



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA MEDIO AMBIENTE

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EN MEDIO AMBIENTE**

TEMA:

**USOS DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE SUS
RECURSOS NATURALES EN LA MICROCUENCA DEL RIO
CARRIZAL (AZUCENA ARRIBA – Balsa EN MEDIO)**

AUTORES:

**CARLOS ALFREDO INSUA MACÍAS
WALTER ANDRÉS IZQUIERDO ARGANDOÑA**

TUTOR:

ING. JOFFRE ANDRADE CANDELL

CALCETA, FEBRERO 2015

DERECHOS DE AUTORÍA

Carlos Alfredo Insua Macías y Walter Andrés Izquierdo Argandoña, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de su autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que han consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración ceden los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

Carlos Alfredo Insua Macías

Walter Andrés Izquierdo Argandoña

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Joffre Andrade Candell certifica haber tutelado la tesis **USOS DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE SUS RECURSOS NATURALES EN LA MICROCUENCA DEL RIO CARRIZAL (AZUCENA ARRIBA – Balsa en Medio)**, que ha sido desarrollada por Carlos Alfredo Insua Macías y Walter Andrés Izquierdo Argandoña, previa a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. JOFFRE ANDRADE CANDELL.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **USOS DE SUELO EN EL APROVECHAMIENTO DE SUS RECURSOS NATURALES EN LA MICROCUENCA DEL RIO CARRIZAL (AZUCENA ARRIBA – Balsa en Medio)**, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ECON. ROBERTO ZAMBRANO

ING. JULIO LOUREIRO

ING. CARLOS SOLORZANO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, alma mater de la ciencia, porque nos ha formado como ingenieros en medio ambiente.

A todos los docentes que durante la carrera nos brindaron todos sus conocimientos y que nos han guiado hasta lograr con éxito la culminación del presente trabajo.

A nuestros amigos que a lo largo de esta carrera hemos conocido, gracias por su respaldo y apoyo.

Carlos Alfredo Insua Macías.

Walter Andrés Izquierdo Argandoña.

DEDICATORIA

A Dios por todas las bendiciones recibidas, sin ellas no habiéramos culminado nuestra carrera.

A nuestros padres y familia, por su esfuerzo, apoyo incondicional, que nos han acompañado durante nuestro trayecto estudiantil, siempre motivandonos para llegar al final y lograr nuestras metas.

CONTENIDO

CONTENIDO	VII
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	4
1.4 HIPÓTESIS.	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 USO DEL SUELO, CLASIFICACIÓN E IMPORTANCIA.	5
2.2 RECURSO NATURAL, TIPOS Y PRIORIDADES.....	12
2.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS	13
2.3. CUENCAS HIDROGRÁFICAS, TIPOS	17
2.4. PLANIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN.	18
2.5. IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIAS SOBRE EL SUELO.....	20
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	22
3.1 UBICACIÓN.....	22
3.1.1 LIMITES.....	22
3.1.2 DATOS METEOROLÓGICOS.....	23
3.2 DURACIÓN	23
3.3 VARIABLES EN ESTUDIO	23
3.3.1 VARIABLE DEPENDIENTE:	23
3.3.2 VARIABLE INDEPENDIENTE:.....	23
3.4 PROCEDIMIENTOS	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1 DETERMINACIÓN DEL USO DEL SUELO	28

4.1.1	MAPA DEL USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2000)	28
4.1.2	MAPA DEL USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2000).....	29
4.1.3	MAPA DEL USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2011)	30
4.1.4	MAPA DEL USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2011).....	31
4.1.5	MAPA DEL USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2014)	32
4.1.6	MAPA DEL USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2014).....	33
4.2	TABULACIÓN DE ENCUESTAS A LOS PRODUCTORES SOBRE EL USO DE SUELO	34
4.3	DETERMINACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES.	39
4.3.1	TIPOS DE CULTIVOS EN LA COMUNIDADES DEL AÑO 2014	39
4.3.1.1	CULTIVOS DE CICLO CORTO.	40
4.3.1.2	CULTIVOS DE CICLO LARGO.	41
4.3.2	TABULACIÓN DE ENCUESTA SOBRE APROVECHAMIENTO DE RRNN.....	42
4.3.3	CÁLCULO E INTERPRETACIÓN DE LA DIFERENCIA DE ÁREA EN LAS ZONAS ESTUDIADAS (2000-2011-2014).	45
4.3.3.1	Calculo de tasa de cambio del uso del suelo de la Comunidad de Balsa en Medio (2000-2011).	45
4.3.3.2	Calculo de tasa de cambio del uso del suelo de la Comunidad de Balsa en Medio (2011-2014).	46
4.3.3.3	Calculo de tasa de cambio del uso del suelo de la Comunidad de La Azucena Arriba (2000-2011).....	46
4.3.3.4	Calculo de tasa de cambio del uso del suelo de la Comunidad de La Azucena Arriba (2011-2014).....	47
4.4	ELABORAR UNA PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DEL USO DEL SUELO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES CON RELACIÓN A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS.	52
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		60
5.1	CONCLUSIONES	60
5.2	RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA.....		63
ANEXOS		67

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES. FUENTE: MILLER, 1991; CITADO POR TOPILTZIN, 2008.....	14
FIGURA 3.1 CARTOGRAFÍA DE LOCALIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES AZUCENA Y Balsa EN MEDIO, EJERCIDA POR ANA PALMA Y EDISON CEVALLOS SOBRE PLANTAS MEDICINALES EN Balsa EN MEDIO.	22
FIGURA 4.1 MAPA USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2000).....	28
FIGURA 4.2 MAPA USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2000).....	29
FIGURA 4.3 MAPA USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2011).....	30
FIGURA 4.4 MAPA USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2011).....	31
FIGURA 4.5 MAPA USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2014).....	32
FIGURA 4.6 MAPA USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2014).....	33
FIGURA 4.7 REPRESENTACIÓN DE UNA ROTACIÓN REGULAR Y CÍCLICA DE CUATRO AÑOS DE DURACIÓN Y DE LA ALTERNATIVA DE CUATRO HOJAS CORRESPONDIENTE EN CADA AÑO.	54
FIGURA 4.8 CEBOLLINO, HABA Y ALCACHOFA EN CULTIVOS DE RELEVO (IZQ.), Y LECHUGA Y AJO EN CULTIVOS INTERCALADOS (DER.)	54
FIGURA 4.9 MEZCLA DEL BOCASHI	56
FIGURA 4.10 COMPROBACIÓN DE HUMEDAD.....	56

CONTENIDO DE CUADROS

CUADRO 3.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA	23
CUADRO 4.1 USO DEL SUELO. Balsa en Medio (2000)	29
CUADRO 4.2 USO DEL SUELO. La Azucena Arriba (2000)	29
CUADRO 4.3 USO DEL SUELO. Balsa en Medio (2011)	30
CUADRO 4.4 USO DEL SUELO. La Azucena Arriba (2011)	31
CUADRO 4.5 USO DEL SUELO. Balsa en Medio (2014)	32
CUADRO 4.6 USO DEL SUELO. La Azucena Arriba (2014)	33
CUADRO 4.7 APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES. Balsa en Medio y La Azucena Arriba (2011)	39
CUADRO 4.8 CULTIVOS DE CICLO CORTO. Balsa en Medio (2014)	40
CUADRO 4.9 CULTIVOS DE CICLO CORTO. La Azucena Arriba (2014)	40
CUADRO 4.10 CULTIVOS DE CICLO CORTO. La Azucena Arriba (2014)	41
CUADRO 4.11 CULTIVOS DE CICLO LARGO. La Azucena Arriba (2014)	41
CUADRO 4.12 Tasa de Cambio de Cada Estudio Analizado	48

CONTENIDO DE GRÁFICOS

GRÁFICO 4-1 PREGUNTA 1 Balsa en Medio y La Azucena Arriba	34
GRÁFICO 4-2 PREGUNTA 2 Balsa en Medio	34
GRÁFICO 4-3 PREGUNTA 2 La Azucena Arriba	35
GRÁFICO 4-4 PREGUNTA 3 Balsa en Medio	35
GRÁFICO 4-5 PREGUNTA 3 La Azucena Arriba	35
GRÁFICO 4-6 PREGUNTA 4 Balsa en Medio	36
GRÁFICO 4-7 PREGUNTA 4 La Azucena Arriba	36
GRÁFICO 4-8 PREGUNTA 5 Balsa en Medio	37
GRÁFICO 4-9 PREGUNTA 5 La Azucena Arriba	37
GRÁFICO 4-10 PREGUNTA 6 Balsa en Medio	38
GRÁFICO 4-11 PREGUNTA 6 La Azucena Arriba	38
GRÁFICO 4-12 PREGUNTA 7 Balsa en Medio	42
GRÁFICO 4-13 PREGUNTA 7 La Azucena Arriba	42
GRÁFICO 4-14 PREGUNTA 8 Balsa en Medio	43
GRÁFICO 4-15 PREGUNTA 8 La Azucena Arriba	43
GRÁFICO 4-16 PREGUNTA 9 Balsa en Medio	44
GRÁFICO 4-17 PREGUNTA 9 La Azucena Arriba	44
GRÁFICO 4-18 PROYECCIÓN DE CAMBIO DE ÁREA DE Balsa en Medio	49
GRÁFICO 4-19 PROYECCIÓN DE CAMBIO DE ÁREA DE La Azucena Arriba	50

RESUMEN

El presente trabajo busca determinar el uso del suelo, aprovechamiento de recursos naturales y la matriz productiva de las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba, generando información para conocer el estado territorial actual y la dinámica a través del tiempo. Esta investigación se basa en identificar el uso del suelo mediante un diagnóstico que permita la utilización adecuada, proporcionando soluciones eficaces y priorizando el manejo de los recursos naturales, con la finalidad de prolongar y conservar las características del suelo. Los métodos utilizados fueron las técnicas de mapeo satelital, ubicación geográfica, GPS, mapas del uso de suelo del 2011, y la aplicación de encuestas a los habitantes de las comunidades estudiadas. Con el uso de estos métodos, se ha determinado que el crecimiento y desarrollo social y agropecuario, originan cambios en el suelo, logrando diagnosticar que los bosques vírgenes han disminuido unas 85 hectáreas aproximadamente, y que, la frontera agrícola ha aumentado de forma indiscriminada. Conociendo los factores principales que ocasionan los daños y que van en aumento, debido a las necesidades de la población que adicionalmente provoca daños colaterales a los ecosistemas presentes en el territorio y que destruyen paulatinamente la tierra y hace que se vuelva cada vez menos fértil. Es necesario concienciar a la población, instruyéndolos con técnicas agrícolas y ganaderas, para así contribuir a la conservación del suelo. Asesorándolos en la expansión territorial a fin de evitar la pérdida temprana de los recursos naturales de la zona.

Palabras claves: Recursos naturales, ubicación geográfica, mapeo satelital, ecosistemas, uso del suelo, bosques vírgenes.

ABSTRACT

This paper sought to determine the use of the soil, exploitation of natural resources and the matrix and main productive communities of Balsa en Medio and the Azucena Arriba, generating information for the current territorial status and dynamics over time. This research is based on identifying the use of the soil through a diagnosis that allows the suitable used, providing effective solutions, giving priority to the management of natural resources and therefore prolong and preserve the characteristics of the soil. The methods used were techniques for mapping geographic location, satellite, 2011 land use maps, GPS, and the implementation of surveys to the inhabitants of the communities studied, which made possible to determined that the growth and agricultural, and social development originate changes in the soil, managing to diagnose that the virgin forests have reduced approximately 85 hectares and finally that planting indiscriminately has been made. Knowing the main factors that cause damage and that are on the rise, due to the needs of the population additionally causes collateral damage to the ecosystems present in the territory and that they gradually destroy the Earth and make it increasingly more infertile. It is necessary to educate the population, instructing them with farming techniques for them to contribute to soil conservation and to manage the territorial expansion therefore avoiding the early loss of natural resources present in the area.

Key Words: Natural resources, geographic location, satellite, ecosystems, virgin forests, land use mapping.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El uso del suelo se refiere a la forma en que los seres humanos utilizan la tierra. Este uso abarca la gestión y modificación del medio ambiente natural para convertirlo en un ambiente construido tal como, campos de sembrío, pasturas y asentamientos humanos. Otra definición del uso del suelo, son *"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).

Según la Secretaria de Educación Pública de México (SEP, 2013) para lograr mitigar las consecuencias a la población y su medio ambiente es prioridad presentar alternativas que den solución a los problemas evidenciados en los distintos sectores productivos que involucran el uso del suelo. En razón a esto, es oportuno la aplicación de medidas ambientales y un sistema de gestión que regulen y organicen la producción e indirectamente controle el aumento desmedido de consumo, y así disminuir los perjuicios causados al ambiente y sus vinculantes.

Los impactos positivos y negativos necesitan ser regulados para el aprovechamiento adecuado de los recursos agropecuarios y terrestres, y la sustentabilidad de los mismos. Los problemas más notorios en abuso de estos recursos son, entre otros, la pérdida de fertilidad de los suelos, el incremento de la morbilidad, el incremento de temperatura en el área. Constituyendo estos, solo unos de los enésimos problemas ocasionados por la mala práctica agrícola que no solo tienen afectación al medio ambiente sino también incide en el ámbito social y económico a largo plazo.

Grandes extensiones de bosques se ven amenazadas año a año por la búsqueda de nuevas áreas de pastizales. El índice de deforestación es elevado y notable; la depravación de estos sumideros de carbono es tan audaz que aparenta ser imparable, siendo un problema para el clima y la soberanía alimentaria. La mala calidad de la alimentación del ganado repercute en la excesiva emisión de metano y ácidos sulfúricos causantes de malos olores; sin

mencionar la proliferación de plagas, insectos hematófagos y fauna nociva, que agrava la salud y el bienestar de las poblaciones puntuales y aledañas.

Las consecuencias del mal uso de los recursos naturales, exige socializar varios temas como la contaminación de aire, agua y suelo, y la conservación de recursos naturales. Todo esto, con la intención de promover el progreso de aquellas poblaciones, así como, el mejoramiento de la matriz agropecuaria, forestal, entre otras actividades, prolongarán la vida útil del suelo. La falta de conciencia en la zona lleva al abuso de los recursos naturales acabando con estos y aprovechando inadecuadamente el suelo. *“Obtener mejores cultivos, ganados y demás productos bucólicos con calidad y garantizando la cantidad a largo plazo es la intención de este estudio que ambiciona dar estabilidad y prosperidad a las comunidades implicadas y sus entornos contiguos.”*. (FAO, 2013).

Con el escenario precedente, se requiere la búsqueda de soluciones concretas que velen por la sustentabilidad y desarrollo de las comunidades implicadas en esta recurrente actividad. Con esta motivación se da lugar a esta investigación que se desarrollará en las localidades de La Azucena Arriba y Balsa en Medio, localizadas en la micro cuenca del río Carrizal del cantón Bolívar, áreas dedicadas al sector agropecuario, que presentan las características apropiadas para la indagación de contrariedades ambientales, sociales y económicas.

Lo expuesto, permite formular la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo influye el uso de suelo en el aprovechamiento de recursos naturales en la micro-cuenca del río Carrizal?

1.2 JUSTIFICACIÓN.

Desde el ámbito teórico esta investigación es relevante por cuanto lo citado por Lambin *et al.* (2001) indican que los estudios sobre el cambio en la cobertura y uso del suelo proporcionan la base para conocer las tendencias de los procesos de deforestación, degradación, desertificación y pérdida de la biodiversidad de una región determinada.

Desde lo metodológico y legal es prioritario por cuanto la planificación del uso de la tierra como un instrumento cuya función es la de orientar a planificadores, autoridades políticas y facilitadores de procesos de desarrollo, para lograr el uso duradero y la conservación de los recursos naturales. (Müller 1999, Quesada 1990).

Desde lo ambiental es necesario puesto que se considera como recurso natural no sólo la existencia material de ellos sino también aquellas funciones cumplidas por la naturaleza que permiten satisfacer necesidades humanas; por ejemplo la purificación del aire por los bosques y selvas, regulación de escurrimientos superficiales por la vegetación natural, entre otros. (Morello, 1987).

Esta propuesta es importante desde el ámbito práctico, por cuanto las necesidades prioritarias de las comunidades La Azucena Arriba y Balsa en medio, se enfocan en la búsqueda de soluciones específicas que cuiden la sustentabilidad y desarrollo de las mismas.

Una de las causas, son los bajos capitales y el uso de mecanismos y técnicas campestres utilizados en antaño, lo cual acciona diferentes problemas ambientales, como la contaminación en el entorno, enfermedades en los animales, enfermedades humanas, y la pobreza que conlleva también al problema social, que es la migración de las familias, debido a los bajos ingresos económicos.

La mayor parte del uso de suelo en las comunidades a estudiar, está destinado a tierra para cultivos, pasto, bosques, entre otras. Al darle una buena práctica a los distintos beneficios que nos brinda el uso de suelo y utilizando los mecanismos y técnicas de una forma eficiente, se obtendrá mayores beneficios socioeconómicos para las comunidades.

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Establecer la influencia del uso de suelo en el aprovechamiento de recursos naturales en la micro-cuenca del río Carrizal.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Definir el uso de los suelos agrícolas y ganaderos en la zona de Balsa en Medio y La Azucena Arriba.
- Determinar el aprovechamiento de recursos naturales por parte de la población de la zona de estudio.
- Elaborar una propuesta de buenas prácticas del uso del suelo y conservación de los recursos naturales con relación a la producción agropecuaria de las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba.

1.4 HIPÓTESIS.

El uso de suelo influye negativamente en el aprovechamiento de recursos naturales en la micro-cuenca del río Carrizal.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

1.5 USO DEL SUELO, CLASIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

USOS DEL SUELO.- Menos del 30% de la superficie de nuestro planeta es tierra. No toda ella puede ser utilizada por los humanos, motivo por el cual constituye un recurso natural valioso y sometido, en muchas partes del mundo, a una notable presión. En consecuencia, es importante tener una visión correcta del uso que se le está dando a un espacio concreto y de si éste es el más apropiado. En los últimos años, se han producido grandes avances en las técnicas de análisis y representación cartográfica que se utilizan en el estudio de los usos del suelo, mientras que el tamaño de las áreas objeto del mismo ha sido incrementado. (Ríos, 2011).

Existen numerosos sistemas de clasificación de usos del suelo, comprendidos en una de estas tres categorías: urbano, urbanizable (apto para ser urbanizado) y no urbanizable (espacios protegidos por su valor agrícola, forestal o ganadero, por sus recursos naturales, valor paisajístico, histórico, cultural o para preservar su flora, fauna o el equilibrio ecológico). (Ríos, 2011).

Cada uno de estos grandes grupos comprende otras subdivisiones. Así, por ejemplo, la categoría urbana puede incluir un uso residencial o industrial del suelo, entre otros, y la no urbanizable puede englobar tanto un espacio rústico de aprovechamiento agropecuario como un parque nacional. La mayoría de los países y organizaciones estudiosas del tema emplean mapas de usos del suelo, que siguen los sistemas de clasificación que mejor reflejan sus circunstancias y permiten ser cartografiados con una relativa facilidad. (Ríos, 2011).

El suelo es un bien heterogéneo, finito e inamovible, aunque sustituible vs a veces otros factores (trabajo y/o capital) bajo ciertas condiciones y, por tanto, ciertos terrenos o lugares son más deseables que otros y las actividades que allí se realizan o se localizan pueden obtener mayores rentas y minimizar costos en función de su accesibilidad y su cercanía relativa a los mercados.

De tal suerte que quien controla la tierra y su uso influye sobre el comportamiento de la población que la habita y que de ella vive. Pero el uso que se le da a cualquier parcela o lote no sólo marca a los que en ella residen y la utilizan para algún propósito sino también afecta a aquellos que mantienen una relación funciona] con los primeros o viven y utilizan tierras contiguas o aledañas. Es por ello que para las sociedades modernas el problema central no sea sólo la asignación de las parcelas o la tierra a un uso apropiado y eficiente o al que ofrece mayores beneficios o más conviene a los intereses de la comunidad, sino además el régimen de propiedad que determina o condiciona su uso. (Graizbord, 2002).

Los modelos de usos del suelo han sido concebidos para demostrar la influencia tanto de rasgos naturales como de factores socioeconómicos. Uno de los modelos de uso de suelo agrícola mejor conocido fue desarrollado en 1820 por el ingeniero agrónomo alemán Johann Heinrich Von Thünen, y publicado en 1826 bajo el título "*Der Isolierte Staat*" (El estado aislado). Este estudio trataba de explicar la variación del uso del suelo agrícola con la distancia a los mercados centrales. Von Thünen asumía en principio la existencia de áreas naturales en torno a una llanura agrícola, que presentaba unas condiciones uniformes de clima, fertilidad y acceso a un único mercado, situado en el centro de la planicie, el estado aislado. (Bermúdez, 2014).

También partía de la premisa de que el costo del transporte se incrementaba en proporción directa con la distancia desde el centro de mercado. Basándose en estas afirmaciones, propuso dos modelos: el primero para justificar las diferencias en la intensidad de producción de una cosecha determinada, y el segundo para explicar la distribución de las diferentes cosechas en relación con el centro de mercado. (Bermúdez, 2014).

De acuerdo con el primer modelo, la intensidad de la producción de una cosecha disminuye con la distancia al centro de mercado. Esto se debe a que todos los agricultores en el estado aislado se enfrentan a los mismos costes de producción por unidad de tierra, rinden la misma cosecha y reciben el mismo precio por unidad de peso para esa cosecha. De este modo, el coste del

transporte es el único factor variable y, por tanto, el determinante de la renta local que el agricultor recibe por su producción, que equivaldría al total de los ingresos percibidos por la cosecha obtenida en una unidad de tierra, menos el total de los costes de producción y de transporte al mercado central, aunque tiene en cuenta que el rendimiento normalmente no aumenta en proporción directa al incremento en los costes de producción. (Ramírez, 2014).

El segundo modelo, el cual se deriva del primero, afirma que la localización de las diferentes actividades agrícolas está determinada por los costes de producción y el rendimiento por unidad de tierra, así como por los costes de transporte y los precios de mercado por unidad de peso. A una distancia dada del centro de mercado, la cosecha con el más elevado arrendamiento (renta) local aumentará. (Krugman, 1997).

Los productos que soportan los mayores costes de transporte (también normalmente de producción), y, por lo tanto, aquellos donde el arrendamiento o renta local disminuye más bruscamente con la distancia, aumentarán si están más cerca del centro de mercado. Esto conduce a un modelo de zonas concéntricas de producción en torno al mercado central, donde actividades como la horticultura se desarrollarían más cerca del centro de mercado, mientras que las zonas más alejadas se destinarían a otras extensivas, como el pastoreo. (Krugman, 1997).

Posteriormente, Von Thünen intentó acercar estos modelos a la realidad introduciendo otros factores, como una carretera principal o río, que hacen posible un transporte más rápido y barato, o la existencia de otro centro de mercado. Esto dio lugar a unos patrones más complejos de usos del suelo, cuya constatación, en países como Uruguay, Australia o Etiopía, llevó a verificar la validez de algunos conceptos derivados de estos modelos o subyacentes a ellos. Hoy, sin embargo, los factores económicos son más fuertes y complejos que aquellos considerados por Von Thünen. Además, ciertas actividades agrícolas contempladas en su modelo, como la explotación forestal para su utilización como combustible, actualmente tienen poca importancia en los países desarrollados. (Krugman, 1997).

Los factores económicos ejercen una gran influencia sobre el uso del suelo agrícola, especialmente los costes derivados de los créditos o préstamos y la política gubernamental en esta materia; así, los controles en la producción de un determinado cultivo, la disponibilidad de subsidios, las cuotas fijadas, el marco establecido al margen de la tierra a cambio de una compensación económica y los planes para hacer las granjas menos dependientes de una sola actividad se combinan para crear un complejo modelo en constante cambio sobre el uso del suelo agrícola. El impacto de estos factores es mucho mayor de lo que imaginaba Von Thünen. (Ríos, 2011).

En Europa, por ejemplo, las decisiones de los agricultores sobre sus tierras están cada vez más determinadas por la política agraria común de la Unión Europea. Además, en la actualidad los transportes permiten acercar rápidamente los productos agrícolas a los mercados mundiales, por lo que, de este modo, el uso que se está dando a un determinado espacio puede responder a las demandas de otros lugares del globo. (Plaster, 2000).

Los conflictos en el uso del suelo surgen entre las áreas urbanas y rurales y dentro de cada una de ellas. Ejemplos de estos conflictos se encuentran en las áreas urbanas en relación con los denominados cinturones verdes, y en los cambios en el paisaje rural que trae consigo la creación de embalses y la construcción de carreteras nuevas. Propuestas para modificar los usos del suelo son objeto de estudio en muchos países, para controlar el planeamiento y asegurar que las decisiones no sean tomadas ligeramente tras un análisis superficial. En algunas naciones, la controversia entre diferentes propuestas de planeamiento urbano puede convertirse en una cuestión pública, como ha ocurrido en el Reino Unido o Suiza. (Ríos, 2011).

Los estudios sobre el cambio en la cobertura y uso del suelo proporcionan la base para conocer las tendencias de los procesos de deforestación, degradación. Desertificación y pérdida de la biodiversidad de una región determinada (Lambin *et al*, 2001). Aunque existen eventos naturales, tales como los huracanes, que propician variaciones en la cobertura natural, durante las últimas décadas, las actividades humanas se han convertido en el principal

desencadenador de la transformación de los ecosistemas (Vitousek *et al.* 1997). Por ejemplo, se estima que la pérdida de bosques desde los albores de la humanidad al presente va de un tercio (Noble y Dirzo 1997) a casi la mitad (Cincotta *et al.* 2000) de la superficie total original. Este proceso se agudizó durante los últimos dos siglos al cuadruplicarse la densidad de la población y desaparecer más superficie forestal que durante toda la historia de la humanidad sobre la tierra (Cincotta *et al.* 2000). Esta acelerada pérdida de la cubierta forestal lleva consigo el exterminio de la reserva genética inherente a los ecosistemas autóctonos. Entre las consecuencias más obvias destaca la pérdida del potencial de uso de los múltiples bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas para el bienestar humano, el calentamiento global. La alteración de ciclos hidrológicos y biogeoquímicos. La introducción de especies exóticas, el exterminio de las especies nativas y la pérdida de hábitat en general. (Velázquez *et al.* 2002).

El desarrollo económico ha alterado notablemente la estructura del paisaje en la región mediterránea, y el área de estudio no ha sido una excepción (Fernández-Ales *et al.* 1992). Situada en el sur de la Península Ibérica, Andalucía es una de las regiones más extensas de España, con casi 90 000 km² (el 17.3 % del territorio español). En Andalucía, entre las décadas de los 60s y los 90s los cambios más relevantes en los usos del suelo han sido el aumento de zonas urbanizadas y la intensificación de zonas agrícolas. Por un lado, la urbanización aumentó en Andalucía en un 367 % en este periodo, superándose en los 90s los 1500 km² urbanizados (Junta de Andalucía 2009). Los resultados de análisis previos realizados en Andalucía (Fernández-Ales *et al.* 1992) y en Italia (Falcucci *et al.* 2007) son coherentes con los aquí obtenidos, e indican que la mayor parte de las zonas que se urbanizaron eran anteriormente terrenos cultivados. (Acevedo, 2013).

Una de las bases fundamentales para lograr el desarrollo sustentable áreas rurales lo que por propia definición es una tarea extremadamente complicada. Abarca aspectos técnicos, ambientales, políticos, legales, económicos, financieros, organizacionales y sociales por citar algunos. Además está íntimamente vinculado a las propuestas de descentralización y regionalización

y sobre todo a los nuevos roles que les corresponden a los actores locales o comunales en relación a alcanzar metas de desarrollo sustentable. (CEPAL, 1994).

Una extensa literatura ha debatido las causas de la deforestación en los trópicos y la incidencia de la tenencia de tierra en la conservación de los bosques tropicales. Los datos de este estudio sugieren que, a nivel regional, la tenencia segura brindada por comunidades cooperativas agroforestales pudiera contribuir a un mayor grado de conservación –tanto para frenar la inmigración como para contener la agricultura extensiva. (Carr y Barbieri, 2006).

Asegurar la perennidad de los recursos naturales renovables ante el incremento de la demanda creada por el desarrollo económico, constituye un problema que pretende ser resuelto comúnmente en muchos lugares del mundo por medio de técnicas de zonificación. Aunque esta práctica de protección ambiental se remonta al siglo XIX con el establecimiento del *Yellowstone National Park* en Estados Unidos, es más bien a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando se globaliza. (Polanco, 2009).

Uno de los retos fundamentales del sector agropecuario es producir a partir de un uso racional de los recursos naturales, combinando criterios económicos, de equidad y respeto ambiental. Para ello se debe promover un modelo de desarrollo centrado en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida humana, sin agotar la capacidad de carga de los ecosistemas, de manera que los beneficios de la naturaleza y la sociedad alcancen no sólo para las generaciones presentes, sino para las venideras. (Serageldin 1996, Müller 1997, WCED 1987, Araya et al. 1995) (Ramírez, 2008).

La capacidad de uso de la tierra es un indicador compuesto que permite definir el uso más intensivo que una unidad de tierra puede soportar sin deterioro de su capacidad productiva, sin excluir usos de una intensidad menor (Lücke 1999). Su determinación en Costa Rica, se realiza con la metodología oficial de clasificación de tierras (MAG-MIREMEN 1995), que consiste en una serie de parámetros fisiográficos y edáficos. (Seoáñez, 1998).

Los estudios sobre el cambio en la cobertura y uso del suelo proporcionan la base para conocer las tendencias de los procesos de deforestación, degradación, desertificación y pérdida de la biodiversidad de una región determinada. (Lambin *et al.* 2001). Aunque existen eventos naturales, tales como los huracanes, que propician variaciones en la cobertura natural, durante las últimas décadas, las actividades humanas se han convertido en el principal desencadenador de la transformación de los ecosistemas (Vitousek *et al.* 1997). Por ejemplo, se estima que la pérdida de bosques desde los albores de la humanidad al presente va de un tercio (Noble y Dirzo 1997) a casi la mitad (Cincotta *et al.* 2000) de la superficie total original. Este proceso se agudizó durante los últimos dos siglos al cuadruplicarse la densidad de la población y desaparecer más superficie forestal que durante toda la historia de la humanidad sobre la tierra (Cincotta *et al.* 2000). Esta acelerada pérdida de la cubierta forestal lleva consigo el exterminio de la reserva genética inherente a los ecosistemas autóctonos. (Velásquez, *et al.*, 2002).

La ciencia del cambio del uso y la cobertura del suelo es uno de los principales tópicos de investigación cuando se abordan problemas relacionados al cambio ambiental global. (Turner II *et al.* 1995; Lambin *et al.* 1999; Veldkamp & Lambin 2001). La modificación del uso del suelo debido a las actividades humanas ha provocado una pérdida generalizada de la biodiversidad mundial, ha desencadenado procesos graves de degradación ambiental y ha contribuido de manera significativa al cambio climático así como al calentamiento global del planeta. (Meyer & Turner 1992; Houghton 1994; Anónimo 2000a). 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. (Walter & Steffen 1997) (Márquez, 2005).

Un marcado ejemplo del cambio del uso del suelo es el paisaje del área protegida Miraflores Moropotente que presenta todavía remanentes de bosque nativo, pero es un paisaje fragmentado por la actividad agrícola y pastoril. (Correa 2000). Este cambio de uso del suelo inicia con el auge de la ganadería

y el boom del café en los años 70' (Ravera 2007). Posteriormente, en los años 80' con la Reforma Agraria, se introduce el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) como principal alternativa económica haciendo mayor presión por el bosque nativo (López 2002). La dinámica de cambio es desencadenada y controlada por factores demográficos y las consecuentes actividades productivas para el área, según (PANIF, 1999), desde el año 1999 al 2005 (6 años), la población ha incrementado en un 53 %. De 7,500 habitantes pasaron a 16,127 habitantes. (INIDE 2005) (Ruiz, 2013).

Se espera que Actividades Rurales No Agrícolas en Ecuador provoque un debate amplio sobre políticas alternativas para crear empleo y reducir la pobreza en el campo ecuatoriano, un debate que necesariamente tiene que dirigirse a la recapacitación del estado para jugar un rol coherente en la promoción del desarrollo socioeconómico. (Martínez, 2000).

1.6 RECURSO NATURAL, TIPOS Y PRIORIDADES.

Se denominan recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos) (Obando, 2010).

Al hablar del patrimonio natural de una región o país, se hace referencia a su riqueza en flora, fauna, suelos, minerales y paisajes. Es decir a los diferentes elementos generados por la naturaleza sin intervención del hombre. En un sentido más amplio se considera como recurso natural no sólo la existencia material de ellos sino también aquellas funciones cumplidas por la naturaleza que permiten satisfacer necesidades humanas, por ejemplo la purificación del aire por los bosques y selvas, regulación de escurrimientos superficiales por la vegetación natural, entre otros. (Morello, 1987) considera como recurso natural a aquellos recursos que el hombre va encontrando en el medio físico y biológico natural, o modificado en función del avance de sus conocimientos científicos-tecnológicos, y que permiten satisfacer necesidades humanas. Es decir que el concepto de recurso natural es de carácter social antes que

natural. El hecho de satisfacer necesidades humanas, actuales y futuras, relaciona la generación de recursos al avance del conocimiento científico y tecnológico, por lo que es también un concepto dinámico. (Martínez, 1992).

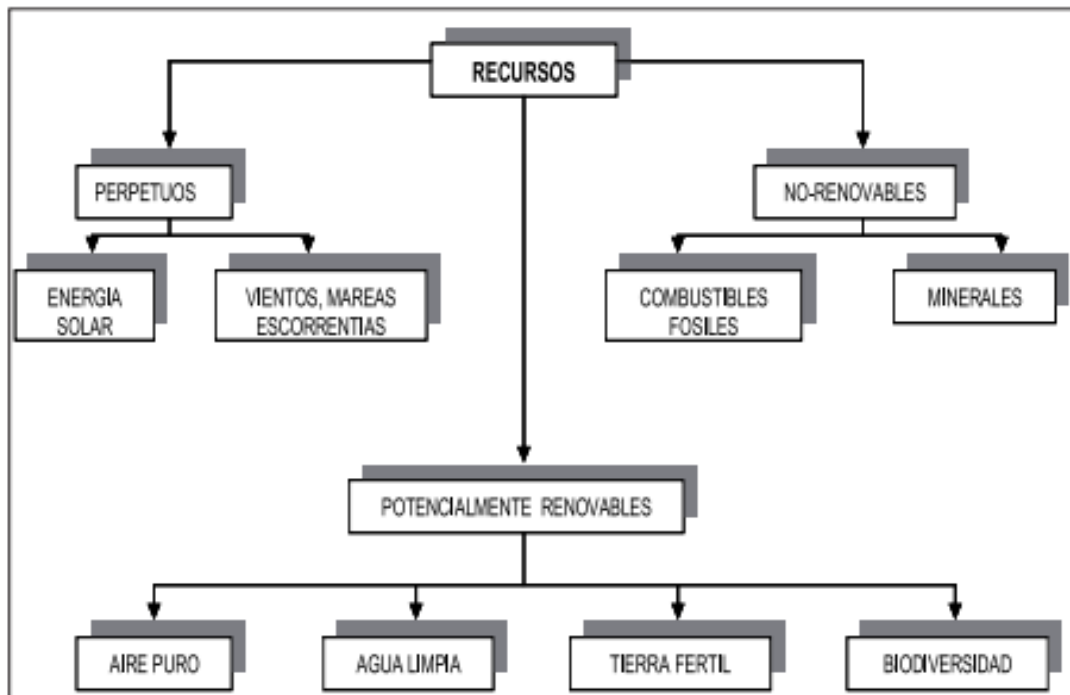
Un aspecto importante en el manejo de los recursos naturales es conocer la velocidad de renovación de cada recurso, a fin de extraer de él la renta anual sin llegar a afectar la existencia misma del recurso. Sin embargo esto no condiciona a que un recurso sea renovable o no, pues numerosos ejemplos ilustran que aun conociendo su tasa de renovación el recurso suele considerarse como no renovable, ejemplo bosques de Prosopis en la zona árida Argentina, en las cuales las condiciones ecológicas han ido cambiando y naturalmente comprometiendo su regeneración. Por esto es más conveniente hablar de recursos de génesis antigua o de génesis actual, según la ubicación temporal de las condiciones de su génesis (Morello, 1982). Para poder entender el riesgo que representa un inadecuado o insostenible uso de los recursos naturales, sin duda debemos empezar por la caracterización y definición de lo que estos son. En este sentido, la definición más simple de recurso natural es, además, la más adecuada y se refiere a todo aquello que obtenemos de la naturaleza.”. (Topiltzin, 2008).

2.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS

Conforme han avanzado las ciencias ambientales, la ecología e inclusive la economía, han cambiado mucho las clasificaciones de recursos naturales (Lujala, 2003). En este caso, adoptamos la clasificación realizada por Miller (1991), ya que refleja tanto los tipos como la situación que guardan en la actualidad. (Topiltzin, 2008). Estos se describen a continuación:

Se consideran perpetuos o perennes aquellos recursos que son virtualmente inagotables según la escala humana de tiempo. Dentro de estos, resaltan la energía solar, los vientos, las mareas y las escorrentías de los ríos. Como se verá en su oportunidad, sería sustentable el basar muchas de las actividades humanas en este tipo de recursos, aunque las escorrentías de ríos se han aprovechado por milenios, con lo que los ecosistemas ribereños han sido modificados dramáticamente. (Topiltzin, 2008).

Figura 0.1 Clasificación de los recursos naturales. Fuente: Miller, 1991; citado por Topiltzin, 2008.



Los recursos no renovables son aquellos que existen en una cantidad finita en diferentes regiones del planeta y que tienen la posibilidad de renos acción solo mediante procesos geológicos, físicos y químicos que tienen lugar a lo largo de cientos a miles de millones de años, periodos mucho más lentos que la velocidad a la que son extraídos. Entre estos se encuentran los combustibles fósiles como el carbón y el petróleo. Así como los minerales. (Plata, oro, cobre, entre otros). (Topiltzin, 2008).

Los recursos potencialmente renovables son los que teóricamente podrían durar de manera indefinida, ya que son reemplazados más rápidamente por procesos naturales (p. ej. Ciclos biogeoquímicos) que lo que son aprovechados. El hecho de que Miller (1991) haya añadido la palabra 'potencialmente' responde a que, en la actualidad, hemos rebasado la capacidad de autodepuración del planeta, de tal forma que el agua es ya un recurso limitante, hemos perdido grandes extensiones de tierra fértil y existen regiones, como la zona metropolitana de la Ciudad de México, donde la calidad del aire está teniendo un impacto negativo sobre la salud pública. El problema más grave en este sentido ocurre con la perdida dc biodiversidad, al grado que

esta se ha considerado en la actualidad como uno de los problemas globales de mayor trascendencia (Topiltzin, 2008).

Desde hace años atrás los recursos naturales existentes se han venido aprovechando sin una planificación que conlleve a mantenerlos y poder seguir contando con los mismos a largo plazo, además, el manejo inadecuado que se ha presentado ante estos recursos y una falta de conciencia de los que los han aprovechado, ha hecho que se vayan deteriorando completamente ocasionando problemas que afectan al desenvolvimiento normal de la vida de las personas. De ahí, el interés en establecer plantaciones forestales, productivas, de protección y agroforestería que traerán beneficios directos a sus habitantes, mejorando la calidad de vida a través de la integración, generación de trabajo y apoyo a la gestión ambiental, productiva y social. (Vallejo, 2012).

El aumento constante de la población humana está determinado un impacto cada vez mayor sobre los recursos naturales, ya sea para satisfacer necesidades básicas: alimentación, vivienda, educación (pulpa para papel), como para mejorar en calidad de vida: recreación, vías de comunicación, depósito de residuos, etc. (Martínez, 1992).

Los incrementos en las tasas de deforestación, en las pérdidas de suelo agrícolas o de potencial valor agrícola, en la eliminación de especies de fauna nativa de sus hábitats ya sea por cacería o por competencia con ganado doméstico, etc., está llevando a una constante pérdida de especies, muchas de ellas sin llegar a conocerse su valor actual o potencial para uso humano. De aquí la necesidad de comprender que la supervivencia de una sola especie, la humana. Depende de gran medida de la supervivencia de otras especies ya sea por su participación en la formación de suelos, por mantener la fermentación de estos, por su valor forrajero, alimenticio, de control de otras especies perjudiciales al hombre, etc. (Martínez, 1992).

Una alternativa a los recursos comunes no necesita ser perfectamente justa para ser preferible (Hardin, 1968). Es importante tener en cuenta esta afirmación, ya que en una sociedad donde cada integrante es singular y

exclusivo en sus razonamientos y acciones, resulta difícil dar gusto a todos en todo. El objetivo práctico del manejo comunitario de recursos naturales es en realidad muy complejo. Lo es aún más en un contexto social y político abiertamente opuesto a tal esfuerzo. Es necesario dejar de lado los prejuicios para poder entender las dinámicas de la vida comunitaria rural y sus interacciones con el mundo natural, evitando a la vez idealizar al ecológicamente buen salvaje o a la comunidad rural (Redford, 1990; Agrawal, 1997; Smith & Wray, 1996. Citado en: Chase Smith (a), (2002). Además, es indispensable crear y consolidar un entorno educativo de consenso para no seguir 'victimizando' a los recursos naturales que se encuentran al alcance de todos, y así incentivar el tan anhelado sentido de pertenencia hacia los mismos. (Reyes, 2010).

El tema de los recursos naturales siempre ha dado de que hablar entre los economistas, inclusive, entre los más ortodoxos que siempre los han considerado como una variable exógena que hace parte de la dotación "natural" de las economías. Sin embargo, diversas circunstancias se han presentado en las últimas décadas que han hecho que emerjan nuevas ideas y métodos de análisis para entender la dinámica de los recursos naturales dentro de una perspectiva de crecimiento y desarrollo sostenible. El problema de la escasez de los recursos no renovables y el manejo insostenible de los renovables ha hecho que, desde el punto de vista de la política económica, los recursos naturales vuelvan a tener importancia académica y política en los años recientes. (Alcívar, 2005).

El soporte o sustento de la gran mayoría de los recursos naturales está en la tierra. Bosques, suelos, alimentos, agua, minerales y biodiversidad, están asociados a las características físicas, químicas y geográficas del territorio. En este sentido, hay dos variables que determinan la eficiencia y sostenibilidad de los recursos naturales: la distribución de los derechos de propiedad y el uso de los suelos. (Alcívar, 2005).

La relación hombre.-naturaleza es diferente según la posición de los actores sociales en la estructura de poder y si el tipo de actividad económica que

realizan es predominante hegemónica o no en su entorno. Esto es, en los estudios etnográficos, la relación naturaleza-cultura al igual que la definición de aquello que constituye un recurso debe ser contextualizada en la diversidad social, como parte de los procesos históricos y en la geografía en que se inscribe. (Mastrangelo, 2009).

Tal como se sostuvo en el apartado anterior, si un recurso natural es renovable o no renovable, no es intrínseco al recurso en sí. La continuidad del recurso de una generación a la siguiente depende del tipo de uso social que se haga del mismo y de las condiciones de mercado coyunturales (en las que juega un papel importante la normativa estatal que regula el acceso o promueve el aprovechamiento. (Mastrangelo, 2009).

2.3. CUENCAS HIDROGRÁFICAS, TIPOS

La cuenca hidrográfica está constituida por el territorio que delimita el curso de un río y el espacio donde se colecta el agua que converge hacia un mismo cauce, es por decirlo de una manera más clara es toda aquella superficie que cuando llueve el agua cae a un cauce o a una cuenca como la de la mano; esa área o vaso de captación es una cuenca o es el área drenada por un río. Cada cuenca hidrográfica, sus recursos naturales y habitantes poseen condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características particulares a cada una, importantes para considerarlas como unidades de planificación. (Tapia, 1988).

Estas deberían ser los límites naturales por los cuales regirse los hacedores de leyes al momento de crear entidades federales, municipios, comunas o cualquier otra forma de organización, lo cual permitiría planificar de forma integrada el espacio, considerando el sistema como un todo. Cada cuenca es como un ser vivo, porque aparte de ser única, podemos decir que tiene, para los ríos que la forman un área de nacimiento (Cuenca alta), un sector donde crece y reproduce (Cuenca media: el río adquiere mayor grosor y hasta se bifurca) y un sitio donde muere o desemboca (Cuenca baja) (López, 1994 citado por Barreto, 2005).

Mira que tan importante es el agua porque gracias a él es que hay vida en la planeta tierra, un mes sin dormir puedes vivir, una semana sin comer también puedes sobre vivir pero sin beber agua no puedes vivir más de un día, si tu empiezas a ahorrar solo una gota de agua al día, estas ahorrando un año más de vida, ases que más de millones de personas consuman agua, porque el agua se está desapareciendo gracias a la contaminación que el hombre mismo lo realiza día a día. (Cano & López, 1994 citado por Barreto & Magno, 2010).

Tiene tres partes:

- Cuenca alta, que corresponde a la zona donde nace el río, el cual se desplaza por una gran pendiente.
- Cuenca media, la parte de la cuenca en la cual hay un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale. Visiblemente no hay erosión.
- Cuenca baja, la parte de la cuenca en la cual el material extraído de la parte alta se deposita en lo que se llama cono de deyección. (Cano y López, 1994 citado por Barreto & Magno, 2010).

Existen tres tipos de cuencas:

- Exorreicas: las aguas llegan a desaguar en los océanos cada uno de manera independiente o a través de un colector común. Un ejemplo es la cuenca del Plata, en Sudamérica.
- Endorreicas: cuando los ríos no tienen salida hacia los mares, terminan perdiéndose en la parte continental ejemplo el lago Titicaca.
- Arreicas: ocurre cuando a pesar de existir un cauce que permite la llegada de las aguas del río hacia el mar estas no llegan por que se filtran o evaporan en el trayecto. (Cano y López, 1994 citado por Barreto & Magno, 2010).

2.4. PLANIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

La sobre posición de los mapas de uso actual de la tierra y los de su capacidad de uso, permite diferenciar las áreas de uso correcto y de sobreuso

(Ramakrishna 1997). El sobreuso es utilizar la tierra a una intensidad mayor a la que soporta en términos físicos (Ritchers 1995); puede generar importantes problemas ambientales, sociales, económicos, y llevar a procesos de degradación irreversibles, según apuntan Maldonado y Rodríguez (1997). La capacidad de uso de la tierra se determina únicamente con el análisis de parámetros biofísicos. Dicha capacidad se establece como punto de referencia, para determinar el uso potencial de la tierra. (Dengo et al. 1999, Comerma, 1997) (Ramírez & Alvarado, 2008).

La planificación del uso de la tierra es un instrumento cuya función es la de orientar a planificadores, autoridades políticas y facilitadores de procesos de desarrollo, para lograr el uso duradero y la conservación de los recursos naturales (Müller 1999, Quesada 1990). La definición de la capacidad de uso de las tierras de la región está definida por parámetros edáficos, topográficos y climáticos (Beets 1990, Higgins et al. 1984). La evaluación permite tomar decisiones sobre las áreas más apropiadas para ubicar los cultivos y sobre los procesos de degradación de las tierras, con el fin de tomar medidas para su manejo y conservación. (Ramírez & Alvarado, 2008).

El uso combinado de sistemas de información geográfica, modelos digitales de elevación, sensores remotos, mapas analógicos y/o digitales, datos meteorológicos y visitas a campo es de utilidad en la generación de información y mapeo de parámetros ambientales y socioeconómicos (Andrade, *et al*, 2010). El mapa, tipo de uso de la tierra es usado aplicando una encuesta a productores agrícolas. Con estos procedimientos, se logra generar información y mapeo de parámetros ambientales y socioeconómicos, necesarios para realizar evaluaciones precisas de las tierras. (Andrade, *et al*, 2010).

Para la evaluación de tierras es importante conocer la geología, el suelo, la fisiografía, el clima, la vegetación y el uso de la tierra, los cuales pueden ser mapeados para propósitos específicos (FAO, 1976). El uso combinado de sistemas de información geográfica (SIG), y sensores remotos o teledetección juega un rol importante en el análisis exhaustivo de estos recursos naturales en la detección (directa o indirecta), mapeado, extrapolación, interpretación,

cálculo de áreas y monitoreo (Chuvieco, 1996). Los SIG son herramientas indispensables para el análisis y la presentación de mapas en la evaluación de tierras, facilitando el almacenaje y análisis de un amplio rango de datos espaciales (FAO, 1996; Davidson, 2002) (Andrade, *et al*, 2010).

Con respecto a las imágenes de sensores remotos en la evaluación de la tierra, la aplicación más común es la clasificación de la cobertura de la tierra o mapa de uso de la tierra; no obstante, se usa también para identificar unidades de mapeo, generar y actualizar mapas sin idas a campo, monitorear y evaluar cultivos o recursos naturales o localizar puntos de interés en la evaluación (Barrett y Curtis, 1992; Chikaoui et al., 2005). La clasificación de la cobertura de la tierra puede separar diferentes usos de la tierra basándose en las características espectrales de la imagen multibanda. Esto es importante en la evaluación porque muchos usos dependen de la presencia o ausencia de cierta cobertura, pudiéndose a su vez diagnosticar la aptitud de la tierra (Andrade *et al.*, 2010).

2.5. IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIAS SOBRE EL SUELO

Como consecuencia de las actividades agrícolas y ganaderas vastas áreas de tierra han sido degradadas, algunas en forma irreversible, por un amplio rango de procesos, entre los cuales se destacan: erosión acelerada, desertización, compactación y endurecimiento, acidificación, salinización y/o sodificación, disminución en el contenido de materia orgánica, pérdida de diversidad y caída de la fertilidad del suelo. (Sadeghian, 2009)

La ganadería juega un papel clave en la salud futura del planeta. Esta actividad usa 3.4 billones de has en praderas, representada en cerca de una cuarta parte de tierras cultivables. En total, la ganadería hace uso de más de dos terceras partes de la superficie mundial bajo agricultura y una tercera parte del total del área global. (Sadeghian, 2009)

La deforestación de los bosques tropicales, la erosión y compactación de los suelos frágiles, las emisiones de gases nocivos para la atmósfera (efectos de

invernadero y daño en la capa de ozono), polución de aguas, eutrofización de zonas costeras, cambios en la cobertura vegetal, disminución de la biodiversidad y el uso de recursos no renovables, tales como la energía fósil y fertilizantes.

El establecimiento de los sistemas ganaderos afecta la biodiversidad, modifica el balance de los nutrientes, aumenta la compactación en un tiempo relativamente corto (menor que 2 o 3 años), reduce el volumen de los espacios porosos, disminuye la velocidad del flujo del agua y propicia la erosión. (Sadeghian, 2009)

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

La propuesta se enmarcó en la normativa institucional (ESPAM MFL, 2012)

1.7 UBICACIÓN

El lugar del presente trabajo investigativo y descriptivo se ubica en la micro-cuenca del río Carrizal, específicamente en las comunidades Balsa en Medio y La Azucena Arriba, localizadas en las parroquias Membrillo y San Sebastián respectivamente; las cuales localidades se encuentran separadas alrededor de 12 kilómetros de distancia y poseen las siguientes coordenadas geográficas: Balsa en Medio, $0^{\circ}58'49.48''S$ $79^{\circ}57'23.30''O$; La azucena Arriba, $1^{\circ}4'11.92''S$ $79^{\circ}58'21.69''O$.

1.7.1 LÍMITES.

La investigación se efectuó en la comunidad de Balsa en Medio y Azucena que se encuentra en la provincia de Manabí al este del cantón Bolívar y San Sebastián.

- **Límites de la comunidad Balsa en Medio:** Norte: Parroquia Membrillo del cantón Bolívar, Sur: Parroquia San Sebastián del cantón Pichincha, Este: Parroquia San Sebastián del cantón Pichincha, Oeste: Parroquia Membrillo del cantón Bolívar
- **Límites de la comunidad La Azucena Arriba:** Norte: Parroquia Calceta del cantón Bolívar, Sur: Parroquia San Pablo del cantón Santa Ana, Este: Parroquia San Sebastián del cantón Pichincha, Oeste: Parroquia San Placido del cantón Portoviejo.

Figura 0.1 Cartografía de localización de las comunidades Azucena y Balsa en Medio, ejercida por Ana Palma y Edison Cevallos sobre plantas medicinales en Balsa en Medio.



1.7.2 DATOS METEOROLÓGICOS

El clima de las parroquias Membrillo y San Sebastián es variable, se encuentra dentro de la región bioclimática Seca Tropical y Húmeda Tropical. La estación invernal que se inicia a principios de diciembre y concluye en mayo, es calurosa debido a la influencia de la corriente cálida de El Niño. El verano que se desarrolla desde el mes de junio a diciembre, es menos caluroso y está influenciado por la corriente fría de Humboldt. (Cañadas L, 1983, citado por FAO, SENAGUA, 2011), la misma que presenta las siguientes características:

Cuadro 0.1 Caracterización Climática

Características	Zona seca tropical	Zona Tropical Húmeda
Piso altitudinal	< 300 msnm	300 – 1800 msnm
Precipitación media anual	1000 – 1500 mm	1500 – 2000 mm
Temperatura Media anual	23 – 25°C	18 - 22°C

Fuente: (Municipalidad de Bolívar, 2011) (Cañadas L, 1983; citado por FAO SENAGUA Membrillo, 2011)

1.8 DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de 9 meses, contados desde el inicio de la elaboración del proyecto, prosiguiendo con el desarrollo, y concluyendo con la presentación del documento final.

1.9 VARIABLES EN ESTUDIO

1.9.1 VARIABLE DEPENDIENTE:

Aprovechamiento de recursos naturales.

1.9.2 VARIABLE INDEPENDIENTE:

Uso de suelo.

1.10 PROCEDIMIENTOS

ETAPA 1:

DEFINIR LOS USOS DE SUELO AGRÍCOLAS Y GANADEROS EN LA ZONA DE LAS COMUNIDADES Balsa EN MEDIO Y LA AZUCENA

Se socializó el tema de investigación ante los pobladores las comunidades que involucran la zona de estudio mediante convocatorias y reuniones programadas con los líderes de las comunidades La Azucena Arriba y Balsa en Medio con la

intención de conseguir la aprobación de ambas comunidades. Las reuniones consistieron en plantear los objetivos a alcanzar y dar a conocer los beneficios que estos tirarían a las comunidades.

Se revisó la información bibliográfica existente relacionada con el uso del suelo, aprovechamiento de los recursos naturales, georreferenciación satelital y demás temas concernientes al estudio, así como también conocimientos obtenidos de los diálogos sostenidos con los comuneros acerca del aprovechamiento del suelo local.

Se encuestó a los productores de las comunidades con preguntas referentes al uso actual del suelo, tipo de cultivos y recursos naturales empleados en el sector agropecuario. Los datos obtenidos fueron almacenados en formato Excel hasta la etapa 2.

Se georreferenció con ayuda de GPS la zona de estudio con la intención de definir los usos de suelo actual destinados al sector agropecuario y los recursos forestales como el recurso natural más representativo en las zonas. Los datos fueron descargados y al almacenados del dispositivo GPS al programa computacional Sistema de Información Geográfica (ArcGis).

Para poder comprender la ubicación geográfica de los territorios estudiados, se solicitaron cartografías de las comunidades de La Azucena Arriba y Balsa en medio al Consejo Provincial e Instituto Espacial Ecuatoriano mediante Solicitudes escritas emitidas por la Universidad ESPAM-MFL expresando el interés obtener en cartografías realizadas en 1994-2014, luego de dos semanas aproximadamente, las solicitudes fueron respondidas con la aprobación de la entrega de los mapas de ambas comunidades las cuales representan los años 2000, 2011 y 2014. Que luego fueron insertadas junto a los puntos geográficos en el programa computacional Sistema de Información Geográfica (ArcGis).

Una vez los datos de referencia geográfica presentes en el programa ArcGis y las cartografías satelitales se trazaron las líneas que figuraban los puntos geográficos sobre los mapas dando forma al perímetro y área de las

comunidades y definiendo los terrenos de los diferentes propietarios en su interior, luego se establecieron las capas de colores, para entonces insertar las capas dentro de cada uno de los terrenos basado el color con los diferentes usos del suelo ya conocidos mediante la encuesta y las interpretaciones visuales tanto de los pobladores como la de los investigadores. Una vez terminado de definir los colores por uso del suelo en el mapa se juntó las capas de colores y el mapa de fondo en un solo bloque haciendo posible transformar el archivo a formato PDF para su mejor visualización.

Una vez finalizados los mapas en las propiedades de los mapa dentro del programa ArcGis están presentes los datos de las áreas que ocupan los diferentes usos del suelo y la zona forestal, los cuales fueron extraídos y almacenados en el programa Excel, con los cuales se realizaron cuadros expresando los tipos uso del suelo empleados en las comunidades y sus extensión territorial. Una vez realizado este procedimiento, la etapa 1 se dio por culminada habiendo establecido los usos del suelo y su extensión territorial por medio del mapeo del área estudiada.

ETAPA 2:

DETERMINACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES POR PARTE DE LA POBLACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Se tabuló las encuestas realizadas en la etapa 1, utilizando el programa de computación Excel cuadrando los datos en tablas, a continuación se usó las tablas de datos para realizaron cuadros y gráficos porcentuales para una mejor interpretación de las respuestas obtenidas por parte de la población de ambas comunidades.

Se utilizó la información generada en las actividades de georreferenciación; se elaboró una base de datos en Excel en la cual se encuentran los nombres de los productores, así como los diferentes usos de suelo actual en las áreas y las coordenadas geográficas en unidades UTM.

Para la estimación del aprovechamiento de los recursos naturales presentes en ambas comunidades se consideró por medio de la observación, la encuesta realizada y el dialogo entablado con los comuneros con lo cual se pudo hacer una valoración a la explotación de los factores ambientales con relación al uso del suelo. En el siguiente cuadro esta expresada la valoración empleada en el presente método.

VALORACIÓN
ALTO
MEDIO
BAJO

Para conocer los cambios del uso del suelo dado entre las fechas de los mapas 2000-2011-2014 se empleó la siguiente formula

$$r = 1 - \left(1 - \frac{A_1 - A_2}{A_1} \right)^{\frac{1}{t}}$$

Donde A1 es la superficie en el tiempo inicial, A2 es la superficie en el tiempo siguiente y t es el intervalo de tiempo entre las dos fechas de medición (INEM, 2005).

Con las cual se obtuvo las tasas de cambio del uso del suelo en los diferentes periodos de ambas comunidades y se elaboró una tabla evidenciando los cálculos de las tasas de cambio, diferencias de áreas, velocidad de las tasas de cambio y sus respectivos porcentajes para poder comprender el cambio real que ha habido en las comunidades en los periodos 2000-2011 y 2011-2014.

Una vez interpretado los porcentajes obtenidos con las formulas anteriores, se elaboraron gráficos figurando el cambio lineal de los usos del suelo por periodos y comunidades con la finalidad de entender el desarrollo que ha tenido las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba. Ya conociendo el estado actual de las comunidades y el aprovechamiento de los recursos naturales se determinó el aprovechamiento de los recursos por parte de la población de las zonas estudiadas.

ETAPA 3:***ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS***

Tomando como información los mapas temáticos generados en actividades anteriores, las imágenes satelitales obtenidas y las tasas de cambio de los usos del suelo, se buscó en textos bibliográficos referentes a métodos de buenas prácticas agrícolas y ganaderas para adaptarlas al estado actual de las comunidades con el fin de que modelen un cambio positivo en la zonas estudiadas y sus inmediaciones.

Se realizaron propuestas de buenas prácticas agroecológicas y el cuidado del suelo adecuándolas al uso sostenible del suelo en las localidades, por medio de programas puntualizando la debida aplicación de las técnicas de buen manejo agropecuario y forestal y los beneficios que se obtendrán.

Se convocó a los representantes y habitantes de las comunidades respectivas para que sean partícipes de la socialización de la investigación realizada en sus comunidades, expuesta en las instalaciones de la ESPAM MFL.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

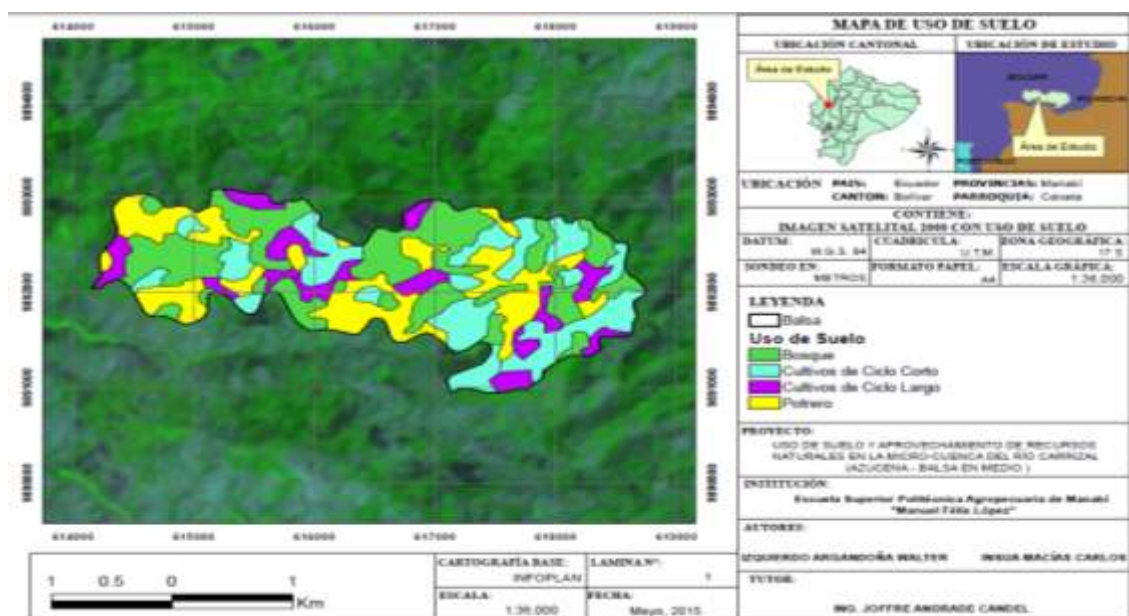
1.11 DETERMINACIÓN DEL USO DEL SUELO

Debido a la falta de información satelital de las áreas rurales de los cantones de Bolívar Y Pichincha en el año 1994 hasta el 2000 no se logró realizar una comparación más amplia como se había propuesto en el diseño metodológico del proyecto de tesis. Las imágenes satelitales de las zonas de estudio son de los años 2000, 2011 y 2014; y presenta las siguientes características: la profundidad del pixel es de 16 bit, el tamaño es de 30x30 megapixeles, la referencia espacial es WGS84, unidad UTM, la zona 17S con escala de 1:250000 y formato Landsat.

Continuando con los resultados correspondientes al estudio del uso del suelo en el área de Balsa en Medio y La Azucena Arriba en el año 2000 se pueden observar en la siguiente imagen con su respectiva extensión territorial.

1.11.1 MAPA DEL USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2000)

Figura 0.1 Mapa uso del suelo de Balsa en Medio (2000)



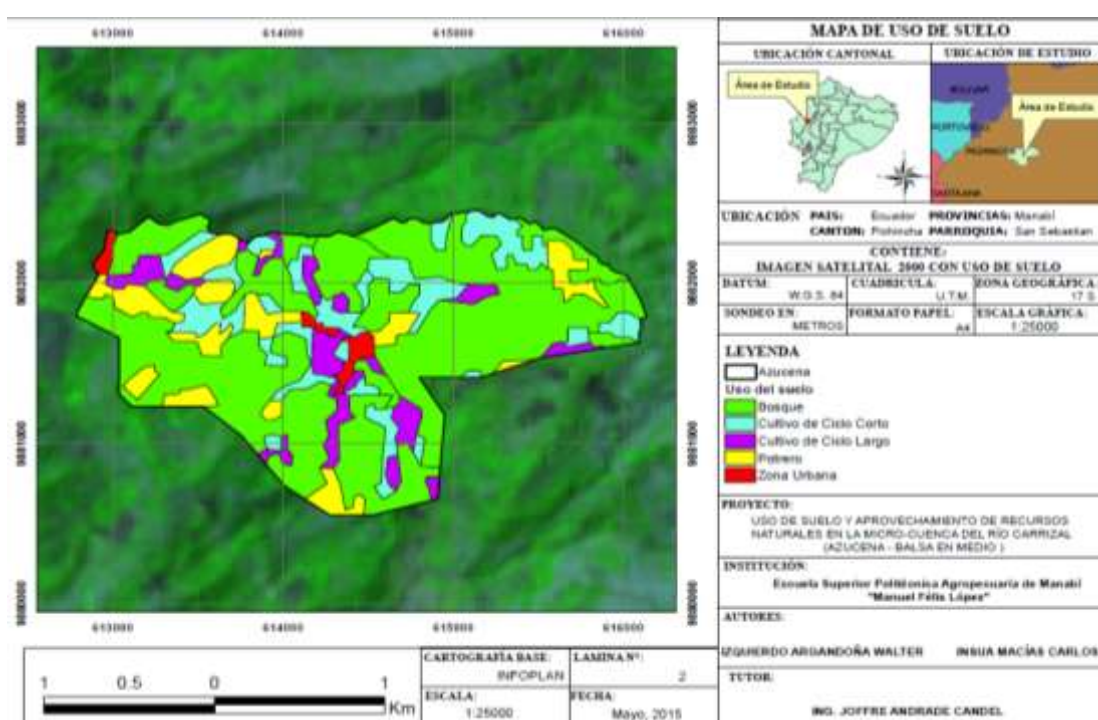
El área más particular de Balsa en Medio en el 2000 es la zona forestal con 44,75% del área total y en segundo lugar se encuentra los cultivos de ciclo corto con un 27,98% de superficie como se muestra representado en la imagen. (Cuadro 4.1)

Cuadro 0.1 Uso del suelo. Balsa en Medio (2000)

Uso del Suelo	Hectáreas	Porcentaje de área
Ciclo corto	136,74	27,98
Ciclo largo	52,56	10,76
Bosque	218,67	44,75
Potreros	80,69	16,51
TOTAL	488.66ha	100,00 %

1.11.2 MAPA DEL USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2000)

Figura 0.2 Mapa uso del suelo de La Azucena Arriba (2000)



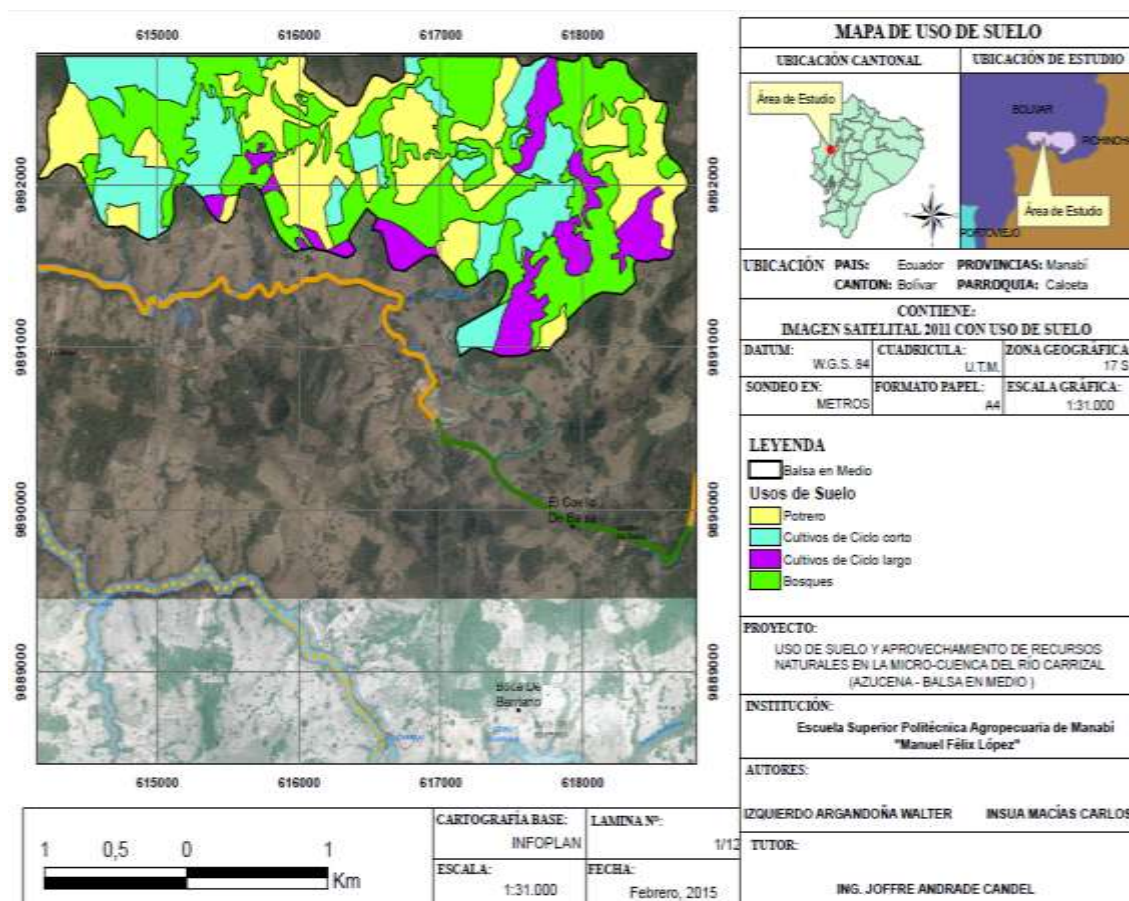
El 55,09% de Azucena arriba en el año 2000 estaba cubierta por vegetación boscosa en cuanto al área productiva agropecuaria el 25% ocupaban los cultivos de ciclo corto, 8,28% los cultivos de ciclo largo y 9,2% la zona ganadera. (Cuadro 4.2)

Cuadro 0.2 Uso del suelo. La Azucena Arriba (2000)

Uso del Suelo	Hectáreas	Porcentaje de área
Ciclo corto	146,17	25,64
Ciclo largo	47,18	8,28
Bosque	314,08	55,09
Potreros	52,44	9,2
Zona urbana	10,21	1,79
TOTAL	570.08ha	100,00 %

1.11.3 MAPA DEL USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2011)

Figura 0.3 Mapa uso del suelo de Balsa en Medio (2011)



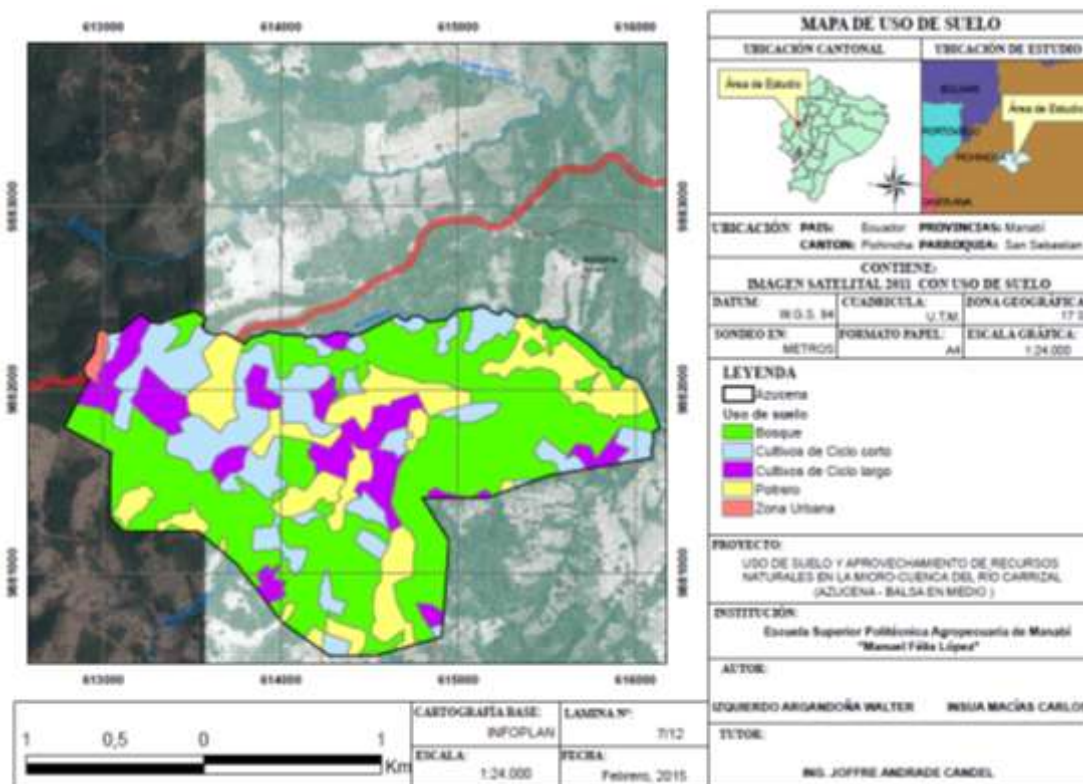
Se puede apreciar que la zona está cubierta mayormente por vegetación silvestre, las cuales representan un 39,6% del área de la comunidad, en condiciones productivas predomina el cultivo de ciclo corto con un 30.6% de área, lo cual es justificable debido a las situaciones geográficas y meteorológicas del lugar que lo cual hace el suelo favorable para la agricultura (Cuadro 4.3)

Cuadro 0.3 Uso del Suelo. Balsa en Medio (2011)

Uso del Suelo	Hectáreas	Porcentaje de área
Ciclo cortó	149,59	30,61
Ciclo largo	32,04	6,56
Bosque	193,64	39,63
Potreros	113,40	23,21
TOTAL	488.66ha	100,00 %

1.11.4 MAPA DEL USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2011)

Figura 0.4 Mapa uso del suelo de La Azucena Arriba (2011)



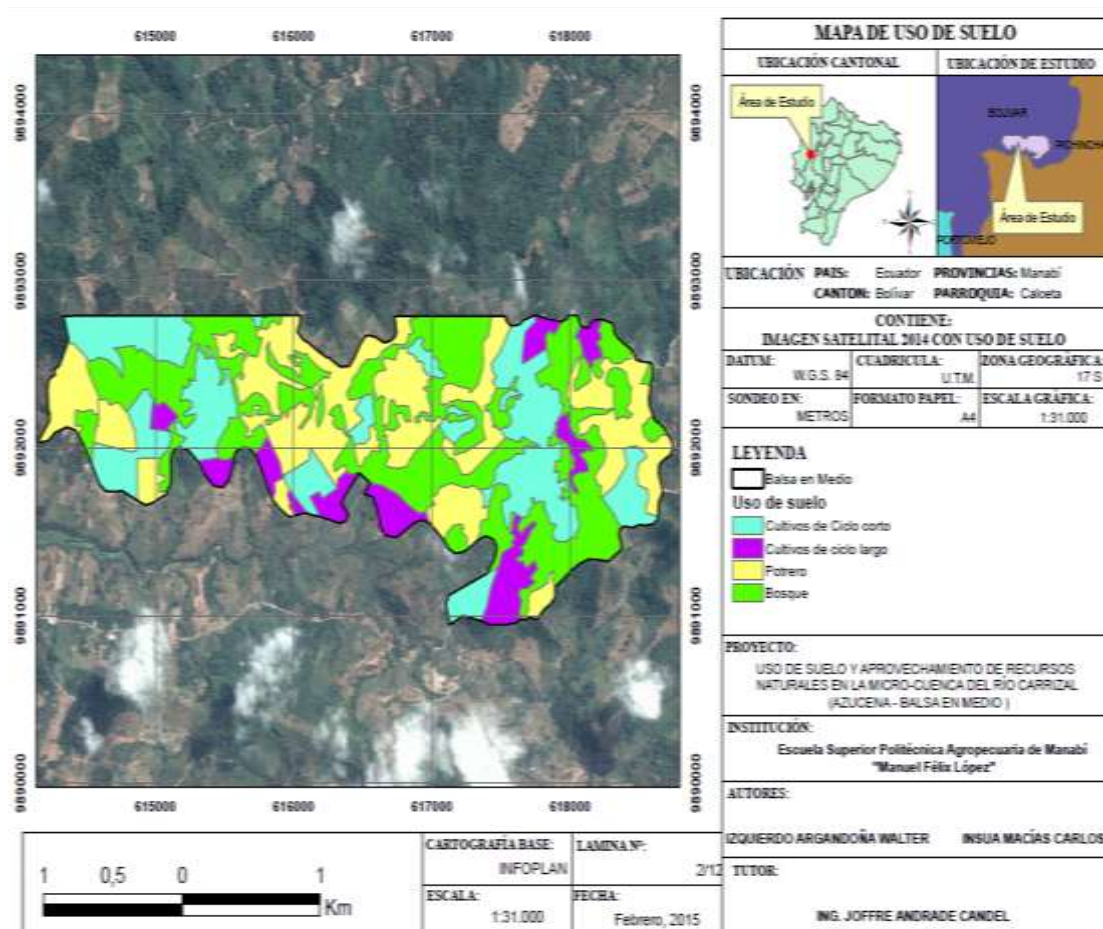
Los resultados obtenidos en la comunidad de La Azucena presentan mayores dimensiones en vegetación boscosa, lo cual representa una mayor probabilidad de que el ecosistema natural de la zona esté menos afectado que la comunidad de Balsa en Medio. No obstante, la superficie que ocupan los potreros son extensas (110 ha) y las cabezas de ganado (200 ha aprox.) son considerables; lo cual preocupa y amenaza a la estabilidad natural de la zona que cumple la función de recarga hídrica de la cuenca del Río Carrizal. (Cuadro 4.4)

Cuadro 0.4 Uso del suelo. La Azucena Arriba (2011)

Uso del Suelo	Hectáreas	Porcentaje de área
ciclo cortó	99,19	17,40
Ciclo largo	84,79	14,83
Bosque	26,88	46,46
Potreros	110,00	19,30
Zona Urbana	11,22	1,93
TOTAL	570.08ha	99.92 %

1.11.5 MAPA DEL USO DEL SUELO DE Balsa EN MEDIO (2014)

Figura 0.5 Mapa uso del suelo de Balsa en Medio (2014)



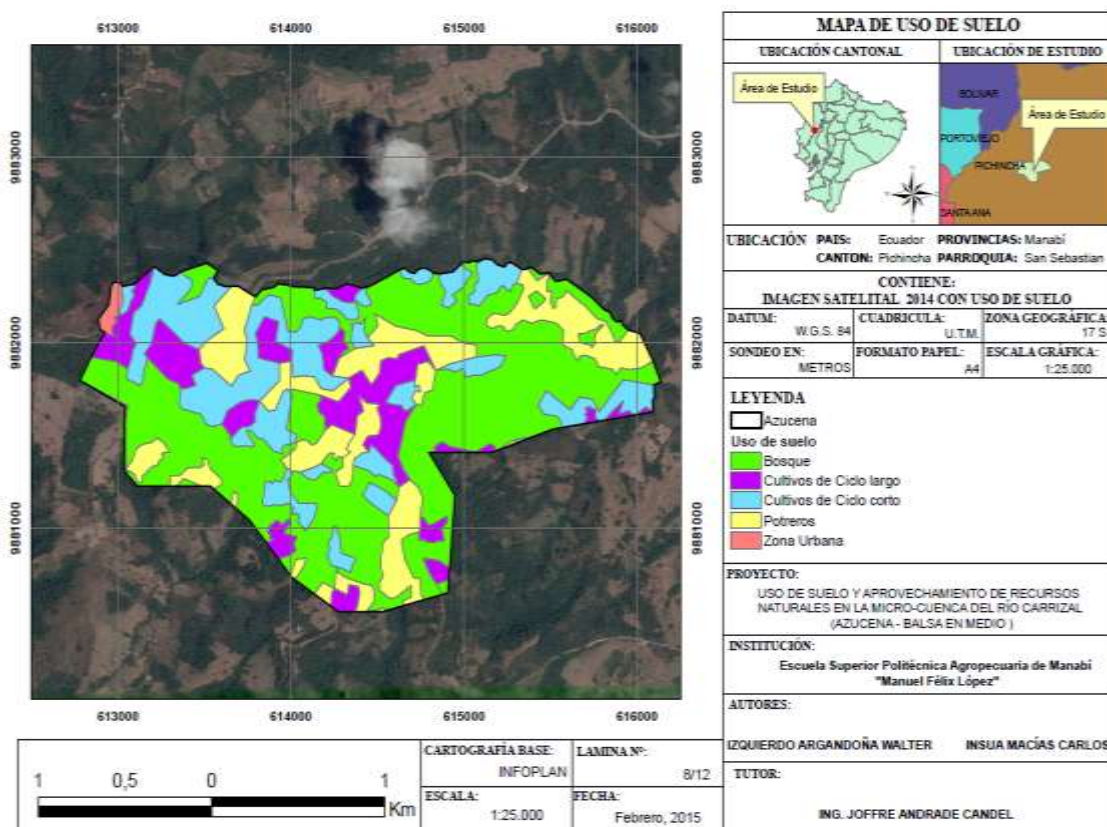
En Balsa en Medio en el año 2014, el 37,6% de la comunidad lo ocupa el área forestal, siendo esta la más extensa en comparación con los territorios adyacentes estudiados, como las tierras agrícolas que dominan el 28,77% de área local, siendo los dos sectores más significativos del lugar a lo que extensión territorial se refiere (Cuadro 4.5)

Cuadro 0.5 Uso del suelo. Balsa en Medio (2014)

Uso del Suelo	Hectáreas	Porcentaje de área
Ciclo cortó	147,34	28,77
Ciclo largo	57,33	11,20
Bosque	192,53	37,60
Potreros	114,90	22,44
TOTAL	488,66ha	100,00 %

1.11.6 MAPA DEL USO DEL SUELO DE LA AZUCENA ARRIBA (2014)

Figura 0.6 Mapa uso del suelo de La Azucena Arriba (2014)



La Azucena presenta una abundante vegetación con un porcentaje de 45%, lo cual indica una buena conservación forestal de la zona si se compara con el 26,26% de cobertura vegetal del país (FAO, 2011), Las áreas de los potreros son las segundas más extendidas con un 21,54 denotando la importancia de la ganadería para los comuneros del lugar (Cuadro 4.6)

Cuadro 0.6 Uso del suelo. La Azucena Arriba (2014)

Uso del Suelo	Hectáreas	Porcentaje de área
Ciclo cortó	99,19	17,70
Ciclo largo	84,05	15,00
Bosque	254,26	45,37
Potreros	129,67	21,54
Zona poblada	11,22	1,93
TOTAL	570,08ha	99,951 %

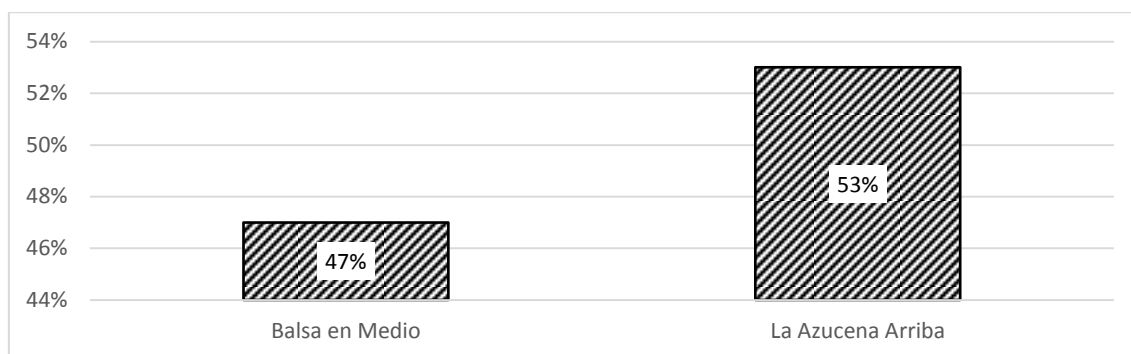
1.12 TABULACIÓN DE ENCUESTAS A LOS PRODUCTORES SOBRE EL USO DE SUELO

Se realizaron las encuestas a los productores de las zonas de estudios, para determinar los usos de suelo y aprovechamiento de recursos naturales.

Pregunta 1

¿A qué comunidad pertenecen?

Gráfico 0-1 Pregunta 1 Balsa en Medio y La Azucena Arriba

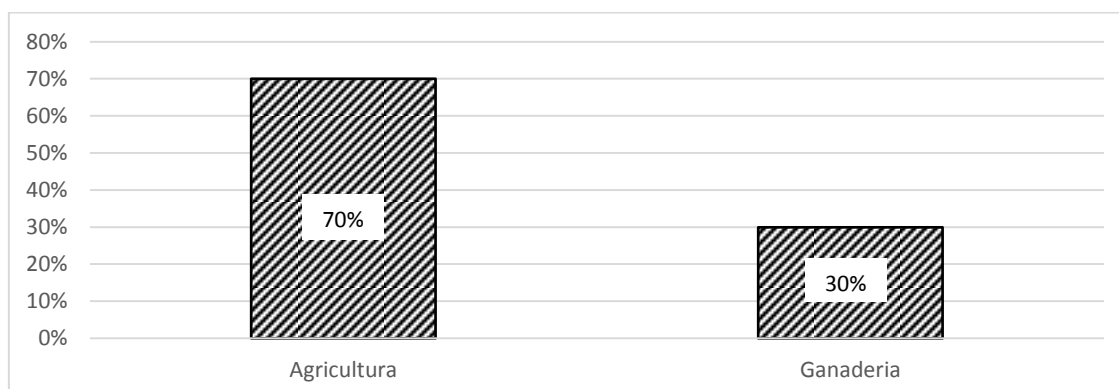


Las encuestas realizadas en las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba representan el 47% y 53% respectivamente, lo que muestra un total de 36 productores encuestados en ambas comunidades. (Gráfico 4.1)

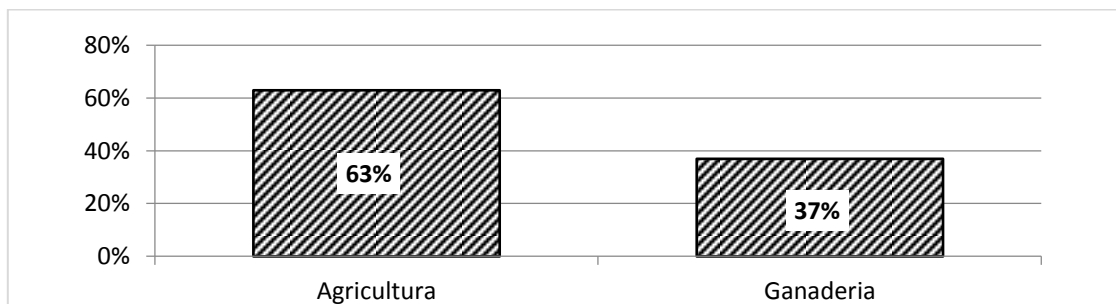
Pregunta 2

¿A qué se dedica?

Gráfico 0-2 Pregunta 2 Balsa en Medio



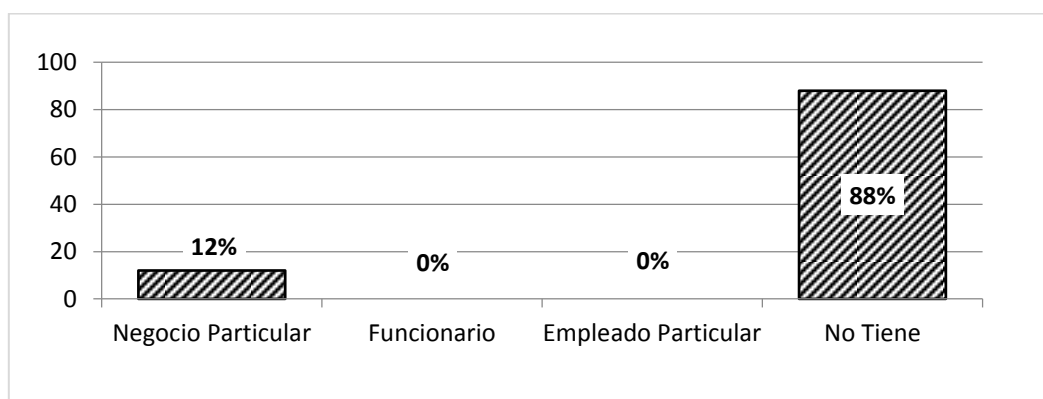
Los habitantes de las de Balsa en Medio se dedican en un 70% a la agricultura y un 30% a la ganadería. (Gráfico 4.2)

Gráfico 0-3 Pregunta 2 La Azucena Arriba

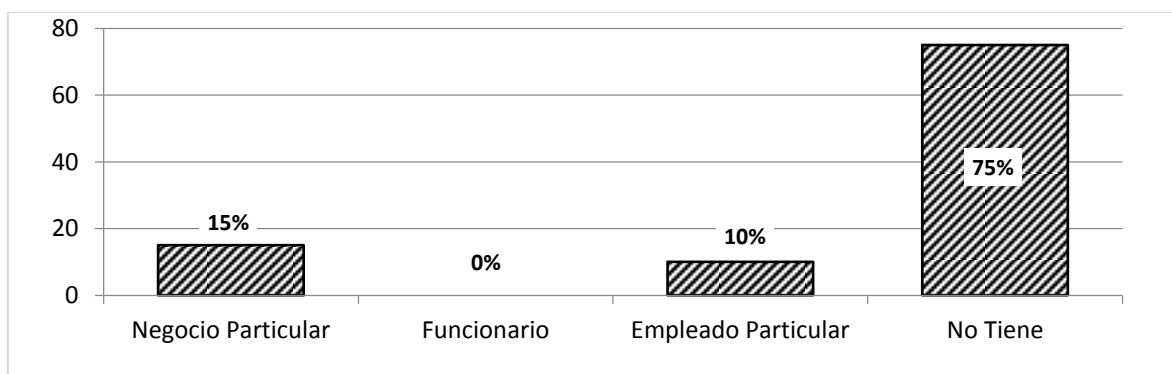
Los habitantes de las de La Azucena se dedican en un 63% a la agricultura, un 37% a la ganadería (Gráfico 4.3)

Pregunta 3

¿Tiene otro tipo de ingresos?

Gráfico 0-4 Pregunta 3 Balsa en Medio

El 12% de los encuestados tienen otros ingresos mediante un negocio particular, mientras que el 88% no tiene ningún otro tipo de ingresos. (Gráfico 4.4)

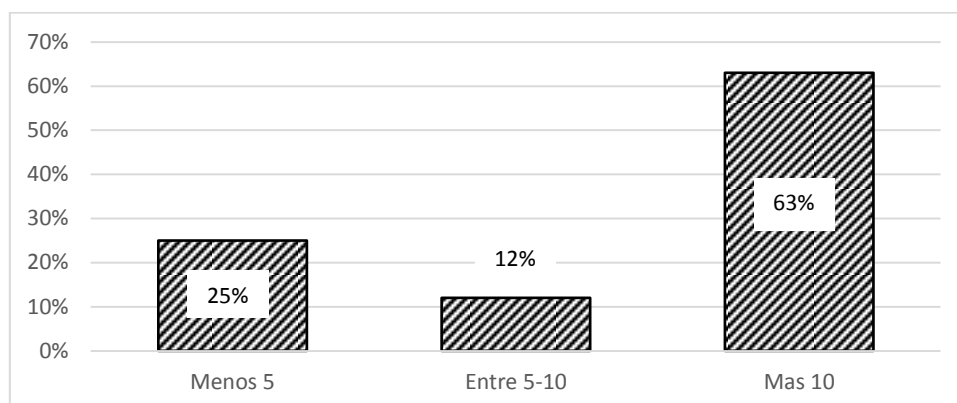
Gráfico 0-5 Pregunta 3 La Azucena Arriba

El 15% de los encuestados tienen otros ingresos mediante un negocio particular, un 10% trabaja para terceros, mientras que el 75% no tiene ningún otro tipo de ingresos. (Gráfico 4.5)

Pregunta 4

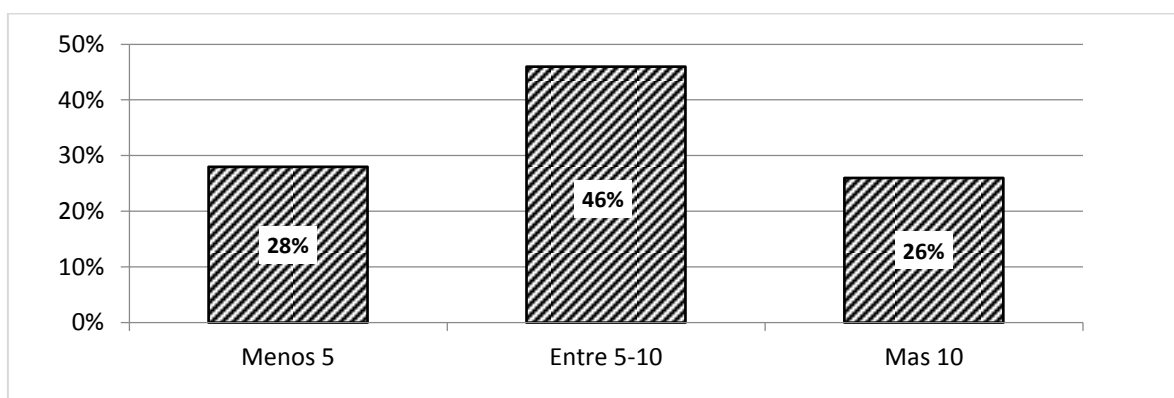
¿Cuál es el área de su propiedad?

Gráfico 0-6 Pregunta 4 Balsa en Medio



Los resultados nos muestran que el 63% de los encuestados tienen propiedades mayores a 10 ha, el 25% de áreas entre 5–10 Ha, y 12% con terrenos menores a 5 ha. (Gráfico 4.6)

Gráfico 0-7 Pregunta 4 La Azucena Arriba

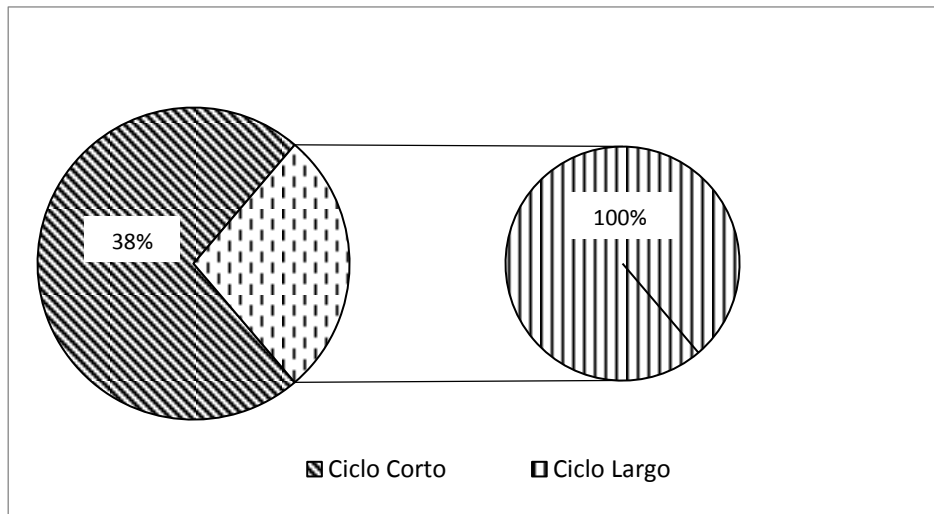


Los resultados nos muestran que el 26% de los encuestados tienen propiedades mayores a 10 ha, el 46% de áreas entre 5 – 10 Ha, y 28% con terrenos menores a 5 ha. (Gráfico 4.7)

Pregunta 5

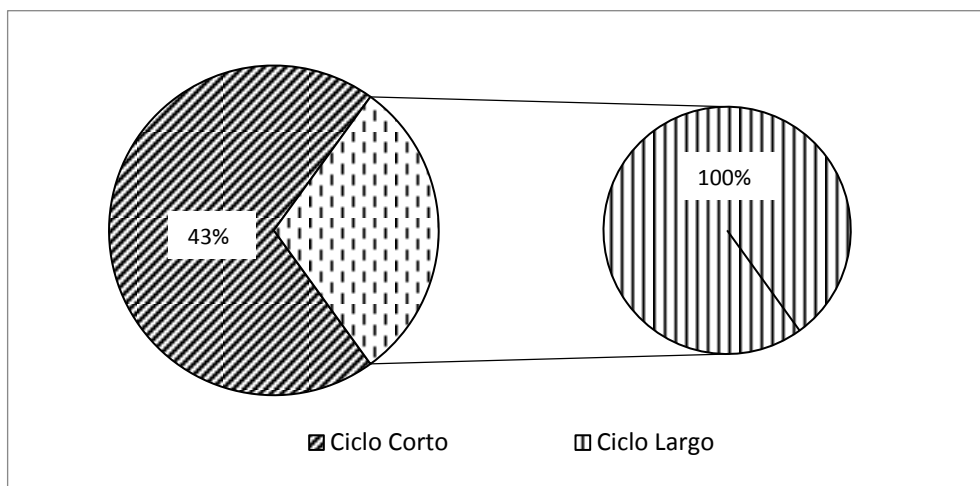
¿Qué tipos de cultivos siembra?

Gráfico 0-8 Pregunta 5 Balsa en Medio



El 100% de los agricultores tiene cultivos de ciclo corto, de las cuales el 38% también posee cultivos de ciclo largo. (Gráfico 4.8)

Gráfico 0-9 Pregunta 5 La Azucena Arriba

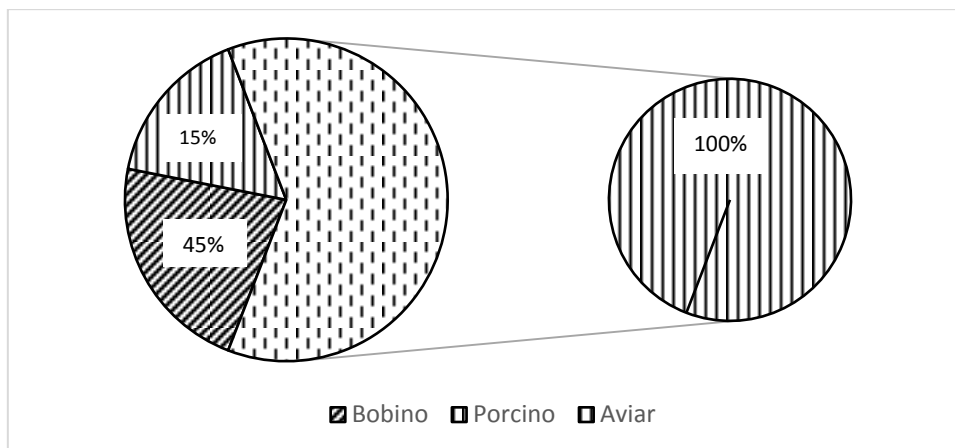


El 100% de los agricultores tiene cultivos de ciclo corto, de las cuales el 43% también posee cultivos de ciclo largo. (Gráfico 4.9)

Pregunta 6

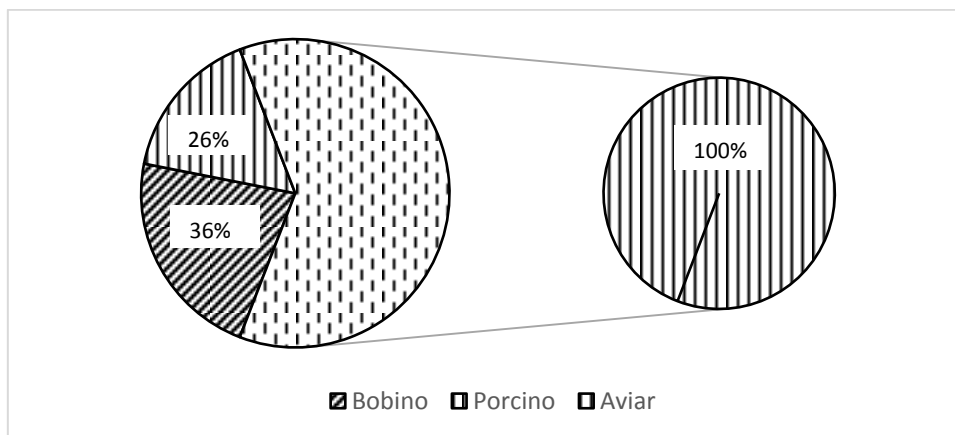
¿Qué tipo de ganado posee?

Gráfico 0-10 Pregunta 6 Balsa en Medio



Los resultados muestran que el 100% de los ganaderos posee ganado de tipo aviar, de las cuales el 45% tipo bovino y el 15% tipo porcino. (Gráfico 4.10)

Gráfico 0-11 Pregunta 6 La Azucena Arriba



Los resultados muestran que el 100% de los ganaderos posee ganado de tipo aviar, de las cuales el 36% tipo bovino y el 26% tipo porcino. (Gráfico 4.11)

1.13 DETERMINACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES.

A lo que concierne al aprovechamiento de los recursos naturales únicamente se han empleado los recursos que están presentes en las comunidades. La determinación se la realizó por medio de encuestas a los habitantes de las zonas implicadas, y por medio de análisis visual para poder atribuir el uso respectivo del suelo acompañado de una valoración cualitativa. Debido a que en Balsa en Medio y La azucena Arriba presentaron los mismos resultados, se procedió a realizar un cuadro para ambas zonas.

Cuadro 0.7 Aprovechamiento de los recursos naturales. Balsa en Medio y La Azucena Arriba (2011)

Recursos naturales	Uso	Valoración
Recursos Geológicos y Geomorfológicos	Agricultura/Ganadería	Alto
Recursos Hídricos	Agricultura/Ganadería	Medio
Recursos Climáticos	Agricultura/Ganadería	Alto
Recursos Biológicos	Atracción Turística	Bajo
Recursos Forestales	Extracción Maderera/ Productos Forestales no Maderables/ Atracción Turística	Bajo

El aprovechamiento de los recursos en la comunidad de Balsa en Medio y La Azucena Arriba es deficiente, esto se debe a concentrar los recursos en las actividades agropecuarias dejando de lado las actividades agroindustriales, forestales, turísticas y de conservación ambiental, tomando en cuenta que es una zona de bajo crecimiento urbano. (Cuadro 4.7)

1.13.1 TIPOS DE CULTIVOS EN LA COMUNIDADES DEL AÑO 2014

Los cultivos en Balsa en Medio y La Azucena Arriba son abundantes y variados, estos presentan grandes extensiones, ubicándose en una zona montañosa donde los cultivos se adaptan a los factores geológicos y meteorológicos de la zona.

1.13.1.1 CULTIVOS DE CICLO CORTO.

Balsa en Medio presenta una superficie agrícola con cultivos de ciclo corto de 150 hectáreas en las cuales se encuentran cultivos de maíz, plátano, café, tomate, caña guadua y otros cultivos con menores extensiones territoriales de manera individual. (Cuadro 4.8)

La Azucena Arriba presenta una superficie agrícola con cultivos de ciclo corto de 100 hectáreas en las cuales se encuentran cultivos de maíz, plátano, papa, café, yuca, camote, caña guadua y otros cultivos con menores extensiones territoriales de manera individual. (Cuadro 4.9)

El Maíz es el producto más representativo de la zona de Balsa en Medio con un área de 46 ha y La Azucena con 34 ha, exponiendo como superficie de maíz cultivado en ambas una sumatoria de 80 ha.

Las comunidades de Balsa en Medio y la Azucena Arriba estén cubiertas con 40 ha de plátanos, representando el segundo cultivo con mayor extensión de área cultivada.

Cuadro 0.8 Cultivos de Ciclo Corto. Balsa en Medio (2014)

Tipo	extensión (ha)	porcentaje
Maíz	46	30,66%
Plátano	27	18,00%
Tomate	16	10,66%
yuca	14	9,33%
Mixto	47	31,33%
TOTAL	150ha	100,00%

Cuadro 0.9 Cultivos de Ciclo Corto. La Azucena Arriba (2014)

Tipo	extensión (ha)	porcentaje
Maíz	34	34,00%
Plátano	13	13,00%
papa	8	8,00%
yuca	12	12,00%
camote	7	7,00%
mixto	26	26,00%
TOTAL	100	100,00%

1.13.1.2 CULTIVOS DE CICLO LARGO.

Balsa en Medio presenta una superficie agrícola con cultivos de ciclo largo de 32 hectáreas en las cuales están presentes cultivos arbóreos y perennes como balsa, teca, cacao y otros árboles con menores extensiones territoriales de manera individual. (Cuadro 4.10)

La Azucena Arriba presenta una superficie agrícola con cultivos de ciclo largo de 85 hectáreas en las cuales están presentes cultivos arbóreos y perennes como balsa, teca, cacao y otros árboles con menores extensiones territoriales de manera individual. (Cuadro 4.11)

La teca es el principal cultivo arbóreo en Balsa en Medio con 9 ha y La Azucena con 22 ha obteniendo una sumatoria entre ambas comunidades de 31 ha cultivadas.

La plantación de teca a pesar de ser una especie invasora que perjudica el equilibrio ecológico, es un árbol cuya madera es ideal para crear muebles y construcciones por su resistencia y estética. Múltiples productores de madera prefieren sembrar teca en vez otro árbol de origen autóctono, por lo que no es extraño ver plantaciones de este tipo en Balsa en Medio y La Azucena Arriba.

Cuadro 0.10 Cultivos de Ciclo Corto. La Azucena Arriba (2014)

Tipo	Área (ha)	porcentaje de área
Balsa	5	15,62%
Teca	9	28,12%
Cacao	7	21,87%
Café	5	15,62%
Mixto	6	18,75%
TOTAL	32.ha	100,00%

Cuadro 0.11 Cultivos de ciclo largo. La Azucena Arriba (2014)

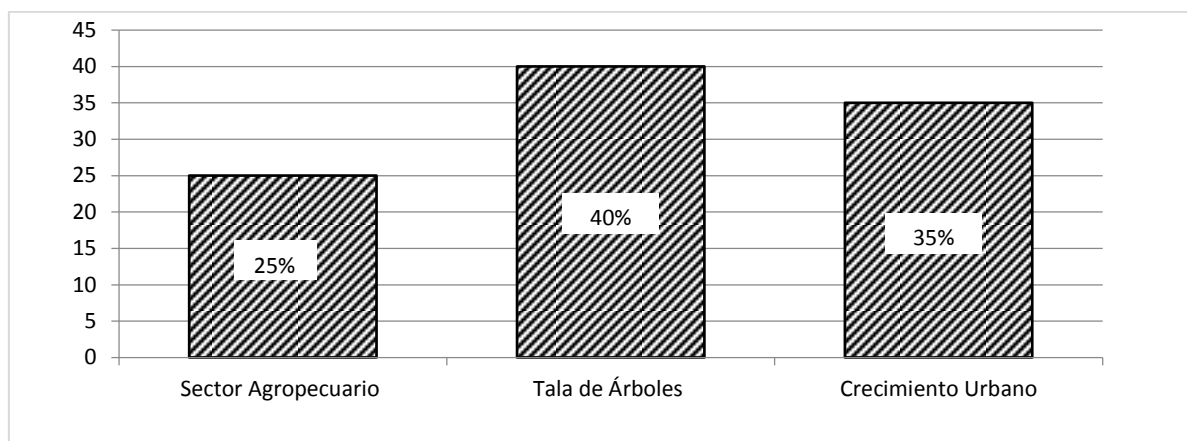
Tipo	Área (ha)	porcentaje de área
Balsa	13	15,29
teca	22	25,88
Cacao	15	17,64
Café	8	9,41
Mixto	27	31,76
TOTAL	85	100,00%

1.13.2 TABULACIÓN DE ENCUESTA SOBRE APROVECHAMIENTO DE RRNN

Pregunta 7:

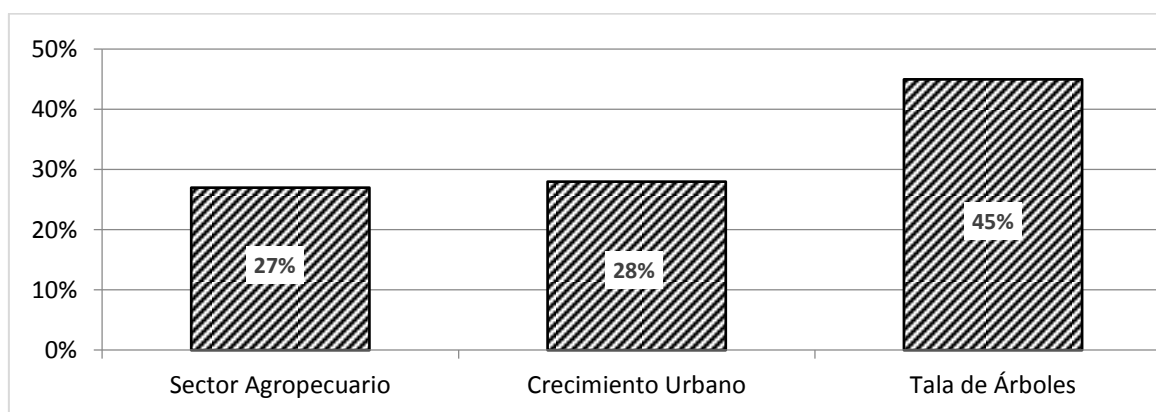
¿Cuáles cree usted que es la principal causa de deforestación?

Gráfico 0-12 Pregunta 7 Balsa en Medio

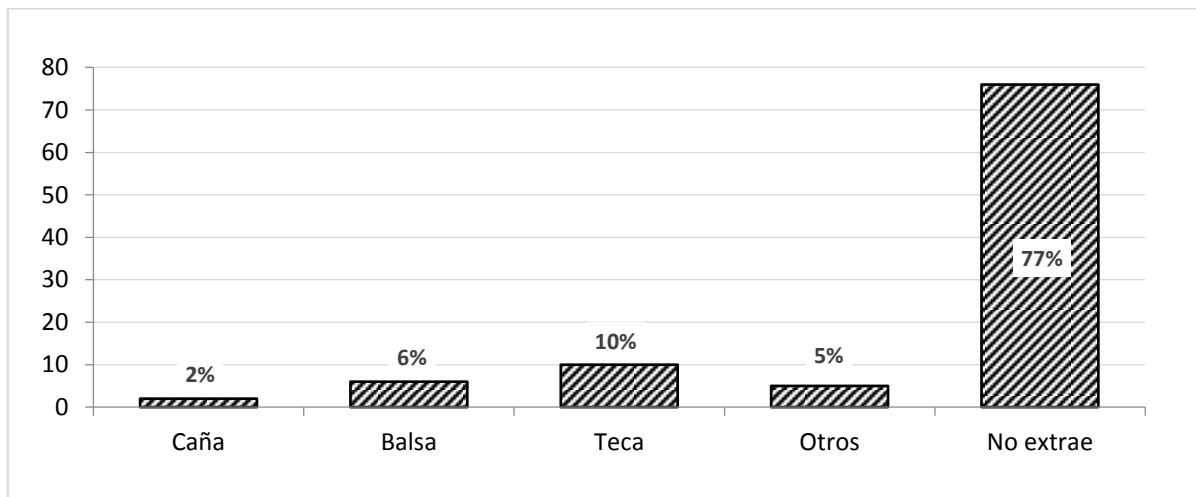


El 40% de los encuestados creen que la mayor causa de deforestación es la tala de árboles, el 35% lo atribuyen a crecimiento urbano y el 25% al sector agropecuario. (Gráfico 4.12)

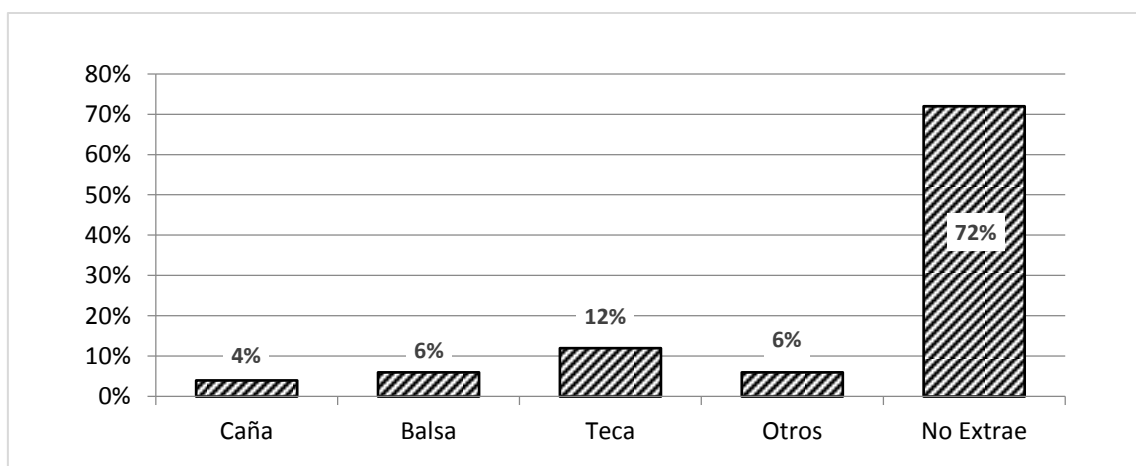
Gráfico 0-13 Pregunta 7 La Azucena Arriba



El 45% de los encuestados creen que la principal causa de deforestación es la tala de árboles, el 28% lo atribuyen a crecimiento urbano y el 27% al sector agropecuario. (Gráfico 4.13)

Pregunta 8:**¿Qué tipos de madera está extrayendo?****Gráfico 0-14** Pregunta 8 Balsa en Medio

Los resultados indican que el 77% de los habitantes no se dedican a la extracción maderera, y el 19% se dedican a la tala de teca, balsa, caña entre otros. (Gráfico 4.14)

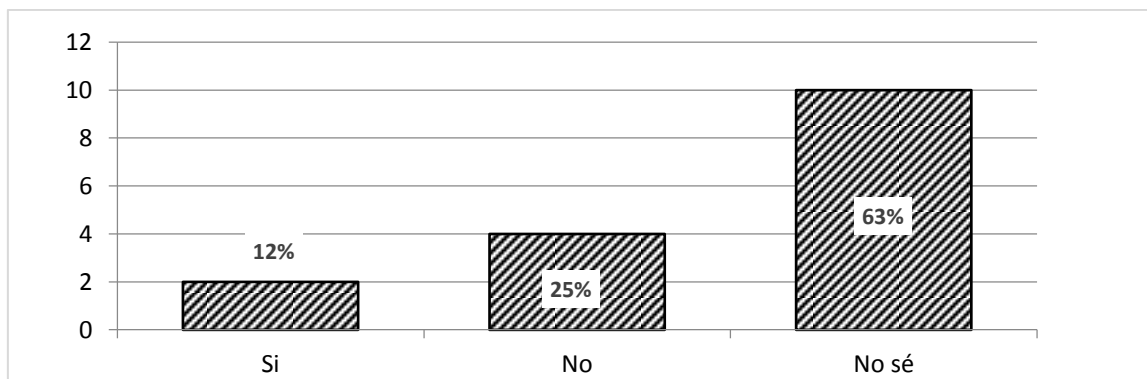
Gráfico 0-15 Pregunta 8 La Azucena Arriba

Los resultados indican que el 72% de los habitantes no se dedican a la extracción maderera, y el 28% se dedican a la tala de teca, balsa, caña entre otros. (Gráfico 4.15)

Pregunta 9:

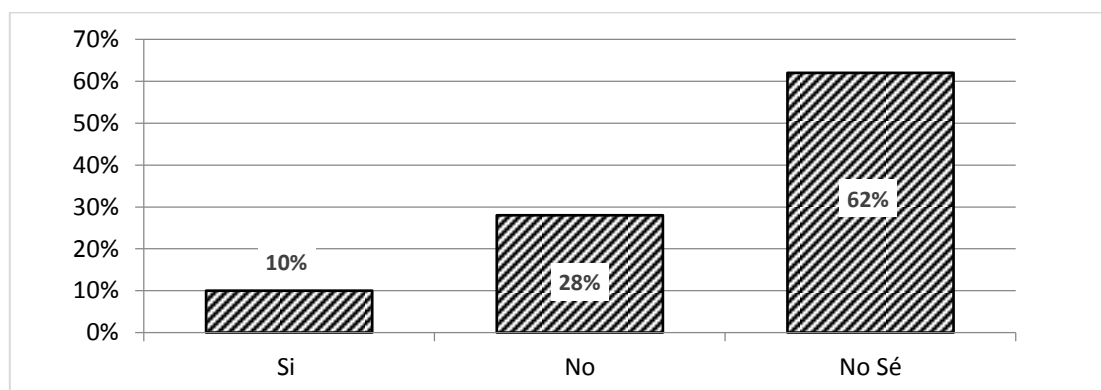
¿Cree usted que está aprovechando de manera eficaz su terreno?

Gráfico 0-16 Pregunta 9 Balsa en Medio



El 63% de los moradores desconoce el aprovechamiento que le está dando a su terreno, el 25% cree que no le está dando el uso adecuado mientras que el 12% afirma estar aprovechando todo el potencial de su terreno. (Gráfico 4.16)

Gráfico 0-17 Pregunta 9 La Azucena Arriba



El 62% de los moradores desconoce el aprovechamiento que le está dando a su terreno, el 28% cree que no le está dando el uso adecuado mientras que el 10% afirma estar aprovechando todo el potencial de su terreno. (Gráfico 4.17)

1.13.3 Cálculo e interpretación de la diferencia de área en las zonas estudiadas (2000-2011-2014).

Para poder constatar los cambios territoriales de las zonas involucradas en el transcurso de los años 2000-2011-2014 se tomaran los datos obtenidos de la medición territorial del uso del suelo de las comunidades, los cuales se encuentran expuestos en el capítulo 4.1 de la presente investigación.

Según lo propuesto en el diseño metodológico las formulas a emplear son las siguientes:

Ecuación 4.1 Tasa de cambio de área

$$r = 1 - \left(1 - \frac{A_1 - A_2}{A_1}\right)^{\frac{1}{t}}$$

Donde A1 es la superficie en el tiempo inicial, A2 es la superficie en el tiempo siguiente y t es el intervalo de tiempo entre las dos fechas de medición (INEM, 2005).

1.13.3.1 Cálculo de tasa de cambio del uso del suelo de la Comunidad de Balsa en Medio (2000-2011).

- Área de cultivo de ciclo cortó.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{149,59 - 136,74}{149,59}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,0081$$

- Área de cultivo de ciclo largo.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{52,56 - 32,04}{52,56}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,044$$

- Área potreros y corrales.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{80,69 - 113,40}{80,69}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,03196$$

- Área Forestal.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{218,67 - 193,64}{218,67}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,0109$$

1.13.3.2 Cálculo de tasa de cambio del uso del suelo de la Comunidad de Balsa en Medio (2011-2014).

- Área de cultivo de ciclo cortó.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{149,59 - 147,34}{149,59}\right)^{\frac{1}{3}} \quad r = 0,0051$$

- Área de cultivo de ciclo largo.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{32,04 - 57,33}{32,04}\right)^{\frac{1}{3}} \quad r = 0,21$$

- Área potreros y corrales.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{113,40 - 114,90}{113,40}\right)^{\frac{1}{3}} \quad r = 0,0043$$

- Área Forestal.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{193,64 - 192,53}{193,64}\right)^{\frac{1}{3}} \quad r = 0,002$$

1.13.3.3 Cálculo de tasa de cambio del uso del suelo de la Comunidad de La Azucena Arriba (2000-2011).

- Área de cultivo de ciclo cortó.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{146,17 - 99,19}{146,17}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,0343$$

- Área de cultivo de ciclo largo.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{47,18 - 84,79}{84,79}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,0541$$

- Área potreros y corrales.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{52,44 - 110}{52,44}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,0689$$

- Área Forestal.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{314,08 - 268,80}{314,08}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,0139$$

- Área Urbana.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{10,21 - 11,22}{10,21}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,0085$$

1.13.3.4 Cálculo de tasa de cambio del uso del suelo de la Comunidad de La Azucena Arriba (2011-2014).

- Área de cultivo de ciclo cortó.

No se presentaron cambios.

- Área de cultivo de ciclo largo.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{84,79 - 84,05}{84,79}\right)^{\frac{1}{3}} \quad r = 0,0029$$

- Área potreros y corrales.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{110 - 129,67}{110}\right)^{\frac{1}{3}} \quad r = 0,0558$$

- Área Forestal.

$$r = 1 - \left(1 - \frac{268,80 - 254,26}{268,80}\right)^{\frac{1}{11}} \quad r = 0,0183$$

- Área Urbana.

No se presentaron cambio.

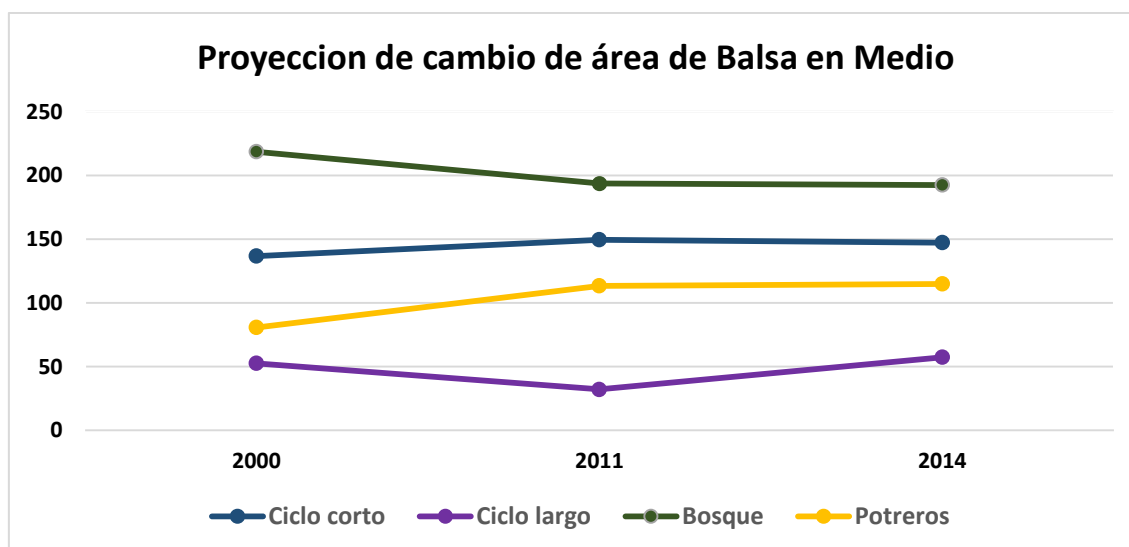
Cuadro 0.12 Tasa de Cambio de cada estudio analizado

Lugar	Periodos analizados	Años	Tipo	Tasa de cambio	%	Diferencia de área (ha)	% de área	Velocidad de cambio (ha/año)
Balsa en Medio	2000-2011	11	Ciclo corto	0,0081	0,81	12,85	9,40	1,17
			Ciclo Largo	0,044	4,40	20,52	-39,04	1,87
			Potreros	0,03196	3,19	37,71	46,73	3,43
			Forestal	0,0109	1,09	25,03	-11,45	2,28
Balsa en Medio	2011-2014	3	Ciclo corto	0,0051	0,51	2,25	-1,53	0,75
			Ciclo Largo	0,2117	21,17	25,29	44,11	8,43
			Potreros	0,0043	0,43	1,50	1,3	0,5
			Forestal	0,002	0,20	1,11	-0,57	0,37
La Azucena Arriba	2000-2011	11	Ciclo corto	0,0343	3,43	46,98	-32,14	4,27
			Ciclo Largo	0,0541	5,41	37,61	79,72	3,42
			Potreros	0,0689	6,89	57,56	-109,76	5,23
			Forestal	0,0139	1,39	45,28	-14,42	4,12
			Zona urbana	0,0085	0,85	1,01	9,89	0,09
La Azucena Arriba	2011-2014	3	Ciclo corto	ND	ND	ND	S/C	ND
			Ciclo Largo	0,0029	0,29	0,74	-0,87	0,25
			Potreros	0,0558	5,58	19,67	17,88	6,56
			Forestal	0,0183	1,83	14,54	-5,41	4,85
			Zona urbana	S/C	S/C	S/C	S/C	ND

En la mayoría casos se observan una variación de área exceptuando la zona urbana y cultivos de ciclo corto de La Azucena Arriba (2011-2014) las tasas promedios de cambio es de 3,98 Para Balsa en Medio y 2,57 Para La azucena Arriba. La tasa más alta de deforestación se estimó en La Azucena Arriba con una tasa de 1,83% anual durante el segundo periodo la segunda deforestación

más alta es la de Balsa en Medio en el primer periodo con 1,09% anual. (Cuadro 4.12)

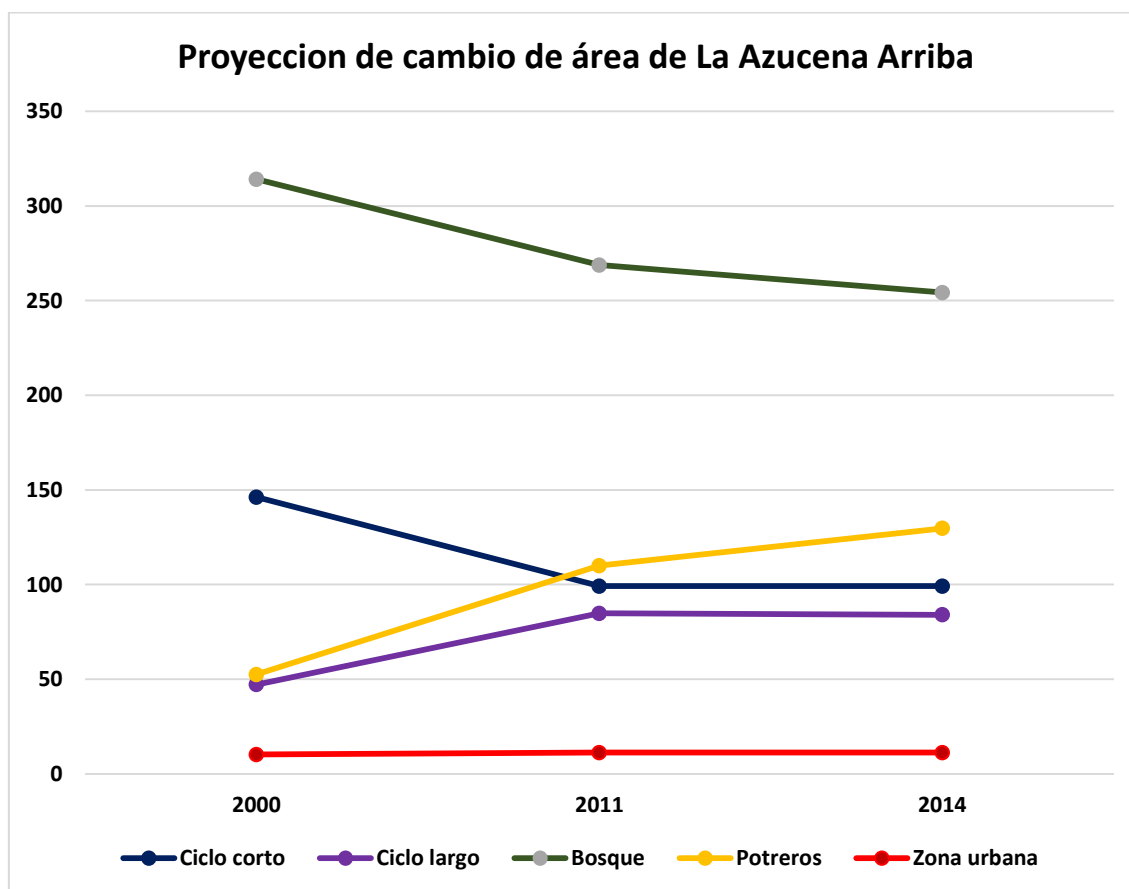
Gráfico 0-18 Proyección de Cambio de área de Balsa en Medio



La comunidad de Balsa en Medio presenta cambios en el transcurso de los años 2000-2011 ha habido una reducción de 39,04% cultivos de ciclo largo y en el periodo 2011-2014 en el cual podemos notar incrementos del área de cultivo de ciclo corto con un 44,11 % de incremento y más de 25 hectáreas de árboles frutales y maderables plantados otro sector que ha desarrollado es el área de potreraje con 1,5 hectáreas más que en el 2011 representado en 1,30% de incremento. (Gráfico 4.18)

Las áreas rurales que perdieron espacio en el periodo del 2000-2011 fueron los cultivos de ciclo largos y la zona forestal los cuales tuvieron una pérdida de 20,52 ha y 25,03 respectivamente lo que equivale a un decremento del 39,04% y 11,45%. En la comunidad de La Azucena Arriba las áreas reducidas fueron los cultivos de ciclo corto con 1,53% y el forestal con 0,57% representando una pérdida de área de 2,25 ha y 1,11 ha respectivamente.

Gráfico 0-19 Proyección de Cambio de área de La Azucena Arriba



La comunidad de La Azucena Arriba en el periodo 2011-2014 a pesar de tener un manejo de la tierra más variado del suelo muestra menos cambios en el uso del suelo en los cuales el área de cultivos anuales y la zona urbana no presentan cambios aparentes. En el primer periodo podemos notar que solo el área de ciclo largo ha incrementado su terreno con un 79,72% lo que equivale un cambio de 37,61 ha. Las áreas que han ampliado su territorio en el segundo periodo son las zonas de potreraje con 19,67 hectáreas las cuales representan un incremento del 15,17% con relación al 2011, en contraste se encuentran las áreas de ciclo largo o perenne que han menguado su territorio con casi 1 hectárea perdida lo que refleja un decremento 0,87% en relación al 2011. (Gráfico 4.19)

Al analizar las superficies más importantes en relación al uso del suelo en el país, a partir de la serie estadística de la ESPAC 2005 al 2012 se observa que

la superficie dedicada a cultivos permanentes en estos años presenta una tasa media de crecimiento positiva del 1,35%. La categoría cultivos transitorios entre el 2005 y 2012 presentan una tasa media negativa del -0,57%. Respecto a las categorías de pastos cultivados y naturales entre el 2005 y 2012 presentan una tasa media de variación del 0,1%. La superficie ocupada por montes y bosques registró una tasa media anual positiva del 0,19%, entre 2005 y 2012. (INEC, 2012)

El estudio realizado en la comunidad de Balsa en Medio en el periodo 2000-2014 determinó que las superficies destinadas a los cultivos transitorios poseen una tasa media de crecimiento positiva del 0,15%. Las áreas destinadas a cultivos permanentes registraron una tasa media de crecimiento positiva de 2,6%. Respecto a la superficie destinada a pastos cultivados y naturales poseen una tasa media de crecimiento negativa de 0,65%. La superficie ocupada por bosques y montes posee una tasa media negativa del 0,65%.

El estudio realizado en la comunidad de La Azucena Arriba en el periodo 2000-2014 determinó que las superficies destinadas a los cultivos transitorios poseen una tasa media de crecimiento negativa del 3,43%. Las áreas destinadas a cultivos permanentes registró una tasa media de crecimiento positiva de 8,4%. Respecto a la superficie destinada a pastos cultivados y naturales poseen una tasa media de crecimiento positiva de 1,81%. La superficie ocupada por bosques y montes posee una tasa media negativa del 1,61%.

Conforme a los resultados reflejados en la investigación y los datos expuestos por la ESPAC se puede notar que las áreas destinadas a zona forestal en la comunidad de La Azucena Arriba son las que han tenido un mayor deterioro con una diferencia porcentual negativa del 1,42% con respecto al porcentaje de uso del suelo del país propuesto el INEC. En contraste a lo anterior la zona que ha tenido mayor incremento son los cultivos permanentes con una diferencia porcentual positiva del 9,8% con respecto al porcentaje de uso del suelo del país propuesto el INEC.

1.14 Elaborar una propuesta de buenas prácticas del uso del suelo y conservación de los recursos naturales con relación a la producción agropecuaria de las comunidades estudiadas.

El concepto de buenas prácticas agropecuarias consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social. En el fondo se trata del conocimiento, la comprensión, la planificación y mensura, registro y gestión orientados al logro de objetivos sociales, ambientales y productivos específicos. (Santacruz, 2015)

Esto exige una estrategia de gestión sólida y completa, así como la capacidad de hacer ajustes tácticos cuando las circunstancias lo precisen. Los buenos resultados dependen de la creación de una base de aptitudes y conocimientos, de mantener registros y hacer análisis continuos del desempeño, y de recurrir a la asesoría de expertos cuando haga falta (Oyarzún & Riveros, 2002).

Las propuestas a plantear tienen la finalidad de apoyar una buena agricultura amigable con el entorno, presentando tres programas que presentan una lista de actividades a realizar con la intención de mitigar y corregir de los problemas frecuentes en las comunidades implicadas en el estudio. Los siguientes programas propuestos están dirigidos a la conservación del suelo, producción de cultivos y reformación de las zonas afectadas.

PROGRAMA: Propuesta de buenas prácticas del uso del suelo y de los recursos naturales con relación a la conservación del suelo de las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba.

Actividad que produce el impacto: Agricultura

Tipo de medida: Mitigación

Objetivo: Minimizar el deterioro biológico del suelo

Acciones a seguir: Delimitar terrenos, rotar cultivos y aplicar policultivos.

MEDIDA DE MEDIANO PLAZO

Las rotaciones, alternativas y asociaciones de cultivos, junto con la presencia de setos o manchas de vegetación natural, limitan los problemas de plagas y enfermedades, tanto en el suelo como en la parte aérea. A continuación vertemos como realizar la rotación y asociación de cultivos. (Guzmán *et al*, 2010)

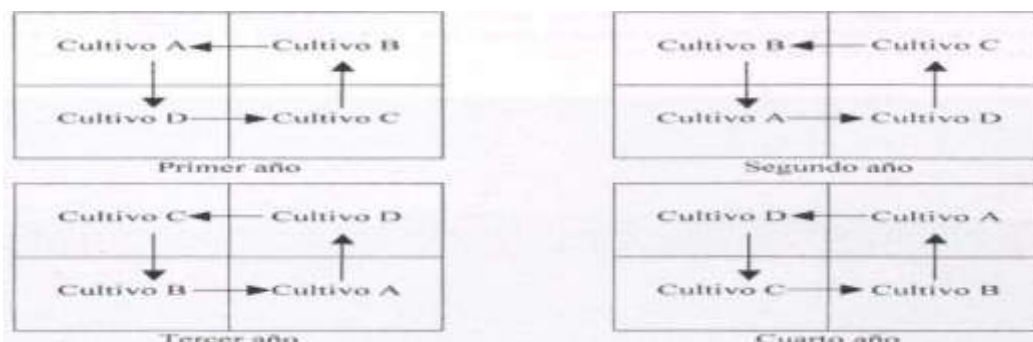
ACTIVIDAD 1: División área en parcelas

Con ayuda de estacas y cuerda delimitar el terreno en 4 partes iguales, si su terreno es de perímetro y superficie regular caso contrario hágalo conforme a las necesidades del terreno marcando con las estacas el límite de cada parcela, es aconsejable que el número de parcelas sea de 3 a 6 por cada área (100 m²)

ACTIVIDAD 2: Alternar la ubicación de los cultivos

Cambia la ubicación de los cultivos al menos año de por medio para no plantar nunca lo mismo en el mismo suelo de forma consecutiva. Si es posible, trata de rotar tus cultivos entre cuatro a cuatro años.

Figura 0.7 Representación de una rotación regular y cíclica de cuatro años de duración y de la alternativa de cuatro hojas correspondiente en cada año.



ACTIVIDAD 3: Diversificar cultivos

Tratar de diversificar los cultivos en todo el terreno utilizando una mezcla de cultivos de hortalizas, tubérculos leguminosas verduras etc. Esto ayudara a la conservación de nutrientes en el suelo y alejara a las plagas, de ser posible no más de tres tipos de asociación por cultivo.

Figura 0.8 Cebollino, haba y alcachofa en cultivos de relevo (izq.), y lechuga y ajo en cultivos intercalados (der.)



PRESUPUESTO DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA 1 POR HECTÁREA.

Utensilios	Precio	Unidades	Cantidad	Precio por Utensilios
Estacas	0,5	unidad	20	10
Pico	10	unidad	2	20
Pala	10	unidad	2	20
Guadaña	4,5	unidad	2	9
Rastrillos	15	unidad	2	30
Abono	8	kilo	60	480
Fertilizante	7	litro	4	28
cinta métrica (30 m)	25	unidad	1	25
TOTAL				\$ 622

PROGRAMA: Propuesta de buenas prácticas del uso del suelo y de los recursos naturales con relación a la producción de cultivos de las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba.

Actividad que produce el impacto: Ganadería

Tipo de medida: Mitigación

Objetivo: Minimizar el deterioro biológico del suelo

Acción a seguir: Preparación del bocashi

MEDIDA DE CORTO PLAZO

El propósito de este programa es compartir los esfuerzos de transferencia y adopción de tecnología que realizan los agricultores en la búsqueda de innovaciones que permitan obtener productos inocuos y de mayor calidad; mejorar la rentabilidad de los cultivos para contribuir a la seguridad alimentaria a través del incremento de ingresos económicos por acceso a mercados y mejorar las condiciones socioeconómicas y laborales de las familias participantes en el Programa. (FAO, 2011)

ACTIVIDAD 1: Buscar materiales y lugar apropiado

Primero que todo buscar un lugar protegido del sol y la lluvia, preferiblemente sombreado luego se reúnen todos los materiales por separado, estos deben ser aserrín, estiércol tierra negra, ceniza, melaza, levadura y cal agrícola.

ACTIVIDAD 2: Elaboración de capas

En el lugar escogido previamente se comienza haciendo capas sucesivas de cada material en el siguiente orden: Rastrojo o aserrín, cal agrícola, Estiércol, tierra negra y ceniza.

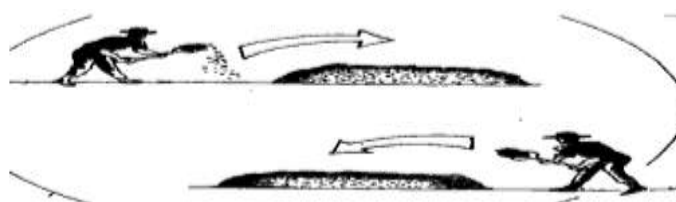
ACTIVIDAD 3: Aplicación de fertilizante

Se repite la serie hasta terminar los materiales; la melaza y levadura se diluyen en un balde con agua (espere a que haga espuma) y luego se van rociando a medida que se van haciendo las capas. Lo mismo se puede hacer con la roca fosfórica.

ACTIVIDAD 4: Mezcla de las capas

Cuando ya tenemos el montón se comienza a voltear cuidadosamente, de un lado al otro, procurando mezclar bien todos los ingredientes, aplicando agua para lograr la humedad adecuada (50 %) y sin apelmazar el montón. Terminada la mezcla de los materiales se extiende el montón dejándolo de unos 50 cm. de alto y se cubre bien con sacos o se deja destapado si se encuentra bajo techo.

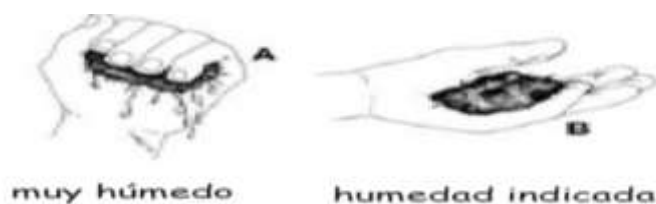
Figura 0.9 Mezcla del bocashi



ACTIVIDAD 5: Control de humedad

Comprobar la humedad apretando con el puño muestras de diferentes lados; si el montón se desmorona está muy seco, si escurre agua está muy húmedo; si se siente la humedad y mantiene su forma al soltarlo está bien. Es muy importante cuidar el contenido de humedad para que el abono salga bueno; si está muy seco se hace lento el proceso, si está muy húmedo se puede podrir y se pierde.

Figura 0.10 Comprobación de humedad



ACTIVIDAD 6: Control de temperatura

Durante los primeros 6 a 7 días se debe voltear 2 veces al día para evitar que se caliente demasiado; si se pasa de 50° C se quema y pierde calidad biológica. Para medir la temperatura, se puede hacer con un machete, el cual se introduce durante unos 5 minutos al montón de bocashi, al tocar el machete se dará cuenta si está muy caliente o si está muy frío.

ACTIVIDAD 7: Mezcla y control de parámetros

A partir del día 3 se va extendiendo más y se baja el montón a unos 30 cm. de altura. Del día 7 hasta los 10 a 15 días se voltea una sola vez. Es muy importante que esté a temperatura ambiente. Cuando esté de un color gris claro y consistencia suelta, polvosa, está listo. Es necesario dejarlo en reposo por unos 15 días más, para que sufra un proceso de maduración y su calidad mejore.

ACTIVIDAD 8: Aplicación a cultivos

Se puede aplicar a cultivos permanentes (café, plátano, frutales) a razón de 3 a 4 Kg. Por planta.

Para hortalizas es necesario dejar que el abono madure, para lo que se deja en sacos por unos 2 a 3 meses; se aplican 30 a 100 gr por planta.

Para almácigos o semilleros se recomienda mezclar 10 a 40 % de bocashi con 80 a 50 % de tierra y mezclar un 10% de carbón pulverizado.

En un buen bocashi predominan minerales como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, proporciones que dependen de la cantidad y calidad de las materias primas empleadas.

PRESUPUESTO DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA 1 POR HECTÁREA.

Utensilio	precio	unidades	cantidad	Precio por utensillillo
Cal agrícola	0,6	kilo	40	24
Aserrín	2	kilo	40	80
Plástico negro	2	metro	4	8
Tierra negra	5	kilo	40	200
Levadura	3,5	libra	2	7
Mermelada	3	libra	2	6
balde	2,5	unidad	1	2,5
Pala	10	unidad	2	20
TOTAL				\$ 347,5

PROGRAMA: Propuesta de buenas prácticas del uso del suelo y de los recursos naturales con relación reforestación de las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba.

Actividad que produce el impacto: Deforestación

Tipo de medida: Corrección

Objetivo: Reforestar las áreas afectadas por las actividades agropecuarias.

Acciones a seguir: Recolectar semillas y abono, Remojo de semillas, preparar bombas de semillas, plantar las bombas de semillas.

MEDIDA DE LARGO PLAZO

Las bombas de semillas (también conocidas como bolas de semillas) no solo se usan para la agricultura de guerrilla, en realidad son una forma grandiosa de esparcir semillas, especialmente en suelos a gran escala o en suelos pobres. Las bolas con tierra más rica le dan una ventaja a las semillas y reducen la necesidad de fertilizantes químicos. (Guerra, 2012)

ACTIVIDAD 1: Recolección de semillas

Compra o recolecta tus semillas. Compra o recolecta semillas de buena calidad, las que consideres capaces de crecer bien en un área extensa o en suelos pobres, sin requerir muchos cuidados. No escojas plantas que puedan causar daños ecológicos o de cualquier otro tipo, tales como malas hierbas, plantas invasoras u otras especies que tengan un sistema de raíces destructivo. Si no estás seguro, averigua qué tipo de plantas causan problemas en tu área o región; no te fíes de la información general, ya que algunas plantas pueden ser ideales para su entorno, pero pueden volverse una plaga en el tuyo.

ACTIVIDAD 2: Remojo de semillas

Deja las semillas remojando por una hora o durante toda la noche en una solución de algas marinas no muy concentrada o en té de abono. Desecha cualquier semilla que esté flotando, ya que por lo general son semillas rotas o dañadas que no crecerán o que tendrán rasgos genéticos débiles.

ACTIVIDAD 3: Preparar bombas de semillas

Prepara las bombas de semillas. Mezcla aserrín, en una proporción de 5 volúmenes de aserrín y 1 de semillas, con un pegamento rápidamente biodegradable no tóxico que sea preferiblemente seguro para alimentos y una pequeña cantidad de extracto de algas marinas. La mezcla no debe estar mojada, pero debe tener la humedad suficiente como para poder formar una bola. Si vas a utilizar esta mezcla, es recomendable hacer bolas más pequeñas, pero en mayor cantidad.

ACTIVIDAD 4: Secado de semillas

Deja secar las bombas por 24 horas. Coloca las bombas de semillas sobre una lona seca o sobre hojas de periódico en un área cubierta, como un cobertizo y estarán listas para usar.

ACTIVIDAD 5: Plantación de semillas

Planta las bombas de semillas. Si dispones de una parcela con filas ya cavadas y listas para plantar, coloca las bolas con una distancia de unos pocos pies (metros) entre ellas (o como lo indique el productor de las semillas) y luego cúbre las con tierra.

ACTIVIDAD 6: Observación y cuidado de las plántulas

Vigila el crecimiento. Si lo hiciste bien, los pequeños brotes serán visibles luego de 2 a 3 semanas, o antes si las condiciones climáticas son cálidas. El proceso no acelera significativamente el tiempo de germinación, pero cuando estos pequeños brotes empiezan a crecer, obtienen muchos nutrientes directamente en sus raíces, por ello crecerán de forma más rápida y saludable.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados del uso de suelo se tienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1.15 CONCLUSIONES

- Según el estudio de investigación se ha demostrado la importancia que tienen las áreas productivas y áreas verdes para el desarrollo de las comunidades de la cuenca del río Carrizal; Este estudio definió que las comunidades estudiadas poseen un uso del suelo agropecuario, en el caso de Balsa en Medio se estableció 22,44% de la superficie de la comunidad destinada a la agricultura y 39,97% destinada a la ganadería, en el caso de La Azucena Arriba la superficie agrícola es de 32,7% y la superficie ganadera de 31,54%, sin embargo, también se pudo observar el mal uso que se le da a estas áreas de producción, provocando pérdidas progresivas debido a la expansión de los sectores productivos agropecuarios.
- Las comunidades involucradas en la investigación cuentan principalmente con recursos forestales, hídricos y edáficos, apropiados para los fines agrícolas y ganaderos que se practican en el lugar, para los cuales se necesita consumir recursos naturales que cada vez son más escasos, por lo cual se ha determinado un bajo aprovechamiento de los recursos naturales debido al alto consumo y la poca planificación. La falta de aprovechamiento de los recursos naturales afecta la economía de los pobladores, el hábitat natural de diversas especies animales, vegetales; y provocando mayores esfuerzos para mantener y mejorar las condiciones sociales de dichas comunidades.
- Las propuestas realizadas por medio de programas y actividades metodológicas ayudarán a los productores de las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba mejorando la producción agraria, fomentando la reforestación y el cuidado del suelo, sin causar daños o

perjuicios en el bienestar de las personas y su medio ambiente.

- En base a la investigación realizada se pudo demostrar la influencia que poseen los recursos naturales sobre el uso del suelo, los cuales son visiblemente asimilados por las actividades productoras de las comunidades las cuales se basan principalmente en agricultura y ganadería, dichas actividades se realizan de forma extensiva provocando un agotamiento apresurado de los recursos naturales y afectando la calidad del suelo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para aprovechar en manera apropiada el suelo, es necesario conciliar sus características, y así poder obtener un beneficio óptimo de acuerdo con la capacidad de producción; esto podría significar una reestructuración de la matriz productiva agropecuaria y forestal, no solo para conseguir un aumento productivo sino también para conservar de una mejor manera los recursos naturales.
- Promover el desarrollo de la investigación científica y la obtención de datos estadísticos en los campos de la meteorología, hidrología, producción, economía, sociología, entre otros; a fin que se pueda brindar información fidedigna y real a los usuarios, inclusive que los mismos sean utilizados en proyectos para el desarrollo del cantón con mejores resultados.
- Capacitar a la población en el uso de mejores técnicas agropecuarias y fomentar la implementación de nuevas tecnologías, que permitan equilibrar la desventaja natural y el desgaste permanente de los suelos, con inversión o facilidades de inversión.
- Desarrollar un proyecto completo de cuidado de la micro-cuencas del Río Carrizal, que incluya a todos los actores que se benefician de las condiciones naturales de dichas micro cuencas, con el fin de preservar

la calidad de los recursos presentes en éstas.

- Incentivar a todas las comunidades de Balsa en Medio y La Azucena Arriba a unirse a proyectos de pago por servicios ambientales, puesto que así se logrará el crecimiento integral de los pobladores y el cuidado de los recursos naturales.
- En base a los escenarios tendenciales determinados en este estudio, deben realizarse talleres y reuniones con las comunidades, con el fin de trabajar en conjunto para lograr establecer escenarios alternativos y concertados en los que todos y cada uno de los pobladores participe.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, P. 2013. Efectos de los cambios en los usos del suelo en las especies cinegéticas en el sur de España: repercusiones para la gestión de cambios de usos del suelo en Andalucía (En línea). Consultado el 13/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://revistaecosistemas.net>
- Alcívar, M. 2005. Los Recursos Naturales: más allá de la coyuntura económica. (En línea) Consultado el 01/05/2014. Formato HTML. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Andrade, O; Briceño, J; Erasmi, S; Kappas, M & Unda, J. 2010. Generación y mapeo de parámetros ambientales con fines de evaluación de tierras en el municipio Torres, Estado Lara, Venezuela (En línea). Consultado el 09/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.scielo.org.ve>
- Antonio, M & Guzmán, G, 2010. Buenas Prácticas en Producción Ecológica. (En línea). Consultado el 15/05/2015. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.magrama.gob.es>
- Barreto, C. 2005. Modelos del Uso del Suelo. (En línea) Formato HTML. Consultado el 10/05/2014. Disponible en la web: <http://www.monografias.com>
- Carr, D & Barbieri, A. 2006. Población, tenencia de tierra, uso del suelo, y deforestación en el Parque Nacional Sierra de Lacandón (En línea). Consultado el 10/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://geog.ucsb.edu>
- CEPAL. 1994. "Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión Integrada de Cuencas". (En línea). Consultado el 10/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.cepal.org>
- Cristian Barreto & Jorge Magno. 2010. Cuencas hidrográficas del Perú. (En línea). Consultado el 11/05/2014. Formato HTML. Disponible en la web: <http://www.monografias.com>
- ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2012. Manual del Sistema de Investigación Institucional. 2ed. Calceta-Manabí, EC. p 89

- FAO SENAGUA. 2011. Proyecto Membrillo, (En línea). Consultado el 28/04/2014. Formato HTML. Disponible en la web: <http://www.agua.gob.ec>
- FAO, 2011. Elaboración y uso del bocashi. (En línea). Consultado el 10/05/2015. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.fao.org>
- FAO-UNESCO. 1999. Educación para la población rural. (En línea). Consultado el 29/04/2014. Formato PDF. Disponible en la web: www.fao.org
- Graizbord, B. 2002. Elementos para el ordenamiento territorial: uso del suelo y recursos. Estudios Demográficos y Urbanos. (En línea). Consultado el 13/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.redalyc.org/>
- Guerra R, 2012. Bombas de semillas.(En línea). Consultado el 12/05/2015. Formato PDF. Disponible en la web: <http://es.wikihow.com>
- Instituto Nacional de Ecología México. 2005. Evaluación preliminar de las tasas de pérdida de superficie de manglar en México (En línea). Consultado el 23/02/2015. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.inecc.gob.mx>
- Krugman, A 2005. Suelos Información y Sociedad. (En línea) Consultado el 03/05/2014. Formato HTML. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Márquez, I. 2005. Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco, México (En línea). Consultado el 15/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.redalyc.org>
- Martínez, E. 1992. Recursos naturales, biodiversidad, conservación y uso sustentable. (En línea). Consultado el 13/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.cricyt.edu.ar>
- Martínez, L. 2000. Economías rurales: actividades no agrícolas (En línea). Consultado el 10/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: www.flacsoandes.org
- Mastrangelo, A. 2009. Análisis del concepto de Recursos Naturales en dos estudios de caso en Argentina.(En línea). Consultado el 13/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.redalyc.org>

- Obando, T. 2010 Los recursos de la naturaleza: recursos geológicos, biológicos, energéticos de la Tierra, etc. Estudio de caso: Teustepe. (En línea). Consultado el 28/04/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.monografias.com>
- Plaster, E. 2000 La Ciencia del Suelo y su Manejo Editorial Paraninfo. Pg-13
- Polanco, J. 2009. Compensaciones económicas ante conflictos del uso del suelo (En línea). Consultado el 13/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.redalyc.org>
- Ramírez, L 2014, Alvarado, A; Pujol, R & Brenes, L. 2008. Caracterización física de la cuenca media del río Reventado, Cartago, Costa Rica (En línea). Consultado el 09/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.mag.go.cr>
- Ramírez, L. 2008. Indicadores para estimar la sostenibilidad agrícola de la cuenca media del río reventado, Cartago, Costa Rica (En línea). Consultado el 13/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://go.galegroup.com>
- Reyes, L. 2010. El dilema de los recursos naturales comunes (En línea) Consultado el 04/05/2014. Formato HTML. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- Ríos, M. 2011. Estudio de los Suelos. (En línea). Consultado el 28/04/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.areadigital.gov.co>
- Ruiz, V. 2013 Análisis multitemporal del cambio de uso del suelo, en el Paisaje Terrestre Protegido Miraflores Moropotente Nicaragua, 1993 – 2011 (En línea). Consultado el 13/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: www.revistaecosistemas.net
- Sadeghian, S. 2009. Impacto de la ganadería sobre el suelo; Alternativas sostenible de manejo (En línea). Consultado el 15/10/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.establo.info>
- Seoáñez, M. 1998 Ingeniería de montes contaminación del suelo estudio tratamiento y gestión. Editorial Mundiprensa. p. 133-138

Tapia, M. 1998. Generalidades de Cuencas Hidrográficas (En línea). Consultado el 01/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.condesan.org>

Topiltzin, M. 2008. Recursos naturales: aprovechamiento sustentable de recursos terrestres y acuáticos. (En línea). Consultado el 13/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.creaf.uab.es>

Vallejo, A. 2012. Forestación y reforestación de la parroquia san José de Angochagua, cantón Ibarra, provincia de Imbabura (En línea). Consultado el 10/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://repositorio.utn.edu.ec>

Velázquez, A; Fernández, L; Palacio, J. 2002. Patrones y tasas de cambio del uso del suelo en México (En línea). Consultado el 12/05/2014. Formato PDF. Disponible en la web: <http://www.redalyc.org>

ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO DE ENCUESTA



Buenos días / buenas tardes, somos postulantes de décimo semestre de la carrera de medio ambiente de la ESPAM "MFL" estamos realizando nuestra tesis de tercer nivel la cual tiene como tema, "USOS DE SUELO EN EL APROBECAMIENTO DE SUS RECURSOS NATURALES EN LA MICROCUENCA DEL RIO CARRIZAL (AZUSENA ARRIBA – BALSA EN MEDIO)". Solicitamos que nos facilite información que será de mucha utilidad, por lo que le expresamos nuestro profundo agradecimiento.

Nombre:

Fecha:

Edad:

Sexo:

De miembros de familia:

Instrucción:

Ocupación:

Comunidad:

Celular o correo:

Ubicación de la micro-cuenca: Alta____ Media____ Baja____

1.- ¿A qué comunidad pertenece?

2.- ¿A qué se dedica?

3.- ¿Tiene otra fuente de ingresos?

Si

No

¿Cuál es?

4.- ¿Cuál es el área de su propiedad?

5.- ¿Qué tipo de cultivos siembra?

Ciclo corto

Ciclo largo

Perenne

6.- ¿Qué tipo de ganado posee?

Vacuno

Ovino

Aviar

7.- ¿Cuáles cree Ud. que es la principal causa de deforestación?

Aprovechamiento de árboles maderables	<input type="checkbox"/>
Construcción de viviendas	<input type="checkbox"/>
Cambio de uso de suelo para la ganadería	<input type="checkbox"/>
Uso de suelo para la agricultura	<input type="checkbox"/>
Crecimiento de la población	<input type="checkbox"/>
Todas las anteriores	<input type="checkbox"/>

8.- ¿Qué tipo de madera está extrayendo?

Caña	<input type="checkbox"/>
Balsa	<input type="checkbox"/>
Madera blanda	<input type="checkbox"/>
Madera dura	<input type="checkbox"/>

9.- ¿Cree Ud. que está aprovechando de manera eficaz su terreno?

Si No Parcialmente

¿Por qué?

ANEXO 2: TABLA DE PRODUCTORES DE Balsa EN MEDIO Y LA AZUCENA ARRIBA

En la tabla se puede apreciar los nombres de los productores de Balsa en Medio y la extensión de territorio que poseen.

Hay que tener presente que los totales en hectáreas no incluye la vegetación boscosa de la zona, dejando así exclusivamente el uso del suelo para la producción ganadera y agrícola.

PRODUCTORES (Balsa EN MEDIO)	ÁREA (ha)	PRODUCTORES (LA AZUCENA ARRIBA)	ÁREA (ha)
Andrés Párraga	24	Abdón Chesme	
Ángel Párraga	28	Aidé Vélez	
Arturo Párraga	5	Auxilio Mera	
Basurto Domínguez	14	Carmen Rengifo	
Cruz Basurto	6	Darwin Loor	
Daniel Bravo	13	Dolores Párraga	
Darwin Párraga	24	Domingo Aguilar	
Dormina Párraga	14	Duque Alcívar	
Gaudensio Párraga	4	Eduardo Alcívar	
Jonás Párraga	22	Emérito Loor	
José Vera	26	Eustacio García	
Manuel Basurto	5	Guillermo Bermello	
María Párraga	18	José Basurto	
Mary Basurto	3	José Intriago	
Ovidio Párraga	16	Juan Vélez	
Pablo Párraga	9	Julio Intriago	
Ramón Barresueta	16	Luis Párraga	
Santiago Basurto	12	Manuel Párraga	
Teodófilo Muñoz	24	Manuel Rengifo	
Vicente Párraga	4	María Vera	
Wilmer Párraga	25	Martin Vera	
TOTAL	294 ha	Miguel Párraga	
		Norma Vélez	
		Yesenia Delgado	
		TOTAL	293 ha

Fuente: Insua e Izquierdo 2014

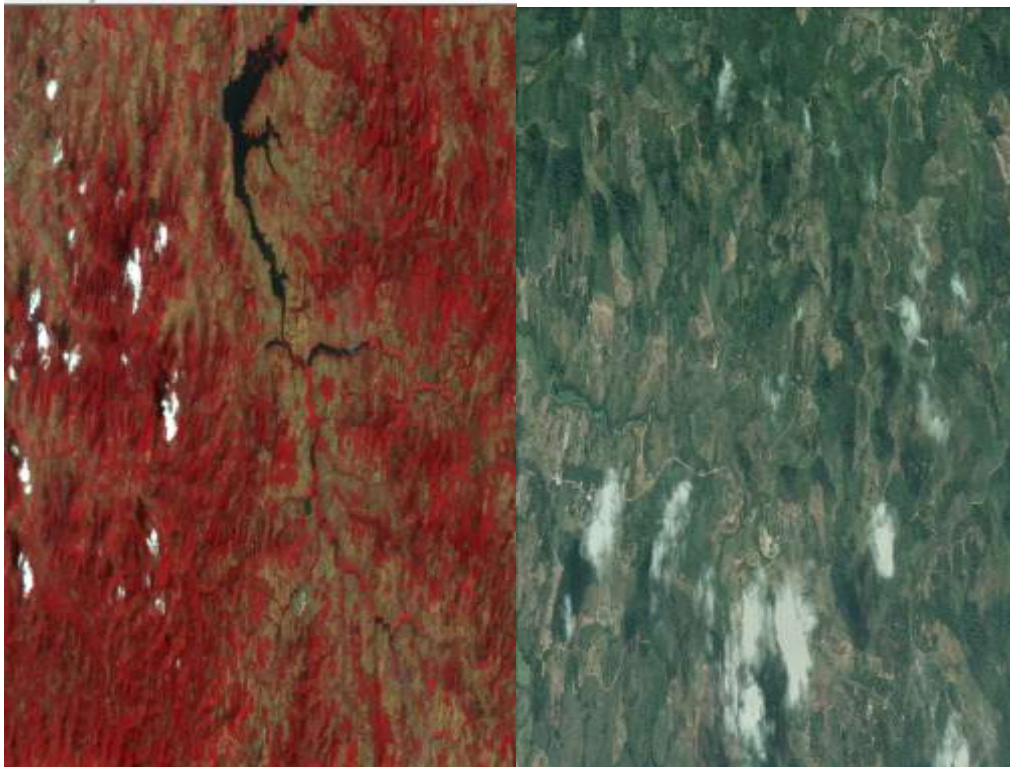
ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LAS COMUNIDADES



Anexo 3-A Encuesta a uno de los productores Agropecuarios de Balsa en Medio y La Azucena Arriba



Anexo 3-B Referenciación geográfica de las zonas Comunes de La Azucena Arriba y Balsa en Medio



Anexo 3-C Cuenca del Rio Carrizal (2000) (izq.), zona de estudio (2014) (der.)