente: investigación propia, 2013

En la comunidad Kichwa de Alto Pusuno con un total de 1519,56 has, de acuerdo a esta investigación, la figura 3 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 705.64 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 disminuyó a 362.82 hectáreas, lo que demuestra una pérdida de la cobertura boscosa en 6 años de 342, 82 has, lo que corresponde al 22% del total del área de la comunidad (la tasa promedio anual de deforestación de esta comunidad es de 3,67%). En cuanto a los Sistemas Agroforestales que corresponde a cultivos y a áreas en regeneración podemos ver que esta categoría en el año 2007 ocupaba 776.12 hectáreas y se observa que para el 2013 aumentó a 1043.12 hectáreas, es decir los SAF aumentaron el 18%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 contaba con 36.73 hectáreas y para el 2013 se incrementó a 113.62 hectáreas lo que corresponde a un incremento del 5%.

Imagen 3. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa Cruz Chicta 2007 – 2013.

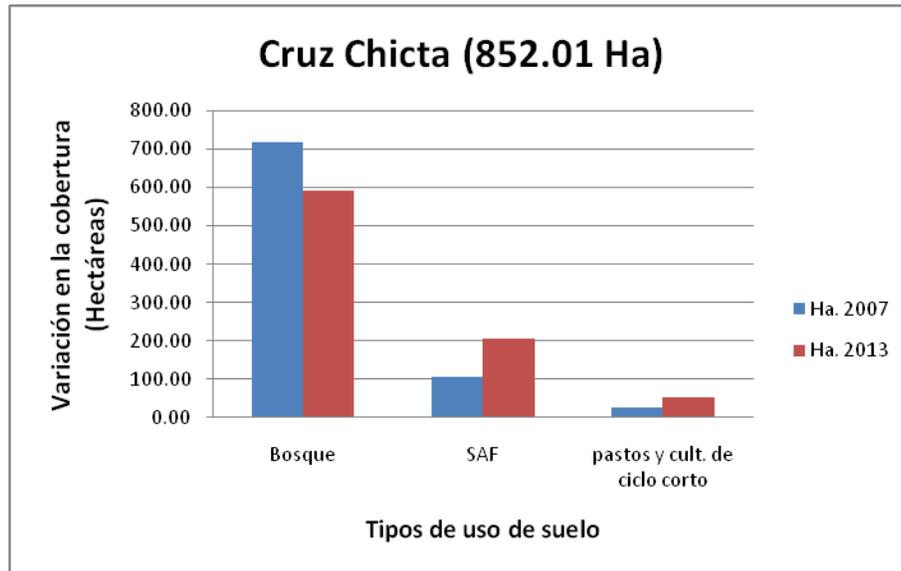


Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 3 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad Cruz Chicta, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad Kichwa, podemos ver que los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces para el año 2013 son el doble en relación al año 2007. También los pastos y cultivos de ciclo corto han aumentado al doble. Por lo cual se presentó una disminución del 14% de los bosques nativos y secundarios.

Figura 4. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Cruz Chicta.

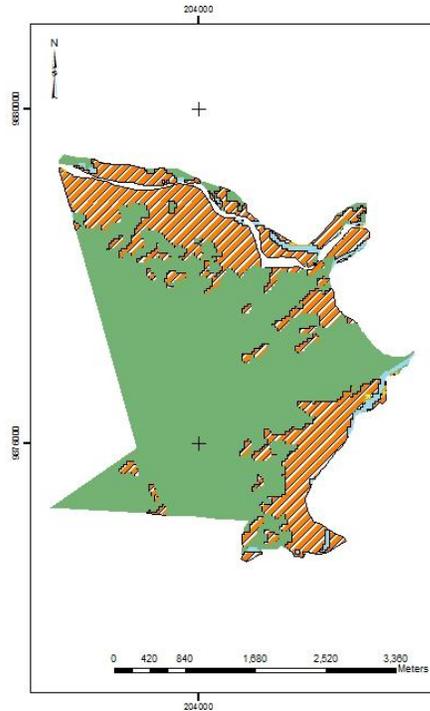


Fuente: investigación propia, 2013

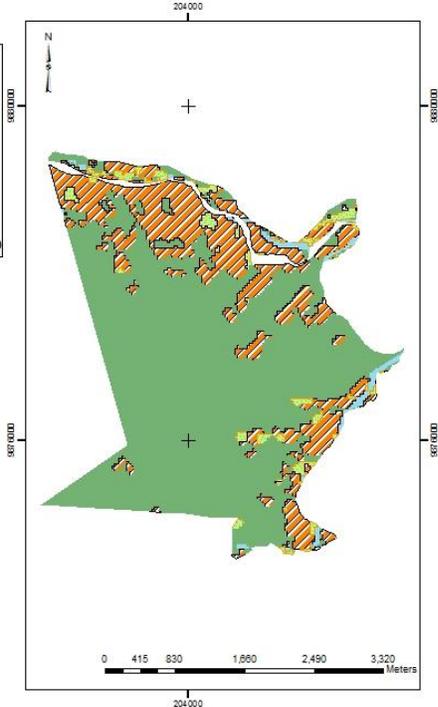
En la comunidad Kichwa Cruz Chicta con un total de 852.01 has, de acuerdo a esta investigación, la figura 4 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 719.12 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 disminuyó a 592.97 hectáreas, lo que demuestra una pérdida de la cobertura boscosa en 6 años de 126.16 has, lo que corresponde al 14% con relación al total de superficie de la comunidad (la tasa promedio anual de deforestación en esta comunidad es de 2.33%). En cuanto a los Sistemas Agroforestales que corresponde a cultivos y a áreas en regeneración podemos ver que esta categoría en el año 2007 ocupaba 106.13 hectáreas y vemos que para el 2013 aumentó a 205.37 hectáreas, es decir se incrementó en el 12%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 contaba con 26.76 hectáreas y para el 2013 se incrementó a 53.67 hectáreas, es decir 3% más.

Imagen 4. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa Punibocana 2007 – 2013.

Cobertura Vegetal Punibocana 2007



Cobertura Vegetal Punibocana 2013

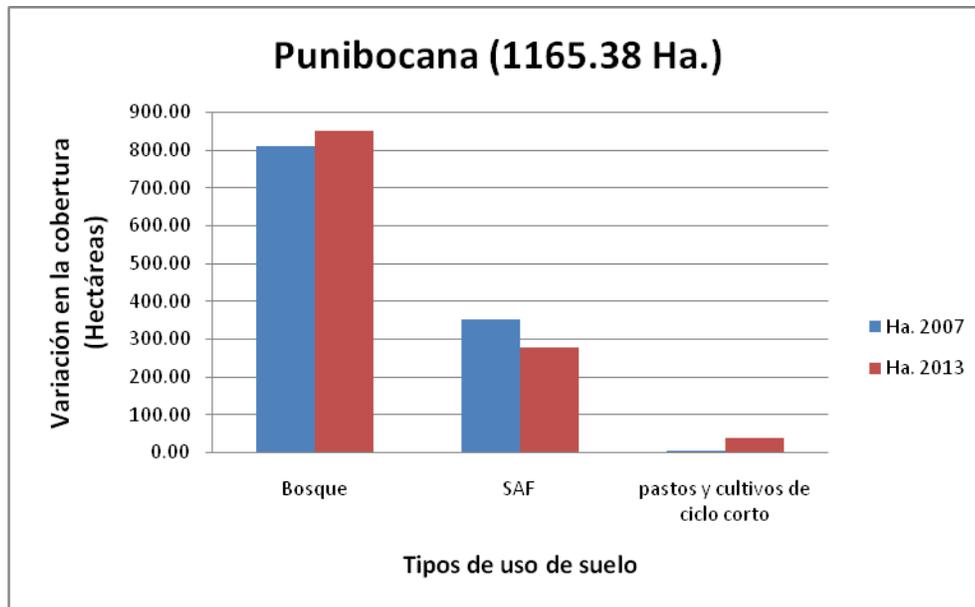


Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 4 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad Punibocana, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad Kichwa. Podemos ver que los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, desde el año 2007 al 2013 disminuyeron en el 6%. En cuanto a los pastos y cultivos de ciclo corto, para el año 2013 es de 3% mientras que no se cuenta con ningún porcentaje para el año 2007. Debido a la disminución de los SAF, observamos que los bosques (nativos y secundarios) se recuperaron en el 3%.

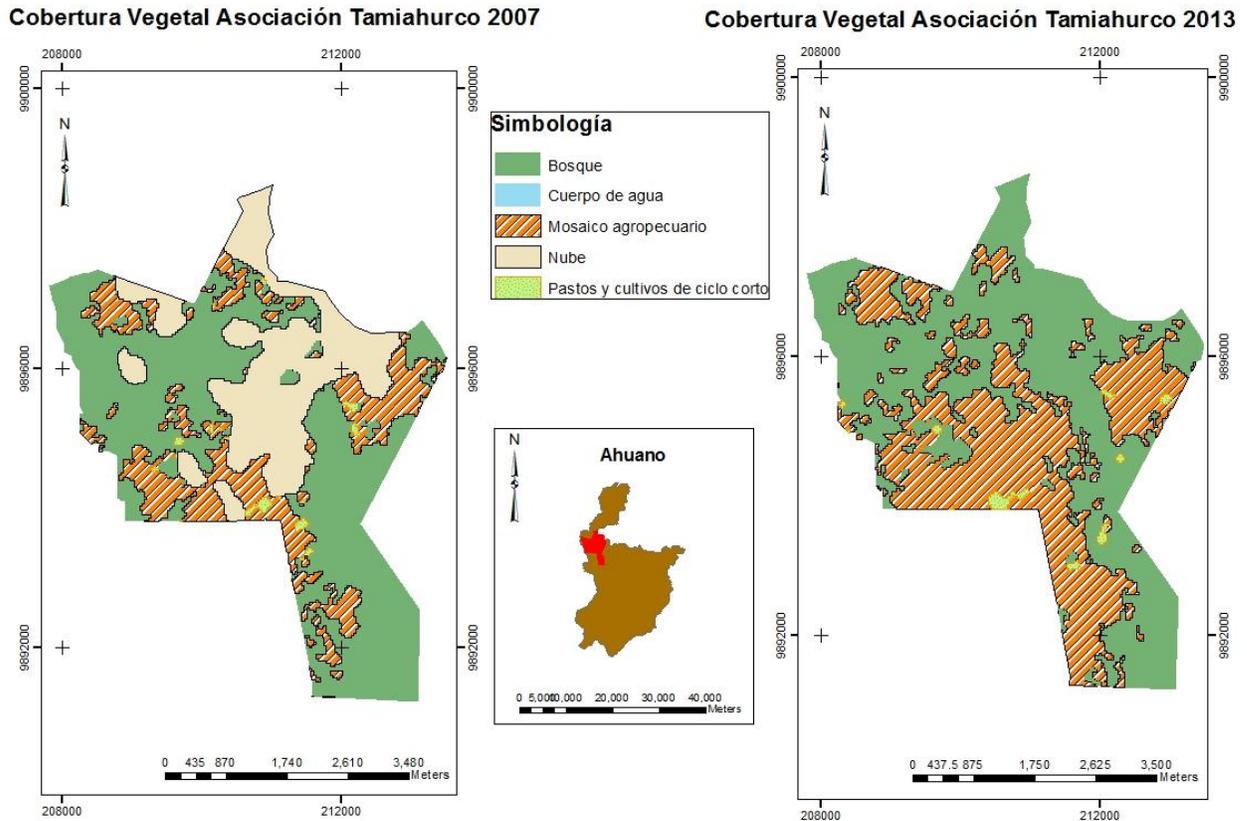
Figura 5. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Punibocana.



Fuente: investigación propia, 2013

En la comunidad Kichwa Sinchi Runa de Puni Bocana con un total de 1165.38 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, la figura 5 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 810.43 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 aumento a 849.68 hectáreas, lo que demuestra una ganancia de la cobertura boscosa en 6 años de 39.25 has, lo que corresponde al 3%, este acrecentamiento se puede dar por la regeneración de los remanentes. En la categoría de Sistemas Agroforestales que corresponde a cultivos y a áreas en regeneración podemos ver que esta categoría en el año 2007 ocupaba 353.47 hectáreas y vemos que para el 2013 disminuyo a 278.25 hectáreas. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 contaba solamente con 1.48 hectáreas y para el 2013 se incremento a 37.45 hectáreas.

Imagen 5. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa Tamiahurco 2007 – 2013.

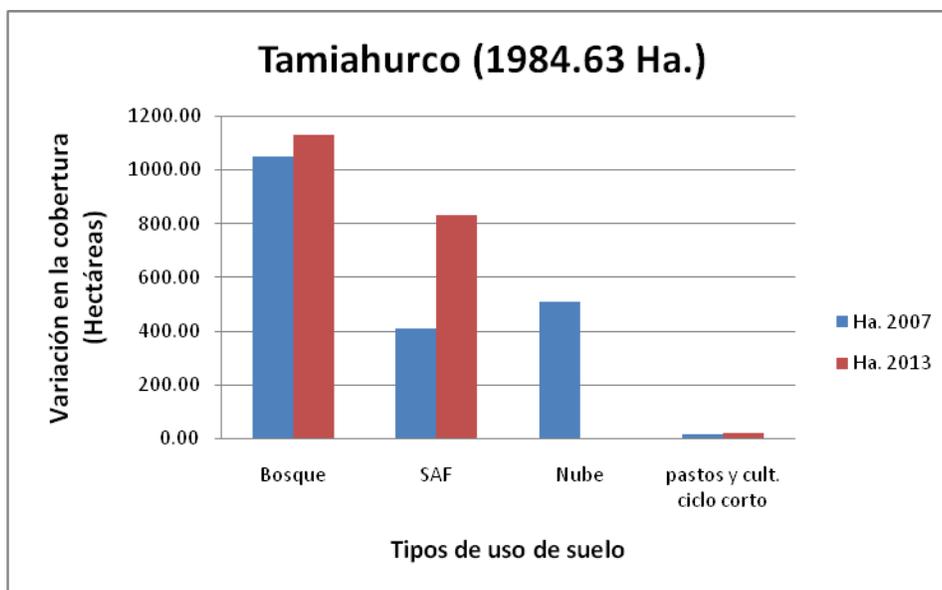


Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 5 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad Tamiahurco, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad Kichwa. Una dificultad que tuvimos en este caso es que en la imagen del año 2007 el 26% del área está cubierta por nubes, dejándonos sin saber qué tipo de suelo es el de ese sector. En cuanto a los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, aumentaron en el doble (del 21% al 42%) desde el año 2007 hasta el 2013. Los pastos y cultivos de ciclo corto se mantuvieron en el 1% en los dos períodos. Vemos un ligero aumento en los bosques nativos y secundarios, lo cual puede deberse a la presencia de nubes en la imagen del año 2007, considerando que las áreas con nubes pueden ser bosque.

Figura 6. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Punibocana.

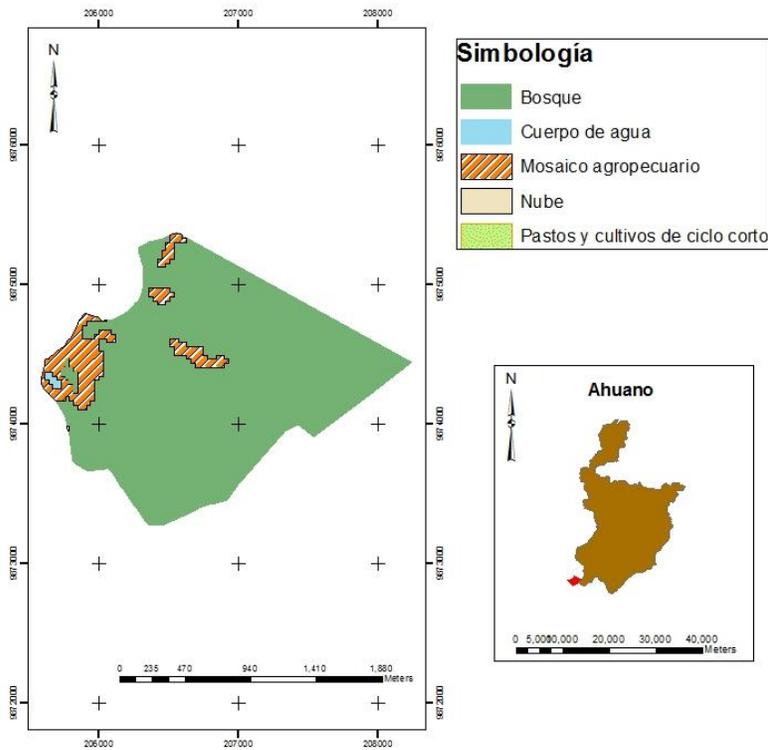


Fuente: investigación propia, 2013

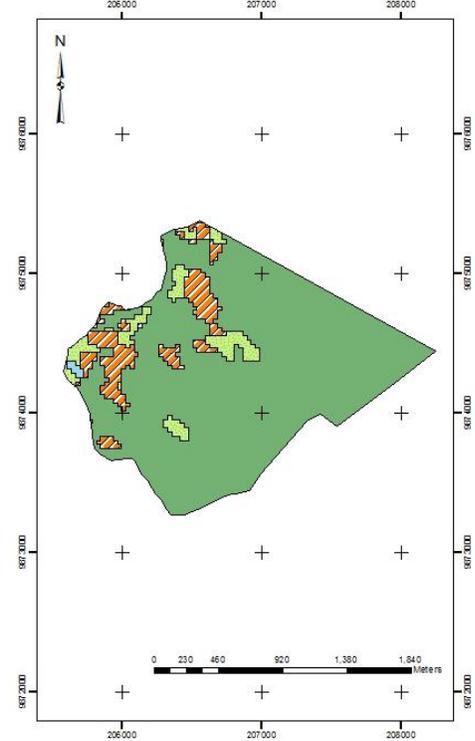
En la comunidad Kichwa Tamiahurco con un total de 1984.63 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, la figura 6 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 1049.34 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 aumento a 1132.86 hectáreas, lo que demuestra una ganancia de la cobertura boscosa en 6 años de 83.52 hectáreas, lo que corresponde al 4%. En la categoría de los Sistemas Agroforestales que corresponde a los cultivos y a las áreas en regeneración podemos ver que esta categoría en el año 2007 contaba con 408.33 hectáreas y vemos que para el 2013 hubo un aumento muy significativo a 831.58 hectáreas, es decir hubo una ganancia del 21%. El aumento de las áreas usadas para el año 2013 en el uso de suelo bosque y SAF, se debe a que en el año 2007 había la presencia de nubes en 510.38 hectáreas, es decir que los cambios de uso de suelo en realidad no fueron tan variados. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 contaba con 16.59 hectáreas y para el 2013 se incremento ligeramente a 20.19 hectáreas. En cuanto al año 2007 encontramos la categoría nubes, cubriendo 510.38 hectáreas dejándonos como resultado falta de datos sobre el uso de suelo en dicha área.

Imagen 6. Cobertura vegetal de la comunidad Kichwa San Gabriel 2007 – 2013.

Cobertura Vegetal San Gabriel 2007



Cobertura Vegetal San Gabriel 2013

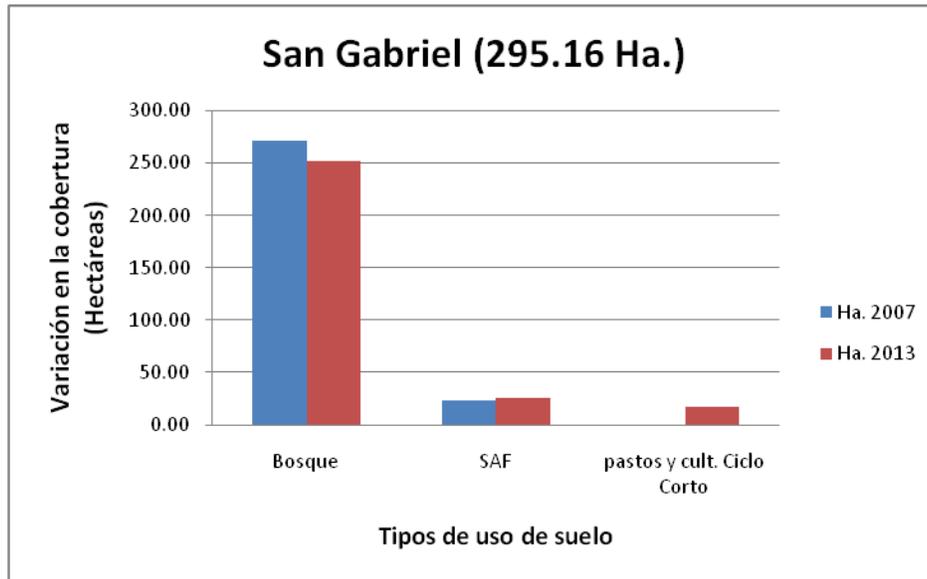


Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 6 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad San Gabriel, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad Kichwa. Podemos ver que los pastos y cultivos de ciclo corto, para el año 2007 fue del 0% y para el 2013 ya contaban con el 6%, esto puede deberse a que la comunidad de San Gabriel es una comunidad creada hace poco tiempo y está conformada por solo diez hogares. Podemos ver que los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, mantuvieron durante los dos períodos. Por lo cual se presento una disminución de solo el 7% de los bosques nativos y secundarios.

Figura 7. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad San Gabriel.



Fuente: investigación propia, 2013

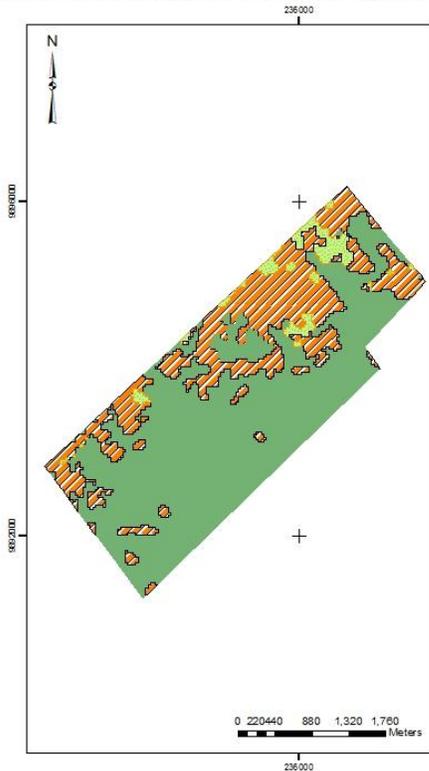
En la comunidad Kichwa San Gabriel con un total de 295.16 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, la figura 7 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 271.53 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 aumento a 252.18 hectáreas, lo que demuestra una pérdida de la cobertura boscosa a nivel de toda la comunidad en 6 años de 19.35 hectáreas, lo que corresponde al 7% (la tasa promedio anual de deforestación en esta comunidad es de 1.17%). En la categoría de los Sistemas Agroforestales que corresponde a los cultivos y a las áreas en regeneración podemos ver que esta categoría en el año 2007 contaba con 23.63 hectáreas y vemos que para el 2013 aumento a 26.06 hectáreas, es decir hubo una ganancia del 1%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 es de 0 hectáreas y para el 2013 ya hay 16.92 hectáreas, es decir el 5% del área total.

4.1.2 Cambios en el uso del suelo e identificación de áreas deforestadas durante el período 2007-2013 en comunidades colonas

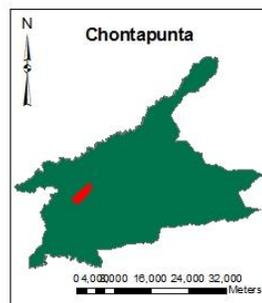
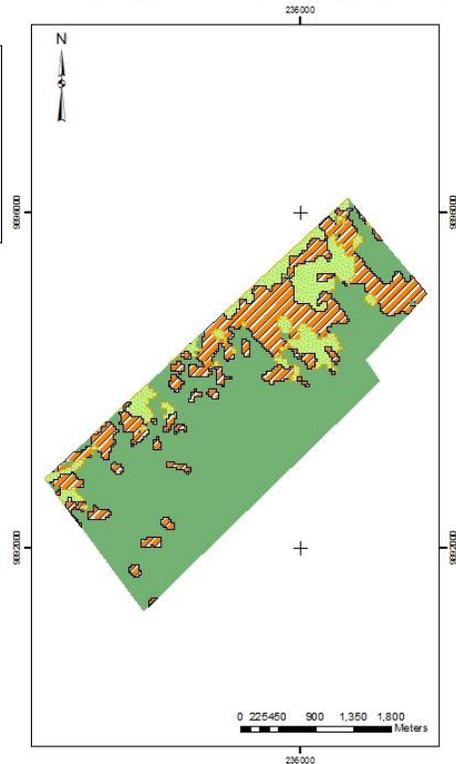
En lo referente a las comunidades colonas, se analizaron cinco comunidades (Colonia Lojana, El Carmen, Pununo Palmeras, Puerto Rico y Agua Santa) a todas se les aplicó la misma metodología que consistió en contactarnos con el líder de cada comunidad, hacer una lista de los hogares de cada comunidad, y realizar un sorteo simple para seleccionar los hogares a ser encuestados y posteriormente realizar el trabajo de campo para georeferenciar sitios de muestreo sobre cada uso del suelo a nivel comunitario.

Imagen 7. Cobertura vegetal de la comunidad colona Colonia Lojana 2007 – 2013.

Cobertura Vegetal Colonia Lojana 2007



Cobertura Vegetal Colonia Lojana 2013

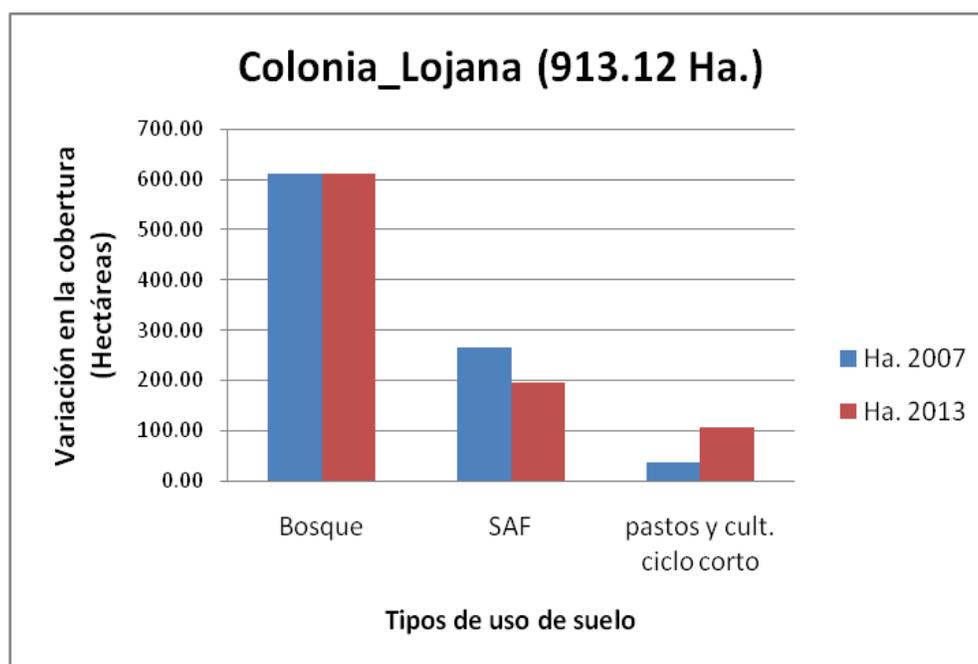


Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 7 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad Colonia Lojana, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad colona. Podemos ver que los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, disminuyeron del 29% al 21% (-8%). Para los pastos y cultivos de ciclo corto observamos que en el año 2007 fue del 4% y para el 2013 aumento al 12%. En cuanto a la categoría de bosques (nativo y secundario) notamos que en los dos períodos se mantuvieron con el 67%.

Figura 8. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Colonia Lojana

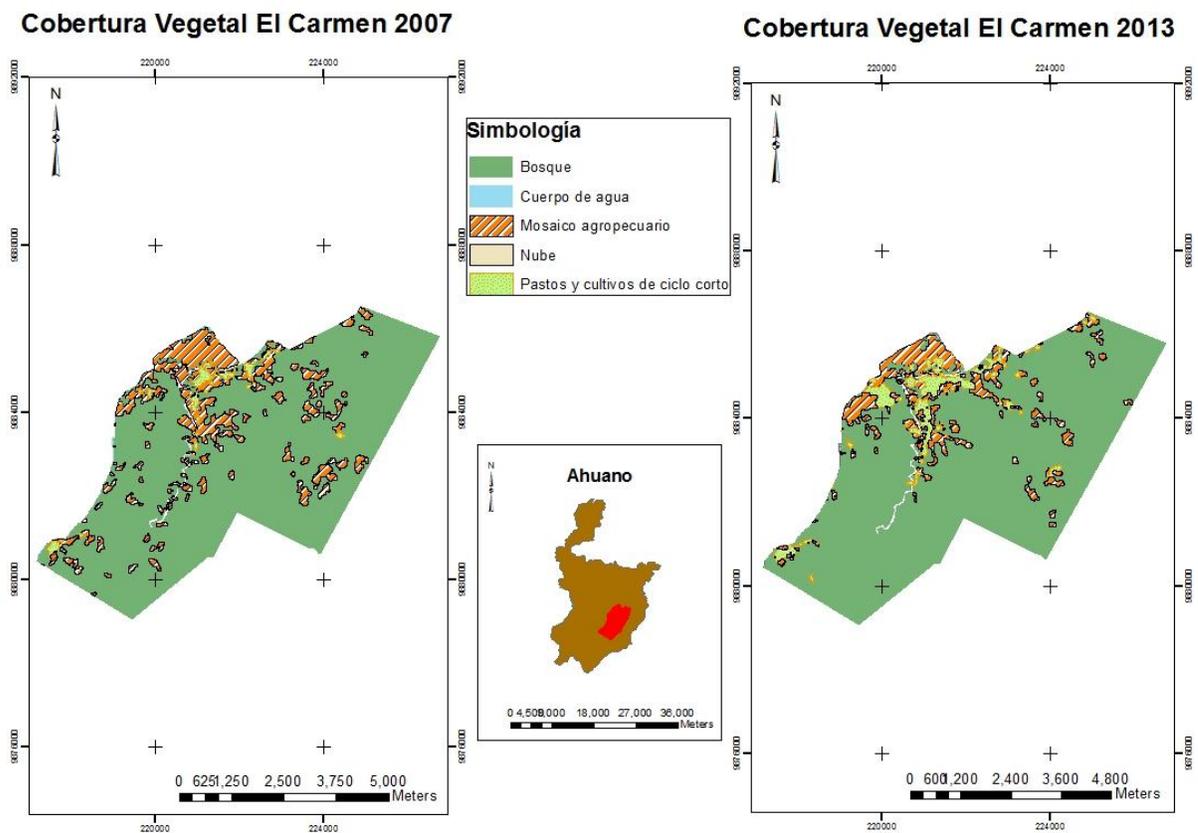


Fuente: investigación propia, 2013

En la comunidad colona Colonia Lojana con un total de 913.12 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, la figura 8 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 610.70 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 se observa un pequeño aumento a 612.36 hectáreas, lo que demuestra una ganancia de la cobertura boscosa en 6 años de 1.66 hectáreas. En la categoría de Sistemas Agroforestales que corresponde a los cultivos y a las áreas en regeneración vemos que para el año 2007

tenían 265.36 hectáreas y para el año 2013 disminuyó a 195.60 hectáreas, es decir que se redujo en un 8%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto en el año 2007 contaba con 37.06 hectáreas y para el año 2013 hay un aumento a 105.16 hectáreas, es decir 6% más de pastos y cultivos de ciclo cortó.

Imagen 8. Cobertura vegetal de la comunidad colona El Carmen 2007 – 2013.



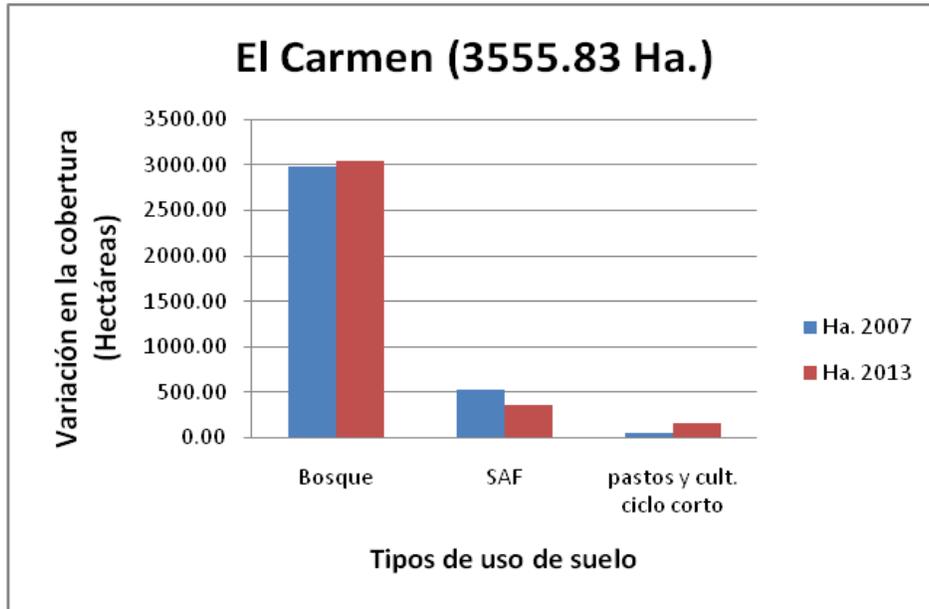
Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 8 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad El Carmen, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad colona. Podemos ver que los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, disminuyeron 5%. Para los pastos y cultivos de ciclo corto observamos que se dio un ligero aumento del 3%. En cuanto a la

categoría de bosques (nativo y secundario) notamos que aumento solo en el 1% (84% en el 2007 y 85% en el 2013).

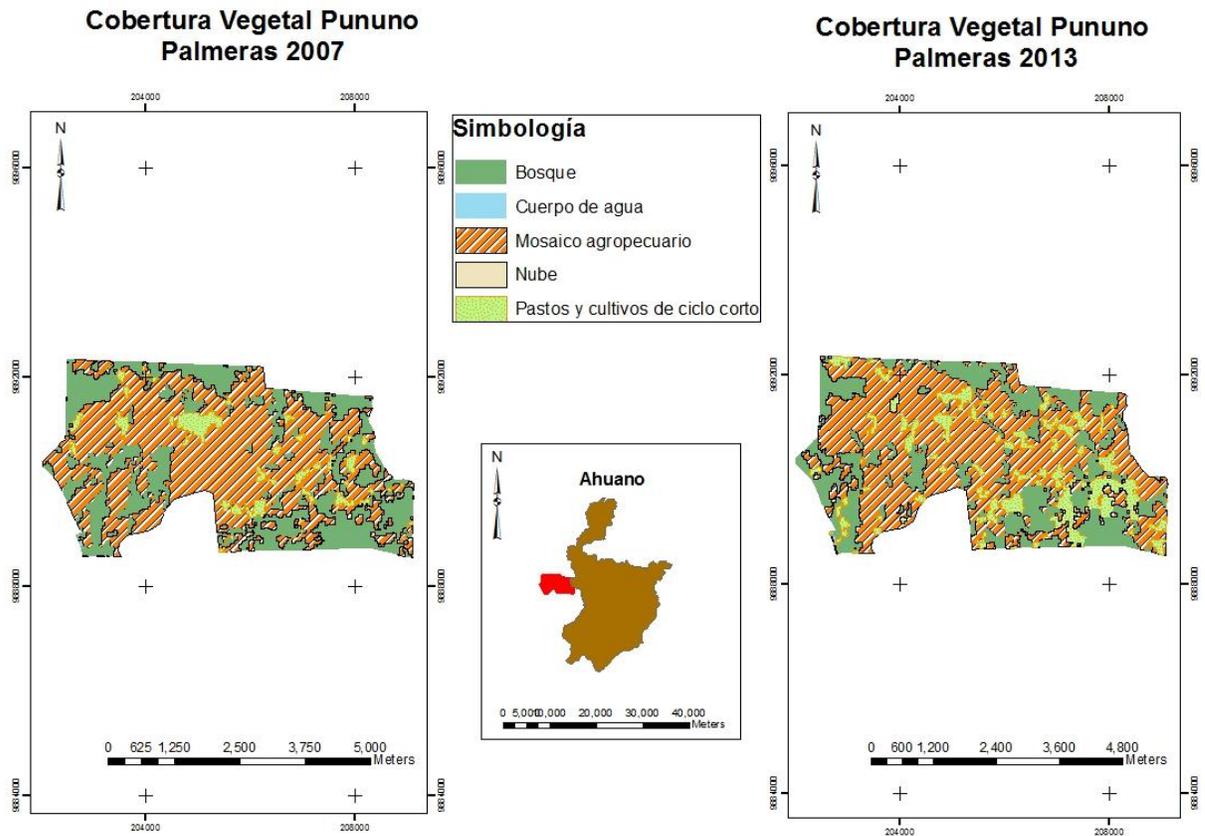
Figura 9. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad El Carmen



Fuente: investigación propia, 2013

En la comunidad colona El Carmen con un total de 3555.83 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, la figura 9 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 2976.16 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 se dio un aumento a 3039.49 hectáreas, lo que demuestra una ganancia de la cobertura boscosa en 6 años de 63.33 hectáreas, es decir el 1%. En la categoría de Sistemas Agroforestales que corresponde a los cultivos y a las áreas en regeneración para el año 2007 eran 525.50 hectáreas y para el año 2013 disminuyo a 352.62 hectáreas, lo cual nos dice que en los SAF se presenta un decremento en el 5%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 era de 54.17 hectáreas y para el año 2013 hay un aumento a 163.72 hectáreas, lo cual nos indica un crecimiento del 3%.

Imagen 9. Cobertura vegetal de la comunidad colona Pununo Palmeras 2007 – 2013.

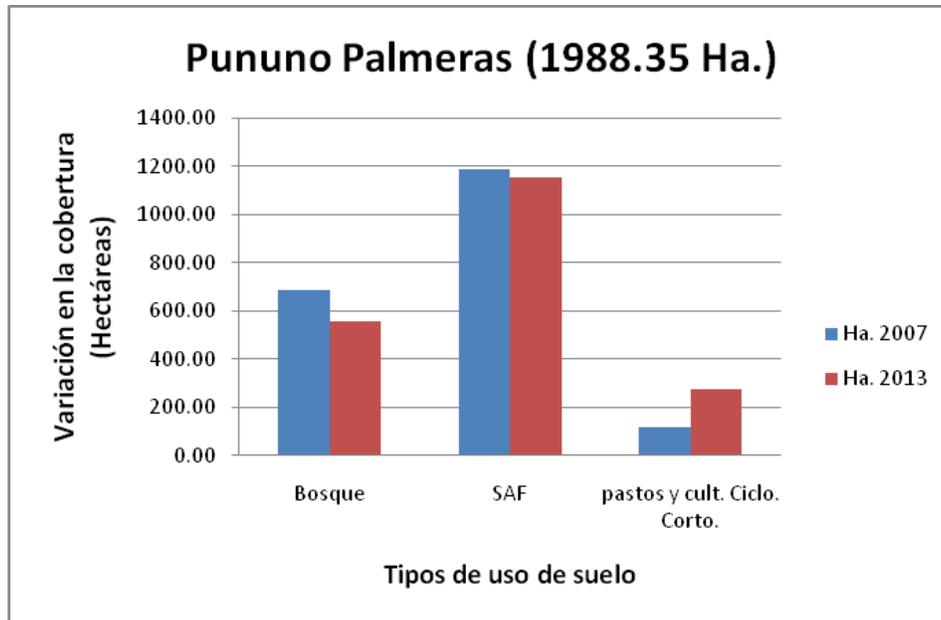


Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 9 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad Pununo Palmeras, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad colona. Podemos ver que los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, en el año 2007 ocupaban el 60% del área total de la comunidad y para el 2013 disminuyó en tan solo el 2%. Para los pastos y cultivos de ciclo corto observamos que se dio un ligero aumento del 8% (6% en el 2007 y 14% en el 2013). En cuanto a la categoría de bosques (nativo y secundario) notamos que aumento solo en el 6%.

Figura 10. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Pununo Palmeras

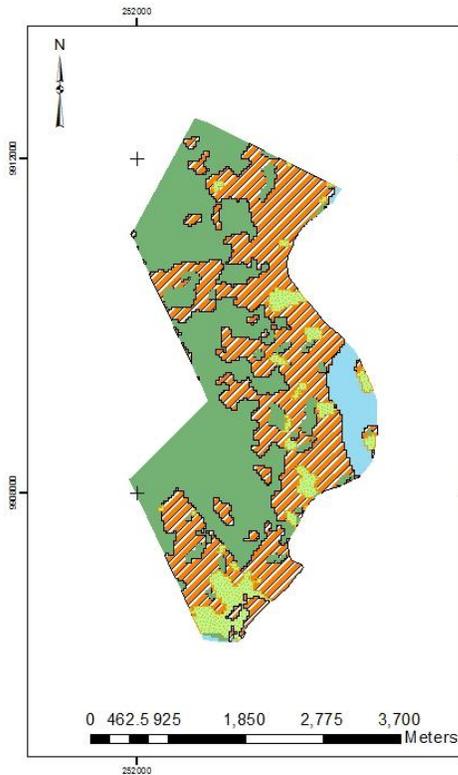


Fuente: investigación propia, 2013

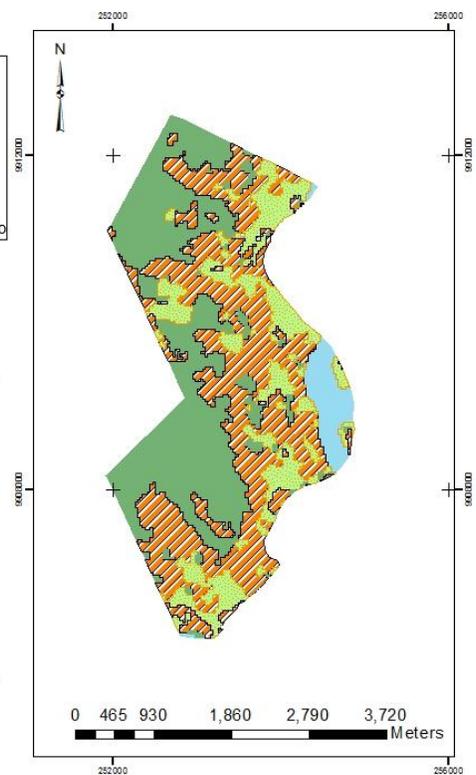
En la comunidad colona Pununo Palmeras con un total de 1988.35 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, la figura 10 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 685.67 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 disminuyó a 558.27 hectáreas, lo que demuestra una pérdida de la cobertura boscosa en 6 años de 127.41 hectáreas, es decir el 6% (tasa promedio anual de deforestación de 1%). En la categoría de Sistemas Agroforestales que corresponde a los cultivos y a las áreas en regeneración para el año 2007 habían 1188.8 hectáreas y para el año 2013 disminuyó a 1153.70 hectáreas, lo cual nos dice que en los SAF se presenta un decremento en el 2%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 era de 113.87 hectáreas y para el año 2013 hay un aumento a 276.31 hectáreas, lo cual nos indica un crecimiento del 8%.

Imagen 10. Cobertura vegetal de la comunidad colona Puerto Rico 2007 – 2013

Cobertura Vegetal Puerto Rico 2007



Cobertura Vegetal Puerto Rico 2013

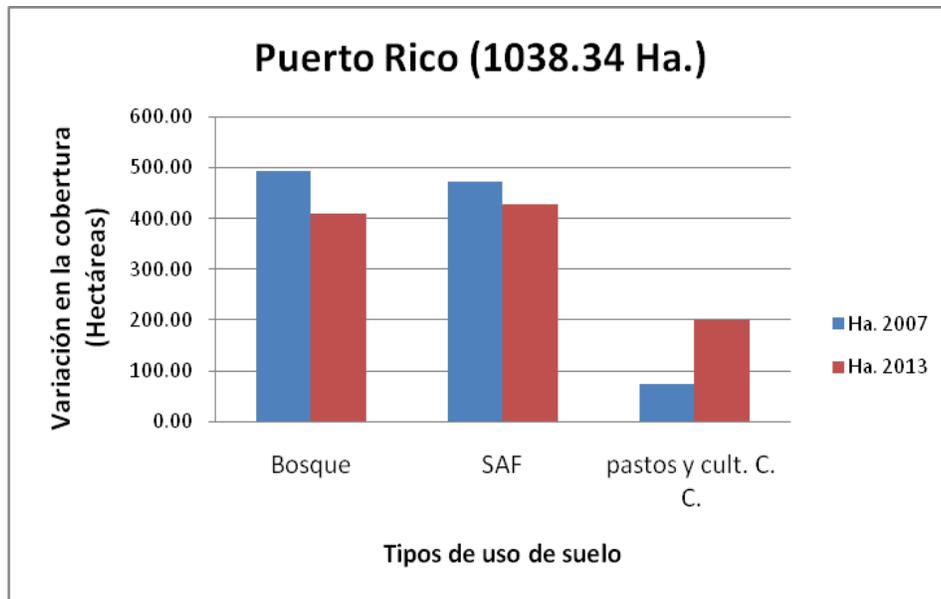


Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 10 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad Puerto Rico, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad colona. Podemos ver que los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, en el año 2007 ocupaban el 45% del área total de la comunidad y para el 2013 disminuyó a 41% (-4%). Para los pastos y cultivos de ciclo corto observamos que se dio un ligero aumento del 12% (7% en el 2007 y 19% en el 2013). En cuanto a la categoría de bosques (nativo y secundario) notamos que disminuyó en el 7%.

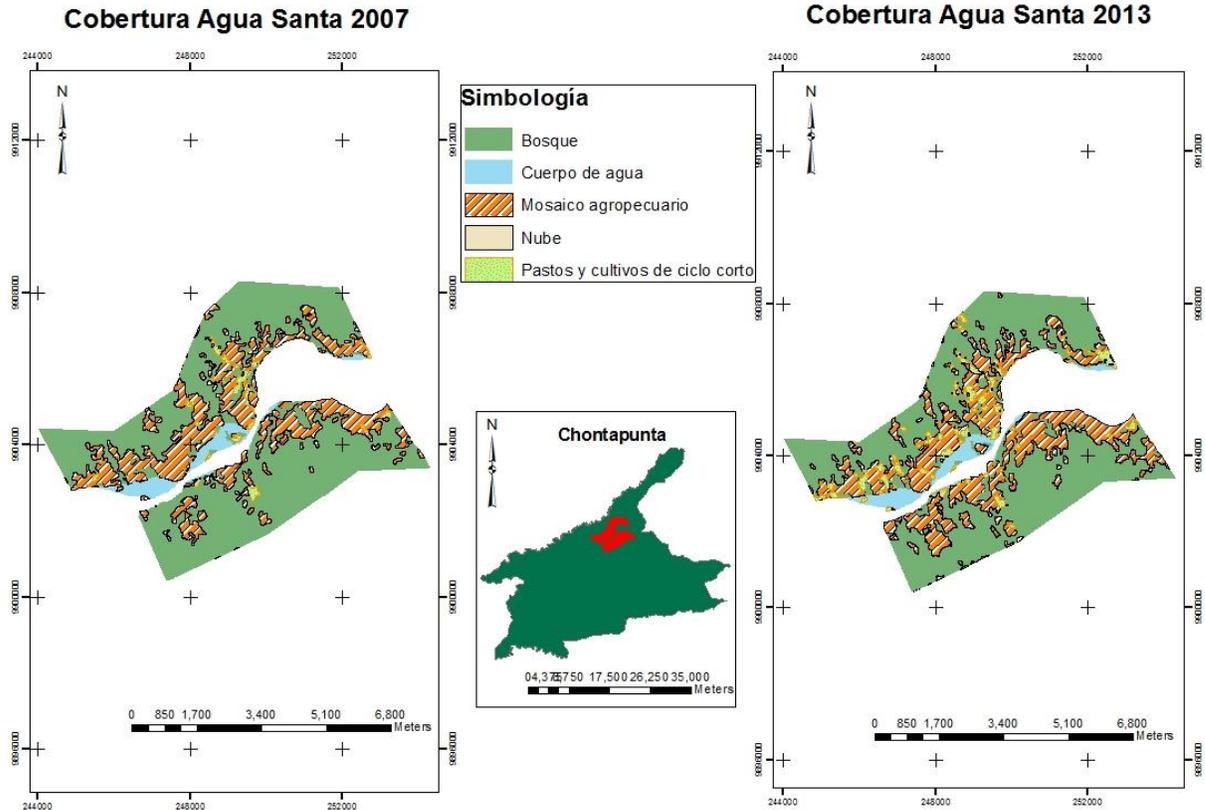
Figura 11. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Puerto Rico



Fuente: investigación propia, 2013

En la comunidad colona Puerto Rico con un total de 1038.34 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, la figura 11 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 492.13 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 disminuyó a 410.55 hectáreas, lo que demuestra una pérdida de la cobertura boscosa en 6 años de 81.58 hectáreas, es decir el 7% (tasa promedio anual de deforestación de 1,17%). En la categoría de Sistemas Agroforestales que corresponde a los cultivos y a las áreas en regeneración para el año 2007 existían 471.34 hectáreas y para el año 2013 disminuyó a 427.68 hectáreas, lo cual nos dice que en los SAF se presenta un decremento del 4%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 ocupaban 74.88 hectáreas del área total y para el año 2013 hay un aumento a 200.11 hectáreas, lo cual nos indica un crecimiento del 12% de los pastos y cultivos de ciclo corto.

Imagen 11. Cobertura vegetal de la comunidad colona Agua Santa 2007 – 2013

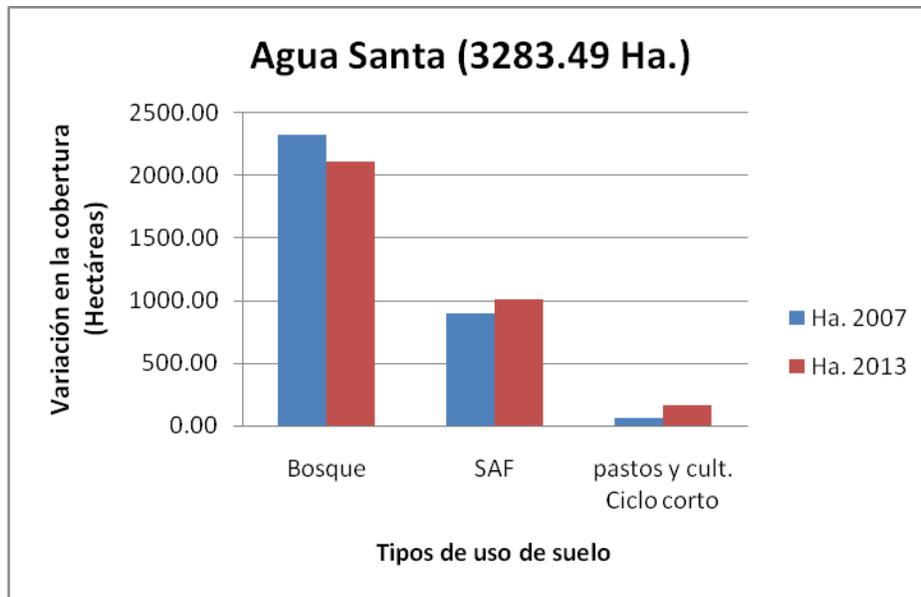


Fuente: USIG, UEA

Realizado por: investigadora, 2014

La imagen 11 muestra dos mapas sobre uso de la tierra a nivel comunitario para la comunidad de Agua Santa, el mosaico muestra el cambio de uso del suelo experimentado en esta comunidad colona. Se puede ver que los SAF que se refiere a los cultivos perennes conjuntamente con los cultivos anuales y los realces, en el año 2007 ocupaban el 27% del área total de la comunidad y para el 2013 aumento a 31% (4%). Para los pastos y cultivos de ciclo corto observamos que se dio un ligero aumento del 2% al 5%. En cuanto a la categoría de bosques (nativo y secundario) notamos que disminuyó en el 7% (71% para el año 2007 y para el 2013 64%)

Figura 12. Variación en la cobertura de uso del suelo 2007 – 2013 en la comunidad Agua Santa



Fuente: investigación propia, 2013

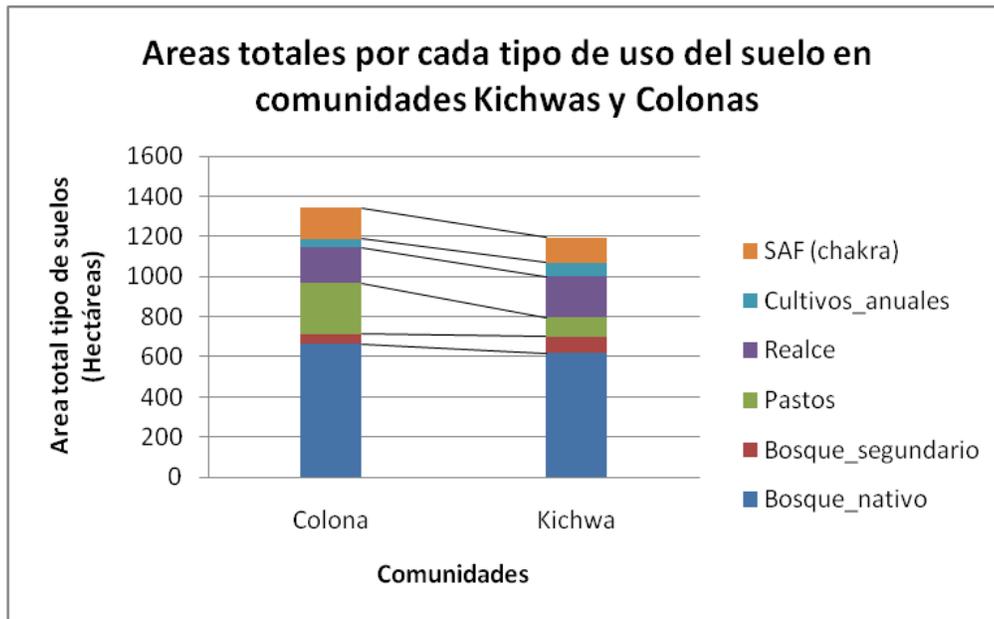
En la comunidad colona Agua Santa con un total de 3283.49 hectáreas, de acuerdo a esta investigación, la figura 12 muestra que para el año 2007 en esta comunidad existían 2321.10 hectáreas de bosque (primario y secundario), mientras que para el año 2013 disminuyó a 2105.80 hectáreas, lo que demuestra una pérdida de la cobertura boscosa en 6 años de 215.30 hectáreas, es decir el 7% (tasa promedio anual de deforestación de 1,17%). En la categoría de Sistemas Agroforestales que corresponde a los cultivos y a las áreas en regeneración para el año 2007 existían 896.34 hectáreas y para el año 2013 se dio un ligero aumento a 1012.52 hectáreas, lo cual dice que en los SAF se presenta un decremento del 4%. La categoría de pastos y cultivos de ciclo corto para el 2007 ocupaban 66.05 hectáreas del área total y para el año 2013 hay un aumento a 165.15 hectáreas, lo que indica un incremento del 3% de los pastos y cultivos de ciclo corto.

4.1.3 Análisis comparativo de los cambios en el uso del suelo entre comunidades Kichwas y Colonas en el período 2007-2013

En lo referente al análisis comparativo de los cambios en el uso del suelo entre las comunidades kichwas y colonas, en términos generales y en un análisis a nivel de comunidades, los datos muestran (figura 13) que las comunidades kichwas y colonas poseen los mismos tipos de uso de suelo. En lo que se refiere al uso de suelo en la categoría de pastos podemos apreciar que en total, las comunidades colonas seleccionadas cuentan con 253.25 hectáreas, mientras que las kichwas seleccionadas poseen solo 95.5 hectáreas. La figura también nos indica que en el uso de suelo SAF (chakra) los colonos tienen mayor cantidad que los kichwas, aun considerando que la superficie de las comunidades colonas seleccionadas representan el doble en área que las comunidades kichwas, se puede observar en estos dos rubros (sistemas de pasturas y sistemas agroforestales) las comunidades colonas han tenido un mayor impacto que las comunidades kichwas y para los demás usos de suelo vemos que el área entre kichwas y colonos son similares.

Estos resultados muestran que a nivel general, comunidades Colonas han realizado un mayor cambio sobre el uso del suelo de bosques a otros usos principalmente pastos y cultivos de ciclo corto, sistemas agroforestales lo cual permite aceptar la Hipótesis planteada: *“Comunidades Colonas tienen un mayor impacto sobre la cobertura vegetal que las comunidades kichwas en el cantón Tena”*.

Figura 13. Áreas totales por cada tipo de uso de suelo en las comunidades kichwas y colonas



Fuente: investigación propia, 2013

4.2. CARACTERIZACIÓN DEL USO DEL SUELO A TRAVÉS DE LAS PERCEPCIONES DE SUS PROPIETARIOS EN COMUNIDADES KICHWAS Y COLONOS

Para este sub capítulo, se usó los resultados de una investigación ejecutada mediante un convenio firmado entre la UEA y el CIFOR en el año 2012. En este proyecto, se ejecutó una encuesta dirigida a 112 hogares, 73 Kichwa y 39 Colonos, quienes fueron encuestados en diez comunidades (tabla 8) mediante un equipo de trabajo de campo de 5 personas durante 3 meses.

Es importante conocer las características generales de las fincas en cada grupo social estudiado para especialmente conocer que características son más importantes a la hora de tomar las decisiones sobre los cambios en el uso del suelo, como también para cuantificar las áreas deforestadas y poder desarrollar estrategias a nivel local comunitarios que permitan la recuperación del suelo, de acuerdo al tercer objetivo específico planteado.

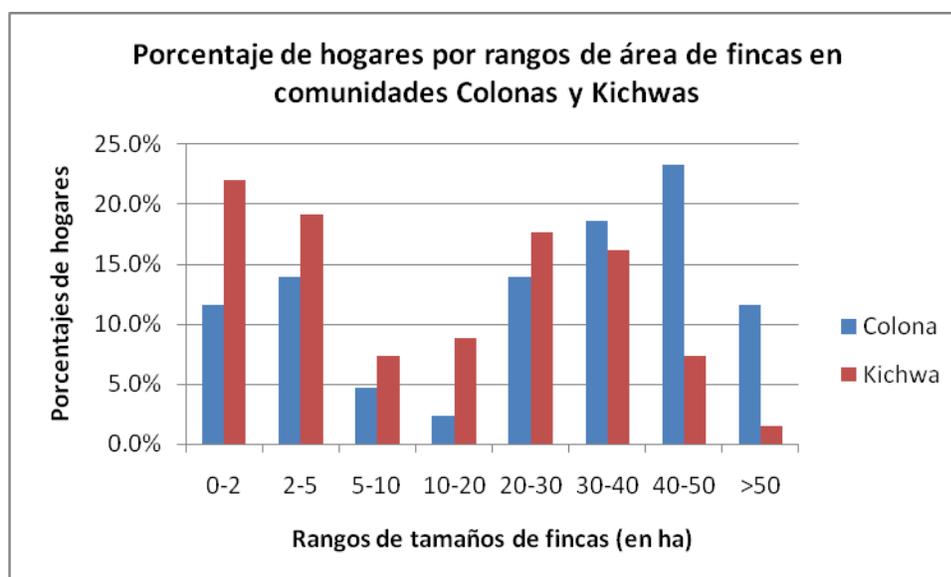
4.2.1 Comparación del promedio del tamaño de las fincas

Tabla 6. Informaciones básicas sobre el tamaño de fincas en comunidades Kichwas y Colonas

	Colona	Kichwa	Total
Promedio área fincas (ha)	32,0	18,3	23,6
Desviación estandar (ha)	25,7	16,7	21,7
Finca de área mínimo (ha)	0,5	1,0	0,5
Finca de área máximo (ha)	106,5	66,0	106,5

La tabla 9 nos indica claramente que existe una diferencia significativa en el tamaño de las fincas entre comunidades Kichwas y Colonas. En efecto, se puede notar que el promedio de área de las fincas en comunidades Colonas es de 32 hectáreas mientras que solo es de 18,3 hectáreas en comunidades Kichwas. Aunque las desviaciones estándar son relativamente altas, esta diferencia de promedio de área es estadísticamente significativa.

Figura 14. Porcentaje de hogares por rangos de área de fincas en comunidades Colonas y Kichwas.



Fuente: investigación propia, 2013

De manera general la figura 14 muestra el porcentaje de hogares por rangos de área de fincas confirma la comparación de promedio de área y nos da más detalles para afirmar que los colonos tienen fincas más grandes que los kichwas. En efecto mientras que el 40% de los hogares kichwas tienen fincas de menores a 5 hectáreas, solo el 25% de los colonos tienen fincas pequeñas (menos de 5 hectáreas). Al contrario el 40% de los colonos tienen fincas grandes mayores a las 40 hectáreas mientras que solo el 9% de los Kichwas tienen fincas grandes (más de 40 hectáreas). Por las fincas de tamaño intermedio-pequeño, se nota que alrededor de 7% de los Colonos y 16,2% de los Kichwas tienen fincas de 5 hasta 20 hectáreas. Por las fincas de tamaño intermedio-grande, no existe una grande diferencia entre Colonos y Kichwas que son respectivamente 32,6% y 33,8% a tener fincas de 20 hasta 40 hectáreas.

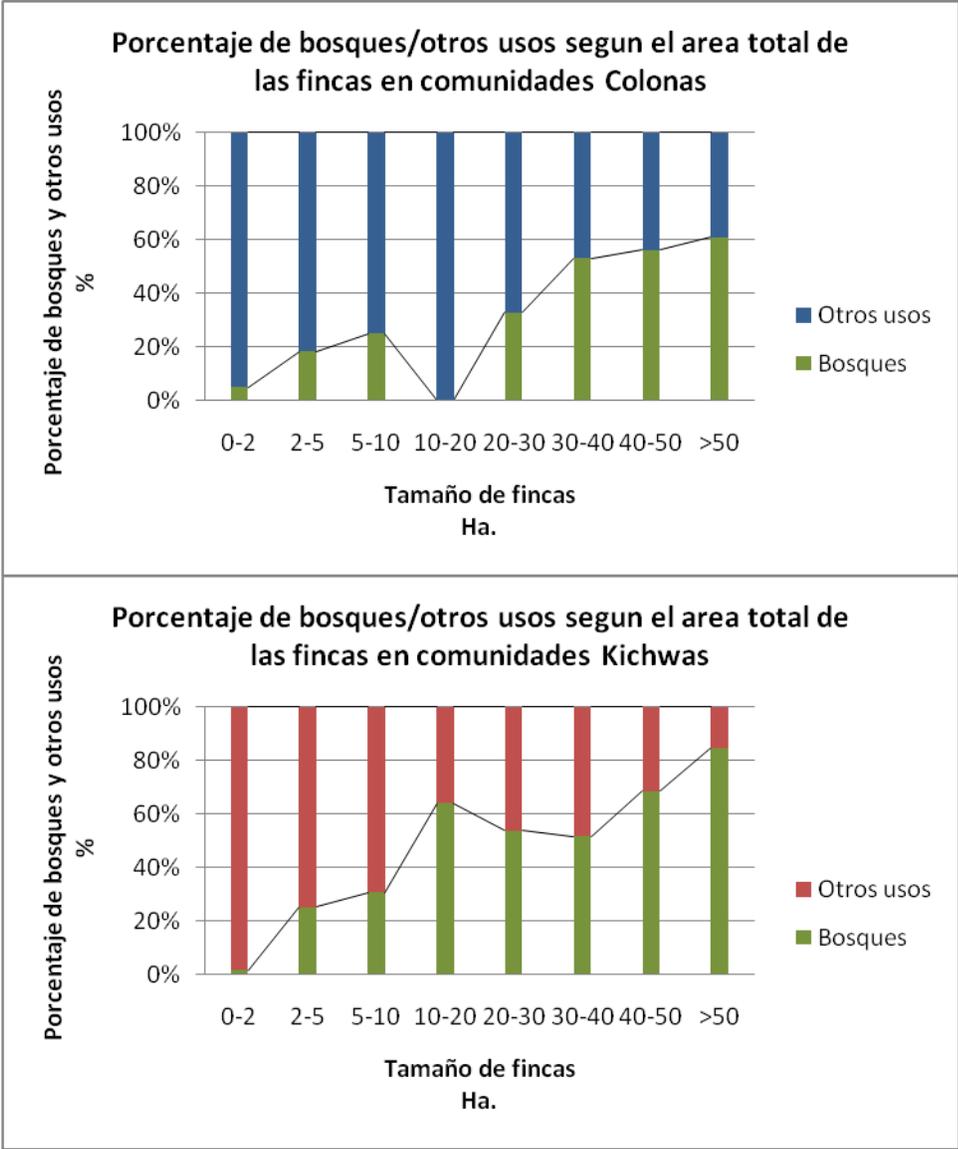
Tabla 7. Tamaño de las fincas

	20% de las fincas más pequeñas		20% de las fincas más grandes	
	Número de hogares	Porcentaje	Número de hogares	Porcentaje
Colonos	6	27,3%	16	72,70%
Kichwas	16	72,7%	6	27,30%
TOTAL	22	100%	22	100%

La tabla 10 confirma las tendencias de la figura 12 en efecto, se nota que en las 22 fincas más pequeñas de la muestra (entre 0,5 y 2,3 ha), 72,7% de los dueños pertenecen a comunidades Kichwas. Al contrario, en las 22 fincas más grandes de la muestra (entre 41 y 106,5 ha), 72,7% de los propietarios son de comunidades Colonos.

4.2.2 Comparación de los porcentajes de bosques y otros usos según el área total de las fincas en comunidades Kichwas y Colonos

Figura 15. Porcentajes de bosques y otros usos según el área total de las fincas en las comunidades Kichwas y Colonas.



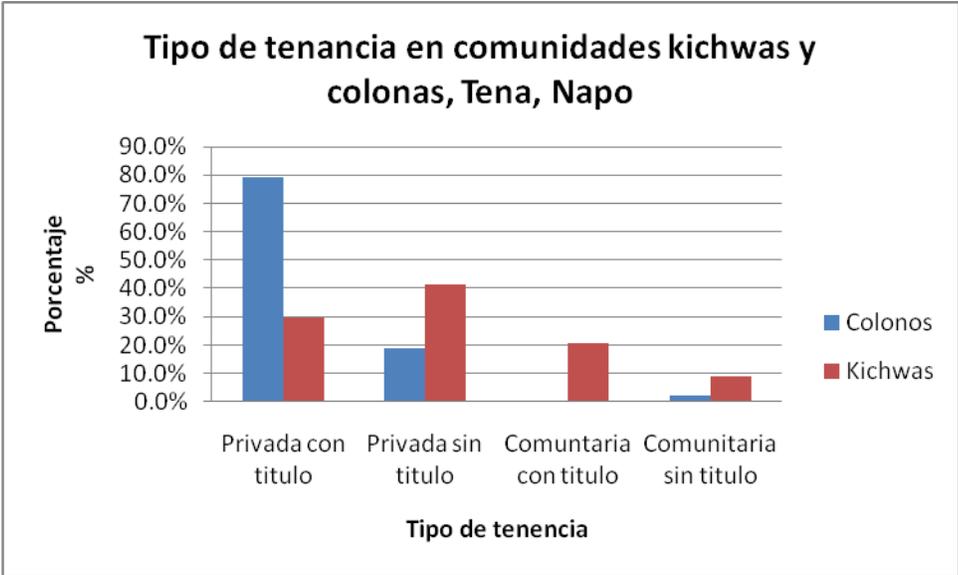
Fuente: investigación propia, 2013

De manera general en las fincas colonas y kichwas mientras más grandes son las fincas el porcentaje de bosque es más alto. Lo que significa que los hogares que tienen pequeñas fincas tienen un porcentaje de bosque muy pequeño, es decir que desmontaron una grande parte o toda su finca. Al contrario los finqueros que poseen grandes fincas tienen una tasa de bosque alto, es decir que no han desmontado un alto porcentaje de su finca. Además, la comparación entre kichwas y colonos que se muestra en la figura 15 nos indica que los

Kichwas desmontan en promedio un porcentaje menor de bosques que los Colonos. En efecto, por todas las categorías de fincas mayores a 2 hectáreas, los Kichwas tienen una tasa de bosques mayor a los Colonos. Por ejemplo, en las fincas de 20 hasta 30 hectáreas, mientras que las fincas de Colonos tienen en promedio un porcentaje de 32,9% de bosques, las fincas de Kichwas tienen una tasa de 53,9% de bosques. De la misma manera, en las fincas entre 40 y 50 hectáreas, los Colonos conservan en promedio 56,2% de bosques y los Kichwas 68,5%.

4.2.3 Caracterización de los tipos de tenencia de la tierra

Figura 16. Tipos de tenencias en comunidades kichwas y colonas, Tena, Napo



Fuente: Investigación propia, 2013

En la figura 16 se presenta los porcentajes de cada tipo de Tenencia por hogares de comunidades Kichwas y Colonas. Se puede ver que casi el 80% de colonos tienen tierras privadas con título, un 18% privada sin título y tan solo 2% comunitaria sin título. En cambio, en las comunidades kichwas el 30% tienen tierras privadas con título, 41% privada sin título, comunitaria con título 20% y un 9% comunitaria sin título. Esto nos indica que la mayoría de colonos tienen tierras privadas con título (con un alto nivel de seguridad de la tenencia), mientras que en las familias kichwas la tenencia que sobresale es privada sin título

(seguridad más frágil). Esta situación nos muestra que los Colonos tienen una situación “legal” más favorable que los Kichwas porque tienen en general (80%) los títulos de propiedad. Otra cosa que nos indica este gráfico es que mientras que los Colonos tienen tierras privadas (98%), los Kichwas tienen tierras privadas (70%) pero también tierras comunitarias (30%). Esta diferencia entre Colonos y Kichwas parece lógica y vinculada a la cultura “tradicional” Kichwa que incluye un tipo de tenencia comunitario. Sin embargo, se puede notar que aunque los Kichwas todavía tienen tierras comunitarias, el estatus privado domina (70% de los hogares Kichwas). Es decir que en comparación con la imagen “tradicional” que tenemos de los pueblos indígenas de la Amazonia Ecuatoriana, los Kichwas ha cambiado sus tipos de tenencia para adoptar un modo de gestión privado de la tierra.

4.2.4 Caracterización de los tipos de usos del suelo

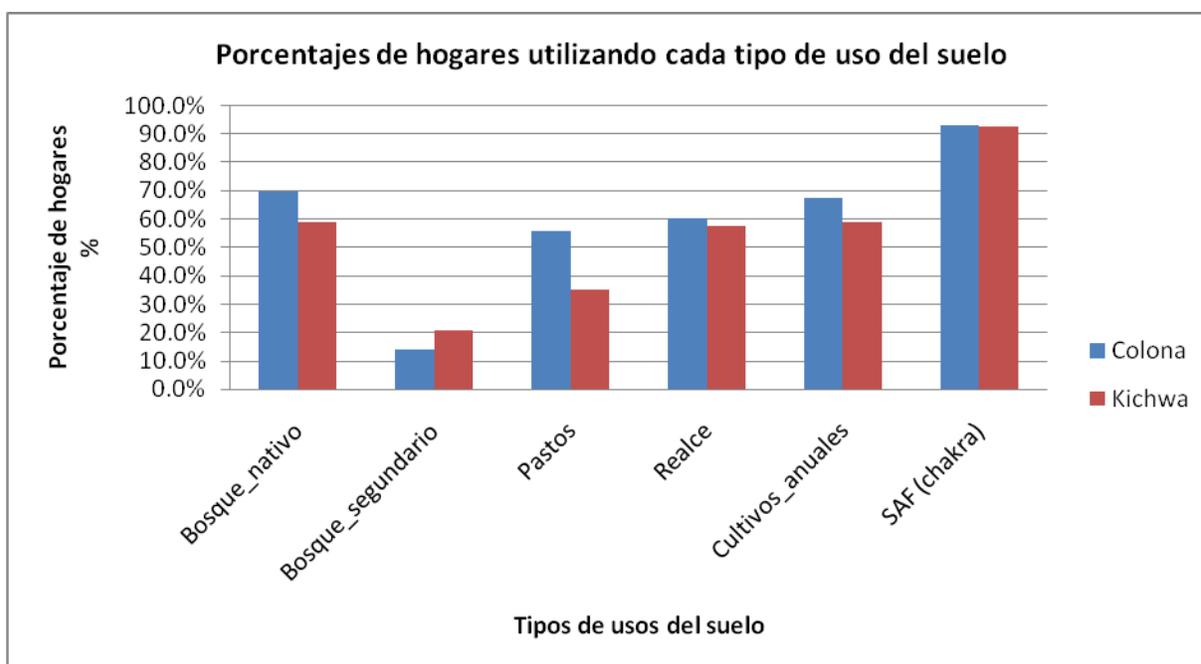
Tabla 8. Promedio de área por hogar por cada tipo de uso del suelo en comunidades Kichwas y Colonas

	Promedio área por hogar		Desviación estándar	
	Colona (n=43)	Kichwa (n=68)	Colona (n=43)	Kichwa (n=68)
Bosque	15,4	9,9	18,5	13,5
Pastos	5,9	1,4	14,6	3,3
Cultivos_anuales	1,0	1,0	1,0	2,0
SAF	3,5	1,8	3,5	1,5
Realce	4,1	3,0	6,3	7,0

La tabla 11 sobre el promedio de área utilizado por hogar según cada uso de suelo, se demuestra que sobresale el bosque nativo con un promedio de 15.4 ha en los hogares colonos y en las comunidades kichwas con 9.9 ha por hogar. Aunque la desviación estándar es alta, se puede decir de manera general que los Colonos poseen más bosques que los Kichwas. De la misma manera, con un promedio de 5,9 ha de pastos por hogar, los Colonos tienen cuatro veces más pastos que los Kichwas (solo 1,4 ha por hogar). Eso refleja una estrategia de vida bien conocida en la literatura de los hogares Colonos que practican la crianza de ganadería como una actividad comercial. Al contrario, los Kichwas tienen menos

pastos porque se dedican menos a la crianza. El uso de suelo menos representativo y que posee en promedio la misma área en los hogares Kichwas y Colonos es los cultivos anuales (1.01 ha en colonos y 1.02 en kichwas). Pues, se puede notar que en promedio, tanto los hogares Colonos como los Kichwas utilizan una parte pequeña de sus fincas para la producción exclusiva de cultivos anuales. Al contrario, los sistemas agroforestales representados por los chakras y las plantaciones agroforestales principalmente de cacao y café, representan en promedio una parte más grande de las fincas, en particular en los hogares Colonos. En efecto, con un promedio de 3,5 ha de sistemas agroforestales por hogar, los Colonos parecen dedicarse de manera más intensiva que los Kichwas (1,8 ha por hogar) a la producción de cultivos perennes como el cacao y el café. Sin embargo, los Kichwas cultivan también especies perennes y comerciales en sus chakras y a veces en plantaciones más intensivas.

Figura 17. Porcentajes de hogares utilizando cada tipo de uso del suelo



Fuente: investigación propia, 2013

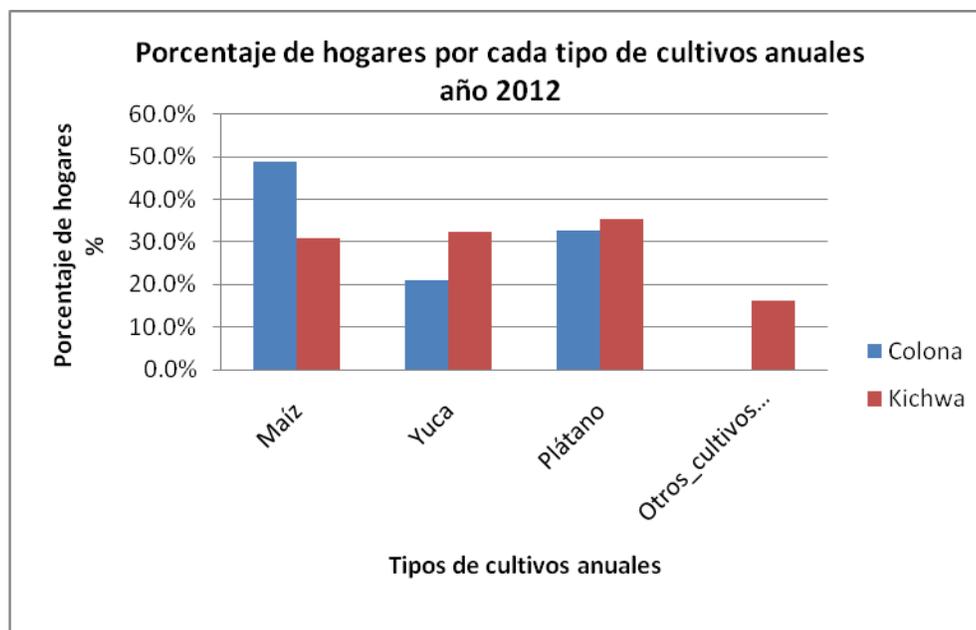
En la figura 17 se representa el porcentaje de hogares por cada uso de suelo para el año 2012 en las comunidades Kichwas y colonas. Podemos observar que en los dos casos sobresalen los sistemas agroforestales (chakra). En efecto, más de 90% de los hogares

Colonos y Kichwas cultivan sistemas agroforestales. Eso significa más o menos que la agricultura comercial basada en la venta de productos agroforestales es muy importante tanto en comunidades Colonas que en comunidades Kichwas. Luego, se puede notar que más o menos 60% de los hogares Colonos como Kichwas tienen cultivos anuales, realces y bosques nativos. Por estos tres usos del suelo, el porcentaje de hogares Colonos es un poco más alto que el porcentaje de hogares Kichwas. Sin embargo, la diferencia de porcentajes de hogares Colonos y Kichwas que tienen pastos es mucho más alta. En efecto, mientras que solo 35,3% de los hogares Kichwas utilizan pastos, 55,8% de los Colonos tienen pastos. Eso confirma la idea general que los Colonos son más orientados en la crianza de animales para la ganadería, pero muestra también que no todos los Colonos se dedican a la ganadería.

4.2.5 Caracterización en detalle de los usos de suelo agrícola

4.2.5.1 Cultivos Anuales

Figura 18. Porcentajes de hogares por cada tipo de cultivos anuales 2012

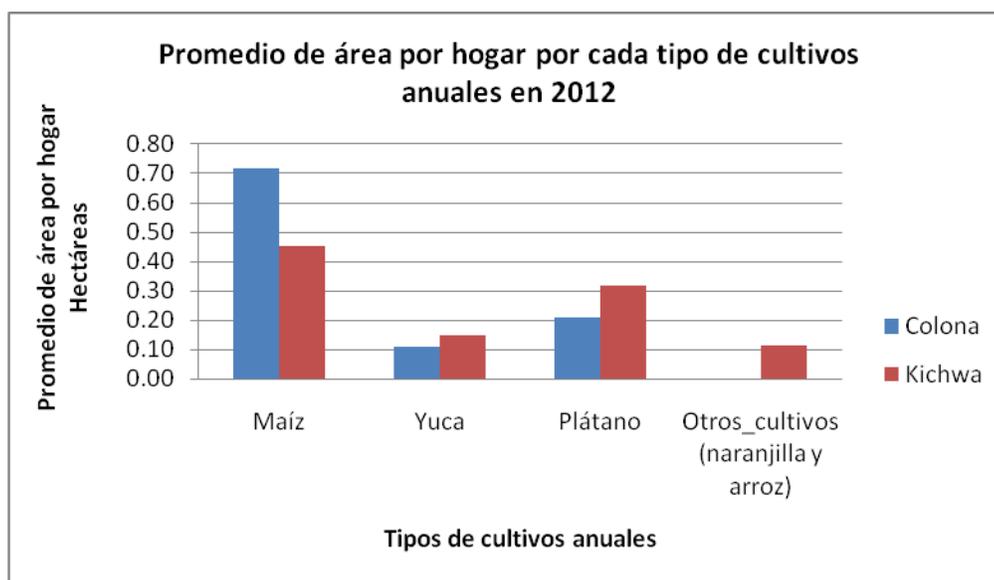


Fuente: investigación propia, 2013

Esta figura 18 nos indica el porcentaje de familias que siembran cada tipo de cultivos anuales en las comunidades Kichwas y colonas. Lamentablemente, estos datos solo

presentan los cultivos anuales plantados en monocultivos y no consideran los cultivos anuales que hay en los chakras y otros sistemas agroforestales. El gráfico nos indica que el maíz es cultivado por un porcentaje más alto de hogares en las comunidades colonas (49%) que en comunidades Kichwas (31%). El maíz es el cultivo anual más representado entre los hogares Colonos mientras que menos hogares cultivan yuca y plátano. Al contrario, los Kichwas cultivan el maíz, la yuca y el plátano de manera casi igual en porcentajes de hogares. En comparación con los Colonos, hay más hogares Kichwas que cultivan Yuca (32,4%) que es un alimento de base por ellos, mientras que solo 20,9% de los hogares Colonos la cultivan. En relación al plátano, no existe una diferencia significativa entre Colonos (32,6%) y Kichwas (35,3%). Además podemos ver que en las comunidades Kichwas existe mayor variedad en los cultivos con unos 16,2% de los hogares que cultivan también naranjilla y arroz.

Figura 19. Promedio de área por hogar por cada tipo de cultivos anuales en 2012



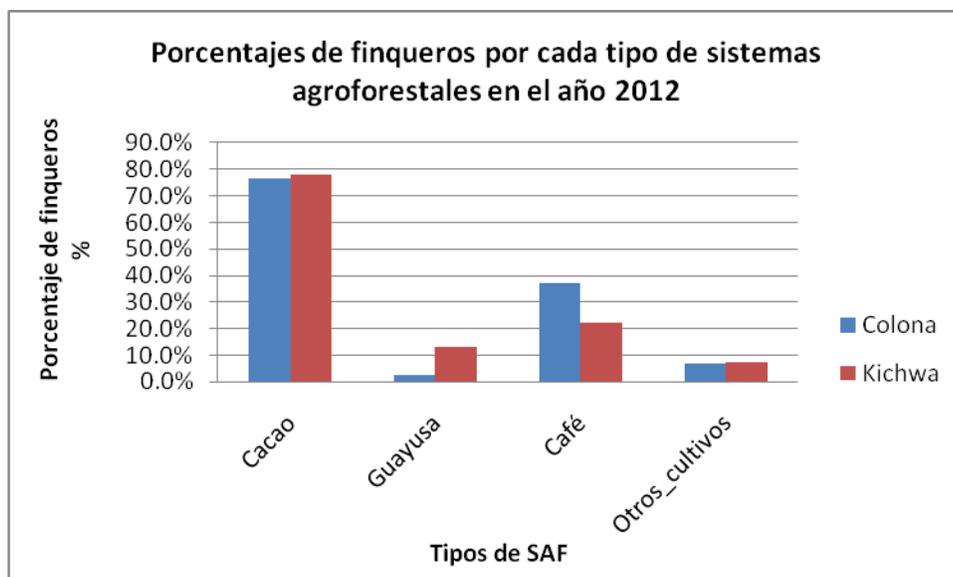
Fuente: investigación propia, 2013

En la figura 19 se representa el promedio de área por hogar por cada tipo de cultivos anuales para las comunidades Kichwas (color rojo) y Colonas (color azul). Primero, mientras que el promedio de área de cultivos anuales es el mismo en comunidades Kichwas y Colonas, se puede notar que la repartición en área de los diferentes cultivos es muy diferente. En efecto, es claro que el promedio de área de maíz es más alto en comunidades Colonas (0,72 ha) que en comunidades Kichwas (0,45 ha). Además podemos ver que el

promedio de área de cultivos de plátano es más alto en los hogares de las familias Kichwas (0,32 ha) que en hogares Colonos (0,21 ha). Por yuca, parece que la diferencia de promedio de área entre Colonos (0,11 ha) y Kichwas (0,15 ha) no es significativo. Pero, cuando comparamos este promedio de área con el porcentaje de hogares que cultivan yuca, encontramos que los Colonos cultivan menos yuca, pero entre los colonos que tienen yuca, el promedio de área cultivada es más alto que los Kichwas. Otro elemento relevante es que solo los hogares kichwas tienen áreas en sus fincas destinadas a otros cultivos anuales como la naranjilla y el arroz, en promedio 0,11 ha por hogar.

4.2.5.2 Sistemas Agroforestales (*chakra*)

Figura 20. Porcentajes de finqueros por cada tipo de sistemas agroforestales en 2012

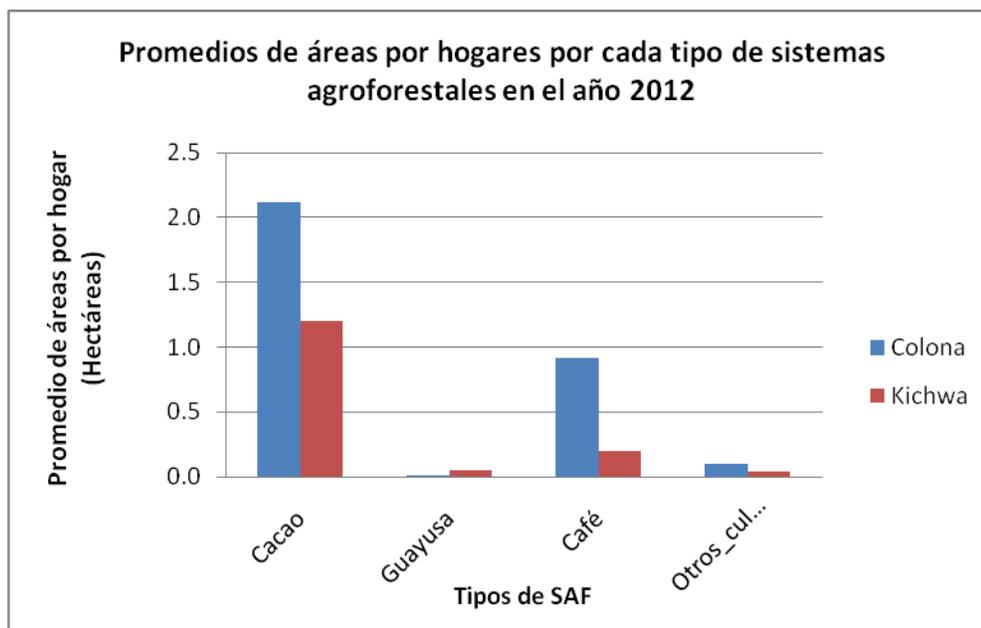


Fuente: investigación propia, 2013

Esta figura nos permite observar los porcentajes de finqueros por cada tipo de sistemas agroforestales, dándonos como resultados que el cacao es el producto más cultivado tanto en las comunidades Kichwas (77,9%) como en comunidades Colonas (76,7%). El segundo producto más cultivado en sistemas agroforestales es el café con 37,2% de los hogares Colonos y 22,1% de los Kichwas que le producen. En comparación con el cacao por cual no hay diferencia entre Colonos y Kichwas, el café es claramente más cultivado por hogares Colonos. En cuanto a la guayusa podemos ver que las comunidades Kichwas cultivan sobre

el 12%, mientras que en las Colonas es de un 2%. Otros cultivos también existen pero solo pocas familias cultivan tanto en comunidades Kichwas que Colonas.

Figura 21. Promedios de áreas por hogares por cada tipo de sistema agroforestal en 2012

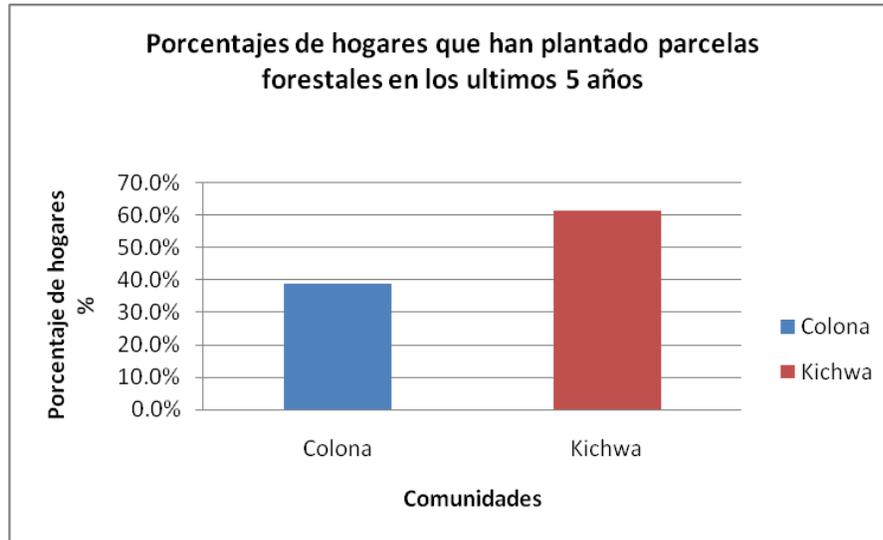


Fuente: investigación propia, 2013

En la figura 21 sobre el promedio de área por hogar por cada tipo de sistema agroforestal para las comunidades Kichwas (rojo) y Colonos (azul), podemos ver que el cacao es el producto más cultivado (en promedio de área) en los dos casos aunque en mayor cantidad en las comunidades de colonos (2,1 ha) que en las Kichwas (1,2 ha). En efecto, mientras que el porcentaje de hogares Colonos y Kichwas cultivando cacao es casi el mismo, se puede notar que los Colonos tienen en promedio áreas de cacao casi 2 veces más grandes que los Kichwas. De la misma manera, se nota que los Colonos tienen en promedio casi 1 hectárea de café por hogar mientras que los Kichwas poseen en promedio 0,2 hectárea de café. En total, notamos que los Colonos tienen en promedio más cacao y más café que los Kichwas. Eso confirma que los Colonos tienen una orientación más comercial basada en cultivos perennes en sus actividades agrícolas.

4.2.5.3 Plantaciones forestales.

Figura 22. Porcentajes de hogares que han plantado parcelas forestales en los últimos 5 años

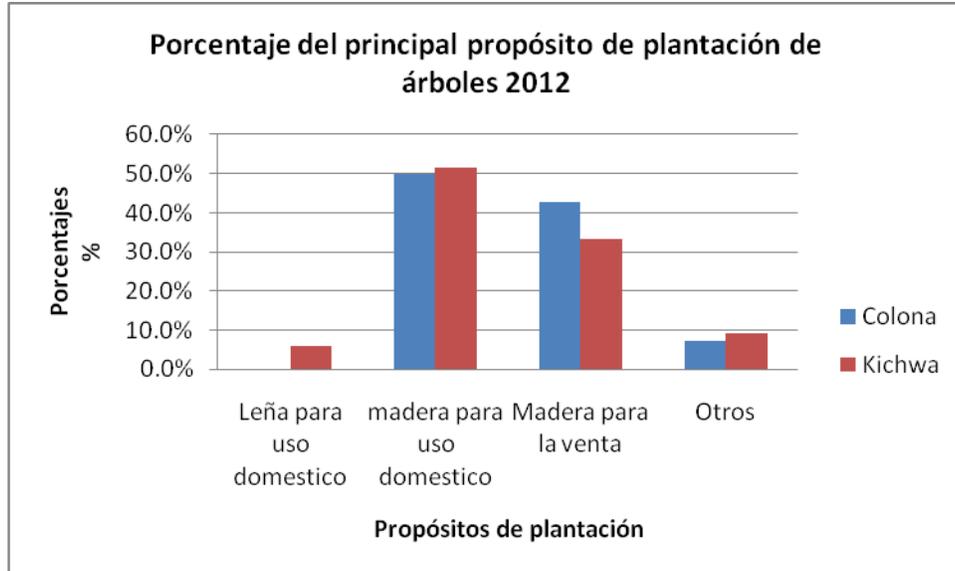


Fuente: investigación propia, 2013

En la figura 22 sobre el porcentaje de hogares que plantaron parcelas forestales en los últimos 5 años, podemos apreciar que en las comunidades Colonas casi el 40% de los finqueros plantaron árboles, mientras que en las comunidades Kichwas más del 60% de finqueros hicieron de alguna manera pequeñas parcelas forestales. Pues, se puede decir que los Kichwas tienen en promedio prácticas de plantaciones de árboles más desarrolladas que los Colonos, sin embargo, dada a los diversos proyectos de desarrollo implementados en la zona en las últimas dos décadas, se podría entender que esta situación fue influida por algunos de estos programas que en sus componentes tenían temas forestales y que se han orientado mayormente al apoyo en comunidades Kichwas.

4.2.5.4 Principal propósito plantación de árboles

Figura 23. Porcentaje del principal propósito de plantación de árboles 2012



Fuente: investigación propia, 2013

La figura 23 sobre el principal propósito de las plantaciones forestales durante el año 2012, nos indica que el 50% de estas plantaciones tanto en el caso de las comunidades Kichwas como en las Colonias son con el fin de aprovechar la madera para el uso domestico, seguido por el propósito madera para la venta (42% por Colonos y 32% por Kichwas). Otros propósitos son menos del 10% en las dos tipologías de comunidades.

Los datos muestran que entre las comunidades kichwas y colonas, que solo en los pastos y en los SAF hay diferencia significativa y en los usos de suelo bosque nativo, bosque secundario, realces, cultivos anuales son similares en las dos tipologías de fincas. Estos resultados permiten rechazar la segunda Hipótesis planteada por lo menos en esta zona de acuerdo a los resultados obtenidos en las 10 comunidades encuestadas:

“Sistemas diversos de producción tradicional son mayor en comunidades kichwas que en comunidades colonas y consecuentemente tienen un impacto sobre la cobertura vegetal”.

4.3. PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO Y RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS DEFORESTADAS

Aspecto del problema identificado	Componente	Actores	Propuesta
Falta de ordenamiento territorial	Planificación Participativa	Comunidad, técnicos, GAD's	Uso de herramientas (mapas, croquis)
Falta de planificación	Planificación Comunitaria	GAD's parroquiales	Incluir temas de trabajo
Areas inadecuadas	Identificar sitios apropiados	Miembros de la comunidad, GAD Parroquial	Realizar sistemas productivos
Tendencia al monocultivo	Diversificación de productos	Miembros de la comunidad, MAGAP	Mantener sistemas de cultivos apropiados
Bajo nivel de calidad de vida	Productos de soberanía alimentaria	Miembros de la comunidad, Agrocalidad	Mantener y fomentar SAF tradicionales
Avance acelerado de la frontera agrícola	Transformación productiva	Miembros de la comunidad, MAGAP	Convertir pasturas a silvopasturas
Fincas heterogéneas	Identificar fincas modelos	Miembros de la comunidad	Desarrollar extensión y fomento de prácticas AF

5. CAPITULO V

5.1. CONCLUSIONES

Se determinó el cambio de uso de suelo para el período comprendido entre los años 2007 y 2013 mediante el uso de imágenes satelitales, en cinco comunidades kichwas y cinco colonas, en las parroquias: Ahuano, Chonta Punta y Puerto Misahualli, en el cantón Tena, provincia de Napo.

El uso actual del suelo en comunidades kichwas y colonas del cantón de Tena se ha diversificado con el paso de los años, factores que influyen al cambio de uso del suelo de acuerdo a esta investigación son: el cambio de uso del suelo de bosques a pasturas, sistemas agrícolas de ciclo corto y sistemas agroforestales, como consecuencia de la apertura de nuevas carreteras que facilitan la transportación de sus productos cultivados, y en ambos casos tanto en hogares kichwas como en colonos el alto índice de crecimiento de la tasa demográfica.

En la comunidad Kichwa de Alto Pusuno con un total de 1519,56 hectáreas, la tasa promedio anual de deforestación es de 3,67%. Según el MAE, la tasa anual de cambio de cobertura boscosa en el Ecuador continental es de 0.71 % para el período 1990-2000 y de -0.66% para el período 2000- 2008, y en la provincia del Napo la tasa anual de deforestación para el período 2000 – 2008 es de 0.35%. Lo cual significa que la comunidad Alto Pusuno esta talando de una manera incontrolada ya que la tasa anual de deforestación es casi cuatro veces mayor a la tasa de deforestación del Ecuador.

Las 22 fincas más pequeñas de la muestra (entre 0,5 y 2,3 ha), 72.7% de los dueños pertenecen a comunidades Kichwas. Al contrario, en las 22 fincas más grandes de la muestra (entre 41 y 106,5 ha), 72,7% de los propietarios son de comunidades Colonas. Lo que nos muestra que los hogares colonos tienen una mejor posición económica.

La comparación entre kichwas y colonos en general los resultados indican que los Kichwas desmontan en promedio un porcentaje menor de bosques que los Colonos, esto nos hace reflexionar que los colonos no estamos usando los recursos naturales de una manera equilibrada.

6. CAPITULO VI

6.1. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se plantea las siguientes recomendaciones:

Fomentar acciones para que las comunidades locales empiecen a planificar su territorio de acuerdo a sus necesidades y costumbres, pero considerando el paisaje y la necesidad de mantener los recursos para las futuras generaciones y promover el buen uso de los recursos en sus descendientes.

Apoyar a los GAD Parroquiales en el desarrollo de los sistemas de ordenamiento territorial con enfoque de paisaje para que sus planificaciones se deriven de datos proporcionados en los mapeos participativos entre los miembros de las comunidades y las autoridades de las instituciones públicas.

Dado que vemos una disminución de la cobertura boscosa tanto en comunidades Kichwas como de colonos, se recomienda trabajar en temas de capacitación ambiental y el uso de herramientas prácticas como mapas parlantes, croquis, etc., donde los participantes de las comunidades puedan ver la situación actual y de cambios que se están dando a nivel del uso de la tierra.

Buscar apoyo en organismos nacionales e internacionales, ONG's, para seguir realizando proyectos pilotos de monitoreo de uso del suelo a nivel comunitario, como principio de la planificación territorial.

Facilitar el acceso a investigadores y estudiantes de tesis orientándolos a trabajar en estos temas, a nivel de fincas, con lo cual se podría mejorar la articulación del manejo productivo con el manejo de los recursos naturales y de esta manera mejorar las condiciones de vida de la sociedad.

Finalmente se recomienda investigar en detalle los sistemas del uso del suelo tanto de las comunidades kichwas como de las comunidades colonas, para determinar las diferencias en la diversidad de estos sistemas, analizar cuáles son más apropiados como sistemas productivos en los ecosistemas amazónicos y asegurar estrategias de fomento productivo.

7. CAPITULO VII

7.1. RESUMEN

Las proyecciones futuras del crecimiento poblacional, las necesidades alimenticias asociadas y los patrones crecientes de consumo per cápita, sustentan que el uso del suelo será en el corto plazo el componente más importante del cambio global para los ecosistemas terrestres.

En esta área de trabajo podemos entender que los campesinos y sus familias son aquellos productores que trabajan la tierra con sus propios medios de producción para satisfacer y asegurar su subsistencia, y en algunos casos para vender parte de su producción al mercado con el fin de adquirir recursos económicos que les permita solventar sus necesidades básicas, generando cambios notorios en el uso del suelo.

La investigación está ubicada al sur de la provincia de Napo, cantón Tena, a las riveras del río Napo en las parroquias: Puerto Misahualli, Chonta Punta y Ahuano.

Para la selección de las comunidades se basó en el método de muestreo intencional con la finalidad de cumplir con los siguientes parámetros: ubicación de la comunidad respecto al camino transitado (cerca o lejos), grupo étnico (kichwas y colonos) y tamaño de la comunidad (grande mayor de 40 hogares y pequeña menor a 40 hogares).

Los resultados muestran los diferentes usos de suelo presentes y los hemos categorizado de la siguiente manera: bosque que se refiere a bosque nativo y secundario, Sistemas Agro Forestales que incluye las áreas de realces, y la categoría de pastos y cultivos de ciclo corto. Se categorizó de esta manera ya que por la calidad de las imágenes satelitales no se puede categorizar más minuciosamente.

El uso actual del suelo en comunidades kichwas y colonas del cantón de Tena se ha diversificado con el paso de los años, factores que influyen al cambio de uso del suelo son: la apertura de nuevas carreteras que facilitan la transportación de sus productos cultivados, la falta de fuentes de empleo en las comunidades en estudio, y en el caso de los hogares kichwas el alto índice de crecimiento en la tasa demográfica.

Se muestra un promedio de deforestación en las comunidades colonas del 3.8%, mientras que en las comunidades kichwas el índice de deforestación es del 7.2%. El mayor porcentaje de deforestación se da en las comunidades kichwas y esto se debe a que las fincas de los hogares kichwas son más pequeñas en comparación a las fincas de los hogares colonos, además encontramos que en las comunidades kichwas el número de miembros por hogar es mayor en relación a los hogares colonos.

7.2. SUMMARY

Future projections of population growth, dietary needs associated patterns and rising per capita consumption, support the land use in the short term will be the most important global change for terrestrial component.

In this area of work we can understand that the farmers and their families are those farmers who work the land with their own means of production to meet and secure their livelihoods, and in some cases to sell part of their production to the market in order to acquire economic resources that enable them to meet their basic needs, generating remarkable changes in land use.

Research is located south of the province of Napo, Tena Canton, to the banks of the Napo River in the parishes: Puerto Misahualli, and Punta Chonta Ahuano.

For the selection of communities was based on the method of purposive sampling in order to meet the following parameters: location of the community on the busy road (near or far), ethnicity (Kichwa and settlers) and community size (greater than 40 large and small homes less than 40 households).

The results show the different land uses and have categorized these as follows: forest regards native and secondary forest, Agro Forestry Systems areas including highlights, and category of grasses and short cycle crops. Were categorized in this way because the quality of satellite images can not categorize more thoroughly.

The current land use in Kichwa communities and settler Canton Tena has diversified over the years, factors influencing the change in land use are opening new roads to facilitate the

transportation of their cultivated products, lack of employment opportunities in the study communities, and in the case of households kichwas the high rate of population growth rate.

Average deforestation shown in settler communities of 3.8%, while the Kichwa communities in the deforestation rate is 7.2%. The highest percentage of deforestation occurs in Kichwa communities and this is because of the Kichwa farm households are smaller compared to farm households settlers also found that the Kichwa communities in the number of members per household is major household regarding settlers.

BIBLIOGRAFÍA

- Bilsborrow, Richard E., Alisson F. Barbieri, and William K. Y. Pan. "Changes in Population and Land Use over Time in the Ecuadorian Amazon." *Acta Amazonica* 34 (2004): 635–47.
- Erazo, Juliet S. "Landscape Ideologies, Indigenous Governance, and Land Use Change in the Ecuadorian Amazon, 1960–1992." *Human Ecology* 39, no. 4 (May 17, 2011): 421–439. doi:10.1007/s10745-011-9408-9.
- Gray, Clark L., Richard E. Bilsborrow, Jason L. Bremner, and Flora Lu. "Indigenous Land Use in the Ecuadorian Amazon: A Cross-Cultural and Multilevel Analysis." *Human Ecology* 36, no. 1 (October 19, 2007): 97–109. doi:10.1007/s10745-007-9141-6.
- Irvine, Dominique. "Indigenous Federations and the Market: The Runa of Napo, Ecuador." In *Indigenous Peoples and Conservation Organizations Experiences in Collaboration*, 163. World Wildlife Fund. Washington: Weber R., Butler J., Larson P., 2000.
- Laurian, L, RE Bilsborrow, and L Murphy. "Migration Decisions among Settler Families in the Ecuadorian Amazon: The Second Generation." *Research in Rural Sociology and Development* 7 (1998): 169–185.
- López, Santiago, and Rodrigo Sierra. "Agricultural Change in the Pastaza River Basin: A Spatially Explicit Model of Native Amazonian Cultivation." *Applied Geography* 30, no. 3 (July 2010): 355–369. doi:10.1016/j.apgeog.2009.10.004.
- Lu, Flora, and Richard E Bilsborrow. "A Cross-Cultural Analysis of Human Impacts on the Rainforest Environment in Ecuador." In *Human Population Its Influences on Biological Diversity*. Berlin; New York: Springer, 2011. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=371622>.
- Lu, Flora, Clark Gray, Richard E. Bilsborrow, Carlos F. Mena, Christine M. Erlen, Jason Bremner, Alisson Barbieri, and Stephen J. Walsh. "Contrasting Colonist and Indigenous Impacts on Amazonian Forests: Colonist versus Indigenous Deforestation." *Conservation Biology* 24, no. 3 (March 11, 2010): 881–885. doi:10.1111/j.1523-1739.2010.01463.x.
- Pan, William K. Y., Stephen J. Walsh, Richard E. Bilsborrow, Brian G. Frizzelle, Christine M. Erlen, and Francis Baquero. "Farm-Level Models of Spatial Patterns of Land Use and Land Cover Dynamics in the Ecuadorian Amazon." *Agriculture, Ecosystems and Environment* 101 (2004): 117–34.

- Perreault, Thomas. “Making Space: Community Organization, Agrarian Change, and the Politics of Scale in the Ecuadorian Amazon.” *Latin American Perspectives* 30, no. 1 (2003): 96–121.
- Pichón, Francisco J. “Settler Agriculture and the Dynamics of Resource Allocation in Frontier Environments.” *Human Ecology* 24, no. 3 (September 1996): 341–371. doi:10.1007/BF02169394.
- Rudel, Thomas K, D Bates, and R Machinguiashi. “Ecologically Noble Amerindians? Cattle Ranching and Cash Cropping among Shuar and Colonists in Ecuador.” *Latin American Research Review* 37, no. 1 (2002): 144–159.
- “Population Growth and Land Use Intensification in a Subsistence-Based Indigenous Community in the Amazon.” *Human Ecology* 35, no. 6 (January 5, 2007): 669–680. doi:10.1007/s10745-006-9089-y.
- Torres, Bolier. 2000. Impacto de las Actividades Agroforestales del Programa Forestal Sucumbíos (PROFORS) y otras ONG’s en el Nor-oriente Ecuatoriano. Engineer dissertation submitted to the faculty of Agricultural Sciences in the Agricultural Management School, Quevedo Technical State University, Quevedo – Ecuador.
- Torres, B., A. Vallejo, J.P. Cedeño, Y. Torres y A. Gómez. 2013. La contribución del bosque amazónico a las condiciones de vida de la población rural de la Reserva de Biosfera Sumaco, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*. Volumen 2 No. 3 ISSN: 1390-5600. Puyo, Ecuador. 147-161 pp.
- Torres, B. & R. Bilsborrow. 2014. Cambios en los ingresos económicos a nivel de hogares y en el uso de la tierra en un área de extrema pobreza en el norte de la Amazonía ecuatoriana. In press.
- Turner, B. L., and A. M. Shajaat Ali. “Induced Intensification: Agricultural Change in Bangladesh with Implications for Malthus and Boserup.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 93, no. 25 (December 10, 1996): 14984–14991.
- Uzendoski, Michael. *The Napo Runa of Amazonian Ecuador*. Urbana: University of Illinois Press, 2005. <http://site.ebrary.com/id/10603931>.
- Walsh, Stephen J., Joseph P. Messina, Kelley A. Crews-Meyer, Richard E. Bilsborrow, and William K. Y. Pan. “Characterizing and Modeling Patterns of Deforestation and Agricultural Extensification in the Ecuadorian Amazon.” In *Linking People, Place, and Policy*, edited by Stephen J. Walsh and Kelley A. Crews-Meyer, 187–214. Boston, MA: Springer US, 2002. http://link.springer.com/10.1007/978-1-4615-0985-1_9

- <http://earthexplorer.usgs.gov/>
- FAO, 1997; FAO/UNEP, 1999
- Angelsen, A., & Kaimowitz, D. (2001). Forest cover and agricultural technology. In M. Palo, J. Uusivuori, & G. Mery (Eds.), *World forests, markets and policies* (pp. 231–238). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Walker, R. (2003). Mapping process to pattern in the landscape change of the Amazonian frontier. *Annals of the Association of American Geographers*, 93, 376–398.
- Keys, E., & McConnell, W. (2005). Global change and the intensification of agriculture in the tropics. *Global Environmental Change*, 15, 320–337.
- Laney, R. M. (2002). Disaggregating induced intensification for land change analysis: a case study from Madagascar. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(4), 702–726.
- López, S., Sierra, R., (2009) Agricultural change in the Pastaza River Basin: A spatially explicit model of native Amazonian cultivation, *Applied Geography*
- Pulido, M., and Caballero, J. (2006). The Impact of Shifting Agriculture on the Availability of Non-timber Forest Products: The Example of Sabal Yapa in the Maya Lowlands of Mexico. *Forest Ecology and Management* 222(1–3): 399–409.
- Macdonald, T. (1981). Indigenous response to an expanding frontier: Jungle Quichua economic conversion to cattle ranching. In Whitten, N. (ed.), *Cultural Transformations and Ethnicity in Modern Ecuador*, University of Illinois Press, Urbana, pp. 356–383.
- Simmons, C. (2002). The Local Articulation of Policy Conflict: Land Use, Environment, and Amerindian Rights in Eastern Amazonia. *The Professional Geographer* 54(2): 241–258.
- Gray, Clark L.; Bilsborrow, Richard E.; Bremner, Jason L.; & Lu, Flora E. (2008). Indigenous Land Use in the Ecuadorian Amazon: A Cross-Cultural and Multilevel Analysis. *Human Ecology*, 36(1), 97-109.
- Pichón, Francisco J. (September 1996) “Settler Agriculture and the Dynamics of Resource Allocation in Frontier Environments.” *Human Ecology* 24, no. 3: 341–71.
- Pichón, Francisco J. (January 1997) “Settler Households and Land-Use Patterns in the Amazon Frontier: Farm-Level Evidence from Ecuador.” *World Development* 25, no. 1: 67–91.
- Land use patterns among small farmer settlers in the northeastern Ecuadorian Amazon. Catherine M. Marquette (1998). in *Human ecology* vol. 26 no. 4 pp. 573-598

- Lu, Flora, Clark Gray, Richard E. Bilsborrow, Carlos F. Mena, Christine M. Erlien, Jason Bremner, Alisson Barbieri, and Stephen J. Walsh. (March 11, 2010) “Contrasting Colonist and Indigenous Impacts on Amazonian Forests: Colonist versus Indigenous Deforestation.” *Conservation Biology* 24, no. 3: 881–85.
- Caviglia-Harris, J., and Sills, E. (2005). Land Use and Income Diversification: Comparing Traditional and Colonist Populations in the Brazilian Amazon. *Agricultural Economics* 32(3): 221– 237.
- Perz, S. (2001). Household Demographic Factors as Life Cycle Determinants of Land Use in the Amazon. *Population Research and Policy Review* 20(3): 159–186.
- Perz, S., Aramburu, C.E., Bremner, J., 2003. Cambios poblacionales y uso del suelo en la cuenca. In: Aramburu, C., Garland, E.B. (Eds.), *Amazonia: Pocosos demograficos y ambientales*. Consorcio de Investigacion Economica y Social, Lima, pp. 11 – 52.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 2013. Segunda Medición del Uso del Suelo y de la Cobertura Vegetal en la Reserva de Biosfera Sumaco. AGROPRECISIÓN. Ecuador.
- FAO. (2001). *Farming Systems and Poverty: Improving Farmers’ Livelihoods in a Changing World*. Washington, DC: Rome and FAO and World Bank.
- United States Agency for International Development (USAID/Quito) (1989). *An Assessment of Biological Diversity and Tropical Forests in Ecuador*. Paper prepared for USAID/Quito as an Annex to the Country Development Strategy for Federal Year 1989–1990.
- Southgate, D. (1992) . *Tropical Deforestation and Agricultural Development in Latin America*. *London Environmental Economic Centre Discussion Paper No. 91-01*, LEEC, London.
- Pichón, F. J. (1993). *Agricultural settlement, land use, and deforestation in the Ecuadorian Amazon frontier: a micro-level analysis of colonists’ land-allocation behavior*. Ph.D. Dissertation, Department of City and Regional Planning, The University of North Carolina at Chapel Hill.
- Barbieri, Alisson F.; Bilsborrow, Richard E.; & Pan, William K. Y. (2005). Farm Household Lifecycles and Land Use in the Ecuadorian Amazon. *Population and Environment*, 27(1), 1-27.
- United Nations, 2001. *World Population Monitoring 2001: Population, Environment, and Development*. Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat, New York.
- Geist, H.J., Lambin, E.F., 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *Bioscience* 52 (2), 143–150.

- Bilsborrow, R. E., & Carr, D. L. (2001). Population and land use/cover change: A regional comparison between Central America and South America. *Journal of Geography Education*, 43, 7–16.
- Pan, William, David Carr, Alisson Barbieri, Richard Bilsborrow, and Chirayath Suchindran. “Forest Clearing in the Ecuadorian Amazon: A Study of Patterns Over Space and Time.” *Population Research and Policy Review* 26, no. 5–6 (November 1, 2007): 635–59. doi:10.1007/s11113-007-9045-6.

8. CAPITULO VIII

8.1. ANEXOS

Foto 1. Aplicación de la encuesta



Fuente: Autora, 2014

Foto 2. Comunidad Kichwa Tamiahurco



Fuente: Autora, 2014

Foto 3. Transporte fluvial hacia la comunidad San Gabriel



Fuente: Autora, 2014

Foto 4. Comuneros de Agua Santa



Fuente: Autora, 2014

Foto 5. Entrevista con el líder de la comunidad Punibocana



Fuente: Autora, 2014

Foto 6. Visita a los finqueros



Fuente: Autora, 2014

Foto 7. Toma de puntos geográficos.



Fuente: Autora, 2014

Foto 8. Transporte fluvial



Fuente: Autora, 2014

Cuestionario para hogares (finqueros)

Esta entrevista es parte de un estudio realizado por la Universidad Estatal Amazónica y otras organizaciones en la provincia de Napo. El objetivo es conocer cómo se realiza la actividad forestal en cada familia. Por esta razón, se necesita recolectar cierta información relacionada a las características de los productores y de sus fincas. La información obtenida por medio del cuestionario será tratada en forma confidencial. La encuesta es larga y toma tiempo llenarla.

Información de control

Tarea	Fecha(s)	¿Por quién?	¿Buen estado? Si no, proporcionar comentarios
Entrevista			
Revisión del cuestionario			
Ingreso de la información			
Revisión y aprobación del ingreso de la información			

A. Identificación

Identificación y localización del hogar

1. Sitio/Comunidad		2. Parroquia	
3. Cantón		4. Provincia	
5. Apellidos y nombre del entrevistado primario		6. El entrevistado es el jefe/la jefa de familia <i>1</i> = <i>sí</i> ; <i>0</i> = <i>no</i>	
7. Apellidos y nombre del entrevistado secundario		8. Condición ¹⁾	

9. ¿Cuál es la distancia entre el hogar y el centro de la comunidad donde se ubica su finca? (en <i>minutos a pie</i> y en <i>km</i>)	1. <i>min</i>	1. <i>Km</i>
--	---------------	--------------

B. Caracterización de las tierras y propiedades

1. Tamaño y uso del suelo (dibujar un mapa con número de hectáreas y años)

Distribución de la finca	Has. 2012	Has. 2006	¿Qué área piensa incrementar en el futuro y de cuál disminuiría? (<i>Especificar el nombre del cultivo</i>)
Bosque nativo			
Bosque intervenido (<i>secundarios</i>)			
Plantación de árboles (<i>maderables</i>)			
Pastos			
Realce			
Área total de cultivos anuales (propias)			
Área total de cultivos perennes o permanentes (propias)			
Chakra o Huerto familiar			
Chakra más cultivos (<i>sistema agroforestal</i>)			
Otros (<i>arbustos, pantanos, etc.</i>)			
Has. Total finca			

<p>1. ¿Su hogar ha desmontado bosque durante los últimos 5 años? <i>1 = sí; 0 = no</i> <i>Si la respuesta es “no”, pase a la siguiente sección C4</i></p>				
<p>Si la respuesta es “sí”:</p>	<p>2. ¿Cuánto bosque ha desmontado en total en los últimos 5 años? <i>Indicar la superficie total desmontada en hectáreas, en hasta 3 fincas en total</i></p>	<p>Finca 1</p> <p>_____ has</p>	<p>Finca 2</p> <p>_____ has</p>	<p>Finca 3</p> <p>_____ has</p>
	<p>3. ¿Cuándo hizo las dos últimas operaciones de desmonte? <i>Indicar mes y año sólo de las dos últimas operaciones (en la finca respectiva)</i></p>	<p>1. _____ –</p> <p>2. _____ –</p>	<p>1. _____ –</p> <p>2. _____ –</p>	<p>1. _____ –</p> <p>2. _____ –</p>
	<p>4. ¿Qué superficie desmontó en esas dos últimas operaciones? <i>Indicar la superficie sólo de las dos últimas operaciones (en la finca respectiva)</i></p>	<p>1. _____ has</p> <p>2. _____ has</p>	<p>1. _____ has</p> <p>2. _____ has</p>	<p>1. _____ has</p> <p>2. _____ has</p>
	<p>5. ¿Cuál fue el propósito principal de esos dos últimos desmontes? <i>Señalar orden de prioridad, máximo 3</i></p> <p><i>Códigos: 1=cultivos anuales; 2=cultivos perennes; 3=pastizales; 4=plantación de árboles; 5=usos no agrícolas (especificar):</i> _____</p>	<p>Último desmonte: _____</p> <p>Penúltimo desmonte: _____</p>		
	<p>6. Si se usó para cultivos (códigos ‘1’ y ‘2’ en la pregunta anterior), ¿cuál fue el principal cultivo establecido? <i>Señalar orden de prioridad (máximo 3)</i></p>	<p>Último desmonte: _____</p> <p>Penúltimo desmonte: _____</p>		

	7. ¿Qué tipo de bosque desmontó en esas dos últimas operaciones? <i>Códigos: 1=bosque nativo; 2=bosque secundario; 3=plantación; 9=otro (especificar): _____</i>	Último desmonte: _____ Penúltimo desmonte: _____
	8. Si era bosque secundario, ¿cuántos años tenía? <i>Indicar la edad del bosque en años</i>	Último desmonte: _____ Penúltimo desmonte: _____
	9. ¿Por qué escogió estas áreas? <i>Indicar una razón principal por cada desmonte</i>	Último desmonte: _____ Penúltimo desmonte: _____
	10. ¿A qué distancia de la casa hizo el desmonte? la tierra deforestada? <i>Minutos a pie y km</i>	Último desmonte: _____ min – _____ km Penúltimo desmonte: _____ min – _____ km

2. Por favor indicar el tipo de tenencia

	Tipo de tenencia ¹⁾	¿Siente algún tipo de temor de perder su tierra? <i>(1= segura, 2 = insegura)</i>	Por qué? <i>(listar hasta tres razones)</i>
1. Tierra propia			
- Finca 1			
- Finca 2			
- Finca 3			
2. Tierra propiedad de otros			
- Tierra alquilada			

- Tierra prestada			
- Tierra al partir (<i>a medias</i>)			

1) Códigos para tenencia: 1= privada _____; 2= comunitaria

C. Cambios de uso del suelo y extracción de madera

1. Por favor hablar de recuperación de cobertura arbórea por regeneración natural o plantaciones

1. ¿Cuántas hectáreas de terreno se ha dejado, en los últimos 5 años, para realce o se ha abandonado (para que se cubra de vegetación natural)?	Finca 1	Finca 2	Finca 3
	has	has	Has
2. ¿Por qué se dejó abandonado?			
3. ¿Su hogar ha plantado parcelas forestales o arboles en su(s) finca(s) en los últimos 5 años? <i>1 = sí; 0 = no</i> <i>Si la respuesta es 'no', pase a la pregunta 6</i>	Finca 1	Finca 2	Finca 3
4. Si la respuesta es "sí": ¿cuáles son los principales propósitos de la plantación de estos árboles? <i>Por favor, señalar el orden de prioridad de los propósitos más importantes (máximo tres)</i>	Propósito		Rango 1-3
	1. Leña para uso doméstico		
	2. Leña para la venta		
	3. Madera para uso doméstico		
	4. Madera para la venta		
11. Otro (especificar): _____			

<p>5. ¿Cuáles son las principales especies que ha plantado? <i>Especificar por lo menos las cinco principales</i></p>	<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____</p>
<p>6. ¿Deja usted que crezca árboles en el bosque naturalmente? <i>1 = sí; 0 = no</i></p>	
<p>7. Al momento de limpiar un área del terreno, ¿Qué especies deja que crezcan naturalmente? <i>Especificar por lo menos las cinco especies principales</i></p>	<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____</p>