



Universidad Estatal Amazónica

Escuela de Ingeniería Ambiental, Facultad Ciencias de la Vida

Tema:

EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL REMANENTE DE BOSQUE EN LAS ÁREAS GANADERAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y CONSERVACIÓN AMAZÓNICA “CIPCA” CANTÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA, ECUADOR.

Tesis de grado previo a la obtención de título de Ingeniero Ambiental

Autor: Alex Nelson Dahua Machoa

Tutor: Ing. Edison Suntasig Negrete M.Sc.

Puyo - Pastaza - Ecuador

2015

Presentación del tema

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL CERCAS VIVAS EN CONSERVACIÓN EN LAS ÁREAS GANADERAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y CONSERVACIÓN AMAZÓNICA “CIPCA” CANTÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA, ECUADOR.

Miembros del tribunal

Dr. David Alan Neill, Ph.D.

Presidente del tribunal

MSc. Pedro Damián Ríos Guayasamin

Miembro del tribunal

MSc. Guerrero Rubio Jessy Paulina

Miembro del tribunal

AGRADECIMIENTOS

Antes de nada agradezco a Dios por haberme concedido la inspiración, el saber y la perseverancia inevitable para sobresalir en mis estudios.

Mi agradecimiento y gratitud a quienes hicieron posible el desarrollo y culminación de mi trabajo investigativo, en especial:

MSc. Edison Suntasig Negrete, Tutor de mi Tesis, Dr. Julio Cesar Vargas Burgos, un gran Maestro, Rector de mi querida Universidad, quien me ha brindado su amistad y apoyo durante mis estudios y mi trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A Dios

Al final de mis estudios superiores dedico con cariño este trabajo investigativo a mis padres, quienes con su paciente comprensión y amorosa ternura hicieron posible que esta experiencia se convierta en una maravillosa realidad. Por lo tanto, es totalmente apropiado que aproveche esta oportunidad para expresarles mi agradecimiento y gratitud, por sus esmerados esfuerzos con el fin de lograr mis metas anheladas.

Responsable

Yo, **Alex Nelson Dahua Machoa** con **C.I.** 1600668196, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Estatal Amazónica puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Alex Nelson Dahua Machoa
C.I. 1600668196

Certificación

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Señor Alex Nelson Dahua Machoa, egresado de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, bajo mi supervisión.

Ing. Edison Suntasig Negrete MSc.

Director de tesis

RESUMEN

Se analizó la composición y estructura de la vegetación, índices de diversidad, e importancia ecológica de las especies en dos sitios de estudio cercas vivas en conservación en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”. Para ello se hizo un inventario florístico, donde se levantaron parcelas cuadradas de 10x10 m², además se aplicaron encuestas para clasificar las principales causas que han incidido en la degradación del área, indicando que las de mayor incidencia son las prácticas de **deforestación, cambio del uso de suelo para agricultura y Uso de los suelos para actividades ganaderas**. El inventario arrojó un total de 60 especies, pertenecientes a 41 familias, resultando el área de cercas vivas en conservación dos con una mejor estructura y composición de especies, siendo las especies de mayor importancia ecológica *Apeiba aspera*, *Guatteria ucayalino*, *Trichilia micrantha*, *Sterculia tessmannii*, *Piptocoma discolor*, mientras que para el área de cercas vivas en conservación uno: *Vernonanthura patens*, *Guatteria ucayalino*, *Nectandra gracilis* y *Miconia multispicata*. En cuanto al estado de conservación se observa que, existen alteraciones en la vegetación, siendo el área de cercas vivas en conservación uno la más antropizada, lo cual se refleja en los valores de diversidad, apreciando diferencias altamente significativas en cuanto a la abundancia y dominancia de especies, con valores superiores en el “CIPCA”. Por tanto se realiza una propuesta de un programa para la conservación de los remanentes bosques del CIPCA, la misma que servirá de base y compromiso institucional, y se podrá integrar en la planificación y ejecución de los planes de manejo y planes operativos, con vistas a garantizar la conservación de estas áreas.

SUMMARY

The structure and composition of the vegetation is analyzed, determining indices of diversity, and ecological importance of the species in the two study sites forests remnants in the Center of Research, Postgraduate Study and Amazon Conservation "CIPCA". A floristic inventory was conducted with 10x10 m² square plots; in addition surveys were administered to classify the main causes that have an impact on the degradation of the area, indicating that the greatest incidence are deforestation practices, changing the use of land for agriculture and land use for animal husbandry. The inventory showed a total of 60 species, belonging to 41 families, resulting in the area of forest remnant two with a better structure and species composition, being the species of greatest ecological importance, *Apeiba aspera*, *Guatteria ucayalino*, *Trichilia micrantha*, *Sterculia tessmannii*, *Piptocoma discolor*, while that for the area of forest remnant one to *Vernonanthura patens*, *Guatteria ucayalino*, *Nectandra gracilis* and *Miconia multispicata*. As regards the state of conservation it is noted that, there are alterations in vegetation, being the area of forest remnant one more man, which is reflected in the values of diversity, appreciating highly significant differences with regard to the abundance and dominance of species, with higher values in the "CIPCA". For which a proposal is made of a program for the conservation of the remaining forests of CIPCA, the same that will serve as a basis and institutional commitment, and you can integrity in the planning and implementation of management plans and operational, with a view to ensure the preservation of these areas.

INDICE

Presentación del tema	II
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA	IV
Responsable	V
RESUMEN	VII
SUMMARY	VIII
Capitulo 1.....	XVI
1. INTRODUCCIÓN	XVI
1.2 OBJETIVOS:	XVIII
1.2.1 Objetivo general	XVIII
1.2.2 Objetivos específicos	XVIII
1.3 Hipótesis general	XVIII
2. REVISIÓN LITERARIA.	1
2.1 Característica del territorio ecuatoriano	1
2.2 Bosque del ecuador	1
2.3 Áreas protegidas	1
2.4 Bosques remanentes	2
2.5 Remanente de bosque.	3
2.6 Remanente bosque natural	5
2.7 Importancia del estudio de bosque	6
2.8 Remanente de bosque Intervenido o antrópica	6
2.9 Descripción y Distribución cercas vivas en conservación	7
2.9.1 Composición de remanente del bosque	8
2.10 Estructura y Composición florística	9
2.11 Estructura vertical o dinámica	10
2.11.1 Estructura horizontal	10
2.11.2 Riqueza y Diversidad florística	11
2.11.3 Estado de conservación	11
2.11.3.1 Endemismo	11

2.11.3.2	Endemismo en el Ecuador.....	12
2.12	Levantamiento de vegetación.....	12
2.12.1	Parcelas.....	13
2.12.2	Transecto.....	13
2.13	CRITERIOS EN LA IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DEL SUELO EN EL MARCO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE.	13
2.13.1	La calidad de suelo.....	13
2.13.2	Proceso de degradación de suelo.....	15
2.13.3	Principales problemas degradación física.....	16
2.13.4	Caracterización de la calidad de los suelos.....	17
2.13.5	Reacción del suelo (pH).	18
2.13.6	Nutrientes disponibles.....	18
2.13.7	Materia orgánica del suelo (MOS).....	19
2.14	Criterio para el muestreo de suelo.....	20
2.15	Tipos de muestras.....	20
2.16	Tamaño y dimensiones de la muestra.....	21
2.17	Manejo de muestras de suelo en el laboratorio.	23
Capitulo II	25
3.MATERIAL Y MÉTODOS	25
3.1	Área de estudio:.....	25
3.1.1	Descripción:	25
3.2.3	Caracterización edafoclimática	26
3.2	Ubicación	26
3.3	Factores de estudio	27
3.4	Estado actual de conservación.....	28
	Evaluación del grado de conservación de ecosistemas	28
3.5	Florística.....	28
3.5.1	Selección y tamaño de la muestra.	28
3.8	Procedimientos estadísticos	30
3.8.1	Análisis de interpretación de los datos	31
3.9	Índice de Valor de Importancia (IVI):	33

3.10 Índice de Similitud	34
3.11 Diversidad de especies	34
3.12. Materiales y Equipos.....	34
Capítulo III.....	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	36
4.1 Inventario florística.....	36
4.1.2 Validación del tamaño de la muestra.....	36
4.2 Estructura vertical.....	38
4.3 Clases diamétrica.....	39
4.4 Caracterización de la flora endémica.....	48
4.5 Diversidad de especies.	48
4.5.1 Diversidad Beta	48
4.5.2 Diversidad alpha	51
5. Diagnóstico del estado actual de conservación de los dos Sitios estudio cercas vivas en conservación uno y cercas vivas en conservación dos en el Centro de Investigación, Posgrados y Conservación Amazónica CIPCA.....	53
5.1 Causas del deterioro de cercas vivas en conservación.	55
5.2 Caracterización del Género.....	56
5.3 Identificación por grupo etario en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.	57
5.4 Comercialización de madera en el CIPCA.	62
5.5 Especies invasoras.	64
5.6 Zona de asentamiento del CIPCA.....	67
5.7 Los cambios de macro-micro climáticos en cercas vivas del CIPCA.....	67
5.8 plagas y enfermedades en los dos bosques regeneración en el CIPCA.	69
6. PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS CERCAS VIVAS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y CONSERVACIÓN AMAZÓNICA “CIPCA”.....	71
6.1 Antecedentes.....	71
6.2 Área protegida.....	72
6.4 Objetivos	74
6.4.1 General.....	74
6.4.2 Especifico	74

6.5 Propuesta	74
7. Conclusiones	78
8. Recomendaciones	80
9. BIBLIOGRAFÍA.....	81
10. ANEXOS.....	89
10.1 Cronograma de trabajo.....	89
10.2 Presupuesto.....	90
10.3 Hoja de campo.....	91
10.4 Formulario de la encuestas.....	91
10.5 Cuadro de Área, número de parcelas, número de individuos (N), especies (S) y familia de plantas (F) \geq 2,5 cm por cada parcela de cercas vivas en conservación.....	93
10.6 Tabla de Composición florística de cercas vivas en conservación.....	93
10.7 Cuadro de especies, nativas e introducidas	95
10.8 Tablas de análisis de IVI de las parcelas.....	97
Sitio de cercas vivas en conservación uno.....	97
10.9 Tabla Análisis edafoclimatico	99
10.10 Tabla Escala para el cálculo del valor potencial de la fertilidad	100
10.11. Catalogo	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de alteración del bosque.....	3
Figura 2. Efecto de la ganadería sobre la vegetación natural.....	7
Figura 3. Proceso de degradación de suelo.	16
Figura 4. Procedimiento para extracción de muestras disgregadas.....	21
Figura 5. Diferentes esquemas de muestreos	22
Figura 6. Descripción del área de estudio	25
Figura 7. Ubicación geográfica del área de estudio (Cercas vivas en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica CIPCA).	26
Figura 8. Curva del colector para validación del tamaño de muestreo del área de cercas vivas en conservación uno del CIPCA.	36
Figura 9. Curva del colector para validación del tamaño de muestreo del área de cercas vivas en conservación dos del CIPCA.....	37
Figura 10. Número de taxones en el área de cercas vivas en conservación uno y dos.	38
Figura 11. Distribución de especies por altura según grupo ecológico para los sitios de cercas vivas en conservación del CIPCA.....	39
Figura 12. Distribución del área basal según categoría diamétrica para las cercas vivas en conservación del CIPCA.	40
Figura 13. Distribución individuos/ha según categoría diamétrica de cercas vivas en conservación del CIPCA.	41
Figura 14. Repartición de la frecuencia relativa en las cercas vivas en conservación	43
Figura 15. Repartición de la frecuencia relativa de cercas vivas en conservación dos del CIPCA.....	44
Figura 16. Índice de valor de importancia ecológica de cercas vivas en conservación uno. ..	46
Figura 17. Índice de valor de importancia ecológica de cercas vivas en conservación dos....	47
Figura 18. Dendograma resultante del análisis de conglomerado para la comunidad de las parcelas de cercas vivas en conservación uno del CIPCA.	50
Figura 19. Dendograma resultante del análisis de conglomerado para la comunidad de las parcelas de cercas vivas en conservación dos del CIPCA.	51
Figura 20. Datos de precipitación del CIPCA.....	54
Figura 21. Datos del género de la población encuestada.	57
Figura 22. Intervalo de edades.	58
Figura 23. Uso de los suelos para actividades agrícolas.	59
Figura 24. Uso de los suelos para actividades ganaderas.....	60
Figura 25. La deforestación, cambio de uso de suelo para la agricultura.	61
Figura 26. Deslizamientos de tierra.	62
Figura 27. Extracción de madera.	62
Figura 28. Extracción de minerales / minería incluyendo gas e hidrocarburos.	63
Figura 29. Recolección de leña y carbón.	64
Figura 30. Plantas exóticas.	65

Figura 31. Especies exóticas	66
Figura 32. Cultivos ilícitos.....	66
Figura 33. Zona de urbanización.....	67
Figura 34. Cambio climático.....	68
Figura 35. Fuego /incendios.....	69
Figura 36. Plaga y enfermedades	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0-1. Conjunto de indicadores físicos, químicos y biológicos propuesto para monitorear los cambios que ocurren en el suelo (Larson y Pierce, 1991; Doran, y Parkin, 1994; Seybod <i>et al.</i> , 1997).....	14
Tabla 1. Se presentan los resultados de los parámetros químicos medidos en los dos sitios de estudio.....	55
Tabla 2. Indicadores de Resultado de la propuesta (componentes)	75
Tabla 4. Matriz de Propósito.....	76
Tabla 5. Cuadro de costos para implementación del programa para la conservación de los cercas vivas en el CIPCA.....	77

Capítulo I

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país que posee una gran biodiversidad tanto en forma total como por unidad de área; se espera más de 20.000 especies vegetales para todo el país (Gentry, 1993). Hasta el momento se han registrado 16.087 especies vegetales para el Ecuador, de las cuales 4.857 especies corresponden a la Amazonía (Jorgensen & León, 1999). El país cuenta con 4.011 especies endémicas de las cuales el 5.6% corresponde a 200 especies endémicas de la Amazonía ecuatoriana de los Bosques Húmedos Tropicales (Valencia *et al.*, 2000).

De acuerdo a la clasificación de vegetación más actualizada Sierra *et al.* (1999) citado por (Sáenz & Onofa, 2005). Existen en total 71 formaciones botánicas para las tres regiones naturales del Ecuador continental: 29 formaciones en la Costa, 31 en la Sierra y 11 en el Oriente. Entre estas formaciones se encuentran los remanentes ya que estos forman bosques muy particulares, que se poseen alta diversidad de plantas y animales propias de estos ecosistemas, siendo de gran importancia en la función ecológica que enlaza la interacción de los sistemas acuáticos y terrestres (Tibbets *et al.*, 2005). Según (Treviño *et al.*, 2001). Esta vegetación constituye una comunidad muy variada de distribución y características físicas que diferencia en la composición florística y estructura de las demás áreas del bosque.

En la actualidad existe un gran interés por la protección de bosques de galería que es remanente vegetal debido a que los ecosistemas tienen características muy especiales por su interacción entre ecosistemas diferentes, las cuales están siendo alteradas por una intensa dinámica ocasionada por la intervención humana, por el incremento de la frontera agrícola y ganadera con fines productivos, para lo cual se derriban considerables áreas de bosque naturales, provocando pérdidas en la diversidad y el endemismo del área.

Se ha determinado que las actividades de deforestación traen consigo el deterioro biológico y ambiental, expresando en cambios de la cobertura vegetal, en las

características químicas de los suelos, en el paisaje y en el ciclo hidrológico (Suntasig, 2013).

Estos aspectos han permitido identificar como problema de investigación: el alto grado de antropización en los bosques secundarios de las dos áreas ganaderas del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”.

1.2 OBJETIVOS:

1.2.1 Objetivo general

Evaluar la composición florística y estructura de cercas vivas en conservación de los dos áreas ganaderas del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA” Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza, Ecuador.

1.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar la diversidad, composición florística y estructura de cercas vivas en conservación de los dos sitios del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”.
- ✓ Evaluar el efecto de antropización en la diversidad y el endemismo de cercas vivas en conservación del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”.
- ✓ Diagnosticar el estado actual de cercas vivas en conservación del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”.

1.3 Hipótesis general

- ✓ Si se evalúa la composición florística y estructura de bosque en las dos áreas ganaderas del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA” sobre la base del diagnóstico actual, la caracterización de los patrones estructurales y ecológicos de cercas vivas en conservación y el efecto de la antropización en la diversidad y el endemismo de esta formación se podrá mitigar el grado de antropización y garantizar el mantenimiento de estas áreas naturales de gran importancia por sus características ecotípicas.

2. REVISIÓN LITERARIA.

2.1 Característica del territorio ecuatoriano

El Ecuador, a pesar de ser un país pequeño en términos de extensión territorial 256.370 Km² incluyendo el área de la región Insular cuenta con una gran diversidad biológica distribuida en cuatro ecosistemas diferentes. Costa con una temperatura media de 24°C (18°C a 30°C), Amazonia (25°C), Sierra (14-25 °C) y la región Insular (14-21 °C) cada una con las características climáticas diferentes, lo que se traduce en la presencia de ecosistemas diferentes, según Sierra *et al.* (1999).

2.2 Bosque del ecuador

Según Hofstede (2001), en el Ecuador existen diferentes tipos de estructuras de bosque: Bosque Húmedo Tropical, Bosque seco Andino, lo cual fueron identificados y descritos 27 ecosistemas a diferencia propuesto por Josse *et al.* (2003). Como menciona Wunder (2001), aún existen muchas poblaciones que viven en medio de bosques y que subsisten de cacería, pesca y recolección de frutos, de las cuales las principales preocupaciones en la relación con el capital forestal es determinar, de manera precisa, la superficie de cobertura forestal con la que cuenta el Ecuador. (CI, 2007), varios estudios estiman una cobertura que va de 11,14 a 15,6 millones de hectáreas de bosque. En la Costa existe alrededor de 2,18 millones de hectáreas por su variada biodiversidad *hotspot*, no obstante se ha reducido solo 2% de su cobertura original (Hofstede, 2001), la Amazonia reporta 7,81 millones de bosques, las cuales se encuentran amenazados por la expansión de la frontera agrícola y Sierra existen alrededor de 2, 82 millones hectáreas de bosque natural remanente y 1,26 millones de hectáreas de paramo, 29.268 mil de hectáreas de bosque en región Insular.

2.3 Áreas protegidas

La delimitación del Patrimonio Forestal del Estado y del sistema Nacional de Áreas Protegidas, este patrimonio está anclado en la ley forestal, donde se identifican las categorías de Parque Nacional, Reservas Ecológicas, Reserva Biológicas, Refugio de Vida Silvestre, Reserva Biológica, Reserva Geobotánica y Área de Caza y Pesca, el

principal respaldo legal para las áreas privadas sigue siendo el reconocimiento como bosque o vegetación protectora establecido por la ley forestal.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas abarca las cuatro regiones del país, y alberga a 50 reservas naturales que se extienden en el 19,6% de la superficie del Ecuador (CIAM – Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014); en la Costa existen 10 áreas protegidas, con una superficie de 993.450 ha (30% de la extensión territorial de la región); en la Sierra 14 áreas protegidas, con una superficie de 596.908 ha (9,45% del área de la región); y en la región oriental 16 áreas protegidas con una extensión de 2.854.917 ha (24,6% del área de la región) Campos *et al.*, (2007).

2.4 Bosques remanentes

Los bosques neotropicales en el mundo como en América Latina se establecen cada vez más los sistemas silvopastoriles así, generando pérdida de áreas naturales como causa de la problemática de tala de árboles (Harvey *et al.*, 2004). Simultáneamente los últimos 40 años, el áreas ganaderos se ha incrementado de 3,5 a 9,5 millones de hectáreas y más, provocando el fraccionamiento, pérdida de bosque, así formando paisajes con pasturas y cultivos agrícolas (Kaimowitz, 2001). En la Amazonia Ecuatoriana 7,81 millones de hectáreas de bosque son amenazados por la expansión agrícola y la tala selectiva de especies de alto valor, integrando así como bosques remanentes (Sierra *et al.*, 1999 & Hofstede, 2001). En la cuenca alta de la provincia de Pastaza, del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica, la transformación de bosques a pastizales que ha afectado a las comunidades originales de flora y fauna han alterado su estructura y reducido sus poblaciones (Laurence *et al.*, 2002; Bierregaard, 1997; Sierra *et al.*, 1999). Por lo tanto el proyecto de investigación es formar estrategias a la recuperación de bosques como las reforestaciones de especies nativas de valor ecológico y comercial.

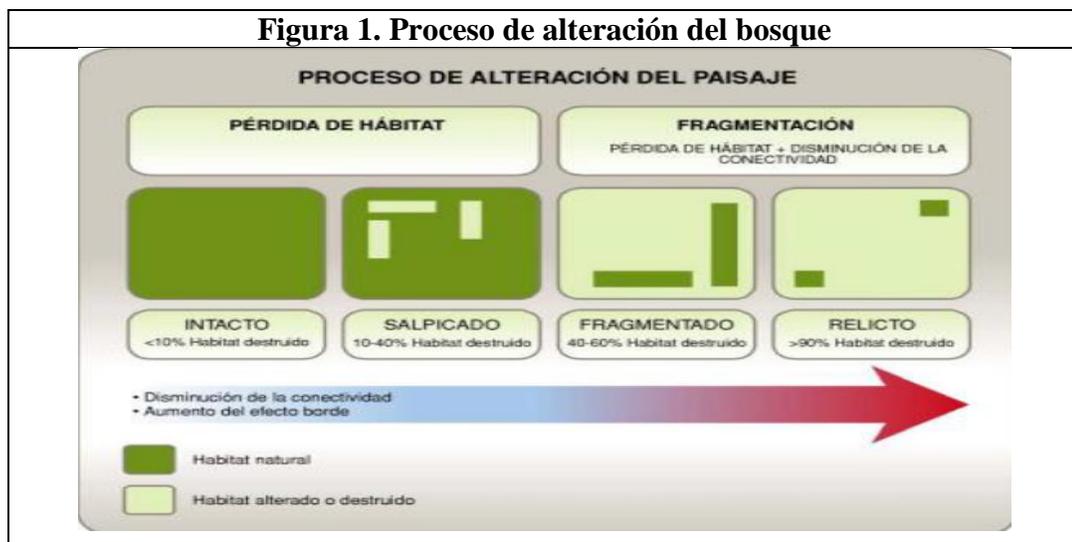
2.5 Remanente de bosque.

Para Murcia (1995); el remanente de bosque es el remplazó de grandes áreas del bosque nativo por otros ecosistemas dejando parches separados del bosque, con consecuencias deletéreas para la biota nativa (**Figura 1**). Puede ser definido el efecto de la antropización causando mayores amenazas para la biodiversidad y extinción de la población (Zipperer, 1993); comprender la conversión de ecosistemas de remanentes de bosques naturales con pocas estructuras en la cobertura y sus interacciones entre los seres de bióticos y abióticos. (Gustafson, 1998).

El remanente tiene dos componentes principales:

- Separación del hábitat remanente en parches más pequeños y aislados;
- Reducción y pérdida de la cantidad total del tipo de hábitat, o quizá de todo hábitat natural en un bosque.

El proceso de alteración del bosque, se parte del hábitat natural intacto, el cual va perdiendo superficie de hábitat incrementándose el efecto de borde, aislamiento entre los bosques remanentes intervenidos y disminución de la conectividad. (Modificado de Hobbs & Wilson, 1998 cita. por Pinto, 2006).



Fuente: por Pinto 2006.

Elaborado por: autor

Perdida de hábitats: Las especies suelen presentar pautas de distribución espaciadas derivados por la diversificación espacial de las situaciones ambientales que determinan la calidad de sus hábitats (Hansson *et al.*, 1995). Este se ha visto afectado por factores como la expansión agrícola de la humanidad, solo que ahora se ha incrementado por un desplazamiento tecnológico que no conoce barreras como una de las amenazas más frecuentes y difundidas para la preservación de la biodiversidad (Turner, 1996; Fahrig, 2003). De esta forma, el hombre ha alterado en su propio beneficio la mayor parte de la tierra emergida y útil (Loh & Wackernagel, 2004).

Fragmentación de hábitats: La fragmentación y destrucción de un hábitat produce un cambio sucesivo en la distribución del bosque que puede definirse según varios autores:

Una pérdida regional de la cantidad de hábitat, con la consiguiente reducción del tamaño de las poblaciones de los organismos afectados. Como consecuencia, disminuye la densidad regional de las especies (número de individuos por unidad de superficie en toda la región considerada), un buen índice de su capacidad para cubrir extinciones puntuales mediante el aporte de individuos desde sectores menos alterados (Saunders *et al.*, 1991).

Una disminución del tamaño medio y un aumento del número de los fragmentos de hábitats resultantes, esta tendencia reduce progresivamente el tamaño de las poblaciones mantenidas por cada uno de los fragmentos, aumentando así el riesgo de que alcancen un umbral por debajo del cual son inviables (Andrén, 1994).

Un aumento de la distancia entre fragmentos, con la consiguiente dificultad para el intercambio de individuos entre las poblaciones aisladas, así como para reponerse, por recolonización de una eventual extinción (Fahrig, 2003).

Impacto: Es la significancia del impacto causado por las actividades desarrolladas (Barrantes, 2002). Asimismo el concepto de significancia del impacto. Está estrechamente relacionada con el concepto de la magnitud del impacto, aunque estos dos no son equivalentes (Gerardo, 2002). Ya que la magnitud se refiere a la diferencia

entre el ambiente inicial y el resultante después de la realización de las actividades, mientras que la significancia está referida a la opinión de los expertos de la importancia de la diferencia producida.

Salpicado: son manchas de bosques separados del bosque original (FAO y Comisión Centroamericana de ambiente y desarrollo, 2003). Ya que los impactos antropogénicos se regeneran áreas pequeñas figuras distribuidas en diferentes áreas de ecosistemas (Convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático, 2001).

Fragmentado: Hábitats naturales particularmente de los ecosistemas forestales establece un proceso que traspasa numerosas etapas de perturbación (Forman, 1997). Adquiere derivación negativo sobre muchas especies de las plantas y animales sobre algunos procesos ecológicos (Burel & Baudry, 2002).

Relicto: Aquellos que permanecen en huertos, potreros y sistemas agroforestales como relictos individuales (bosques con manchas individuales) del bosque natural original (CASAS, H. 1989), no constituye parte integrante de un bosque nativo o formación pionera; y que por su tamaño, apariencia, especie y madurez fisiológica (DANCE, J. 1982).

Desde entonces los efectos biológicos de los remanentes de bosque se resaltan en efectos sobre las condiciones microclimáticas de los remanentes, la abundancia de algunas especies, las interacciones biológicas y los que afectan en última instancia a la biodiversidad existente en los bosques (Bustamante & Grez, 1995).

2.6 Remanente bosque natural

Son remanente de bosque inalterados con áreas modificadas de una capa frondosa o quizás se pueden describir como áreas de fragmentación natural cuya estructura y composición tiene un mayor porcentaje de hábitats naturales (Murcia, 1995). En México, cerca de la mitad del territorio ha sido modificado intensamente, al examinar los cambios que han sufrido los diferentes tipos de vegetación a partir de sus

condiciones naturales, observamos que solo 41% de la selva remanente permanece con vegetación primaria (IFN, 2000). Mantener los ecosistemas remanentes del bosque, es un desafío importante para la conservación (Theobald, 2006).

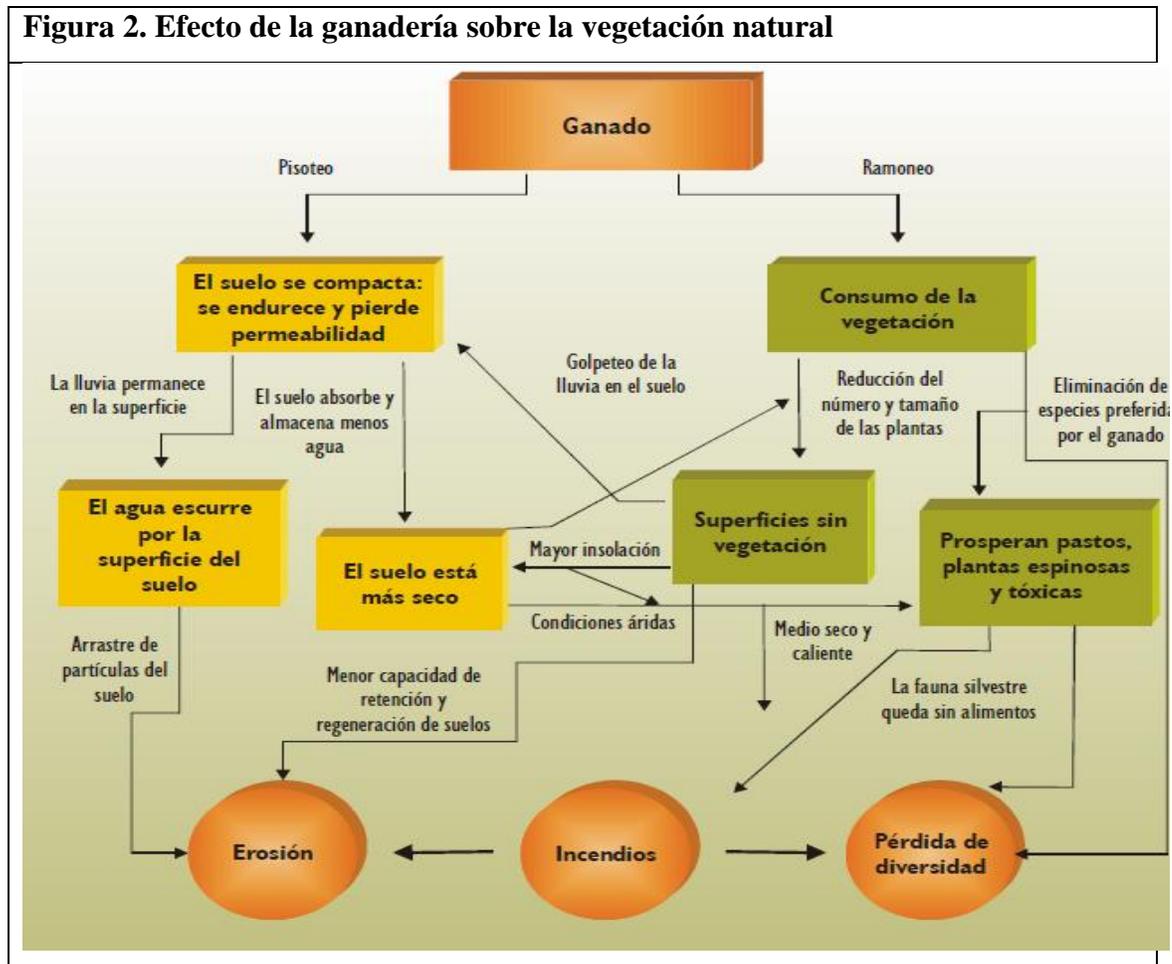
2.7 Importancia del estudio de bosque

Para Finegan *et al.*, (2004). La razón del bosque es inevitable para múltiples diligencias de indagación y desarrollo por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecológico: captadora y transformadora de energía solar, puerta de entrada de la energía y de la materia a la trama trófica, almacenadora de energía, proveedora de refugio de la fauna, funcionario antierosivo del suelo, agente regulador del clima local, agente reductor de la contaminación atmosférica y del ruido, fuente de materia prima para el hombre, fuente de bienestar espiritual y cultural por su valor estético y creativo y educativo (Esquivel *et al.*, 2011; Harvey *et al.*, 2011). Además que está relacionada con otras disciplinas como la fitogeografía, sistemática vegetal, genética, y evolución, paleobotánica y palinología, así como las investigaciones aplicadas como la silvicultura, manejo de pastizales y de la fauna silvestre, conservación de ambientes, interpretación potencial de la tierra para uso agropecuario y otros (Matteucci, S & Colma, A; 1982).

2.8 Remanente de bosque Intervenido o antrópica

Son aquellos lugares donde la vegetación es diferente de la original al ser modificada por el hombre las cuales influyen la categoría de destrucción del bosque como la Ganadera, Agrícola o Urbana, extracción, por tanto, la ganadería afecta directamente a estos ecosistemas a través del pisoteo y el consumo de las plantas silvestres con las alteraciones del ciclo hidrológico, el suelo, la vegetación en su conjunto, desembocando en erosión, pérdida de biodiversidad e incendios (**figura 2**), desde allí es cuando se toman en cuenta los procesos de alteración en el modelo, la superficie de vegetación primaria se reduce frecuentemente, por ello dicho proceso constituye la mayor amenaza para las comunidades primarias por encima de otras transformaciones de deforestación ganadera (IFN, 2000). Una forma de alteración es la deforestación

selectiva de maderas (Kartawinata, 1979). No obstante, se estima que durante el proceso de tala de árboles como la caoba se daña entre 30 y 50% de la vegetación remanente adyacente (Kartawinita, 1979 & Challenger, 1998). A través de una cadena de efectos la alteración por ganado puede provocar erosión, incendios, pérdida de diversidad.



Fuente: Semarnat. Inventario Nacional de suelo, 2002.

Elaborado por: autor

2.9 Descripción y Distribución cercas vivas en conservación

Según Sierra (1999), son remanentes de bosque siempre verdes que cubren la mayor equilibrio de las áreas ganaderas u otra actividad humana dentro del área que está compuesto por árboles densos y altos aunque puede existir versatilidad de estas

exclusivas en cuanto al sitio principalmente por las condiciones climáticas el porcentaje de la precipitación frecuente de 60% - 80% en condiciones más expuestas; además estos bosque poseen una precipitación anual de 3000 mm que puede llegar a 5000 mm en el caso de las partes bajas amazónicas; hay otros factores que se pueden considerar como los vientos que se enfrían con el levantamientos de las masas de aire lo que hace condensar la humedad de las nubes que aumentan en un 30% la humedad total, creando suelos más ácidos y con un alto contenido de aluminio (Manzanero, 2003). A nivel estructural los bosques presentan bastante variación en la densidad o abundancia de individuo por hectáreas (Young, B. 2006). Las probabilidades de la influencia biológica, por su carácter de interactuar con los componentes biótico (vegetación) y abiótico (tipo de suelo, clima) del lugar, dan origen a una determinada composición y la velocidad de la recuperación del bosque, su estructura y funcionamiento (Guariguata & Ostertag 2002).

La distribución geográfica de las asociaciones vegetales del remanente, es consecuencia de complejas relaciones entre ambiente, la capacidad adaptativa de las especies y su historia de vida (Quintanilla, 1983; Gajardo, 1994). El actual nivel de comprensión de la distribución espacial de estas comunidades es consecuencia del desarrollo en el conocimiento de los efectos ambientales sobre la fisionomía de la vegetación (Gajardo, 1994), entre otros factores. Los primeros acercamientos provienen de las clasificaciones climáticas globales como metodología de Wladimir Kóppen, fitogeográficos para el país. Di Castri *et al.*, (1976) & Quintanilla, 1983.

2.9.1 Composición de remanente del bosque

Esta formación vegetal se distribuye en los terrenos bajos siempre verdes dependiendo la gradiente altitudinal, exposición y condiciones edáficas (Donoso, 1981). En los bosques remanentes jóvenes se cuentan con menos composición debido a su denso follaje y estratificación vertical (Peña-Claros 2003.; Smith & Smith 2001).

Existen dos hipótesis que intentan dar respuesta a la estructura particular de este bosque, dominados por Robles:

1.- Para Veblen *et al.*, (1979), entienden que la razón más probable de esta gran extensión de superficie, tenga la composición y distribución vegetal, es el efecto de una dinámica de sucesión marcada por disturbios naturales relativamente frecuentes, tales como: tormentas de viento, incendios por relámpagos y deposición de ceniza volcánica.

2.- Donoso (1983), sugiere que la estructura de este paisaje es principalmente causada por la historia de perturbación antrópica que han sufrido sus bosques, en los cuales si se interrumpiesen las perturbaciones, estos comenzarían a presentar la estructura de los bosque laurifolios (son bosques que tiene arboles laureles densos).

2.10 Estructura y Composición florística

Cerón (2003), Define la diversidad como una exposición de la estructura que resulta de la interacción entre elementos de un sistema y comprende tres aspectos principales: composición, estructura y función; la estructura y composición de los bosques que se observa actualmente es el resultado de la capacidad que tiene este ecosistema para regenerarse después de alteraciones, como la mortalidad anual causada por la caída individual de los árboles. (Finegan *et al.*, 2004) se considera con los cambios que ejemplifican en la vegetación durante el tiempo su estructura y composición se altera la disponibilidad de recursos a especies frugívoras (las especies que dependen de fruto de las plantas como los aves) y granívoras (especies que alimentan de frutos o grano), que en los bosques remanentes tropicales cumplen un papel predominante como diseminadores de la semillas (Guariguta, 2002). La estructura de una masa boscosa está condicionada en gran medida por las características de las especies como crecimiento, tipo de copa, posición o distribución, así como las características del sitio. A su vez la estructura es el resultado de muchos procesos que han tenido efectos devastadores por el valor monetario por lo tanto la dinámica del bosque comprende otro característica ecológica. (Weber, 2000).

2.11 Estructura vertical o dinámica

La estructura vertical es la distribución de los organismos a lo alto de perfil del bosque, esta estructura responde a las características de la especie que la componen y a las condiciones micro climáticas presentes en las diferentes alturas del perfil, estas diferencias en el microclima permiten que especies de diferentes requerimientos se ubique en los niveles que mejor satisfagan sus demandas (Louman *et al.*, 2001).

La determinación de la estructura vertical es compleja y en algunos casos imposibles de realizar, por ello las copas generalmente no son evaluadas y se emplean las áreas basales calculadas como sustituto de los valores de dominancia, este procede a justificar, ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por regla general existe una relación lineal relativamente alta entre el diámetro de la copa y el fuste (Lamprecht, 1990).

Los árboles, dentro de los elementos que componen la estructura de un ecosistema selvática, son los más relevantes; las distintas especies presentan diferentes características morfológicas y dan lugar a diferentes estructuras (Rio *et al.*, 2003).

2.11.1 Estructura horizontal

Las características del suelo y del clima, las estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal del bosque (Louman *et al.*, 2001).

Se entiende por la estructura horizontal al arreglo espacial de los árboles, esta cuantificación se refleja por la distribución de individuos, clase diamétrica (Manzanero, 2003), en los bosques tropicales esta distribución tiene generalmente la forma de una “J” invertida, donde el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el DAP, otras distribuciones no presentan una tendencia identificable debido a sus propias características.

Estudiando por separado cada especie presenta una gran variedad de comportamientos que es la mejor forma de entender las distribuciones diamétrica ya que relaciona el número de árboles con el área basal (Ibarra, 2002).

2.11.2 Riqueza y Diversidad florística

Ambos conceptos se refiere a una de las características destacadas de los bosques tropicales (Louman *et al.*, 2001). Se denomina riqueza al número total de especies de cualquier tamaño y forma de vida en un área dada (Manzanero, 2003). Por otro lado, la diversidad florística se refiere a la distribución de los individuos entre el total de especies presentes y es un indicador de intensidad de mezclas de la zona (Rio, *et al.*, 2003). Al igual que la riqueza florística, el valor va a depender del límite mínimo de medición y la referencia del área (Hernández, 1999).

En ecología el término de la diversidad florística ha designado tradicionalmente un parámetro de los ecosistemas consideraríamos más diversos al que presentara un número de especies mayor; por otra parte, entre dos ecosistemas que tienen el mismo número de especies, consideraremos más diverso al que posee menos individuos de unos u otras especies (Hernández, 1999). Desde hace épocas la mayoría de los ecólogos han coincidido en que la diversidad de especies debe ser distinguida en al menos tres niveles: La diversidad local Alfa, diversidad Gamma, la diferencia de la diversidad Beta y la diversidad regional (Smith L, 2001).

2.11.3 Estado de conservación

2.11.3.1 Endemismo

Para Aguirre (2002), manifiesta que el endemismo se refiere a la calidad de un organismo por encontrarse en un solo sitio y en ningún otro (Jorgensen & León, 1999) Además indica que la especies endémicas presentan poca variabilidad genética, por eso no se adaptan a condiciones diferentes a las de su hábitats, por ello hace que tenga un rango de distribución restringido; cuanto menor es el área de endemismo, mayor es el riesgo de que las especies endémicas sufran cambios de población de origen determinado o aleatorio (Ulloa & Neill, 2005). Así, llamándoselas

“endémicas”. La gran variedad de climas, las condiciones ambientales, la situación geológica, geográfica y biológica del país, han favorecido la diversificación de especies.

2.11.3.2 Endemismo en el Ecuador.

En Julio del 2012, la cifra se hace de 17.748 especies de plantas endémicas para el Ecuador, lo cual de su flora nativa (actualización Ulloa & Neill, 2010). El número no es de ninguna manera exacto, sino más bien un corte a una cuenta siempre cambiante, productos de nuevas especies endémicas descritas para el país y de especies que de antes se pensaba que eran endémicas pero que se descubren en cualquier otra parte de neotrópico, o se sinonimizan con otras especies (Jorgensen & Leon - Yanez, 1999). 249 especies antes consideradas endémicas para el país han sido sacadas de la lista y 87 nuevas especies han sido añadidas, el resultado es una pérdida neta de 162 especies endémicas. No es claro si esta tendencia continuara, y en qué punto el número de endémicas se estabilizara. Endemismo en la amazonia y endemismo local.

2.12 Levantamiento de vegetación

Una forma de realizar levantamiento de información de vegetación considerar la variación y la dependencia del área, de los objetivos y del tiempo que se dispone para la investigación (Cerón, 2003). Algunos de los objetivos más importantes de un catálogo florístico puede ser la caracterización de la especie de las plantas de un área geográfica encaminada en la composición y estructura de los bosques. Además de un inventario florístico propone la investigación sobre la riqueza florística las condiciones de distribución de especies, sus preferencias de hábitat y sus tendencias en relación a la variación macroclimática (Berry, 2001). Se valora normalmente y suministra indagación confiable para realizar estimaciones en el tiempo como ser: cambio en el número y tamaño de las especies (incremento, mortalidad, regeneración natural (Nuñez, 1997).

Los transectos permanentes de muestreo son instrumentos de gestión que permiten seguir el incremento, rendimiento y composición del bosque remanente con el

propósito de obtener información esencial para ser utilizada en el momento de tomar decisiones (Flores, 2002).

2.12.1 Parcelas

Una parcela es una porción cuadrada de vegetación, situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. El tamaño de las parcelas puede ser variable dependiendo del objetivo, tiempo o tipo de bosque; el área evaluada generalmente es de 0.1 ha y las especies ≥ 2.5 cm. De DAP (Cerón, 2003).

2.12.2 Transecto

La forma del transecto puede ser una lineal entrecortada, en zigzag o en forma radial; el transecto en zigzag permite homogenizar el lugar muestreado, generalmente para bosques húmedos tropicales, húmedos premontano o montanos altos se utilizan 10 transectos de 50x2 m, 5x4 m, o 500x2 m, y las especies evaluadas son las ≥ 2.5 cm de DAP (Cerón, 2003).

2.13 CRITERIOS EN LA IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DEL SUELO EN EL MARCO DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE.

2.13.1 La calidad de suelo.

Para Gregorich *et al.*, 1994, se delimita la calidad de suelo como la contenido del suelo de suministrar adecuadas condiciones físicas, químicas y biológicas para que pueda desempeñar funciones como medio para el crecimiento y desarrollo. La calidad de suelo es un régimen de su capacidad para funcionar adecuadamente con relación a un uso específico (Arshad & Coen, 1992).

Este esclarecimiento fue esquematizado por el comité para la salud del suelo de la Soil Science Society of America (Karlen *et al.*, 1997). Como el desplazamiento del suelo para funcionar dentro de los límites de un ecosistema natural o manipulado, sostener la productividad de las plantas y animales, mantener y mejorar la propiedad

de aire y del agua, y sostener la salud humana y los hábitats. Para lograr un buen ejercicio del suelo y al mismo tiempo, un manejo adecuado, es necesario contar con indicadores que permitan evaluar su calidad. El proceso de tales indicadores debe formar con bases en las funciones del suelo que se evalúan; considerando aquellas propiedades edáficas sensibles a los cambios de usos del suelo (Bautista *et al.*, 2004). Todo tipo de vida depende de la calidad del suelo para su supervivencia. Por ende, Varios investigadores han propuesto algunos indicadores, tal como se aprecia en la tabla.

Tabla 0-1. Conjunto de indicadores físicos, químicos y biológicos propuesto para monitorear los cambios que ocurren en el suelo (Larson y Pierce, 1991; Doran, y Parkin, 1994; Seybod *et al.*, 1997).

Propiedad	Relación con la condición y función de suelo	Valores o unidades relevantes ecológicamente; comparaciones para la evaluación
Física		
Textura	Retención y transporte de agua y compuestos químicos; erosión del suelo	% de arena, limo y arcilla; pérdida del sitio o posición del paisaje
profundidad del suelo, suelo superficial y raíces	Estima la productividad potencial y la erosión	cm o m
infiltración y densidad aparente	Potencial de lavado; productividad y erosividad	minutos / 2.5 cm de agua y g/cm ³
Capacidad de retención de agua	Relación con la retención de agua, transporte, y erosividad; humedad aprovechable, textura y materia orgánica	% (cm ³ /cm ³), cm de humedad aprovechable/30 cm; intensidad de precipitación
Química		
Materia orgánica (N y C total)	Define la fertilidad del suelo; estabilidad; erosión.	Kg de C o N ha ⁻¹

Ph	define la actividad química y biológica	comprensión entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana
Conductividad eléctrica	Define la actividad vegetal y microbiana	dSm ⁻¹ comparación entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana
P, N y K extractables	Nutrientes disponibles para la planta, pérdida potencial de N; Productividad e indicador de la calidad ambiental	Kg ha ⁻¹ : niveles suficientes para el desarrollo de los cultivos
Biológicas		
C y N de la biomasa microbiana	Potencial microbiano catalítico y depósito para el C y N cambios temporales de los efectos del manejo sobre la materia orgánica	Kg de N o C ha ⁻¹ relativo al C y N total o CO ₂ producidos
Respiración, contenido de humedad y de temperatura	Mide la actividad microbiana; estima la actividad de biomasa	Kg de C ha ⁻¹ d ⁻¹ relativo a la actividad de biomasa microbiana: pérdida del C contra entrada al reservorio total C
N potencial mineralizado	Productividad del suelo y suministro potencial de	Kg de N ha ⁻¹ O ⁻¹ relativo al contenido de C y N total

Fuente: Bautista *et al.*, (2004).

Elaborado por: autor

2.13.2 Proceso de degradación de suelo

En la contraparte a la calidad del suelo un mal manejo de los recursos suelos y agua puede conducir a fuerte proceso de degradación de suelo y tierra. La degradación de suelo ha sido definido como un descenso de la habilidad del suelo para cumplir las funciones como medio para el crecimiento de las plantas, como regulador del régimen hídrico, y como filtro ambiental debido a causas naturales o antropogénicas productos del mal manejo (Pla, 2012). Esta degradación puede ser de tipo físico, químico y

biológico, afectando la calidad debido a que se produce un deterioro de las propiedades del suelo, tal como se aprecia en la **figura 3** (Bravo, C *et al.*, 2008).

Figura 3. Proceso de degradación de suelo.



Fuente: Bravo C. & Lozano, Z. 2008

Elaborado por: autor

2.13.3 Principales problemas degradación física

- Sellado superficial: Proceso mediante el cual ocurre un reordenamiento de las partículas de suelo donde se sobrepone una partícula sobre otra en forma de láminas lo cual tiene efecto sobre la penetración del agua en la superficie (Porta *et al.*, 2011).
- Encostrado superficial: Proceso mediante el cual ocurre un reordenamiento de las partículas de suelo cuando este se seca, donde se sobrepone una partícula sobre otra en forma de láminas lo cual tiene efecto sobre la germinación (Primavesi, A. 1984).

- Compactación. Se manifiesta con el aumento de la densidad aparente del suelo, en las capas superficiales o profundidades. Es el resultante del deterioro gradual de la materia orgánica y la actividad biológica.
- Erosión Acelerada. Remoción de materiales de la superficie para su posterior transporte por la acción combinada del agua, ya sea como precipitación o a manera de corrientes y del viento (Utomo *et al.*, 1990; Lal *et al.*, 1998).
- Salinización y solidificación de los suelos. Acumulación excesiva de sales solubles en la parte donde se desarrollan las raíces de las plantas.
- Pérdida de nutrientes. Empobrecimiento gradual o acelerado del suelo por sobre explotación o monocultivo, lo que trae como consecuencia la baja fertilidad y productividad de los suelos. (Carter, 2001).

2.13.4 Caracterización de la calidad de los suelos

Un denominador común entre los elementos estratégicos para alcanzar la sostenibilidad de los agroecosistemas es el mejoramiento y conservación de la fertilidad y productividad del suelo (Hansen, 1996). La evaluación de la calidad del suelo (CS) y de la dirección de sus cambios en el tiempo, son los principales indicadores de que los sistemas agrícolas son sostenibles (Karlen *et al.*, 1997).

Muchos estudios enfatizan la necesidad de evaluar la CS con base a sus funciones. Más recientemente, con el uso del enfoque ecológico, la evaluación de la CS tiene la siguiente secuencia: función, proceso, atributo o propiedad indicador y metodología estandarizada (Doran & Parkin, 1996; Carter, 1992).

En la evaluación de la calidad química del suelo es importante considerar los siguientes aspectos:

- El ciclaje de nutrientes esenciales (Ej. C, N, P, S), y otros elementos de importancia (tóxicos) en el sistema suelo-agua-planta-atmósfera.
- La variabilidad espacial y temporal de las principales características de suelo y clima a nivel de unidades homogéneas dentro de fincas de producción.

- El impacto de prácticas de manejo y/o sistemas de producción en las propiedades del suelo que afectan la suplencia y accesibilidad de los nutrimentos por el cultivo, y el impacto de estos cambios en el desempeño de los cultivos de los sistemas de producción.
- Las necesidades, expectativas, disponibilidad de equipos, accesibilidad a tecnologías, y capacidades económicas de los productores.

Los indicadores químicos de CS incluyen propiedades que afectan las relaciones suelo-planta, la calidad del agua, la capacidad amortiguadora del suelo y la disponibilidad de agua y nutrientes para las plantas y los microorganismos (Fuente: Adaptado de Seybold *et al.*, 1997).

2.13.5 Reacción del suelo (pH).

El pH del suelo es uno de los atributos que tiene mayor influencia en el crecimiento de las plantas, ya que afecta la disponibilidad de elementos nutritivos esenciales y tóxicos, afecta la capacidad de intercambio catiónico en suelos con predominio de cargas variables y tiene influencia sobre la magnitud y composición de las poblaciones de los microorganismos del suelo (Solórzano, 1997).

Estos factores interactúan unos con otros a través de escalas espaciales y temporales, y se modificarán una vez más a nivel local por los procesos de erosión y deposición (Iqbal *et al.*, 2005).

2.13.6 Nutrientes disponibles.

Se refiere a los macro y micronutrientes disponibles para el desarrollo de las plantas. Entre los macronutrientes, el N, P y S se encuentra en forma orgánica y las posibilidades que este elemento se haga disponible para las plantas al ser aplicado como residuo dependerán del balance entre los procesos de mineralización e inmovilización (Rey, 2002). Son varios los factores que controlan la predominancia de uno u otro proceso, siendo los más importantes la relación C: N, C: P y C: S y el contenido de lignina de la materia orgánica nativa y de la incorporada como

residuo. La disponibilidad de las bases cambiables (Ca, Mg, K y Na), está más relacionada a los procesos de solubilización a partir de los minerales que las contenga, aunque también puede haber un aporte por la vía del ciclaje de los residuos en superficie, principalmente cuando se usan sistemas de manejo conservacionista (Franzluebbers & Horn, 1996; Rey, 2002).

2.13.7 Materia orgánica del suelo (MOS).

La MOS es una mezcla heterogénea de diferentes fases de transformación de los materiales orgánicos incorporados al suelo, que varía con el tipo de suelo y con la profundidad (Carter, 2001). Constituye un todo heterogéneo donde la producción de las formas más estables, es el resultado de un conjunto de reacciones físicas, químicas y biológicas; a estas formas químicamente muy estables, es lo que generalmente se conoce con el nombre de humus (Rivero, 1999).

Entre los efectos sobre las propiedades físicas se mencionan: a) favorece la macro y microagregación y por tanto la penetración y movimiento del agua y el aire, promueve la retención de agua en suelos arenosos y mejora el drenaje en suelos arcillosos; b) influye en atributos físicos tales como compactabilidad, friabilidad y rango de agua aprovechable; c) permite mayor desarrollo y penetración de las raíces. En general hace al suelo menos susceptible a procesos de degradación (Utomo *et al.*, 1990, Lal *et al.*, 1998). Con relación a las propiedades químicas se menciona que: a) actúa como fuente y sumidero de nutrientes, principalmente C, N, P y S; b) modifica la eficacia y destino de los pesticidas aplicados; c) proporciona al suelo un efecto amortiguador frente a los cambios de pH; d) incrementa la capacidad de intercambio catiónico y e) disminuye la disponibilidad de elementos tóxicos por su efecto que latente. El más importante efecto sobre las propiedades biológicas del suelo es el de proveer sustrato energético para los microorganismos (Carter, 2001).

2.14 Criterio para el muestreo de suelo

Se entiende por “muestreo” tanto la remoción de las muestras del suelo en el campo para ser analizadas en el laboratorio, como la localización in situ del equipo medidor en sitios seleccionados (Lozano, Z. D.; Lobo, & I. Pla. 2002). El procedimiento de muestreo que se debe seguir depende de las condiciones del suelo y cultivo, así como de la finalidad del muestreo. El factor más crítico en el muestreo de suelos es la toma de la muestra representativa del área en estudio (Bravo, C. 2011).

Método a usar para la caracterización

Según (Pla, I. 2010) los métodos a utilizar para analizar las muestras colectadas con fines de evaluar la calidad del suelo van a depender de:

- Objetivos del estudio.
- Las condiciones del suelo (Ej. humedad).
- Consideraciones operacionales (Ej. equipos disponibles).
- Tiempo necesario para la preparación y ejecución del muestreo.
- Costos (intensivo – mayor costo).
- Complejidad de las determinaciones.
- Precisión y exactitud deseadas.

2.15 Tipos de muestras

Las muestras colectadas con fines de caracterización pueden no alteradas o mecánicamente alteradas o disgregadas (que son separados) (Villaneda, 2005).

Muestras no Alteradas: comprende tanto las que no se remueven en las determinaciones directas en el campo, ya que se coloca "*in situ*" el equipo muestreador, como las que se extraen manteniendo el mismo volumen de suelo que ocupan en condiciones de campo (Bouma, 1983).

Muestras Disgregadas: extraídas de los sitios de muestreo con equipos como pala o palín, que no evitan la fractura en los planos más débiles que separan las unidades estructurales o agregados, pero sin desintegrarlos. Estas muestras pueden ser simples

si solo se toma una muestra por punto o compuestas. La muestra compuesta consiste en una mezcla de submuestras de igual volumen y profundidad, que se toman de acuerdo a un esquema preestablecido. Cada submuestra contribuye igualmente para la conformación de la muestra compuesta (Valencia & Hernández, 2002).

Para que una muestra compuesta sea representativa, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Cada submuestra debe ser del mismo volumen que las demás y representar la misma sección transversal.
- El número de submuestras debe ser suficiente para representar adecuadamente el volumen total (generalmente de 10 a 20).
- La unidad de suelo escogida para formar una muestra compuesta debe ser homogénea

2.16 Tamaño y dimensiones de la muestra

Determinados por el tamaño y dimensiones de las muestras tomadas en el campo. A medida que se incrementa el tamaño y número de las muestras, aumenta la exactitud y la precisión (Mason, 1992). El aumento de las dimensiones de las muestras se justifica Como una medida para reducir la variabilidad entre las réplicas (Bouma, 1983).

Figura 4. Procedimiento para extracción de muestras disgregadas.



Fuente: adaptado de Cuesta y Villena, (2005).

Elaborado por: autor

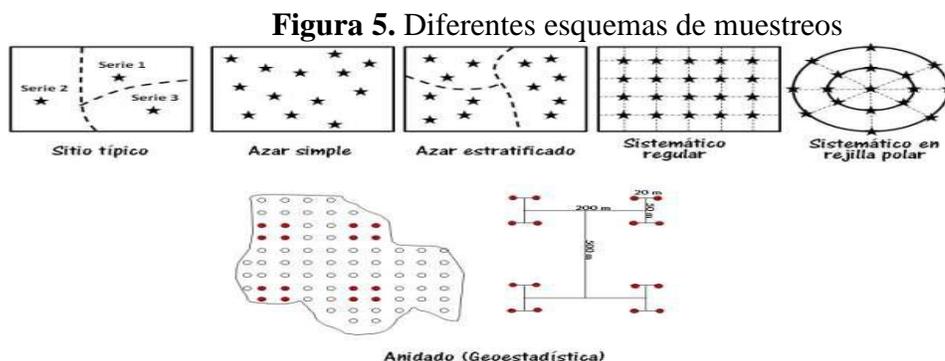
2.16.1 El muestreo a juicio de experto

También llamado de “sitio típico”, se realiza cuando se posee información sobre la segregación de las propiedades del suelo en base a la experiencia del muestreador, y el propósito del estudio es formar una idea general de los problemas de los suelos incluidos en la unidad estudiada (Pla, 1983), a menudo constituye la base de una investigación exploratoria. En este tipo de muestreo la distancia entre los puntos no es importante (Burke *et al.*, 1986). Sus principales ventajas son la facilidad de realización y sus bajos costos, además de que se puede llevar a cabo tanto en zonas homogéneas como heterogéneas (Mason, 1992).

2.16.2 El muestreo aleatorio simple.

Se emplea en los casos en que se dispone de poca información acerca de las características del suelo a evaluar; se basa en la teoría de las probabilidades y siempre requiere de un análisis estadístico. Los puntos de muestreo se ubican en un plano cartesiano (X_i, Y_j), donde cada punto de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado. Para minimizar la desviación estándar se usa una tabla de números aleatorios (Mason, 1992).

Este tipo de muestreo puede realizarse en rejilla rectangular o 20 polar (Figuras 4).



Fuente: adaptado de INE, 2005.

Elaborado por: autor

2.17 Manejó de muestras de suelo en el laboratorio.

2.17.1 Secado

Dependiendo del tipo de análisis las muestras pueden ser secadas a 35 °C al ambiente y 105 °C en estufa secado eléctrico. Si el análisis es de tipo biológico las muestras se mantienen a humedad de campo desde la colección hasta el análisis, manteniendo en condiciones refrigeradas para evitar cambios en las propiedades del suelo. En este caso las muestras deben ser procesadas en un período no mayor de un mes luego de su recolección (Lobo & Lozano, 1996).

2.17.2 Molido y tamizado

El molido de la muestra de suelo es esencial para mezclar completamente la muestra. La mayoría de los laboratorios pasan las muestras a través de un tamiz de 2 mm, aunque algunas determinaciones especiales pueden requerir un material más fino. La desintegración del suelo puede hacerse en morteros de porcelana (Mason, 1992; Valencia & Hernández, 2002).

2.17.3 Cuarteo

Si el material disponible es mayor que el necesario para los propósitos del trabajo, se debe reducir el tamaño haciendo un montón cónico con el suelo mezclado, el cual se corta por el centro con una espátula o pala en cuatro partes, haciendo dos cortes perpendiculares. Se mezclan dos partes y se descartan dos. La operación de tamizado, cuarteado y desecho se repite hasta que se obtenga el tamaño de muestra deseado (Valencia & Hernández, 2002).

2.17.4 Almacenamiento

La mayoría de las muestras se almacenan hasta realizar los análisis requeridos y comprobar que no se han cometido errores en las determinaciones, luego se pueden descartar. Las muestras se deben almacenar en recipientes adecuados para evitar la

contaminación de las mismas; en todo caso no es recomendable almacenar las muestras por un período muy prolongado (Lobo & Lozano, 1996).

3.2.3 Caracterización edafoclimática

Los datos climáticos fueron tomados de la Estación meteorológica del CIPCA, donde se obtuvo un promedio anual de precipitaciones, temperatura máxima y mínima, temperatura máxima y mínima absoluta de 1 año (2014 hasta 2015) y se construyó un diagrama climático, utilizando la herramienta de Microsoft Excel 2010.

3.2 Ubicación

Las dos áreas de estudio se encuentran ubicadas en el bosque siempreverde de tierras bajas de Pastaza, en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”, perteneciente a la Universidad Estatal Amazónica (**figura 7**), en la provincia de Pastaza. Cartográficamente la ubicación de las parcelas se estableció en las coordenadas UTM, que la primera cerca viva en conservación se encuentra $1^{\circ}14'21.67''S$ $77^{\circ}53'41.96''O$ y el segundo cercas vivas en conservación se encuentra $1^{\circ}14'4.88''S$ $77^{\circ}53'17.32''O$, a una altitud de 583 m sobre nivel del mar.

Figura 7. Ubicación geográfica del área de estudio (Cercas vivas en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica CIPCA).



Fuente: Google Earth Pro.

Selección de los sitios de estudio

Para el estudio se seleccionaron dos sitios, uno de ellos con mayor actividad antropica (cercas vivas en conservación 1) y uno conservado, como patrón de referencia (cercas vivas en conservación 2).

Sitio conservado

De acuerdo a los referentes del Plan de Manejo del Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazonica (CIPCA) del año 2011, este sitio se presenta con mayor diversidad y cobertura boscosa.

Sitio con actividad antrópica:

Es un área explotada por la tala de bosque para ser reemplazado por la actividad ganadera.

Esta investigación analiza principalmente variables de índole cualitativa, utilizando como método los estudios de casos, dentro de los cuales se utilizará la técnica como: la observación directa. Se parte de la información de guías, técnicos y directores de proyectos que se han visto involucrados en las acciones de protección dentro de uso de bosque en la frontera ganadera.

Debido a que las variables son de índole cualitativa se parte de la realización de un análisis descriptivo para llegar a lo metódico. La combinación de las diferentes técnicas de investigación permite obtener información relevante en cada uno de los casos.

3.3 Factores de estudio

Tamaño de muestra:

Se empleará un tamaño de parcela de 10x10 m² como método de análisis de la vegetación en los ecosistemas representativos en cercas vivas en conservación del CIPCA.

Muestreo de suelos:

Se utilizará el muestreo simple al azar para realizar el estudio químico en el laboratorio de suelos de la Universidad Estatal Amazónica.

3.4 Estado actual de conservación

Determinación de causas del deterioro de ecosistemas.

Se usaron la cuestionarios de tipo grupal, estructurado en preguntas, las cuales se clasifican por su forma según Notario (2004) citado por Suntasig (2012), en semicerradas.

Evaluación del grado de conservación de ecosistemas

Se basó en datos florísticos de acuerdo a criterios establecidos por Garcia (2006) y Matos & Ballate (2006), ambos citados por Suntasig (2012).

3.5 Florística

El método de muestreo a utilizar será el de área mínima la característica principal es que permite conocer en forma rápida la diversidad vegetal y la composición florística del lugar en consideración (Smith y Smith, 2001). Aplicar esta metodología proporciona valores de diversidad, dominancia absoluta y relativa, y además, es muy útil para seguimientos poblacionales de especies.

3.5.1 Selección y tamaño de la muestra.

Una vez identificados y ubicados los bosques secundarios en las áreas ganaderas, se procedió instalar parcelas para el inventario florístico en las dos áreas de bosques del Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica, el método de muestreo es de área mínima, con parcelas cuadradas de 10x10 m² y 18 sub-parcelas en cada sitio de estudio con un total de 36 sub-parcelas en cercas vivas en conservación, así generando una área de 1800 m² ubicadas sistemáticamente al parejo de la punta de sub-parcelas entre sí, con el fin de evaluar la composición y estructura de los bosques conservadas. Dentro de cada parcela se registró todo individuo $\geq 2,5$ cm de dap (dap=diámetro a la altura del pecho, medido a 1.3 m de la altura sobre el suelo). Los individuos fueron colectados e identificados a nivel de especies de la siguiente

manera: utilizando nombres comunes en kichwa además se contó una lista de especies identificadas en el diagnóstico de la flora realizado en las áreas ganaderas de Pastaza. Posteriormente se identificaba con la ayuda del Biólogo Diego Villagómez especialista de especies vegetales y el proyecto de ordenamiento territorial ganadera en la parte alta de Pastaza, que fueron docentes investigadores de la universidad Estatal Amazónica. La distribución de las parcelas se realizara mediante el método de muestreo aleatorio simple en la recolección de muestra de suelo, donde cada parcela tiene la misma oportunidad o probabilidad de ser elegida para formar parte de la muestra (Ferreira, (1994) citado por Suntasig, (2012). La posición sociológica de los arboles fue determinado visualmente. Dicha determinación se realizó considerando la clasificación de Kraft desarrollado para bosques coetáneos (Calderón *et al.* 2002; figura 5).

3.6 Estructura Vertical

El análisis de la estructura vertical se realizará por medio de la distribución del número de individuos por clase de altura, según las categorías de IUFRO, definidos por la Unión Internacional de Organizaciones Forestales (IUFRO) (Leibundgut, 1958), los cuales se figuran a continuación:

1. Piso superior (altura $> 2/3$ de la altura superior del vuelo)
2. Piso medio (altura entre $< 2/3 > 1/3$ de la altura superior del vuelo)
3. Piso inferior (altura $< 1/3$ de la altura superior del vuelo).

El análisis de la clasificación de la forma de copa, posición de copa y presencia de lianas, se realizó de acuerdo a la metodología propuesta por Hutchinson (1993).

Para registrar los datos del campo de cada parcela se utilizó una ficha en la cual se anotaron datos como: número de colección, nombre kichwa, nombre científico, DAP (diámetro a la altura del pecho) y el endemismo.

Se realizará una base de datos de todos los individuos con su identificación taxonómica a nivel de familia, género y especie. Se tomara el dato del (DAP), con la

que se calculó el Área Basal (AB), Frecuencia (Fr), junto con la Densidad Relativa (DnR), y Dominancia Relativa (DmR), que son la base para obtener el IVI que es el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies forestales, según las fórmulas propuestas para este estudio (Campbell *et al.*, 2001).

3.7 Laboratorio

Identificación taxonómica.

Después de la fase de campo la minoría de las muestras se las llevó al Herbario de la Politécnica del Chimborazo (CHEP), donde fueron secadas en una estufa para que puedan ser preservadas después pasaron a la congeladora durante 24 horas para ser ingresadas al Herbario con el objetivo de ser identificadas taxonómicamente de las muestras colectadas. A las muestras se pudo los nombres y la taxonomía mediante bibliografía especializada como el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León, 1999) las bases de datos TROPICOS del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>).

Suelo

Se realizó una análisis de Tukey para medir y clasificar las variables del suelo (pH, P₂O₅, K₂O, materia orgánica, cationes calcio, magnesio, sodio, potasio, saturaciones de bases, capacidad de intercambio catiónico y acidez).

3.8 Procedimientos estadísticos

Para el procesamiento estadístico de las encuestas se utilizara el paquete estadístico Microsoft Excel 2010 para construir histogramas que permitan analizar frecuencias y los porcentajes de caso, también se realizara diagramas con las variables que perciben las causas más determinantes en la degradación de las áreas de estudio.

Se utilizó la estadística descriptiva y la estadística inferencial Los datos obtenidos están representados en una tabla.

Se utilizara el programa BioDiversity Pro para realizar cálculos de los índices **Alpha** y **Beta**.

Variables independientes

Para el análisis de variables se utilizó el paquete estadístico SPSS v 22.

Para ello se identificaron las siguientes variables:

Variables independientes

Se identificó como variable independiente los sitios de estudio de cercas vivas en conservación en el área ganadera de CIPCA y el grado de antropización.

Variables dependientes Se identificó como variables dependientes: las especies presentes en cada parcela, características químicas del suelo, diámetro, altura, abundancia, frecuencia, dominancia, endemismo, sinantropismo.

3.8.1 Análisis de interpretación de los datos

El análisis de los resultados implica tomar en cuenta los datos crudos más los diseños estadísticos.

DAP

El DAP es la abreviatura de diámetro a la altura de pecho (1.30 m) y es uno de los parámetros de mayor uso para estudios de ecología vegetal. Esta medida sirve para medir el área basal y el volumen del tronco de los arboles (Cerón, *et al.*, 2003).

Diámetro (DAP):

Fórmula:

$$\text{DAP} = \frac{\text{perimetro de circunferencia del tronco (PCT)}}{\pi (3.1416)}$$

Dónde:

π = es la constante que equivale a 3.1416

Altura

La altura al igual que el DAP es uno de los principales parámetros que se mide en un estudio florístico. La altura se mide de acuerdo al interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa (Mostacedo, 2000).

Área basal

El área basal de una planta se define como el área del diámetro a la altura del pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco de la especie. El área basal de una especie determinada en un transecto es la suma de las áreas basales de todos los individuos con diámetro de a altura de pecho mayor o igual a 10 cm. que para este caso fue transformada para obtener el diámetro (DAP) en la siguiente formula (Mostacedo B. & T. Fredericksen. 2000).

$$\text{Fórmula: } AB = \left(\frac{D^2}{4}\right)$$

D = DAP (Diámetro a la altura de pecho)

Frecuencia

Es el número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras. La frecuencia relativa se refiere a la aparición de una especie, expresado como una proporción de la frecuencia total de todas las especies (Cerón, C. 2003. & Moreno, 2001)

Fórmula:

Frecuencia relativa

$$= \frac{\text{No. de unidades muestras que contiene una especie}}{\text{Unidades de muestra para todas las especies de la muestra}} \times 100$$

Densidad

Es el número de individuos mencionado por unidad de área o volumen. La densidad relativa se refiere al número de individuos de una especie expresado como una

proporción de la densidad total de todas las especies. Algunas veces se presentan problemas en la determinación de los individuos, sobre todo en el estrato herbáceo, en donde algunos individuos crecen en agrupaciones (clon) o se reproducen vegetativamente en forma de rizomas o estolones, y el concepto de individuo causa dudas, entonces, se procede a contar los retoños (ápices) o los tallos individuales; si los vegetales crecen en forma de clones, contamos todo el clon como una unidad y es tratado como un individuo. La densidad también puede ser representada en términos de biomasa (Cerón, C. 2003. & Moreno, 2001).

Fórmula:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. de individuos de la muestra}} \times 100$$

Dominancia

Es la proporción de terreno ocupado por una proyección vertical del contorno de las partes aéreas del vegetal hacia el suelo, otra forma de expresarla, es también por el área cubierta por la extensión foliar del vegetal (cobertura). La dominancia relativa es la proporción de la dominancia de una especie comparada con la dominancia total de todas las especies (Campbell *et al.*, 1996; Mostacedo, 2000; Smith 2001).

Fórmula:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{área basal de una especie}}{\text{área basal total de la muestra}} \times 100$$

3.9 Índice de Valor de Importancia (IVI):

Este índice se utiliza para calcular la importancia que tiene una especie, considerándose en medidas importantes como el número de individuos, la frecuencia con la que se presenta en las unidades muestrales y la dominancia que ocupa en un área dada (Cerón, C. 2003. & Moreno, 2001).

Es un índice que expresa la suma de los cálculos relativos de una especie, tiene un rango de 0 a 200%, este valor da una evaluación de la influencia o la importancia de

las especies vegetales en la comunidad (Campbell *et al.*, 1996; Mostacedo, 2000; Smith 2001).

IVI = densidad relativa + dominancia relativa

Índice de Diversidad (ID): Se utilizara el índice de

3.10 Índice de Similitud

Es un método de evaluación basado en la presencia y ausencia de las especies que va desde 0 a 1.0 o hasta el 100% si se expresa en porcentaje, para cuantificar el área de distribución de similitud hasta semejanza completa (Moreno *et al.*, 2001).

Fórmula:

$$ISS = \frac{2c}{A+b}$$

Dónde:

ISS= Índice de similitud de Sørensen

A= Número de especies del muestreo A

B= Número de especies del muestro B

C= Número de especies del muestreo A y B

3.11 Diversidad de especies

Por diversidad de especies se entiende la variedad de especies existentes en una región. Esa diversidad puede medirse de muchas maneras, y los científicos no se han puesto de acuerdo sobre cuál es el mejor método. El número de especies de una región su “riqueza” en especies es una medida que a menudo se utiliza, pero una medida más precisa, “la diversidad taxonómica” tienen en cuenta la estrecha relación existente entre unas especies y otras (Moreno *et al.*, 2001).

3.12. Materiales y Equipos

Los materiales a utilizarse serán:

Cinta diamétrica: se utiliza para medir el diámetro de los árboles.

Cinta de 50 metros: se utiliza para fijar las parcelas donde se realizara el inventario.

GPS: se utiliza para tomar las coordenadas de las dos áreas de estudio.

Cámara fotográfica: se utiliza para tomar fotos de las especies botánicas para realizar un catálogo en las áreas de investigación.

Computadora portátil “TOSHIBA”: se utiliza para la sistematización de los datos obtenidos en el campo.

Pilas y cargador: se utiliza para el GPS.

Fundas grandes: se utiliza fundas plásticas para guardar las muestras de suelos y papel periódico para guardar las muestras botánicas.

Lápiz: se utiliza para escribir todos los datos.

Libreta de campo: se utiliza para anotar todo la información.

Tabla para fichas de campo: se utiliza para el registro de datos obtenidos en el campo.

Capítulo III.

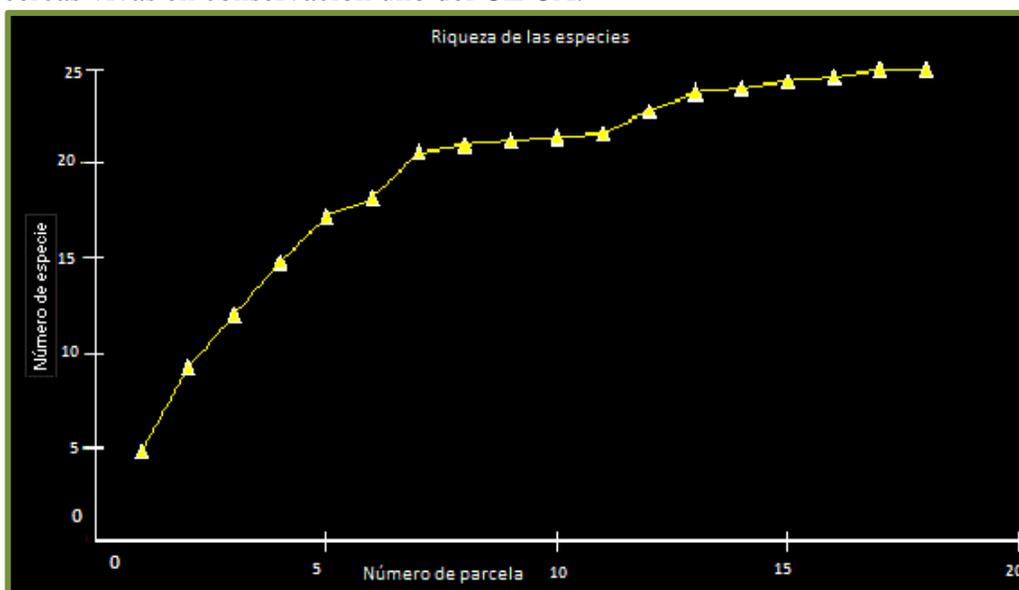
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Inventario florística.

4.1.2 Validación del tamaño de la muestra.

Aun cuando se realizó un muestreo al azar que abarcó un componente representativo del área de estudio, se validó la muestra con la curva del colector especies/área (Figura 8 y 9), la cual indica que a partir de la parcela 13 en el área de cercas vivas en conservación uno se encuentra el punto de inflexión o estabilización de la curva, mientras que en el cercas vivas en conservación dos, se presenta a partir de la parcela 16, esto permite inferir que ya se repiten las mismas especies en las parcelas.

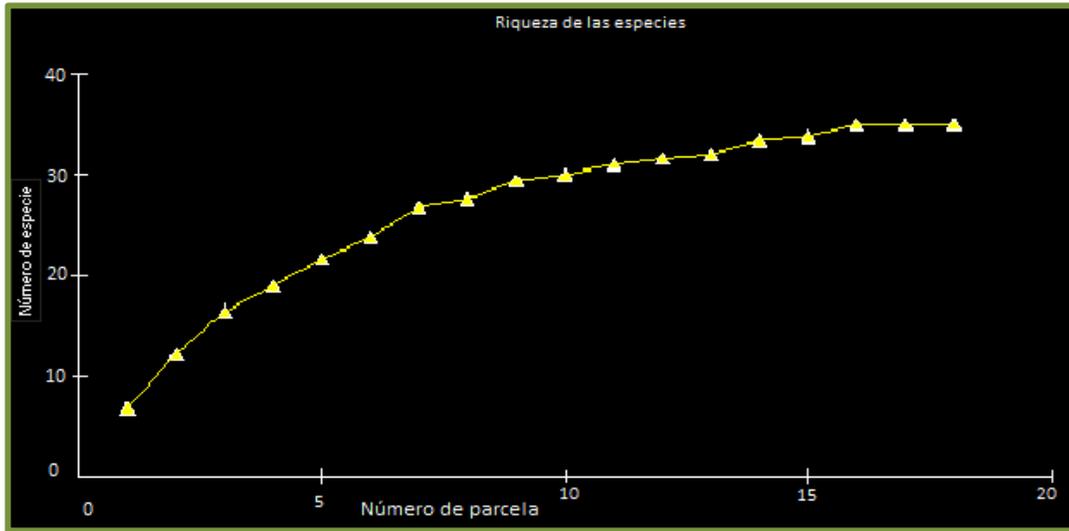
Figura 8. Curva del colector para validación del tamaño de muestreo del área de cercas vivas en conservación uno del CIPCA.



Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

Figura 9. Curva del colector para validación del tamaño de muestreo del área de cercas vivas en conservación dos del CIPCA.



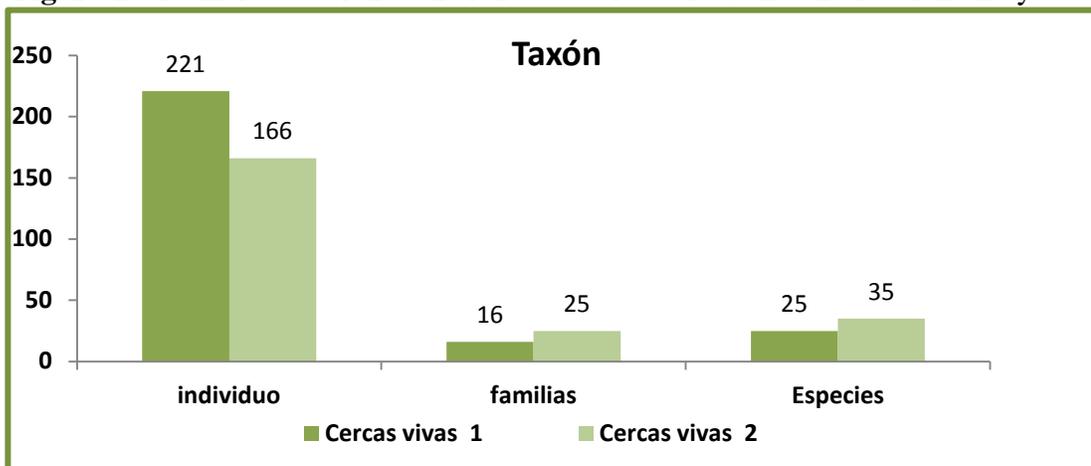
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

En la figura 10, se muestra la representatividad de familias, especies e individuos resultantes del inventario florístico que se realizó para los dos sitios de estudio, cercas vivas en conservación uno y cercas vivas en conservación dos los mismos que están en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (**Ver Anexo 10.7**), obteniendo mayor número de individuos en el cercas vivas en conservación uno, con 25 especies, 211 individuos y 16 familias, siendo las Euphorbiaceae, Annonaceae, Melastomataceae, Asteraceae, Myrtaceae, las más destacadas. Mientras que para el cercas vivas en conservación dos se reporta un total de 35 especies, 166 individuos y 25 familias, resultando las Euphorbiaceae, Melastomataceae, Annonaceae, Mirtaceae, Sterculiaceae, Meliaceae las más representativas. Esta diferencia en cuanto a la flora, para los dos sitios de estudio obedece fundamentalmente a la actividad ganadera que se realizan en el sitio del CIPCA donde se presentan claros en los bosques cubiertos usualmente por vegetaciones herbáceas.

En la figura 10, se muestra la representatividad de familias, especies e individuos resultantes del inventario florístico en los sitios de estudios de cercas vivas uno y dos.

Figura 10. Número de taxones en el área de cercas vivas en conservación uno y dos.



Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

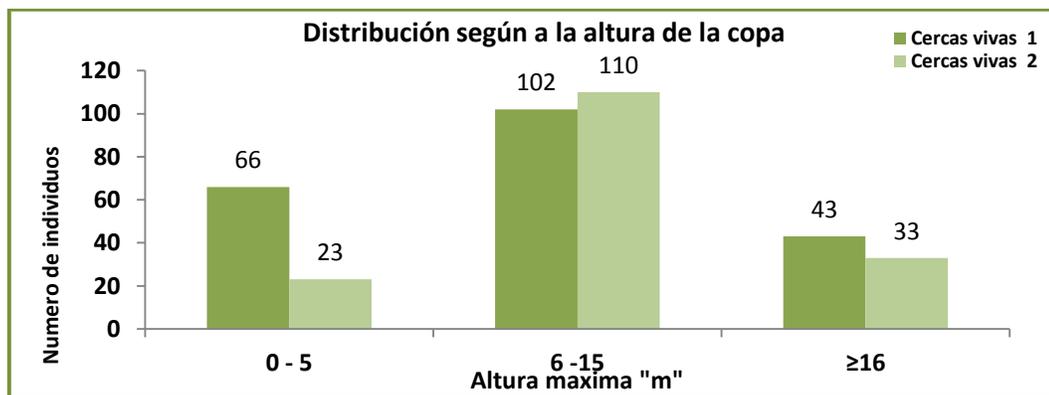
4.2 Estructura vertical.

La estructura vertical permite diferenciar los estratos que caracterizan las cercas vivas en conservación del CIPCA.

En la figura 11. Se muestra los resultados del inventario de la estructura vertical, de acuerdo a la composición florística para el área de cercas vivas en conservación uno y dos del CIPCA, en las cuales fisonómicamente el tipo de bosque se distingue por presentar tres estratos regularmente definidos, las cercas vivas en conservación uno esta constituidos por 43 especies en el estrato arbóreo (dosel) mientras que para el estrato de sotobosque tenemos un total de 102 especies y para el estrato herbáceo tenemos un numero de 66 especies. Mientras que para el área de estudio de cercas vivas en conservación dos se tiene un total de 33 especies en el estrato dosel, 110 en el sotobosque y 23 en el herbáceo; apreciando que en el estrato de sotobosque en los dos sitios de estudio es donde se presenta el mayor número de especies. Por tanto en esta clasificación se obtuvieron tres estratos, el estrato superior alcanza una altura máxima ≥ 16 metros; el estrato medio se encuentra entre los 15 a 6 metros y el estrato inferior se encuentra por debajo de los 5 metros de altura (figura 11). Lo cual la distribución de especies según altura de la copa ecológicamente categorizada, se obtuvo que las especies **heliófitas durables** son las Familias, Lauraceae (*Nectandra gracilis*), Annonaceae (*Guatteria ucayalino*), Lauraceae (*Nectandra reticula*)

Moraceae (*Clarisia racemosa*) Tiliaceae (*Apeiba aspera*) y otros, que crecen longividades, éstos hace que necesiten alcanzar mayores alturas (Quesada *et al.*, 2002). Por lo tanto especie **heliófita efímera** como *miconia sp* Familia Melastomataceae, *Vernonanthura patens* familia Euphorbiaceae, *Sterculia tessmannii* familia Sterculiaceae, *Grias neuberthii* familia Lecythidaceae, *Piptocoma discolor* familia Asteraceae, no establecen claros y alta disponibilidad de luz, por lo que no necesita alcanzar grandes alturas para cubrir sus necesidades lumínicas por falta de luz o que murieran por el alto nivel de competencia (Quesada *et al.*, 2002). Además algunos especies tienen su periodo de vida corto (Quesada, 2002). **Las esciófitas** totales como *Spidium guajava* familia Myrtaceae, *Miconia sp* familia Melastomataceae, *Abuta grandifolia* familia Menispermaceae, son especies que en todo su ciclo de vida toleran la sombra, por lo que no requieren alcanzar el dosel superior para suplir sus necesidades lumínicas algunas especies no indican la existencia de árboles suprimidos dentro del bosque (Clark, 1990).

Figura 11. Distribución de especies por altura según grupo ecológico para los sitios de cercas vivas en conservación del CIPCA.



Fuente: Datos de campo.

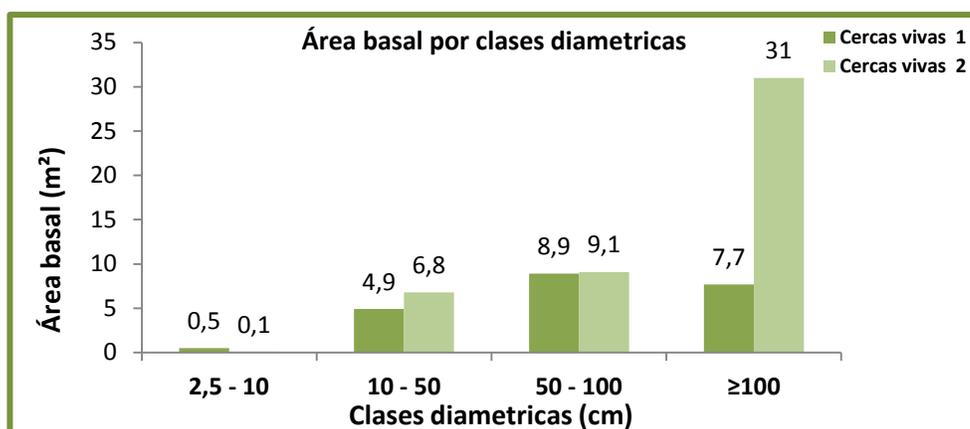
Elaborado por: autor.

4.3 Clases diamétrica.

En la figura 12. Los resultados obtenidos muestran un área basal dentro de la categoría diamétrica ≥ 100 cm para los dos sitios de estudio, por tanto se concentra la mayor área basal, por tanto para el cercas vivas en conservación uno se obtiene un

diámetro de 7,7 m² mientras que para el cercas vivas en conservación dos es de 31,1 m² pero con un número menor de individuos; esto se debe a la presencia de individuos de grandes dimensiones (6-9 árboles/ ha) que ocasionan un gran incremento en el área basal. Según (Louman, 2001) señala que los bosques menos intervenidos generalmente muestran una acumulación de área basal en la última clase diamétrica (mostrando menor árboles de diámetros más gruesos), por lo que se podría suponer que este tipo de bosques es en regeneración. Por lo tanto en los dos bosques secundarios de la categoría 50 a 100 cm se presenta un 8,9 m² para el sitio de cercas vivas en conservación uno, mientras que para el cercas vivas en conservación dos es de 9,1 m², finalmente 10–50 cm existen una área basal de 4,9 m² y 6,8 m², y otros categorías obtienen un bajo escalamiento, presentando un área basal casi no significativo. Para Quesada, (2002), menciona que este tipo de bosque probablemente no estuvo sujeto a un alto grado de intervención en el pasado por la condición que presenta. Además se puede usar como indicador de la aproximación de la vegetación actual a la capacidad de carga de un sitio. Sin embargo, para determinar el estado de desarrollo y la estructura de un bosque se necesita complementar los datos de área basal por clase diamétrica (Louman, 2001).

Figura 12. Distribución del área basal según categoría diamétrica para las cercas vivas en conservación del CIPCA.

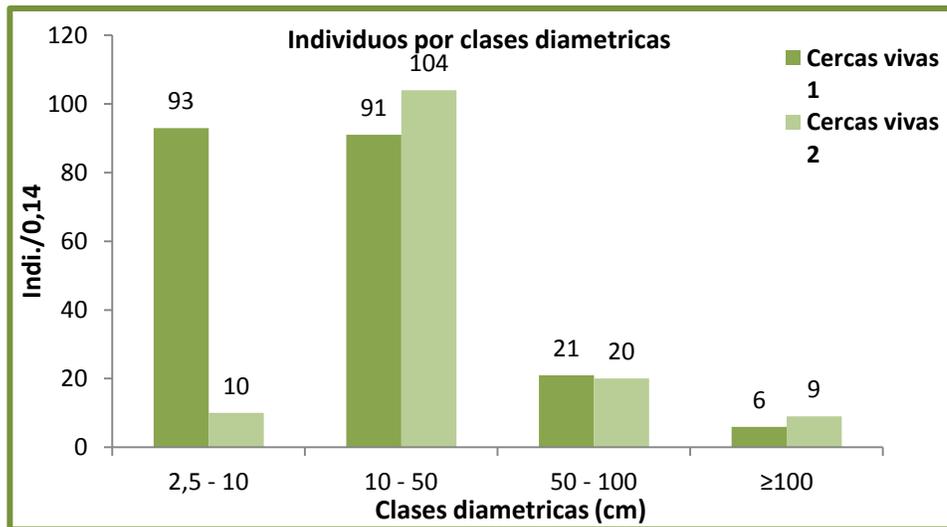


Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

En la figura 13. Se obtiene los resultados para los individuos por clases diamétrica, por lo tanto se puede evidenciar que en las cercas vivas en conservación uno y dos existe una mayor cantidad de individuos dentro de la categoría diamétrica de 10 a 50 cm mientras que para la categoría diamétrica ubicada en los rangos de 2,5 a 10 cm tenemos 93 individuos para el cercas vivas en conservación uno así como también 33 individuos para las cercas vivas en conservación dos y en menor medida la presencia de individuos para las dos clases diamétricas 50 a 100 y ≥ 100 cm de diámetro cabe mencionar que los individuos que se ubican dentro del rango mayor a 100 cm son arboles considerados como centenarios y de gran valor estético y paisajístico. (Louman *et al.*, 2001) la mantención de juveniles en los remanentes de bosques podría ser explicada por su mayor grado de perturbación siendo un área más fragmentada e impactada como se muestra en la figura 13 o si no por la competencia lumínica en el crecimiento de las plantas. (Rivera, 2006) las encuetas no reportan incendios para la zona que pudieran explicar la presencia de juveniles en los dos cercas vivas del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.

Figura 13. Distribución individuos/ha según categoría diamétrica de cercas vivas en conservación del CIPCA.

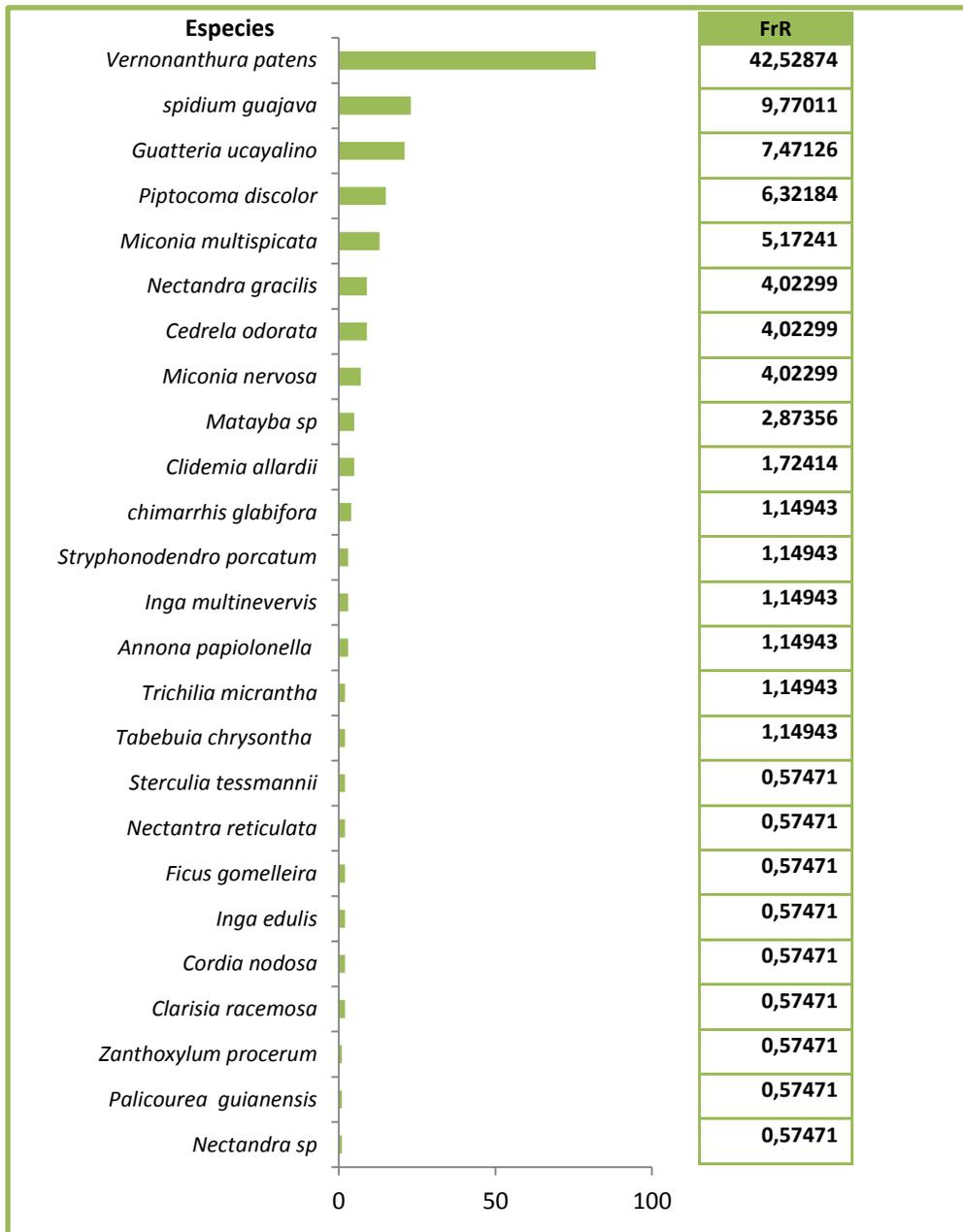


Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

En las figuras **14** y **15**. Se muestran los resultados para la frecuencia Relativa de las especies, cabe mencionar que la frecuencia relativa significa el número de veces que la especie aparece en las parcelas, por tanto se puede ver cuáles son las especies con mayor número de apariciones en el sitio de estudio de cercas vivas en conservación uno uno teniendo así a: *Vernonanthura patens* (42,52874%), *Psidium guajava* (9,77011%), *Miconia multispicata* (7,47126%), *Guatteria ucayalino* (6,32183%), mientras que para el cercas vivas en conservación dos del CIPCA corresponden a: *Psidium guajava* (8,9552%), *Guatteria ucayalino*(8,2089%), *Sterculia tessimannii* (8,20895%), *Vernonanthura patens* (5,97014%), *Miconia multispicata* (5,97014 %), *Piptocoma discolor* (5,97014 %), *Cedrela odorata* (1,49253 %) y otros. Según (Luman *et al.*, 2001) el análisis de los cercas vivas en conservación son antropizado por que las especies abundan en la regeneración de la vegetación. (Clark, 1990) la facilidad de adaptación a las condiciones ambientales promueve a ser especies pioneras. (Leiva, 2001) en las cercas vivas en conservación natural y antropizado generalmente presentan especies en abundancia de las familias Mirtaceae, Annonaceae, Melastomataceae.

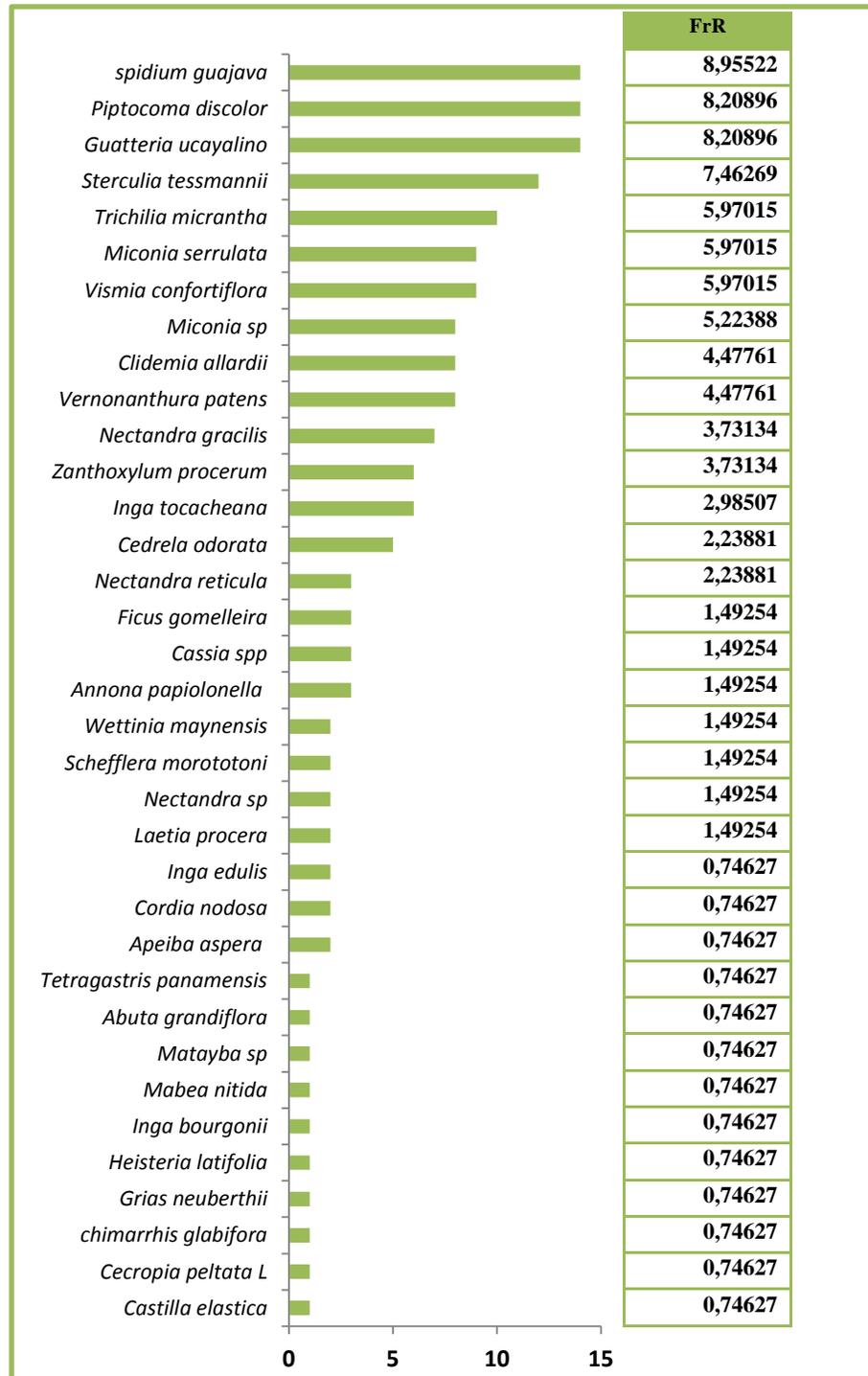
Figura 14. Repartición de la frecuencia relativa en las cercas vivas en conservación uno del CIPCA.



Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

Figura 15. Repartición de la frecuencia relativa de cercas vivas en conservación dos del CIPCA



Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

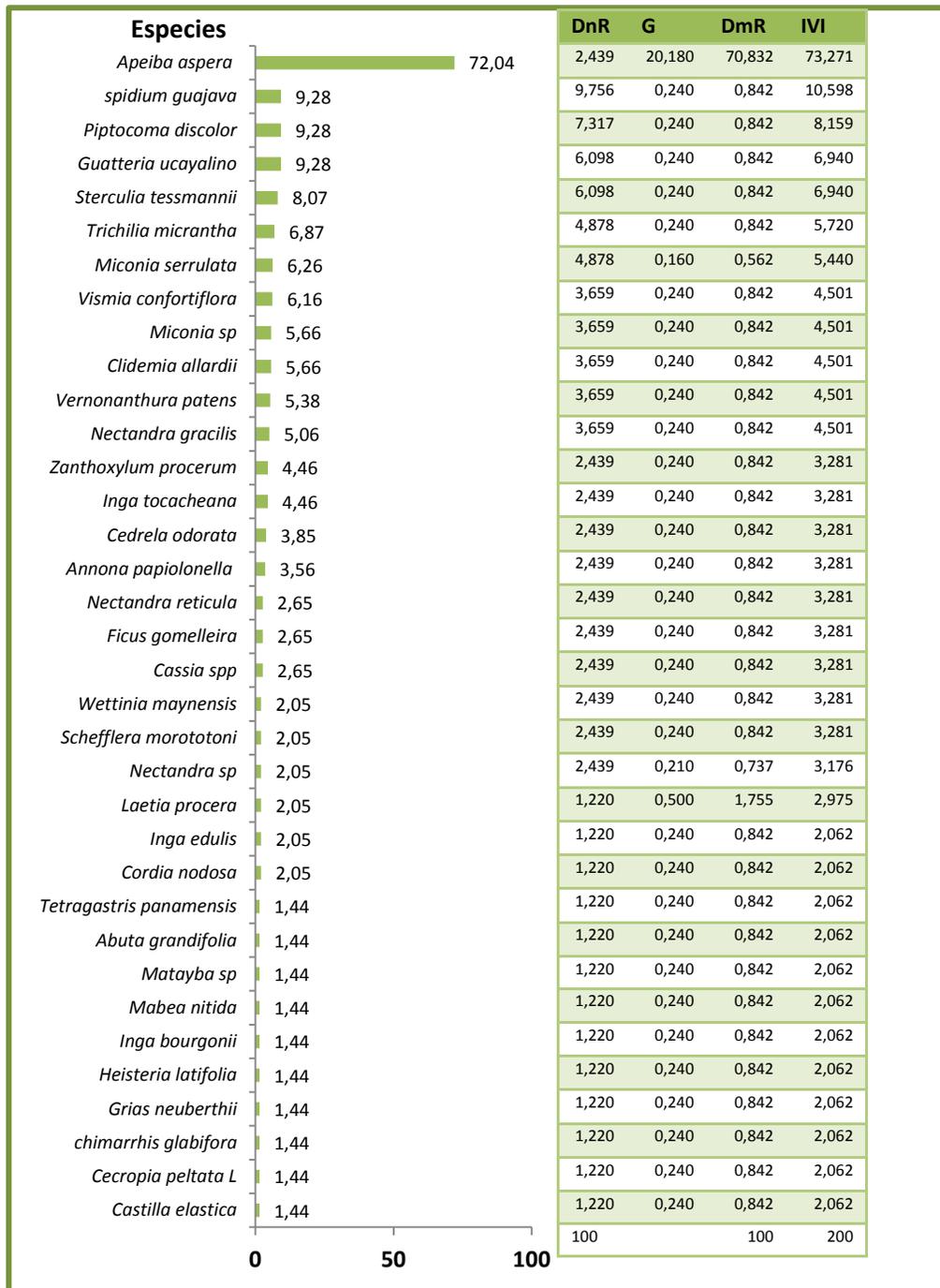
En la figura 16 se presenta los individuos con el mayor índice de valor importancia ecológica para el área de estudio cercas vivas en conservación uno. En este caso se presenta *Vernonanthura patens*, 46,4%, *Guatteria ucayalino*, 23,5%, *Nectandra gracilis*, 15,8%, *Miconia sp*, 14,0%, *Psidium guajava*, 13,5%, *Cedrela odorata*, 12,1%, *Clarisia racemosa*, 11,4%, *Piptocoma discolor*, 7,9%, *Tabebuia chrysontha*, 7,8%, *chimarrhis glabiflora*, 7,5%, *Stryphonodendro porcatum*, 4,7%, *Miconia nervosa*, 5,4%, estas son las especies que poseen el mayor índice de importancia ecológica mientras que las otras especies aparecen en menor medida. Mientras que para el sitio dos están representados por 13 especies con valores de importancia más alto como son: *Apeiba aspera*, 44,4% por la dimensión del árbol inventariado, seguido de *Guatteria ucayalino*, 14,0%, *Trichilia micrantha*, 14,1%, *Sterculia tessmannii*, 13,0%, *Piptocoma discolor*, 10,8%, *Psidium guajava*, 10,2%, *Zanthoxylum procerum*, 10,0%, *Miconia sp*, 8,0%, *Clidemia allardii*, 6,5%, *Vernonanthura patens*, 6,3%, *Nectandra gracilis*, 5,6%, *Inga tocachiana*, 5,3% y otros que son de Índice de Valor Importancia; el resto de especies se registran valores inferiores a 0,7 de Índice de Valor de Importancia. (Rivera, 2006) cada sitio por separado la composición y estructura del cercas vivas en conservación es similar al humedal en los dos remanentes de bosque, Según (Lamprecht, 1990) menciona que la obtención de los valores de IVI, similares para las especies indicadores, según sugieren, la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición y en sus estructuras a las comportamientos dados por las variaciones de hábitat entre sitios.

Figura 16. Índice de valor de importancia ecológica de cercas vivas en conservación uno.



Fuente: Datos de campo.
Elaborado por: autor.

Figura 17. Índice de valor de importancia ecológica de cercas vivas en conservación dos



Fuente: Datos de campo.
Elaborado por: autor

4.4 Caracterización de la flora endémica.

En los sitios de estudio, cercas vivas en conservación fueron colectados 377 individuos de las cuales en las cercas vivas de conservación uno, se pueden encontrar que 23 individuos son nativos, 1 individuo introducido, mientras que para el cercas vivas en conservación dos se reporta 34 especies nativas, 1 introducida (**ver anexo 10.10.**) La caracterización de las especies únicas que se llama endémicas, se dice que una especie es endémica de una zona determinada si su área de distribución está enteramente confinada a esa zona así, los fragmentos de bosques suelen tener menos especies que las zonas continentales de superficie equivalente, pero también suelen albergar más especies que no se encuentran en ningún otro lugar (Jost, 2007). En la zona de Pastaza se presentan 196 plantas endémicas de las cuales son orquídeas (Guía del Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. ECOLAP y MAE, 2007) entre los 1300 msnm y 2000 msnm, incluye árboles de 25 m y 30 m, existe gran cantidad de epífitas y en algunos lugares se puede también encontrar herbazales lacustres (Vargas *et al.*, 2000).

4.5 Diversidad de especies.

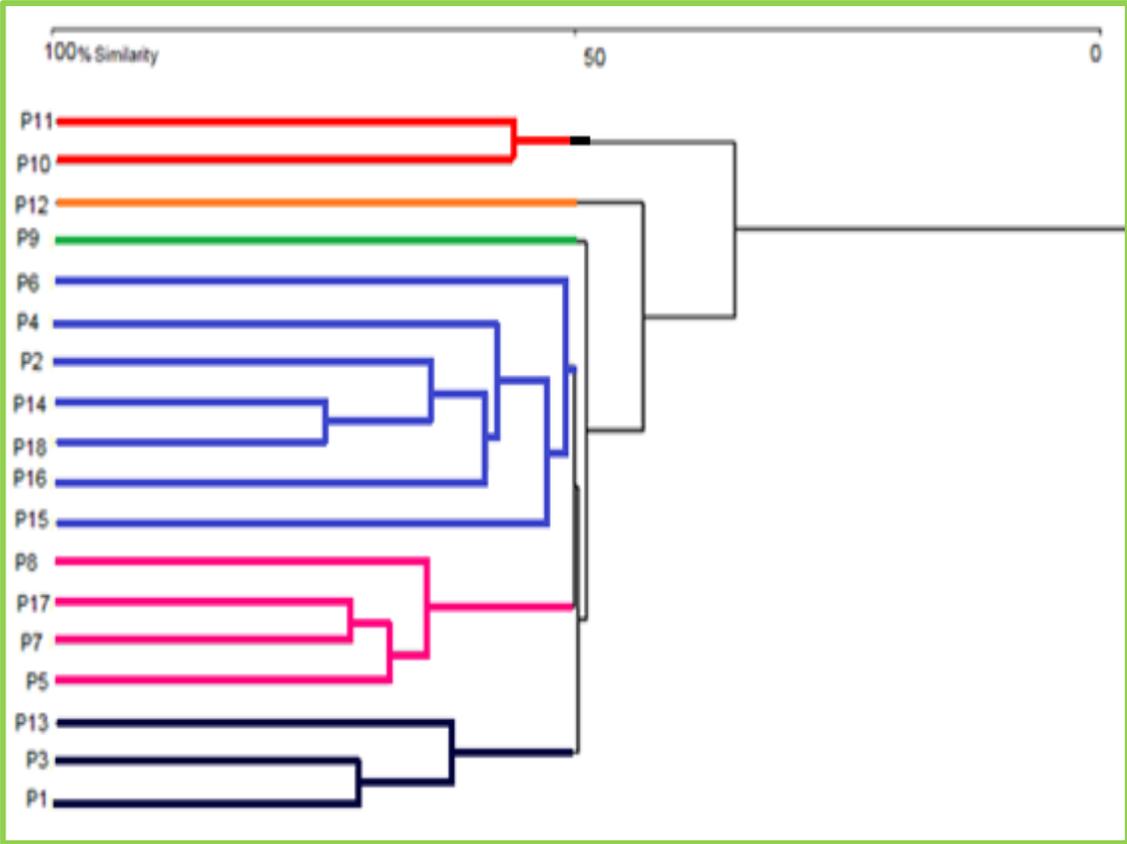
4.5.1 Diversidad Beta

De acuerdo a la clasificación de las parcelas/sitios el análisis de conglomerados jerárquicos figura **18**. Para el sitio de cercas vivas en conservación uno se formaron 6 grupos y se registraron 211 individuos, los grupos están formados por las siguientes parcelas teniendo en cuenta el 50% de similitud por tanto el grupo uno está conformado por la P1, P3, P13, se estima que se forma este grupo por compartir especies *spidium guajava*, *Miconia multispicata*; el grupo dos está formado por las parcelas P5, P7, P17, P8 la similitud en las parcelas se debe a que comparten especies *Vernonanthura patens*, *spidium guajava*, *Piptocoma discolor*, el tercer grupo está conformado por las parcelas P15, P16, P18, P14, P2, P4, P6 compartiendo las siguientes especies *Vernonanthura patens*, *Miconia multispicata*, *Guatteria ucalino*, *Nectandra gracilis*, *spidium guajava*, *Piptocoma discolor*, el cuarto grupo

P9 se diferencia por tener especies que no se comparte con otras parcelas como *Matayba sp*, *Cedrella odorata*, *Stryphonodendro porcatum*, *Ficus gomelleira*, el grupo cinco no comparte similitud con ningún sitio/parcelas el otro grupo es la parcela P12 esta se caracteriza por tener *Miconia multispicata*, *spidium guajava*, finalmente el grupo seis está conformado por la P10 y P11 los mismos que comparten similitud por tener las especies *Stryphonodendro porcatum*, *Clidemia allardii*, *Cedrella odorata*, *Miconia nervosa*, *inga feuilleei*, *Sterculia tessmannii* respectivamente.

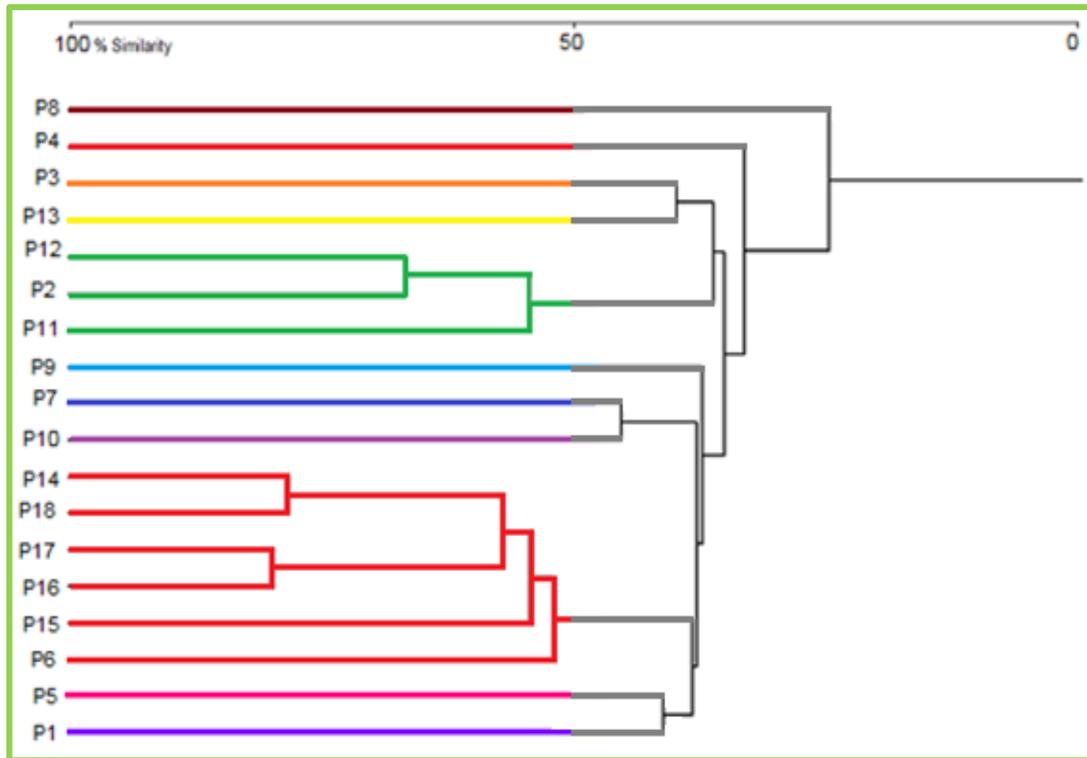
En la figura 19. El análisis de conglomerados para las cercas vivas en conservación dos se registraron 166 individuos y se formaron once grupos, por tanto las parcelas P8, P3, P9, P4, P13, P7, P10, P5, P1, al 50% de corte están consideradas como grupos diferentes esto se debe a que no comparten especies, mientras tanto las parcelas conformadas por P14, P18, P16, P15, P17 se forma un solo grupo esto se debe a que comparten especies y demuestran que la asociación en un mismo conglomerado pudiera deberse a la presencia de especies, la abundancia proporcional y a los propios factores ecológicos y antrópicos existiendo la presencia de diferentes condiciones (biológicas y físicas) que restringen el establecimiento de ciertos morfotipos de plántulas y que estos están ligadas a las condiciones ecológicas (Artavia *et al.*, 2004), las cuales son determinadas por estado sucesional del bosque (Palacios, 2004) algunas plantas maduros limitan especialmente a nivel lumínico por la presencia de un dosel denso, es decir, condiciones que facilitan el establecimiento de mayor cantidad y clases de plantas. (Manzanero, 2003) por esta razón comparando los índices contienen variaciones y características de un bosque de sucesión más joven.

Figura 18. Dendograma resultante del análisis de conglomerado para la comunidad de las parcelas de cercas vivas en conservación uno del CIPCA.



Fuente: Datos de campo.
Elaborado por: autor

Figura 19. Dendrograma resultante del análisis de conglomerado para la comunidad de las parcelas de cercas vivas en conservación dos del CIPCA.



Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor

4.5.2 Diversidad alpha

Para interpretar los resultados se tomó en cuenta la escala de significancia de Shannon que se describe en la tabla.

Tabla 2. Escala significativa de Shannon para cuantificar la diversidad de la vegetación.

Valores para interpretar la diversidad	Significancia
0,00 - 0,35	Diversidad baja
0,36 - 0,75	Diversidad mediana
0,76 - 1,00	Diversidad alta

Fuente: Aguirre & Yaguana, 2012.

El índice de diversidad de Shannon calculada en las cercas vivas en conservación uno del CIPCA, muestra que en la parcela ocho tiene el **0,69** este número según la tabla

de diversidad y significancia de Shannon corresponde a diversidad media mientras que para la parcela 14 presenta un índice de **0,82** por tanto se puede decir que esta parcela presenta una alta diversidad para el sitio de cercas vivas en conservación dos, la parcela uno presenta un valor de **0,76** y la parcela nueve presenta un **0,88**, por tanto representa media y alta diversidad respectivamente. Esto demuestra que las especies se encuentra ecológicamente bien distribuidas, aunque su diversidad no sea muy alta (**Tabla 3**). Los valores del índice de equitabilidad de Shannon encontrados en este estudio son inferiores a los reportados por Triviño, 2001 & Costanzo, 2006. Por otro lado, (Lamprecht 1990) señala que para los bosques amazónicos el coeficiente de mezcla varía entre 1:3 y 1:4, observándose una gran diferencia entre estos bosques y el estudiado (Melo & Vargas, 2003), y por consiguiente a este bosque transicional.

Tabla 3. Índice de Shannon

Valores medios de diversidad florística de las cercas vivas en conservación del CIPCA						
Parcelas	Cercas vivas en conservación uno			Cercas vivas en conservación dos		
	H' Log Base 10	H max Log Base 10	J'	H' Log Base 10	H max Log Base 10	J'
1	0,452	0,477	0,946	0,76	0,903	0,841
2	0,384	0,602	0,639	0,301	0,301	1
3	0,276	0,301	0,918	0,385	0,602	0,639
4	0,284	0,477	0,596	0,301	0,301	1
5	0,423	0,477	0,887	0,86	0,903	0,952
6	0,154	0,477	0,324	0,346	0,477	0,725
7	0,449	0,602	0,746	0,882	0,954	0,925
8	0,69	0,845	0,817	0,678	0,699	0,97
9	0,815	0,903	0,902	0,887	0,903	0,983
10	0,797	0,845	0,943	0,743	0,778	0,955
11	0,738	0,845	0,873	0,88	0,903	0,974
12	0,407	0,477	0,853	0,673	0,699	0,963
13	0,604	0,699	0,863	0,753	0,778	0,967
14	0,828	0,903	0,917	0,877	0,903	0,971
15	0,86	0,903	0,952	0,728	0,778	0,936
16	0,822	0,845	0,973	0,678	0,699	0,97
17	0,707	0,845	0,837	0,828	0,845	0,98
18	0,86	0,903	0,953	0,721	0,778	0,927

Fuente: Datos de campo.

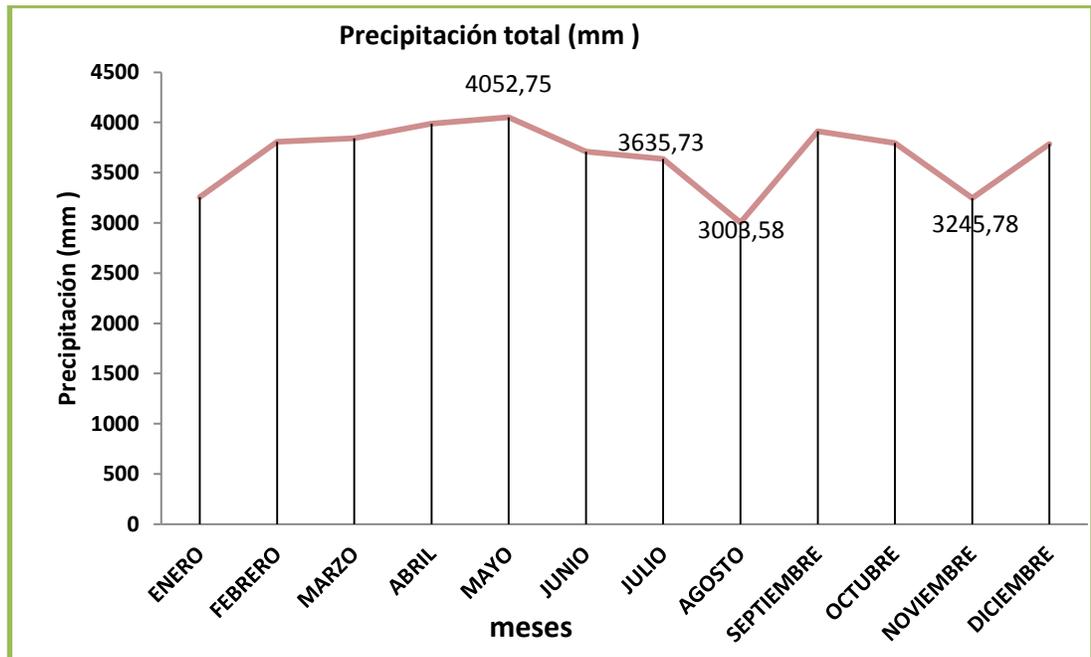
Elaborado por: autor

5. Diagnóstico del estado actual de conservación de los dos Sitios estudio cercas vivas en conservación uno y cercas vivas en conservación dos en el Centro de Investigación, Posgrados y Conservación Amazónica CIPCA.

En la **figura 20**. Se muestra el climodiagrama a partir de los datos tomados de la estación meteorológica del CIPCA para el año 2014-2015, durante 1 año, con una temperatura media de 24,54 °C y precipitaciones 36352,73 mm. La mínima media se registró en Agosto y alcanzó 23,06 °C; mientras la máxima media se alcanza en Junio con 25,12°C. A si como también se puede observar en el climodiagrama la presencia de dos épocas fundamentales: lluviosa y poco lluviosa, siendo Mayo, Agosto y Noviembre los meses pocos lluviosos y los demás meses presentan una precipitación casi similar durante todo el año. Estos resultados se corresponden con los obtenidos por Vargas *et al.*, (2014). Se dice que en la amazonia, en el cantón Arosemena Tola fluctúa una temperatura promedio anual 21,0 °C y una precipitación 3756,4 mm, y una Humedad relativa de 89,3% (INAMHI, 2002).

Según (Von Randow *et al.*, 2013), Se puede decir que en la Amazonía casi siempre el clima es caluroso y húmedo, con una temperatura que alcanza los 27.9 ° C durante la estación seca pero también se experimentará 25,8 ° C en épocas de lluviosas en general la precipitación es de 3000 mm. Para Marengo, (2013) los meses más secos son noviembre, diciembre y enero, y la más alta precipitación se da en febrero, marzo, abril y mayo en las selvas Amazónicas.

Figura 20. Datos de precipitación del CIPCA



Fuente: CIPCA, 2015.

En la tabla 2, se muestra la caracterización del suelo para las áreas de manejo (cercas vivas en conservación uno y de cercas vivas en conservación dos).

Los parámetros obtenidos de las muestras de suelo tomadas para su respectivo estudio químico arrojan los siguientes resultados: como se puede observar en la **tabla 2** el suelo de cercas vivas en conservación uno tiene un pH de 4,92 mientras que el suelo correspondiente al sitio de estudio de cercas vivas en conservación dos tiene un pH de 4,76 así como también un Fosforo (P) de 6,52 para el cercas vivas en conservación uno y un Fosforo (P) de 2,60 en el cercas vivas en conservación dos, mientras que en Materia Orgánica (MO) es de 16,3 en el cercas vivas en conservación uno y un 15,3 de Materia Orgánica (MO) del sitio de cercas vivas en conservación dos, además tiene un calcio(Ca) de 3,08 meq/ml en el cercas vivas en conservación uno y para el cercas vivas en conservación dos es de 0,51 meq/ml y finalmente Magnesio (Mg) se obtiene un 0,66 meq/ ml para el cercas vivas en conservación uno y un Magnesio (Mg) de 0,32 meq/ ml en el sitio de cercas vivas en conservación dos.

Según Fundora, (2002), estas unidades de suelos son como una base homogénea establecida por sus características y propiedades con la finalidad de llevar a un proyecto sostenible o para ser aplicados en programa de manejo y conservación de la fertilidad de suelos como en nutrición vegetal.

Para Salas, (2005), se requiere un enfoque que permitan combinar las clarivencias de los productores sobre el manejo de suelo y agua y de los otros recursos naturales, estableciendo coaprendizaje interactivo científico basado en los indicadores de calidad de suelo estos criterios corresponden con los mencionados por Morros, (2005).

Tabla 1. Se presentan los resultados de los parámetros químicos medidos en los dos sitios de estudio.

Parámetros	Cercas vivas en conservación N° 1	Cercas vivas en conservación N° 2
MO%	16,3	15,3
pH	4,92	4,76
NH4 (mg kg)	35,8	23,67
P (mg kg)	6,52	2,60
S (mg kg)	6,5	4,30
K (meq/100 ml)	0,17	0,04
Ca (meq/100 ml)	3,08	0,51
Mg (meq/100 ml)	0,66	0,32
Zn(mg kg)	2,04	1,73
Cu (mg kg)	6,74	6,47
Fe(mg kg)	240	204,6
Mn(mg kg)	7,34	4,67
B (mg kg)	0,62	0,13

Fuente: Datos del campo.

Elaborado por: autor.

5.1 Causas del deterioro de cercas vivas en conservación.

La información básica sobre los ecosistemas protegidos constituye una herramienta importante para la implementación de medidas adecuadas para su conservación

efectiva y manejo en un largo plazo, especialmente en áreas reducidas o fragmentadas, no obstante, la continua reducción y fragmentación de los bosques resulta una amenaza contra la integridad de los ecosistemas (Cascante & Estrada, 2001 citado por Suntasig, 2012). Se observa los efectos que causan sobre la biodiversidad las mismas que están ligadas directa e indirectamente con la actividad agropecuaria y la deforestación, estos conlleva a la gran emisión de gases de efectos invernadero que también desempeñan papeles cruciales en la situación ambiental (CLAES, 2010). La causa clave de la pérdida de los bosques como los remanentes de bosques y su biodiversidad Amazónica son amenazadas por el incremento de la frontera agrícola (Butchart *et al.*, 2010).

Este intervalo de edad es para los dos sitios de estudio. Según DFRS, (2008) la posibilidad para medir la degradación florística con los grupos de edades de manera eficaz se debe recurrir a la combinación de las experiencias obtenidas, que conozcan el área o múltiples variables. (Evaluación de ecosistemas del milenio, 2005) emplear encuestas suministrar nuevas metodologías consensuada toda la gama de condiciones biofísicos y socio-económicos y en particular, los servicios ecosistémicas.

La representación gráfica de los resultados de la encuesta son los siguientes:

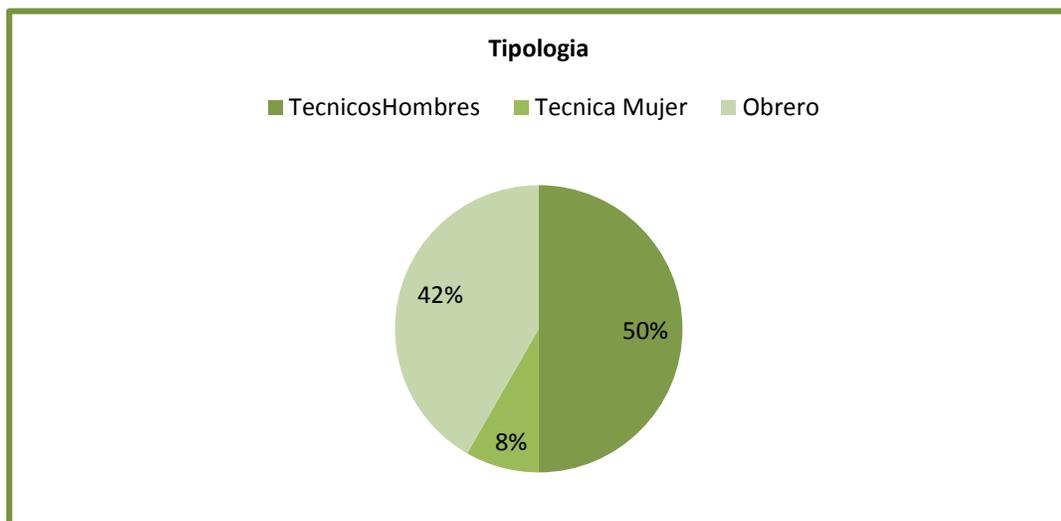
5.2 Caracterización del Género.

Las encuestadas realizadas al personal que labora en el CIPCA tomando en cuenta el nivel ocupacional: la pregunta uno, esta refleja que un 50% de los encuestados son Técnicos hombres los mismos que si tienen una formación profesional mientras que un 42% de los encuestados son Obreros este personal no poseen una formación profesional en tanto que el 8% están representado por técnicos mujeres las mismas que si cuentan con una formación profesional, el objetivo de esta encuesta es mirar el grado de antropización y deterioro en los dos sitios de estudio en base a las preguntar formuladas.

Para Niquidet & O'Kelly (2010), citado por Suntasig (2012). Mencionan cuán importante resulta la preparación de los recursos humanos que trabajan con

patrimonios boscosos, para poder enfrentar los desafíos del manejo forestal sostenible, la satisfacción de las necesidades de las empresas y la sociedad demandante de las producciones. Según (Schmelkes & Ahuja, 2003) para profundizar la investigación es importante el comportamiento laboral como un análisis de datos secundario sobre el peso de la escolaridad y la capacitación en las características de las actividades desempeñadas. (Meza & Zúñiga, 2000). Una investigación sobre el uso de la tecnología de la información y su impacto en el ingreso y sus diferencias por géneros.

Figura 21. Datos del género de la población encuestada.



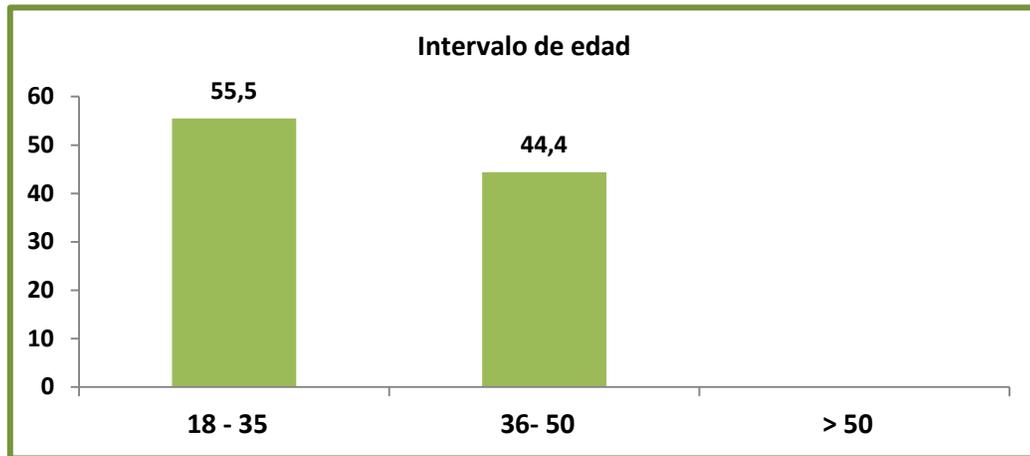
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

5.3 Identificación por grupo etario en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.

En este gráfico se estima que el 55,5% de las personas encuestadas están dentro del grupo etario de 18 a 35 años de edad, mientras que un 44,4% se encuentran dentro del rango 36 – 50 años de edad, estos son los grupos que describen la alteración, y deterioro del cercas vivas en conservación en el CIPCA.

Figura 22. Intervalo de edades.



Fuente: Datos de campo.

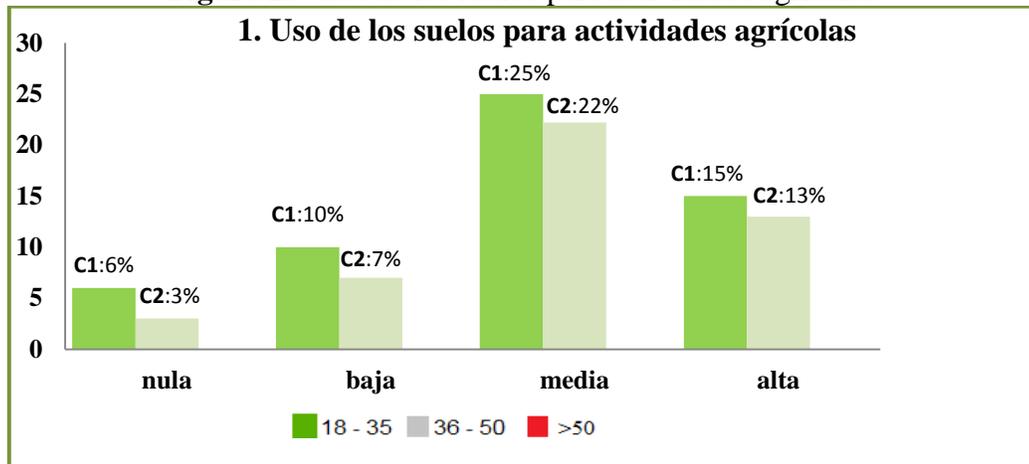
Elaborado por: autor

Las figuras representan a las preguntas realizadas en la encuesta aplicada al personal que labora en el CIPCA lo cual está determinado según la magnitud de incidencia por actividad realizada en las áreas de estudio, teniendo en cuenta los siguientes rangos (0) nula incidencia, (1) baja incidencia, (2) media incidencia, (3) alta incidencia esto determina el grado de perturbación de las áreas de estudio.

Con respecto a la pregunta uno donde se hace referencia al uso de los suelos para la actividad agrícola en las dos áreas de estudio se puede observar los siguientes resultados; el grupo etario ubicado en el rango de 18 a 35 y 36 - 50 años mencionan que el uso de suelo con fines agrícolas tienen una media incidencia representado así un 25% de los encuestados en las cercas vivas en conservación uno, mientras que en el cercas vivas en conservación dos tenemos un 22%, en cambio la opción alta incidencia manifiesta una interesante tendencia presentando así un 15% para el cercas vivas en conservación uno y un 13% corresponde al cercas vivas en conservación dos. Según (Hansen *et al.*, 2003) Una pauta distinta predomina que las zonas accesibles han sido taladas con fines agrícolas o para el pastoreo mientras que las extensiones inaccesibles de los bosques se han mantenido en gran medida intactas. La salud vegetativo en un índice no dimensional los valores por debajo de 0,1 corresponden a los cuerpos de agua y la tierras desnudas mientras que los valores

altos son indicadores de la actividad fotosintética de las zonas de matorral, el bosque templado, la selva y actividad agrícola (Chuvienco, 1998).

Figura 23. Uso de los suelos para actividades agrícolas.

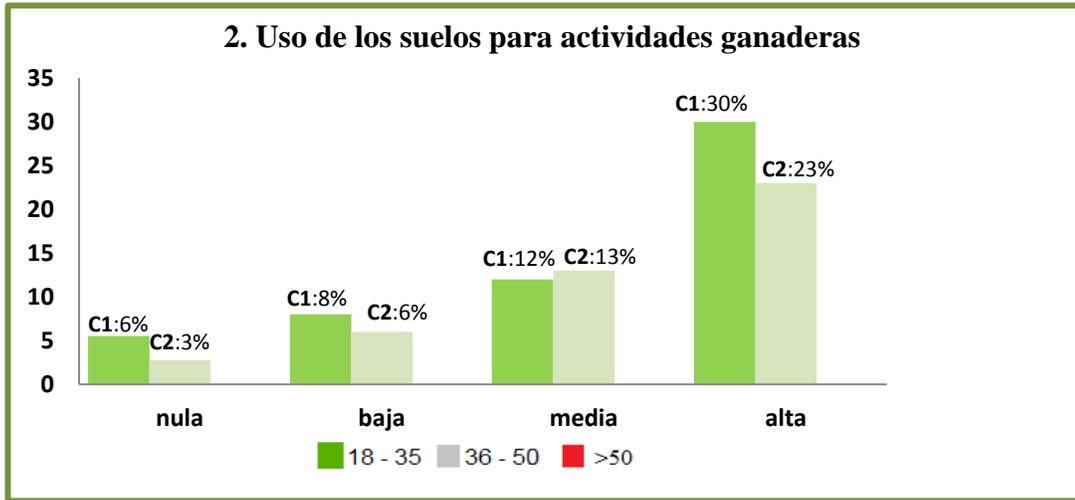


Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

Figura 24. Uso de los suelos para actividades ganaderas los resultados del grupo etareao de 18 – 35 años mencionan que existe una alta incidencia esto representa un 30% este resultado corresponde al cercas vivas en conservación uno mientras que para las cercas vivas en conservación dos está representado con un 23% los mismos que fueron obtenidos a partir de la encuesta realizada al grupo etario de 36 – 50 años por otro lado el criterio de nula incidencia señala un 6% para las cercas vivas en conservación uno, y un 3% para las cercas vivas en conservación dos. Los bosques situados en elevaciones sufren degradación por las actividades ganaderas; y en ellos, la densidad ganadera unitaria llega a equivaler hasta nueve veces la capacidad de carga forestal (MoEST, 2008) sin embargo esto no ha ayudado a hacer la conservación y manejo de las selvas en la región ya que social y políticamente, gubernamentales se sigue impulsando y expandiendo el uso de suelo ganadero (Tania, 2005).

Figura 24. Uso de los suelos para actividades ganaderas.



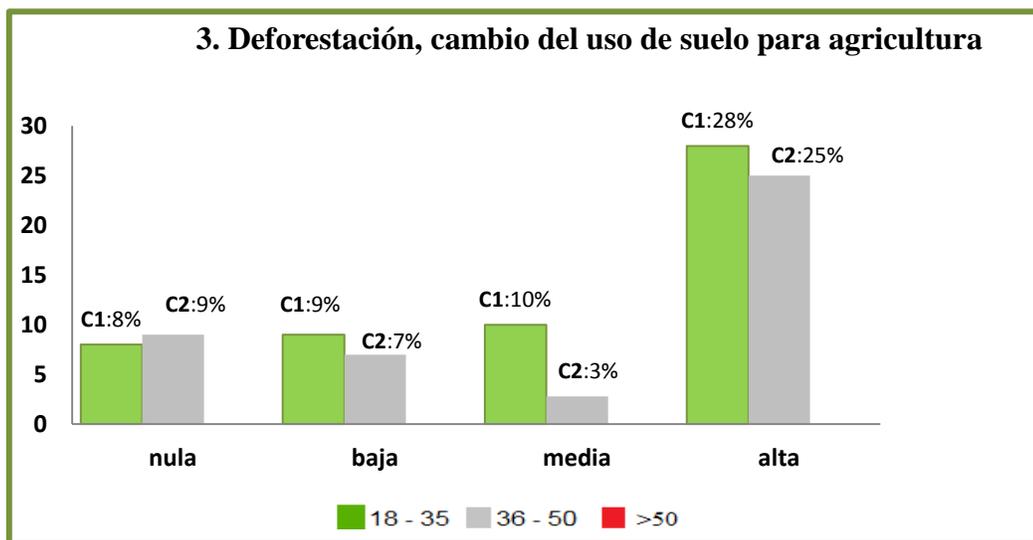
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

En la **figura 25**. La deforestación, cambio de uso de suelo para la agricultura, se determina a partir de los resultados obtenidos según los grupos etarios.

Para los grupos etarios ubicados entre los 18–35 y 36–50 años, la magnitud de alta incidencia en las cercas vivas en conservación uno es del 28% y los resultados obtenidos para las cercas vivas en conservación dos corresponde un 25%, mientras que para el rango de nula incidencia tomando en cuenta los mismos grupos etarios mencionan que es un 8% para el cercas vivas en conservación uno, y un 9% correspondiente a las cercas vivas en conservación dos. La deforestación y transformación de la vegetación se caracteriza en la región con la expansión de superficie para la ganadería extensiva, pero también la agricultura, siendo causas inmediatas de la deforestación en el Sur del Estado Veracruz (Chazaro, 1986; Geist & Lambin, 2001).

Figura 25. La deforestación, cambio de uso de suelo para la agricultura.



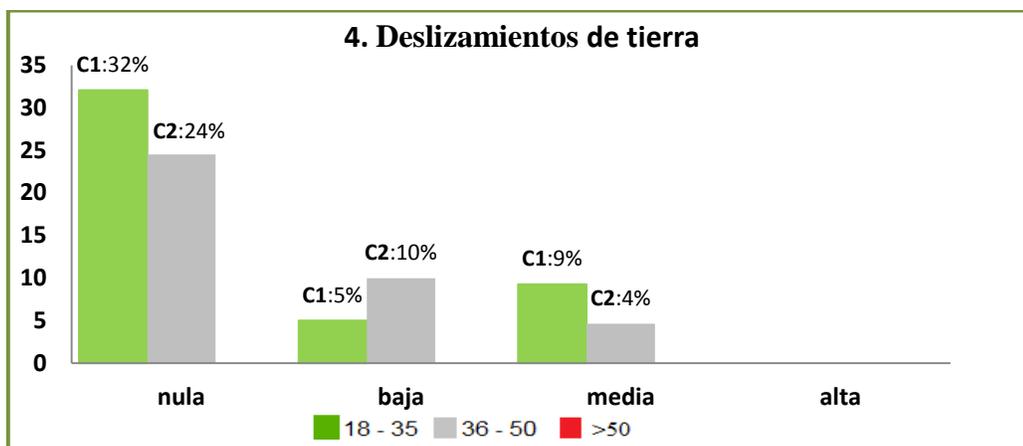
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

Por otro lado el deslizamiento de tierra en las áreas de cercas vivas en conservación se pronuncian los siguientes resultados, los grupos etarios de 18 a 35 y 36 a 50 años de edad, mencionan que no existen deslizamientos por tanto es de nula incidencia en los dos sitios de estudio los mismos que están representados por el 32% y 24% respectivamente cabe mencionar que en una menor medida algunos de los encuestados mencionan la existencia de pequeños deslizamientos de tierra en los dos sitios de estudio.

Para (Challenger, 1998). La masiva transformación de los bosques es relativamente reciente por su accidentada topografía, humedad excesiva y suelos erosionables esto se da cuándo destruyen las partículas de suelo. En el Porfiriato, la cría extensiva de bovinos orientada al mercado estadounidense empezó a ocupar grandes extensiones de estos ecosistemas, lo que provocó el grave deterioro de la vegetación y el suelo debido al deficiente manejo del ganado, así como de los recursos de vegetación y agua, sin planeación ni control de los regímenes de pastoreo (Ezcurra & Montaña, 1988).

Figura 26. Deslizamientos de tierra.



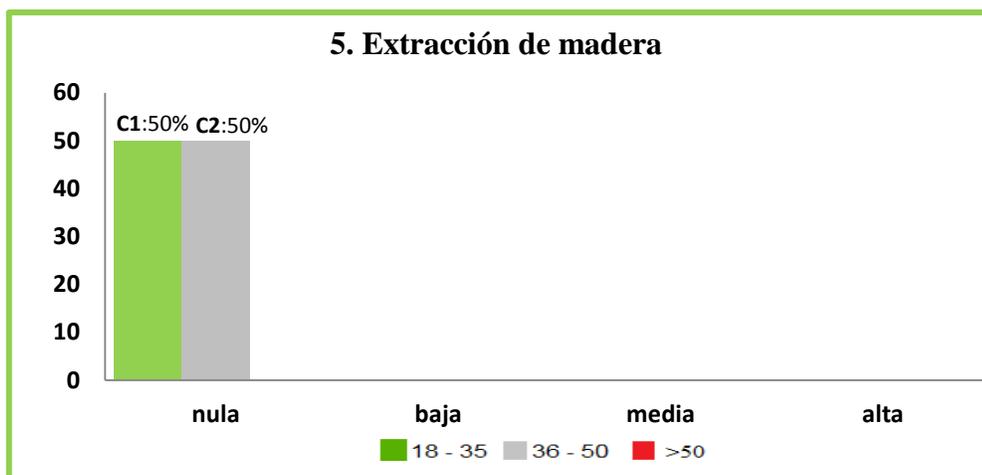
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

5.4 Comercialización de madera en el CIPCA.

Figura 27. La extracción de madera, los resultados de las encuestas muestran una escala de nula incidencia así lo han afirmado los grupos etarios de 18 – 35 y 36 – 50 años de edad. Según (Ramírez, 2001) Un factor de alteración de la cubierta forestal es la extracción de madera y resina con fines comerciales e industriales. La tala ilegal se establecen las especificaciones técnicas para realizar otro actividad (DOF, 2006).

Figura 27. Extracción de madera.

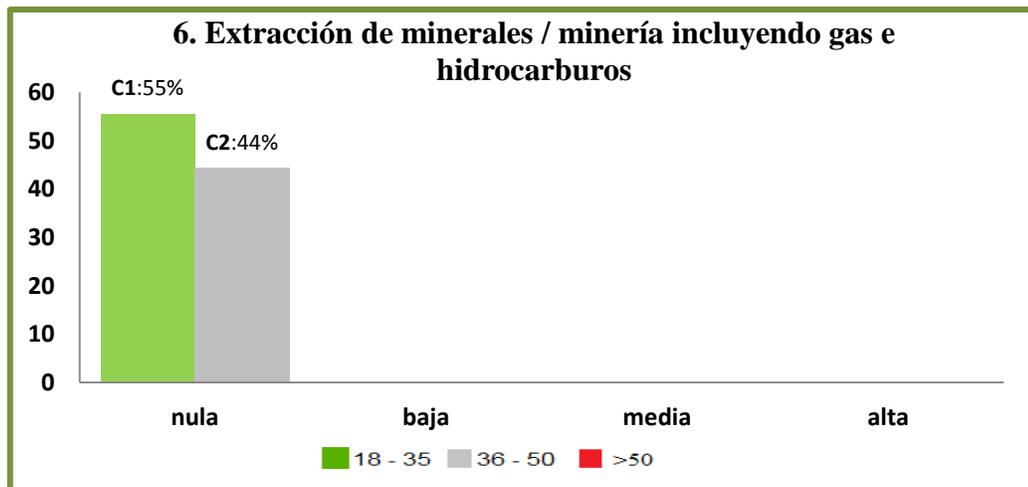


Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

Figura 28. Extracción de minerales / minería incluyendo gas e hidrocarburos se demuestra en el grafico a los grupos etarios los mismos que hace referencia a los dos sitios de estudio por tanto esta pregunta esta dentro de la categoría de nula incidencia. Según (Snendaker, 1977). La principal incidencia del conflicto originado por la exploración y la producción de combustibles fósiles es la contaminación del suelo, del agua y del aire. (Ossio, 1979). Son bien conocidos los casos en que la ruptura de oleoductos y la descarga de agua salada han originado problemas en la Amazonía, pero la destrucción del hábitat producida por la minería a cielo abierto es muy frecuente en los trópicos húmedos.

Figura 28. Extracción de minerales / minería incluyendo gas e hidrocarburos.



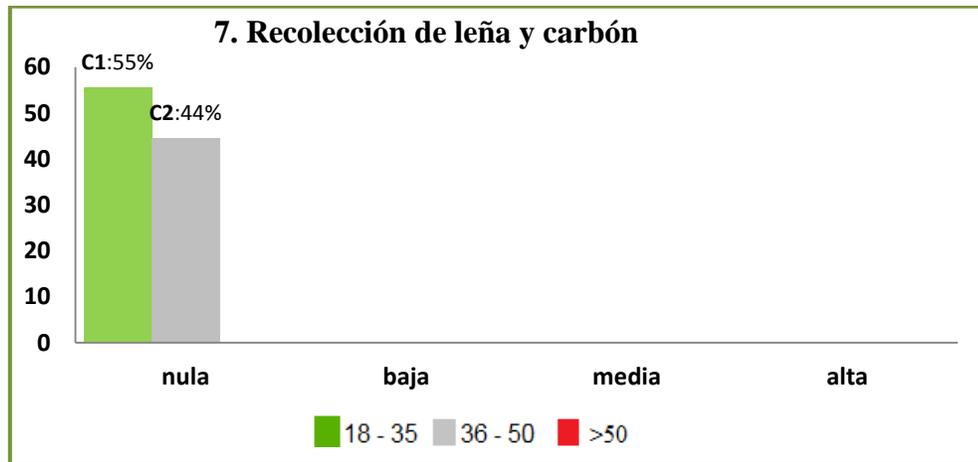
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

En la **figura 29.** La recolección de leña y carbón, los resultados obtenidos en relación a esta pregunta los grupos etarios coinciden que está dentro del rango de nula incidencia por lo que no existe la extracción de leña y carbón en los dos sitios de estudio. Para (Current *et ál.*, 1995) Entre los beneficios derivados de los árboles nativos como el genízaro (*Albizia saman*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), pochote (*Pachira quinata*) y cedro (*Cedrela odorata*) que los productores destacan, en primer lugar, una utilidad concreta (leña, postes, madera o frutas) pero también mencionaron otros menos tangibles. (Dagang & Nair, 2003) Más del 30% de los

productores mencionaron los siguientes beneficios asociados con los árboles en potreros: sombra para los animales, leña para el uso de la casa.

Figura 29. Recolección de leña y carbón.



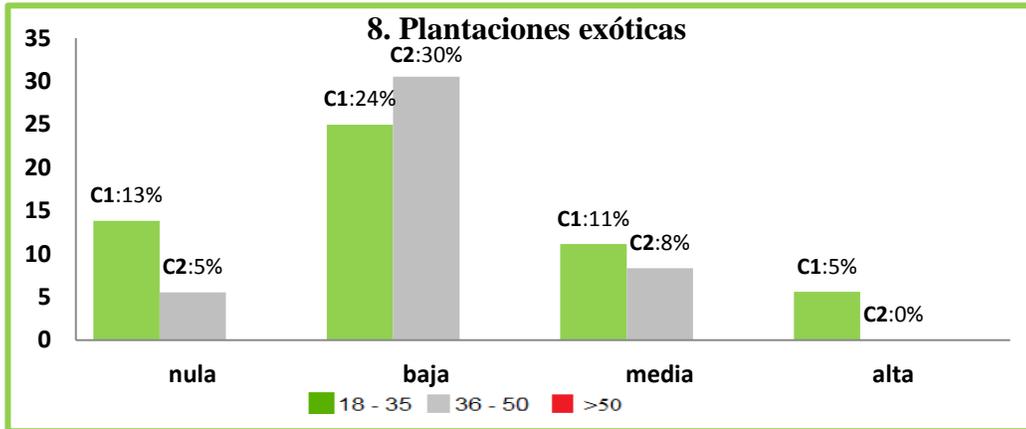
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

5.5 Especies invasoras.

Según los resultados de la figura 30. con respecto a la pregunta ocho de las Plantaciones exóticas mencionan los siguientes resultados el grupo etario de 18 a 35 años de edad para los dos sitios de estudio se obtienen los siguientes resultados un 24% de la personan encuestadas mencionan la presencia de plantaciones exóticas este resultado corresponde al de cercas vivas en conservación uno mientras que para el sitio de estudio dos se obtienen un 30% de las de las personas encuestadas del grupo etario de 36 a 50 años de edad, los mismos que están dentro de un rango de baja incidencia. (Dagang & Nair 2003, World Bank 1996). Las especies presentes en estos pastizales semi-naturales incluyen vegetación espontánea que aparece luego de la apertura del bosque y especies invasoras a las pasturas sembradas, como parte de un proceso de sucesión. Las especies invasoras representan un factor de cambio menor en sistemas de alta diversidad, en particular las selvas húmedas (Dirzo y Raven 2003),

Figura 30. Plantas exóticas.

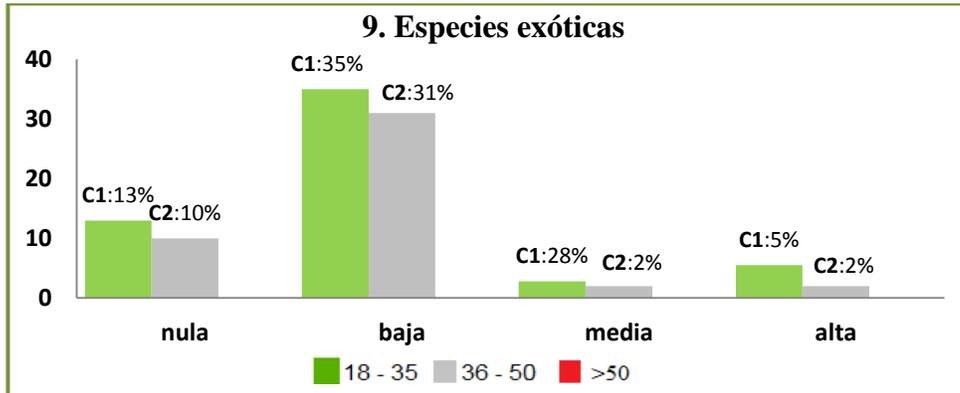


Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

Con respecto a la pregunta nueve donde hace referencia a las especies exóticas se puede interpretar los siguientes resultados tomando en cuenta las opiniones de los grupos etareos para los dos sitios de estudio este grupo que está ubicado en el rango de 18 a 35 y de 36 a 50 años de edad mencionan que la presencia de especies exóticas se encuentran en un rango de baja incidencia, esto se debe al continuo control que hacen los trabajadores en los dos sitios de investigación. La importancia relativa de las especies introducidas en este caso es entendible al considerar que el número de especies exóticas en México, hasta 2004, era de 115 (Contreras-Balderas *et al.* 2004). La introducción de especies, en particular la creciente colonización de los ecosistemas por parte de especies invasoras exóticas; el cambio climático antropogénico (Semarnap, 2000).

Figura 31. Especies exóticas



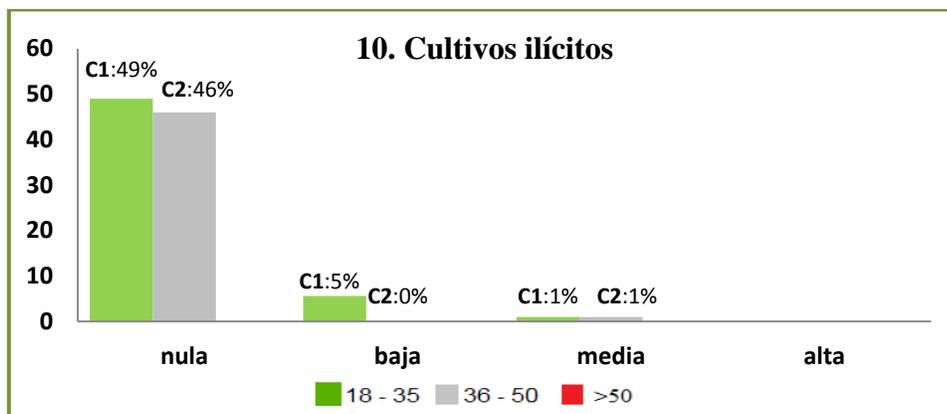
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

En la figura 32. Se demuestran los resultados obtenidos a partir de una encuesta los mismos que fueron aplicados a los dos sitios de estudio, los grupos etarios mencionan que no existe la presencia de cultivos ilícitos en el lugar ya que se trata de un lugar que pertenece a una institución educativa por tanto en el rango de calificación tiene nula incidencia, también mencionaron que los cultivos ilícitos son perjudiciales para este tipo de ecosistemas.

Estos factores junto con el desarrollo de actividades ilegales como cultivos ilícitos vinculados al narcotráfico propician la desaparición especies nativas pertenecientes a estos ecosistemas (Vélez, 1990).

Figura 32. Cultivos ilícitos



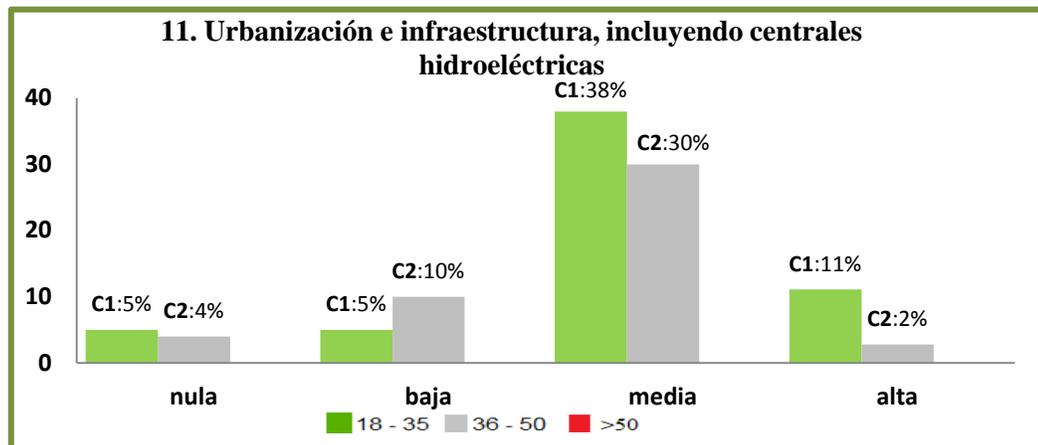
Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

5.6 Zona de asentamiento del CIPCA.

Según los resultados de la figura 33 donde hace referencia a la pregunta once sobre la urbanización e infraestructura, incluyendo centrales hidroeléctricas se pueden obtener los siguientes resultados, los grupos etarios de 18 a 35 y 36 a 50 mencionan que estas actividades tienen una media incidencia demostrando de la siguiente manera, para las cercas vivas en conservación uno la pregunta once presenta un 38% y para las cercas vivas en conservación dos se tiene un 30% respectivamente y en menor medida aparecen los otros rangos de calificación. El cambio de usos de suelos pueden ser por la sobre caza y la urbanización o el crecimiento de la población humana, por tanto estas actividades son las principales causas de desaparición de los ecosistemas existentes (Ceballos & Ehrlich 2002).

Figura 33. Zona de urbanización.



Fuente: Datos de campo.

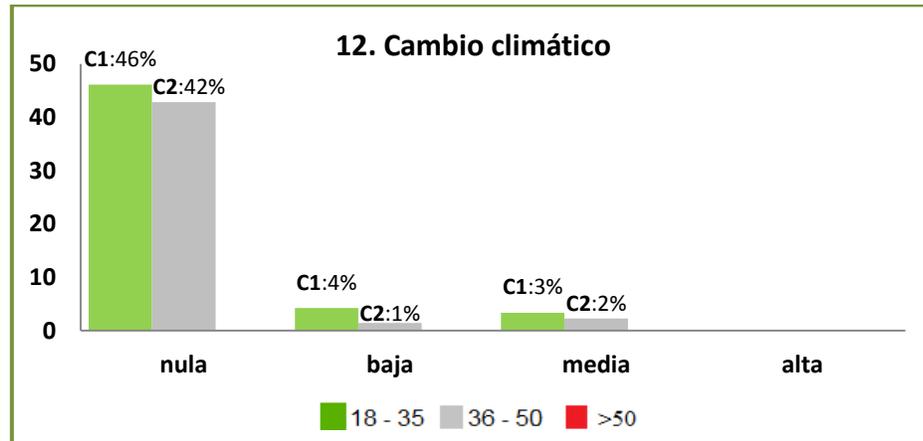
Elaborado por: autor.

5.7 Los cambios de macro-micro climáticos en cercas vivas del CIPCA.

La Figura 34 demuestra los resultados de la pregunta doce donde se indaga sobre el cambio climático, los tres grupos etarios coinciden en las respuestas por tanto se da una calificación de cero esto significa nula incidencia. El Cambio climático se define como la relación entre los valores o parámetros climáticos, la distribución de los seres vivos que operan a una escala global o continental (Navarro & Maldonado 2006) el Ecuador posee un macrobioclima tropical que es producto de una serie de factores

climáticos como la radiación solar, la precipitación y la temperatura (Rivas-Martínez, 2004).

Figura 34. Cambio climático.

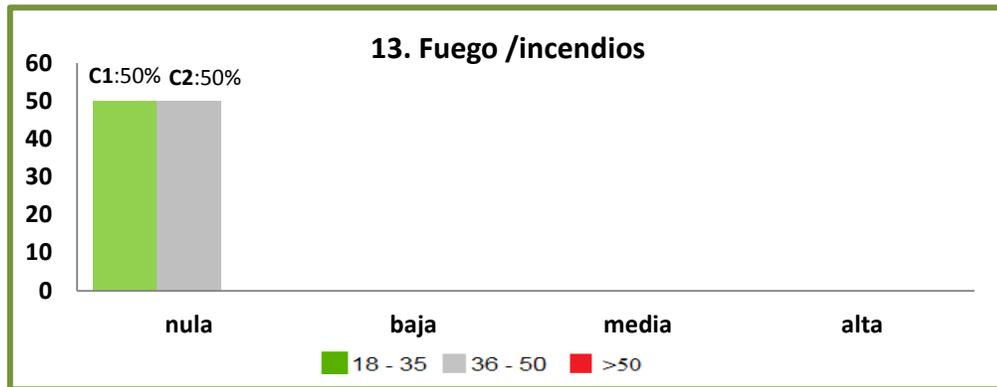


Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor

En la figura 35 se demuestran los resultados obtenidos para la pregunta trece donde se hace referencia a la presencia de los incendios forestales, cabe mencionar que la presencia de este fenómeno se puede dar por dos vías, la primera: incendios forestales provocados y la segunda, incendios forestales de origen natural, estos fenómenos contribuyen a la desaparición de grandes extensiones de bosques nativos y la desaparición de la diversidad biológica. Por tanto todos los grupos etarios coinciden en que los incendios forestales no son los causantes de la extinción de bosques y de especies en este sector debido a que se trata de ecosistemas húmedo y la mayor parte del año tenemos presencia de precipitaciones. El fuego es un tema de mucha controversia ya que con frecuencia se salen de control y provocan incendios forestales, tales incendios traen graves consecuencias, como la emisión de CO₂ a la atmósfera (Zhang *et al.*, 2001) y la destrucción de bosques y biodiversidad (Loening & Markussen, 2003).

Figura 35. Fuego /incendios.



Fuente: Datos de campo.

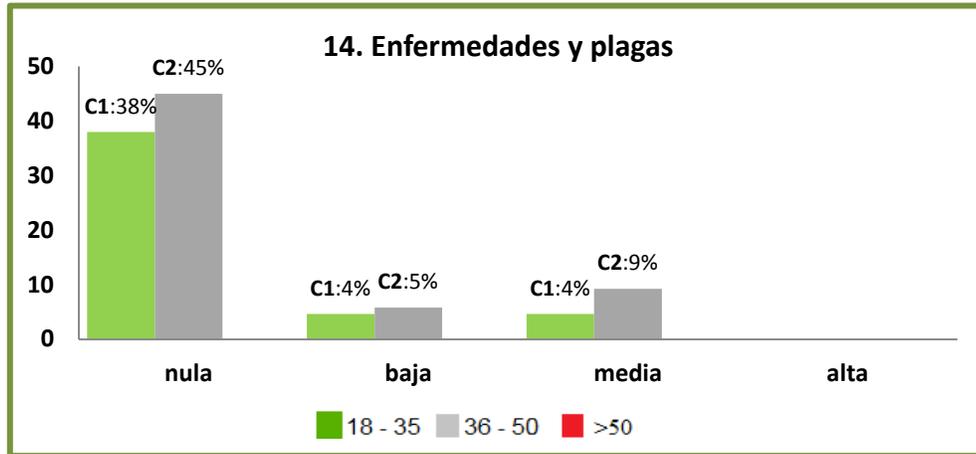
Elaborado por: autor.

5.8 plagas y enfermedades en los dos bosques regeneración en el CIPCA.

Según los resultados de la figura 36. Donde se hace referencia a la presencia de plagas y enfermedades los cuales pueden ser los causantes de grandes extinciones de bosques nativos o plantados, los resultados fueron los siguientes los grupos etarios del rango 18 a 35 y de 36 a 50 mencionan que las plagas y las enfermedades no son muy relevantes para la desaparición de los bosques en el CIPCA por tanto la evaluación por parte de estos grupos cae dentro del rango cero el cual es de nula incidencia en los dos sitios de estudio, cabe mencionar que en menor medida algunos de los encuestados mencionan, que se ha citado ocasionalmente los problemas a las plantas cultivadas. Existe un creciente interés en algunos vertebrados e invertebrados especialmente insectos por la importancia que estos prestan hacia el control biológico (FAO/UNEP, 1981). Las plagas y las enfermedades se pueden evidenciar con mayor fuerza en las actividades agrícolas y también se desarrollan con facilidad en los climas calientes, tropicales y húmedos del mundo. Los ecosistemas fragmentados sufren grandes cambios, algunos especies son perjudiciales y no perjudiciales en general es integrado a la propagación y extinción de las especies dada por una alta antropización en que introduce las plagas y enfermedades en los bosques de regeneración (Tye, 2002). Algunos insectos como acaro, lepidópteros del genero *Rhyacionia*, impiden al desarrollo de sistema aéreo, retando o paralizando del crecimiento repoblado (Robredo, 1970), lo cual las aplicaciones de insecticidas

biológicas es una de las armas recomendables en la lucha integrada contra plagas forestales. Los virus siempre específicos han demostrado contra las 18 plagas de insectos forestales (CUNNINGHAM, 19982).

Figura 36. Plaga y enfermedades



Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor.

Los resultados obtenidos después de la aplicación de una encuesta la misma que estaba dirigida a los trabajadores del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA) perteneciente a una institución de educación superior, este trabajo se lo realizo con el objetivo de conocer el estado actual de conservación de los dos sitios de estudio los cuales para esta investigación se les dio el nombre de cercas vivas en conservación uno y cercas vivas en conservación dos por tanto se logró identificar cuáles son las causas más determinantes para la desaparición de los cercas vivas y se llega a la conclusión que el estado actual de los dos sitios de estudio están en un grado de modificación.

6. PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS CERCAS VIVAS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y CONSERVACIÓN AMAZÓNICA “CIPCA”.

6.1 Antecedentes.

Durante las últimas décadas del siglo XX, los biomas forestales en América Latina fueron extensamente talados para promover el pastoreo de ganado y la agricultura (Kaimowitz, 1996; Sierra & Toledo 1990), en la región Amazónica existen cerca de 20 millones de hectáreas degradadas a pesar, que ha sido designado como uno de los principales "hot spots" de los bosques tropicales, por su alta diversidad biológica y por su alto nivel de endemismo de plantas vasculares (Neill *et al.*, 2000). Los remanentes de bosque que aún quedan, después de la destrucción causada por el hombre, tiendan a estar ubicados en áreas muy inaccesibles; cerca de la cumbre de las montañas, a lo largo de los flancos empinados de los Andes. Estos tienden a ser fragmentos de bosque húmedo a muy húmedo, con elevada diversidad de especies y alto endemismo natural. (Dodson & Gentry, 1991), por tanto la expansión de la ganadería ha tenido lugar a pesar de su baja productividad debida a la dominancia de pastos nativos de pobre calidad, los cuales permiten capacidades de carga inferiores a las 0,7 cabezas de ganado por hectárea, por tal razón la degradación suma más de 40 por ciento de las zonas de pastoreo que son realizadas prácticas de manejo inadecuadas (Szott *et al.*, 2000). La degradación de las zonas de potreros resulta en una baja eficiencia de producción, pérdida de biodiversidad y en el incremento de la emisión de gases que contribuyen al calentamiento global (Veldkamp, 1993 & Kaimowitz, 1996). Puesto que la transformación del paisaje incluye una gran variedad de sistemas establecidos en distintos tipos de suelo, vegetación y clima causada por el pastoreo que es tan variada, sus impactos medioambientales pueden ser igualmente diversos (Murgueitio, 1999). Es importante tener en cuenta que los impactos son tanto directos como indirectos y que los procesos asociados a la ganadería causan impactos ambientales adicionales a aquellas transformaciones de boques.

Por tal razón es importante contribuir a un manejo a la recuperación de los remanentes bosques con especies arbóreas o arbustiva forrajera que forme parte de los sistemas silvopastoriles y que se adapte con más facilidad a su desarrollo, generando rica en nutrientes (proteínas, minerales), una buena producción de biomasa (hojas y ramas), que contribuya a prestar servicios ambientales y ecológicamente: rompe vientos, refugio de fauna silvestre, conservación del suelo y agua, microclima más sano y la biodiversidad, fijación carbono mitigando el efecto invernadero y disminuyendo la presión sobre las selvas (Carvajal, 2005 & Lombo, 2012).

6.2 Área protegida

LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES.

Capítulo II BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES

Sección I NATURALEZA Y AMBIENTE

Este instrumento legal regula y dirige la explotación forestal y, paralelamente de conservación de la naturaleza. La ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre norma dos aspectos fundamentales: a) los recursos forestales y b) las áreas naturales, flora y fauna silvestres.

Art. 4.- "La administración del Patrimonio Forestal del Estado estará a cargo del Ministerio del Ambiente, a cuyo efecto, en el respectivo Reglamento se darán las normas para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales y los demás que se estime necesarios".

Art. 7.- "Los bosques y vegetación protectoras serán manejadas a efecto de su conservación, en los términos y con las limitaciones que establezcan los Reglamentos".

Art. 11.- "Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceos, de dominio público o privado, que están localizadas en área de topografía accidentada, en cabeceras de

cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre".

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

5.3 Importancia de la conservación de recursos forestales.

La conservación de los recursos naturales es de fundamental importancia para mantener la base productiva del país y los procesos ecológicos esenciales que garanticen la vida. En referente los bosques son biológicamente más diversos que cualquier otro ecosistema terrestre, la conservación y el uso sostenible de nuestros bosques protegen a más de dos tercios de todos los animales terrestres y base para una amplia gama de servicios de los ecosistemas necesarios para la subsistencia de la población y así especies de plantas (FAO, 2014. Situación de los Bosques del Mundo, SOFO).

Ricos recursos biológicos forestales, utilizados sabiamente, pueden generar un valor incalculable de beneficios económicos, sociales y culturales por tal razón la destrucción de este tesoro natural tiene consecuencias de gran alcance para las personas finqueros, en particular para los pobres, quienes dependen de los bosques para su subsistencia (UNEP, UNFF, FAO, 2014. Vital Forest Graphics).

En los cercas vivas de Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica se encuentran con las poblaciones de plantas que constituyen muestras de vegetación original que existía en esta área, muchas de las plantas están amenazadas y otras han desaparecidos producto de la intervención antrópica en el ambiente.

Por todo los antecedentes descritos y por los resultados arrojados después de esta investigación, para la cual se utilizó las herramientas necesarias y nos permitió conocer el estado actual de los remanentes de bosque y las necesidades prioritarias,

los mismos que se obtuvieron mediante las encuestas, entrevistas e inventarios forestales, esto nos permitió proponer acciones que se requieren para prevenir, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por las diferentes actividades que se puedan desarrollar en estos sitios que son vulnerables a cualquier cambio y más aún si son sometidos a la tala indiscriminada de árboles para remplazar por pastizales y cultivos.

6.4 Objetivos

6.4.1 General

Fortalecer el sistema de protección y conservación de las cercas vivas en conservación del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.

6.4.2 Especifico

- Recuperar las especies forestales frutales, medicinales, artesanales, de deforestación en la actividad ganadera y la agricultura en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica
- Establecer la sensibilización para el uso adecuado de los recursos forestales en las cercas vivas en conservación del CIPCA.

6.5 Propuesta

Para la implementación de reforestación en las áreas de bosques secundarios se utilizará las especie nativas leñosa maderable, canelo (*Nectandra gracilis*), Guabilla (*Inga tocachiana*), en cadena a una distancia de 4 metros, que se adapta al clima y condiciones ambientales, es de rápido crecimiento y sirve como barrera entre el bosque primario y la zona agrícola o pastizal así contribuye a la mitigación, además de los factores ambientales que brinda estas especies aportaran ecológicamente muy llamativa para los especies fauna, puesto que en el mercado la planta canelo (*Nectandra gracilis*), canelo amarillo *Tabebuia chrysontha* y otras que son especies muy cotizada. Se emplea en toda clase de construcciones navales y rurales,

ebanistería, artesanía, carpintería en general, decorado interior y exterior, puentes y toda clase de obras que requieren de madera de excelente calidad.

Para la incorporación de leguminosas se debe implementar el botón de oro (eritrina), Bois (*Erythrina Amazonico*), Por su fácil desarrollo y adición de nutrientes al suelo principalmente el fosforo además de eso aporta en la dieta del animal, ayudando a la producción de carne, lo cual la protección y la conservación de los recursos forestales muestra como indicadores según los objetivos planteados en la propuesta que presente en la tabla 6 y 7.

Tabla 2. Indicadores de Resultado de la propuesta (componentes)

COMPONENTES	OBJETIVOS	INDICADORES
MANEJO Y CONSERVACIÓN AREAS DE CERCAS VIVAS EN EL CIPCA	Recuperar las especies forestales frutales, medicinales, artesanales, de deforestación en la actividad ganadera y la agricultura en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.	<ul style="list-style-type: none"> • Los remanentes de bosque en el CIPCA deberán ser reforestadas por especies nativas. • Las áreas productivas identificadas y priorizadas serán restauradas y recuperado. • Identificación y priorización de áreas naturales que cuentan con los requerimientos de servicios ambientales y también como correderos de Conservación ecológicas.
EDUCACIÓN AMBIENTAL SE PROPONE (REALIZAR ESTAS ACTIVIDADES EN UN AÑO)	Establecer la sensibilización para el uso adecuado de los recursos forestales en las cercas vivas del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.	<ul style="list-style-type: none"> • Al primer año del proyecto se han sensibilizado a través de campañas y talleres al 50% de la población UEA. • Al finalizar el proyecto se ha sensibilizado a través de campañas al 100% de la población. • Al finalizar el programa se han capacitado a científicos, profesores y estudiantes en temas ambientales que representan el 100% de la institución. • Al finalizar el proyecto establecido es manejada por los clubes ecológicos a través de su campaña, disminuyendo la contaminación al entorno.

Tabla 3. Matriz de Propósito

Resumen narrativo de objetivos	Indicadores verificables objetivamente	Medios de verificación	Supuestos
FIN			
Contribuir a mejorar la calidad de remanentes bosque del CIPCA, como también garantizar los derechos de la naturaleza para promover un ambiente sano y sustentable dentro de la universidad estatal Amazónica.			
Propósito (Objetivo general)			
Contribuir a la protección y conservación de las áreas de cercas vivas en conservación para garantizar recursos naturales y biodiversidad que permitan fortalecer el manejo de los recursos.	<ul style="list-style-type: none"> Al término del proyecto, CIPCA son manejadas integralmente y mejoran la calidad de vida de al menos el 40% sus ecosistemas. Al término del proyecto un 12% del territorio con relevancia ambiental y cultural de las UEA son protegidas, conservadas y restauradas mediante categorías de manejo forestales. 	<ul style="list-style-type: none"> Informes Fotografías Doc. Programa Lista participantes Publicaciones Boletines 	Exista predisposición de los grupos metas, autoridades y líderes
Objetivos Específicos			
1. Recuperar las especies forestales frutales, medicinales, artesanales, de deforestación en la actividad ganadera y la agricultura en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica	<ul style="list-style-type: none"> Al finalizar el proyecto el 70% de plantas recuperadas como frutales, medicinales, artesanales etc. Al finalizar el proyecto se han declarado Áreas de corredores ecológicas. Al finalizar el primer año se han identificado y priorizado 	<ul style="list-style-type: none"> Informes Fotografías Planos Actas Contratos 	Exista predisposición de los grupos metas, autoridades y líderes
2. Establecer la sensibilización para el uso adecuado de los recursos forestales en las cercas vivas del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica.	<ul style="list-style-type: none"> Al primer año del proyecto se han sensibilizado a través de campañas y talleres al 50% de la población UEA. Al finalizar el proyecto se ha sensibilizado a través de campañas al 100% de la población. Al finalizar el programa se han sensibilizados a los científicos, profesores y estudiantes en temas ambientales que representan el 100% de la institución. Al finalizar el proyecto establecido es manejada por los clubes ecológicos a través de su 	<ul style="list-style-type: none"> Informes Fotografías Doc. Diagnostico Actas Lista participantes Publicaciones Boletines 	Exista predisposición de los grupos metas, autoridades y líderes

campana, disminuyendo la contaminación al entorno.

Tabla 4. Cuadro de costos para implementación del programa para la conservación de los cercas vivas en el CIPCA.

Meta	Actividades	Responsables	Tiempo de ejecución (Meses)	Costo de la propuesta del CIPCA
Recuperar las especies forestales frutales, medicinales, artesanales, de deforestación en la actividad ganadera y la agricultura en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica	Preparación de suelo	Director de departamento del CIPCA y sus trabajadores	Promedio de 7 meses, este valor puede variar de acuerdo a las condiciones climáticas y disponibilidad de personal.	800
	Compra de planta			1000
	Siembra			0
	Manejo			1000
	Insumos			200
	Mano de obra			400
Establecer la sensibilización para el uso adecuado de los recursos forestales en los cercas vivas del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica	monitoreo y seguimiento		mensual	3000
	Socialización		anual	850
Total				\$ 7.250,00

7. Conclusiones

- El estado actual del cercas vivas en conservación se verifico a través de las encuestas y entrevistas realizadas dando como resultado a las preguntas: **Deforestación, cambio del uso de suelo para agricultura y Uso de los suelos para actividades ganaderas** estas son las preguntas que tuvieron un rango de alta incidencia según las respuestas de los encuestados, mientras que para las preguntas: especies introducidas, plagas y enfermedades, comercialización de la madera, zona de asentamiento humano, cambio climático presenta una baja incidencia en el deterioro de los bosques remanentes.
- El bosque presenta tres estratos claramente definidos por la disponibilidad de luz presente a diferentes alturas. La necesidad y capacidad de las especies por captar esta energía hace que se presenten árboles con diferentes dimensiones en altura y diámetro dentro del bosque.
- La flora del sitio uno cercas vivas en conservación presenta un total de 25 especies, 221 individuos y 16 familias, siendo las (Euphorbiaceae, Annonaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Rubiaceae, Sterculiaceae) las más representativas obedeciendo fundamentalmente a las actividades de cambio de uso de suelos para actividades agrícolas y ganaderas, por tanto hay muchos claros en el bosque y son usualmente ocupados por vegetación herbácea.
- Para el sitio dos cercas vivas en conservación presenta un total de 35 especies, 166 individuos y 25 familias, siendo las (Euphorbiaceae, Annonaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Sapindaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae) las más representativas obedeciendo fundamentalmente a las actividades de cambio de uso de suelos para actividades agrícolas y ganaderas, por tanto hay muchos claros en el bosque y son usualmente ocupados por vegetación herbácea.
- Las especies con el mayor índice de valor importancia ecológica en el sitio uno cercas vivas en conservación son: *Vernonanthura patens*, 46,4%, *Guatteria*

ucayalino, 23,5%, *Nectandra gracilis*, 15,8%, *Miconia sp*, 14,0%, mientras en el sitio dos cercas vivas en conservación *Apeiba aspera*, 44,4%, *Crematosperma gracilipes*, 14,0%, *Trichilia micrantha*, 14,1%.

- El endemismo presente en los cercas vivas fueron altos teniendo así 7 especies para el cercas vivas en conservación dos y 3 especies para el cercas vivas en conservación uno los mismos que fueron identificados con la ayuda de un biólogo profesional y verificado en los listados de especies endémicas de la Amazonía.

8. Recomendaciones

Realizar parcelas permanentes de muestreo para futuros estudios en este bosque que permitan determinar el crecimiento, la mortalidad e ingresos de individuos, la regeneración que se establece por debajo de los 2,5 cm de diámetro, entre otros.

Se recomienda implementar programas de reforestación, diversificación y/o manejo de especies forestales frutales, medicinales, artesanales, de construcción y maderables, de importancia para la institución Universidad Estatal Amazónica.

Se debe incentivar a la conservación y protección de este bosque, puesto que no es un bosque continuo sino un parche o fragmento que se encuentra en la zona el cual puede ser un portador de germoplasma para la formación de bosques secundarios aledaños, además que este sirve de hábitat para algunos animales silvestres como *Dasyprocta punctata* (guatuzá), *Alouatta palliata* (mono congo) y *Cebus capucinus* (mono cariblanco); estos dos últimos se encuentran en peligro de extinción y también para la protección del recurso hídricos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z. 2002. Manejo de biodiversidad y conservación de áreas protegidas. Documento de trabajo. UNL. Loja, Ec. 72 p.
- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355-366.
- Arshad, M.A. y Coen, G.M. 1992. Characterization of soil quality: Physical and chemical criteria. *American J. of Alternative Agriculture* 7: 25-31
- Barrantes, G; Vega, M., 2002. Análisis del impacto social, económico, ambiental de los incentivos a la conservación en Costa Rica Heredia Instituto de Políticas Económicas Para la Sostenibilidad. 64p.
- Bautista Cruz, A; Etchevers Barra, J; Del Castillo R.F y C. Gutiérrez, C. 2004. La Calidad del suelo y sus indicadores. *Revista Ecosistemas.*, 13(2):90-97.
- Bouma. 1983. Soil structure assessment. A.A. Balkema Rotterdam/Boston (USA). 92 p.
- Bravo, C. Lozano, Z., Hernández-Hernández, R. M., Cánchica, H., González, I. 2008. Siembra directa como alternativa agroecológica para la transición hacia la sostenibilidad de las sabanas. *Acta Biológica.* 28(1):7-26
- Burel, F. y Baudry, J. (2002): "Habitat quality and connectivity in agricultural landscapes: the role of land use systems at various scales in space and time", *Ecological Indicators*, nº 5, pp. 305-313.
- Bustamante, R. & Grez, A. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. *Ciencia y ambiente*, 11(2): 58- 63. México, 2000. Inventario Forestal Nacional. Pp. 31-55
- Campbell *et al.*, 1996; Mostacedo 2001; Smith y Smith. 2001, Missouri Botanical Garden. (1995–2013). Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador. Disponible <<http://www.mobot.org/mobot/research/ecuador/vegetationsp.sht>.
- Carter. 2001. The response of soil quality indicators to conservation management. *Canadian Journal of Soil Science* 79:37- 45.
- CASAS, H. 1989. Productividad y estructura de costos de extracción y transporte de madera rolliza en el valle de Chanchamayo. Tesis Ingeniero Forestal, Universidad

- Nacional Agraria-La Molina, Facultad de Ciencias Forestales. Lima, Perú. 144 pp.
- Cerón, C. 2003. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Editorial Universitaria. Quito, Ecuador.
- Cerón, C. 2003. & Moreno, 2001. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” QAP, Escuela de Biología de la universidad Central del Ecuador. Pp. 267-291. Quito-Ecuador.
- Cerón, C.E. *et al.*, 2003. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” QAP, Escuela de Biología de la universidad Central del Ecuador. Pp. 267-291. Quito-Ecuador.
- Costanzo, A. 2006, Quantitative Survey of Riparian Forest Structure along the Quebrada Grande in La Cangreja National Park, Costa Rica. Thesis Mag. Sc. University of Washington. W.D. United State of America.
- DANCE, J. 1982. Evaluación e inventario forestal de los recursos naturales de Chanchamayo y Satipo. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Facultad de Ciencias Forestales. Lima. 87 pp.
- Di Castri, F *et al.*, 1976. Bioclimatología de Chile. Santiago, Chile. Univ. Cat. De Chile. 128p.
- Disponible <<http://www.mobot.org/mobot/research/ecuador/vegetationsp.shtm>>.
- Donoso, C. 1983. Modificaciones del paisaje Chileno a lo largo de la historia. In UACH. Simposio desarrollo y perspectivas de las disciplinas forestales en la Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. UACH. p. 365-438
- Esquivel *et al.*, 2011 & Harvey, 2011 Dispersed trees in pasturelands of cattle farms in a tropical dry ecosystem. Trop. Subtrop. Agroecosystem 14: 933-941.
- Fahrig, L. 2003 Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 34:487–515. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2003. Guidelines for land - use planning. Rome, IT, FAO. 102 p.
- FAO, 2014. Situación de los Bosques del Mundo, SOFO, Effects of habitat fragmentation on biodiversity.

- Finnegan *et al.*, 2004 Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico: Una guía para operadores y certificadores con énfasis en Bosques de Alto Valor para la Conservación.
- Flores, O. 2002. “Seguimiento y evaluación de parcelas permanentes de muestreo (Valle de Sacta)” Cochabamba Bolivia. pág. 4
- Forman, R. T. T. (1997): Land mosaics. The ecology of landscapes and regions, Cambridge
- Franzluebbers; SL Weyers & DC Reicosky. 2007. Agricultural opportunities to mitigate greenhouse gas emissions. *Environmental Pollution* 150(1): 107-124.
- Gajardo R, 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Santiago, Chile. Universitaria. 144 Pp.
- Gentry, A. (1993). A Field Guide to the Families and Genera of Woody plants o Northwest South America. Washington.
- Guariguata, M & Ostertag, R. 2002. Sucesión secundaria. Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Cartago. Costa Rica.
- Gustafson E. 1998. Quantifying Landscape spatial pattern: what is the state of the art? *Ecosystems* 1:143-156.
- Hofstede, R. (2001): Los páramos del Ecuador: particularidades, problemas perspectivas. Páramos 18. Quito: Ed. Abya-Yala.
- Hansson, L; Fahrig, L. & Merriam, G. 1995 (Eds.). Paisajes de mosaico y los procesos ecológicos. Chapman & Hall.
- Harvey, CA, *et al.*, 2004. Assessing linkages between agriculture and biodiversity in Central America: historical overview and future perspectives. Report San José, CR, the Nature Conservancy. 162 p.
- Hernández, Z. 1999. Cronosecuencia del bosque seco tropical en el Parque Nacional Palo Verde, Bagaces, Costa Rica. Tesis Bach. Cartago, CR: ITCR. Esc. Ingeniería Forestal. 72 Pp.
- Hobbs & Wilson, 1998 “Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review”, *Conservation Biology*, nº 5, pp. 18-32.

- Hutchinson, D. 1993; Leibundgut, 1958. Puntos de partida y muestreo silvicultura para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. Serie técnica. Informe técnico N° 204. Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales N° 7. Cartago, CR, CATIE. 32 p.
- Ibarra, O. & Mata, L. 2002. Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subpernifolia Anales del instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica 73(2): 283-314.
- Jorgensen, P. & León-Yáñez, S. 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador. Missouri Botanical Garden Press. QCNE.
- Jorgensen, P. León-Yáñez, S. 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador. Missouri Botanical Garden Press. QCNE.
- Julio Cesar Vargas Burgos *et al.*, 2014. Tipificación de las fincas ganaderas de doble propósito en la provincia de Pastaza.
- Kaimowitz, D. 2001. Will livestock intensification help save Latin Americas's tropical forest In Angelsen, A; Kaimowitz, D. eds. Agricultural technologies and tropical deforestation. Wallingford, UK, CABI. p. 1-20.
- Karlen *et al.*, (1997). Soil Quality; a cocept, definition, and framework for evaluation. Soil Science Society of American Journal 61, 4-10.
- Kartawinita, 1979 & Challenger, 1998, A. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Conabio-IB UNAM- Sierra Madre. México. 1998.
- Lamprecht, H. 1990. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas—posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Cooperación técnica- Alemania, Eschborn. Pp 40-52.
- Larson y Pierce, 1991; Doran, y Parkin, 1994; Seybod et al., 1997. Conservation and enhancement of soil quality. Evolution for sustainable Land Management in the Devolving World.
- Laurence, WF *et al.*, 2002; Bierregaard, RO. 1997. Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. Estados Unidos, the University of Chicago Press. 616 p.

- Loh, J. & Wackernagel, M. (Eds.). 2004. Informe Planeta Vivo 2004. WWF, Gland.
- López, N. 2001. Manejo sustentable de los bosques secos. Revista de difusión técnica científica de la facultad de ciencias agrícolas. Loja, Ec. 32 (1-2). 49,57 p.
- Louman, B. *et al.*, 2001. Estructura vertical de un bosque. Disponible en URL: <http://books.google.com.ec/>.
- Lozano, Z. D. Lobo e I. Pla. 2000. Diagnóstico de limitaciones físicas en inceptisoles de los Llanos Occidentales venezolanos. Bioagro 12 (1):15-24.
- Lozano, Z. D. Lobo e I. Pla. 2002. Susceptibilidad a la degradación física de Alfisoles de los llanos centrales y occidentales de Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía (UCV) 28 (1):41-57
- Manzanero, M. 2003. Documento preparado para técnicos forestales comunitarios. Modulo I cursos bases ecológicas del manejo forestal. Proyecto BIOFOR, ACOFOP, CONAP.
- Marengo, J. A., Tomasella, J., Alves, L.M., Soares, W.R., Rodriguez, D.A., 2011 he drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region. Geophys. Res. Lett. 38.
- Matteucci, S. & Colma, A. 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Serie de Biología, Monografía N° 22, Secretaria General de la OEA, Washington D.C.
- Melo O & Vargas R. 2003. Evaluación ecológica y silvicultura de ecosistemas boscosas. Universidad de Tolima – Ibagué. CRQ. CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA, 235 pp.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Vol. 1. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Zaragoza. 86 Pp.
- Mostacedo B. & T. Fredericksen. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal Proyecto de manejo Forestal Sostenible BOLFOR Santa Cruz –Bolivia.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: Implications for conservation. Trends in ecology and Evolution 10 (2): 58-62.
- Neill, D. A. & C. Ulloa U. 2011. Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010. Fundación Jatun Sacha, Quito, Ecuador.

- Núñez, H. 1997. Caracterización de la vegetación en un bosque subtropical a través de la instalación de parcelas permanentes de medición. Santa Cruz, Bolivia. 4 - 6 pp.
- Peña-Claros, M. (2003). Changes in forest structure and species composition during secondary forest sucesión in the Bolivian amazon. *Biotrópica* 35(4): 450-461.
- Pérez, D. 2005. Stnd growth scenarios for tectona grandis plantations in Costa Rica. Academic dissertation, University of Helsinki 75 p.
- Pla, I. 2012. Medición y evaluación de propiedades físicas de los suelos: dificultades y errores más frecuentes: *Propiedades hidrológicas Suelos Ecuatoriales* 40 (2): 94-127.
- Porta, J., López-Acevedo, M. y Poch Rosa M. 2011. Introducción a la edafología. Uso y protección de suelos. Editorial Mundi Prensa, Madrid. 535 p
- Primavesi, A. 1984. Manejo ecológico del suelo. Primera Comunicación Nacional: bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas
- Quintanilla V, 1983. Gajardo, 1994. Geografía de Chile: Tomo III Biogeografía. Santiago, Chile. Instituto Geográfico Militar. 209 p.
- Rey, J.M. 2012. Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. *Investigación Ambiental. Ciencia y Política Pública* 4: 101-110.
- Rio, M. *et al.*, 2003 índices de diversidad estructural en masas forestales. CIFOR-INIA. *Investigaciones Agraria. Sistemas Recursos Forestales* 12 (1). Pp. 159-176. Madrid – España.
- ROSALES, C.; SÁNCHEZ, O. 2002. Dinámica poblacional en el bosque nublado del Parque Nacional Podocarpus, sector Cajanuma. Tesis Ing. Forestal. Loja, Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, 122 p.
- Saunders, D. A.; Hobbs, R. J. y Margules, C. R. (1991): “Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review”, *Conservation Biology*, nº 5, pp. 14-32.
- Saunders, D.A. *et al.*, 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology* 5: 18-32.

- Sierra, *et al.*, 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. 2da impresión (2001). Proyecto INEFAN/GEF y Eco Ciencia. Ecuador. 194 pp.
- Smith, L. 2001. Ecología. Pearson Educación, Madrid. 62 – 64 pp. Referenciada. 11/06/2009. Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/449/4495428.pdf>. Sobre el Cambio Climático. Santiago de Chile, 2001.
- Solórzano, P. R. 1981. Comportamiento de híbridos nacionales de sorgo granífero en suelos ácidos. Revista de la Facultad de Agronomía. Maracay. XXII. 1-2:47-61.
- Suntasig, E. 2013. Propuesta de un Programa para la Conservación de los pinares degradados de la Reserva Florística San Ubaldo-Sabanalamar Cuba.
- Theobald, D. 2006. Exploring the functional connectivity of landscapes using landscape networks. In Crooks K, M Sanjayan eds. Connectivity Conservation. New York, USA. Cambridge University Press. p. 416-443
- Tibbets, T. & Molles, M C.Jr, 2005. Stoichiometry of dominant riparian trees and arthropods along the Middle Rio Grande. *Freshwater Biology* 50: 1882- 1894.
- Lombo, F. 2012 & Carvajal, 2005. Evaluación de la disponibilidad de biomasa y capacidad de rebrote de leñosas forrajeras en potreros del trópico seco de Nicaragua [Tesis de Maestría en Agroforestería]. *Turriabla (Costa Rica): CATIE*.
- Treviño, E; Cavazos, C; Aguirre, O. 2001. Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos de centro Sur de Nuevo León. *Madera y Bosque* 7(1): 13-25.
- Turner, 1996. & Fahrig, 2003. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology* 33: 200-205. University Press, Cambridge.
- Veblen, TT, D Ashton, F Schlegel. 1979. Tree regeneration strategies in a lowland nothofagus-dominated forest in south-central Chile. *Journal of Biogeography* 6(4):329-340.
- Villaneda, 2005. El análisis de suelos: Toma de muestras y recomendaciones de fertilización para la producción ganadera. En: Manual técnico - Producción y utilización de recursos forrajeros en sistemas de producción bovina de las

- regiones caribe y valles interandinos. Red de Recursos Forrajeros Corpoica. Pp 1-12.
- Von Randow, C & Zeri, M., Restrepo-Coupe, N. *et al.*, 2013. Inter-annual variability of carbon and water fluxes in Amazonian forest, Cerrado and pasture sites, as simulated by terrestrial biosphere models. *Agric. For. Meteorol.* 182-183, 145–155.
- Wallker L. 2005. Margalef y la sucesión Ecológica. *Revista Científica y Técnica y Medio Ambiente.* 14(1):1-5.
- Weber, (2000) International code of phytosociological nomenclature. 3^{ra} edition. *Journal of Vegetation Science* 11: 739-768.
- Young, B. 2006. Bosques húmedos. *Botánica económica de los andes centrales.*
- Zipperer, W. (1993) Deforestation patterns and their effects on forest patches. *Landscape Ecology* 8(3):177-184.
- Zuchowski, W. 2007. Tropical plants of Costa Rica. A guide to native and exotic flora. Distribuidores Zona Tropical, S.A., Miami, FL. 529 pp.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería y Fundación Natura. 1989. Estrategia para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, Fase II. MAG-FN. Consultoría llevada a cabo por Miguel Cifuentes, Arturo Ponce, Flavio Albán, Patricio Mena, Gustavo Mosquera, José Rodríguez, Danilo Silva, Luis Suárez, Abel Tobar y Jaime Torres. Quito
- REBREDO, F., 1970. Contribución al conocimiento de la biología de *Rhyaciona buoliana* Schiff, y sus daños. *Bol. Serv. Plagas For.*, 26: 181 – 186.
- Iris Martín Hernanz - G. Gamboa - F. Martín - M. A. Reyes - F. Ortega. Diagnóstico socioambiental del centro de investigación, posgrado y conservación de la biodiversidad amazónica (CIPCA) para la planificación del uso público.

10. ANEXOS

10.1 Cronograma de trabajo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																									
ACTIVIDADES	AÑO	2015																							
	MESES	FEBREO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión literaria																									
Formulación del tema investigativo																									
Elaboración de perfil de tesis																									
Formulación de proyecto de tesis																									
Reconocimiento e identificación																									
Recopilación de datos en el campo																									
Identificación de las muestras recolectadas y análisis de suelo																									
Digitalización de los datos																									
Análisis de los datos																									
Sistematización del primer borrador de tesis																									
Sistematización del segundo borrador de tesis																									
Aprobación de tesis																									

10.2 Presupuesto.

PRESUPUESTO DETALLADO

COMPONENTES / ACTIVIDADES	RUBRO	DESCRIP. UNIDAD	CAN	COSTO UNIDAD	COSTO TOTAL
EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA DEL CERCAS VIVAS EN CONSERVACIÓN EN LAS ÁREAS GANADERAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO Y CONSERVACIÓN AMAZÓNICA "CIPCA"					
MATERIALES Y EQUIPOS	Cinta diamétrica		2	20,00	40,00
	Soga de 50 metros		1	30,00	30,00
	GPS "Garmin Montero"		1	1200,00	1200,00
	Cámara fotográfica		1	860,00	860,00
	Pilas y cargador "par"		3	2,50	7,50
	Maquina portátil "TOSHIBA"	dispensable para el campo y la sistematización	1	1200,00	1200,00
	Fundas grandes de paquete		1	3,00	3,00
	Resma de papel boom F4		2	5,00	10,00
	Lápiz		3	3,00	9,00
	Libreta de campo		2	1,75	3,50
	Tabla para fichas de campo		1	5,00	5,00
	RECOPIACION DE DATOS EN EL CAMPO	Personal / tutores	2 semanas / Salario	15	7,50
Alimentación		Almuerzo	15	3,00	45,00
LABORARIO (suelos y especímenes botánicas)	pH, KCL, P, Ca, MO, Mg, Na, K	KCL	2	25,00	50,00
		P	2	25,00	50,00
		Ca	2	25,00	50,00
		MO	2	25,00	50,00
		Mg	2	25,00	50,00
		Na	2	25,00	50,00
		K	2	25,00	50,00
	pH	6	25,00	150,00	
30 especies	Botánicas	30	2,00	60,00	
SISTEMATIZACION	Persona	mes	1	300,00	300,00
TOTAL ACTIVIDAD					4385,50

10.3 Hoja de campo.

HOJAS DE DATOS DEL CAMPO						
Personas responsables:				Fecha:		
Localidad:				Vegetación: buena () regular () mala ()		
Coordenadas:				Altitud:		
Topografía:				Clima:		
Sitio:	N°:		Parcela:	N°:		
Nombre kichwa	Nombre Común	Nombre científico	Dap (cm ²)	"h"m Total	"h"m comercial	Observaciones

10.4 Formulario de la encuestas

En esta encuesta se persigue como objetivo determinar las causas del deterioro de mayor incidencia de los remanentes de bosque en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica CIPCA. Para ello se le solicita a usted marcar con una x según sus consideraciones a partir de los criterios de evaluación que se mencionan a continuación en una escala de 0 a 3, considerando: (0) nula incidencia, (1) baja incidencia, (2) media incidencia y (3) alta incidencia.

Datos personales.

Lugar de Estudio: Cercas vivas en las áreas ganaderas del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica. CIPCA.

Nivel ocupacional: Técnicos (...x.) Obreros (....)

Género: Masculino (...x.) Femenino (....)

Edad: 18 - 35 (...x.) 36 - 50 (....) > 50 (....)

Principales causas de deterioro de la formación boscosa en el área.

1. Uso de los suelos para actividades agrícolas.

> 0 (....) 1 (x....) 2 (....) 3 (....)

2. Uso de los suelos para actividades ganaderas

> 0 (....) 1 (....) 2 (...x.) 3 (....)

3. Deforestación, cambio del uso de suelo para agricultura

> 0 (x....) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

4. Extracción de madera

> 0 (...x.) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

5. Extracción de minerales / minería incluyendo gas e hidrocarburos

> 0 (...x.) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

6. Cultivos ilícitos

> 0 (...x.) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

7. Recolección de leña y carbón

> 0 (...x.) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

8. Urbanización e infraestructura, incluyendo centrales hidroeléctricas

> 0 (...x.) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

9. Fuego /incendios

> 0 (x....) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

10. Especies exóticas

> 0 (....) 1 (....) 2 (....) 3 (...x.)

11. Cambio climático

> 0 (...x.) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

12. Plantaciones exóticas

> 0 (x....) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

13. Enfermedades y plagas

> 0 (...x.) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

14. Deslizamientos de tierra

> 0 (x....) 1 (....) 2 (....) 3 (....)

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Florística

10.5 Cuadro de Área, número de parcelas, número de individuos (N), especies (S) y familia de plantas (F) $\geq 2,5$ cm por cada parcela de cercas vivas en conservación.

Cercas vivas en conservación.	Área m ²	Número de sub-parcela Parcelas	S	N	F
Parcela 1	1800	18	25	211	16
Parcela 2	1800	18	35	166	25

Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor

10.6 Tabla de Composición florística de cercas vivas en conservación.

NOMBRE KICHWA	ESPECIES	FAMILIA	AUTOR
Linchi	<i>Vernonanthura patens</i>	ASTERACEAE	Müll. Arg.
Punsi Ruya	<i>Vismia confortiflora</i>	HYPERICACEAE	Spreng.
Anunas	<i>Annona papiolonella</i>	ANNONACEAE	Willd
Ñakcha Kaspi	<i>Apeiba aspera</i>	MALVACEAE	Aublet, Jean Baptiste Christophe Fusée
Waranka ruya	<i>Parkia multijuga</i>	FABACEAE	Bencht.
Shiringa ruya	<i>Castilla elastica</i>	MORACEAE	Br. & Cav
Dundu	<i>Cecropia peltata L</i>	MORACEAE	Linnaeus, Carl von
Kanwa Ruya	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	Linneo, Carl von
Intahi	<i>chimarrhis glabriflora</i>	RUBIACEAE	Ducke

Ullawanka Ruya	<i>Clarisia racemosa</i>	MORACEAE	Ruiz & Pav.
Wira Payas	<i>Clidemia allardii</i>	MELASTOMATAACEAE	Wurdack, John Julius
Araña Kaspi	<i>Cordia nodosa</i>	BORAGINACEAE	Lam.
Kara Kaspi ruya	<i>Guatteria ucayalino</i>	ANNONACEAE	R.E. Fr.
Pitun ruya	<i>Grias neuberthii</i>	LECYTHIDACEAE	J.F. Macbr.
Tajanchi	<i>Trichilia septentrionalis</i>	MELIACEAE	C.DC.
Manga allpa pakay	<i>Inga multinevervis</i>	MIMOSACEAE	(Aubl.) DC.
Ali pakay	<i>Inga edulis</i>	FABACEAE	Mart.
Machitunas pakay	<i>Inga feuillei</i>	FABACEAE	(Aubl.) DC.
Pilingas Pakay	<i>Inga tocachiana</i>	MIMOSACEAE	D.R. Simpson
walka muyu ruya	<i>Laetia procera</i>	FLACOURTACEAE	(Poepp.) Eichler
Wachansi	<i>Caryodendron rinocense</i>	EUPHORBIACEAE	H. Karst.
Misapu Ruya	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	(Hook.) Radlk.
Sacha payas	<i>Miconia serrulata</i>	MELASTOMATAACEAE	Pav. ex Triana
Payas	<i>Miconia nervosa</i>	MELASTOMATAACEAE	var. Mediana J.F. Macbr.
pala panga payas	<i>Miconia multispicata</i>	MELASTOMATAACEAE	Wurdack
Ila	<i>Ficus gomelleira</i>	MORACEAE	Kunth.
Pinchi	<i>Nectandra gracilis</i>	LAURACEAE	Rohwer
Pinchi ruya	<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE	Chanc.
Ruyak Pumbuchi	<i>Netandra reticulata</i>	MYRISTICACEAE	Ducke.
wagra mikuna payas	<i>Palicourea guianensis</i>	RUBIACEAE	C.M. Taylor
Piwi	<i>Piptocoma discolor</i>	ASTERACEAE	(Kunth) Aristegz.
Waranka Ruya	<i>Stryphonodendr porcatum</i>	FABACEAE	(L. f.) H.S. Irwin & Barneby
wayakas	<i>Psidium guajava</i>	MIRTACEAE	Linnaeus, Carl von
Lantiras	<i>Schefflera morototoni</i>	ARALIACEAE	Harms

Manduru kaspi	<i>Sterculia tessmannii</i>	STERCULIACEAE	Mildbr.
Iluchi	<i>Abuta grandiflora</i>	MENISPERMACEAE	Sprague & Sandwith
Shilkillu ruya	<i>Protium amazonicum</i>	BURCERACEA	(Cuatrec.)
julunchi	<i>Tabebuia chrysantha</i>	BIGNONIACEAE	(Jacq.) G. Nicholson
Tukuta ruya	<i>Trichilia micrantha</i>	MELIACEAE	Benth.
Killi	<i>Wettinia maynensis</i>	ARECACEAE	Spruce
Kasha ruya	<i>Zanthoxylum procerum</i>	RUTACEAE	Donn. Sm.

Fuente: Datos de campo.

Elaborado por: autor

10.7 Cuadro de especies, nativas e introducidas

<i>cercas vivas en conservación uno</i>		
Especies	Familia	Forma de vida
Especies nativas		
<i>Tabebuia chrysantha</i>	RUBIACEAE	Sotobosque
<i>Trichilia micrantha</i>	MELIACEAE	Sotobosque
<i>Inga feuilleei</i>	FABACEAE	Sotobosque
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	Dosel
<i>Nectandra reticulata</i>	LAURACEAE	Dosel
<i>Inga edulis</i>	FABACEAE	Dosel
<i>Stryphnodendron porcatum</i>	FABACEAE	Sotobosque
<i>Miconia nervosa</i>	MELASTOMATACEAE	Herbáceo
<i>Chimarrhis glabriflora</i>	RUBIACEAE	Dosel
<i>Ficus gomelleira</i>	MORACEAE	Dosel
<i>Clidemia allardii</i>	MELASTOMATACEAE	Sotobosque
<i>Zanthoxylum procerum</i>	RUTACEAE	Sotobosque
<i>Nectandra gracilis</i>	LAURACEAE	Sotobosque
<i>Crematosperma gracilipes</i>	ANNONACEAE	Sotobosque
<i>Cordia nodosa</i>	BORAGINACEAE	Sotobosque
<i>Palicourea sp</i>	RUBIACEAE	Sotobosque
<i>Piptocoma discolor</i>	RUBIACEAE	Sotobosque

<i>Clarisia racemosa</i>	MORACEAE	Sotobosque
<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	Dosel
<i>Annona papilionella</i>	ANNONACEAE	Sotobosque
<i>Cordia nodosa</i>	BORAGINACEAE	Sotobosque
<i>Vernonanthura patens</i>	EUPHORBIACEAE	Herbáceo
<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE	Sotobosque
Especies invasoras		
<i>spidium guajava</i>	MIRTACEAE	Herbáceo

<i>cercas vivas en conservación dos</i>		
Especies	Familia	Forma de vida
Especies nativas		
<i>Castilla elastica</i>	MORACEAE	Dosel
<i>Cecropia peltata L</i>	MORACEAE	Sotobosque
<i>Protium amazonicum</i>	BURSERACEAE	Sotobosque
<i>chimarrhis glabiflora</i>	RUBIACEAE	Dosel
<i>Abuta grandiflora</i>	LOGANIACEAE	Herbáceo
<i>Wettinia maynensis</i>	ARECACEAE	Herbáceo
<i>Inga bourgonii</i>	MIMOSACEAE	Sotobosque
<i>Heisteria latifolia</i>	OLACACEAE	Sotobosque
<i>Laetia procera</i>	FLACOURTACEAE	Dosel
<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE	Sotobosque
<i>Naucleopsis ulei</i>	MORACEAE	Sotobosque
<i>Annona papillonia</i>	ANNONACEAE	Sotobosque
<i>Inga edulis</i>	FABACEAE	Sotobosque
<i>Cordia nodosa</i>	BORAGINACEAE	Dosel
<i>Schefflera morototoni</i>	ARALIACEAE	Dosel
<i>Cassia spp</i>	FABACEAE	Dosel
<i>Grias neuberthii</i>	LECYTHIDACEAE	Sotobosque
<i>Alchornea leptogyna</i>	EUPHORBIACEAE	Sotobosque
<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	Sotobosque
<i>Mabea nitida</i>	EUPHORBIACEAE	Sotobosque
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	Herbáceo
<i>Miconia serrulata</i>	MELASTOMATAACEAE	Herbáceo
<i>Vochysia leguiana</i>	MYRISTICACEAE	Sotobosque
<i>Inga tocachiana</i>	MIMOSACEAE	Sotobosque
<i>Nectandra gracilis</i>	LAURACEAE	Sotobosque

<i>Vernonanthura patens</i>	EUPHORBIACEAE	Herbáceo
<i>Clidemia allardii</i>	MELASTOMATACEAE	Herbáceo
<i>Miconia sp</i>	MELASTOMATACEAE	Herbáceo
<i>Zanthoxylum procerum</i>	RUTACEAE	Sotobosque
<i>Piptocoma discolor</i>	ASTERACEAE	Sotobosque
<i>Sterculia tessmannii</i>	STERCULIACEAE	Sotobosque
<i>Trichilia micrantha</i>	MELIACEAE	Dosel
<i>Crematosperma gracilipes</i>	ANNONACEAE	Sotobosque
<i>Apeiba aspera</i>	TILIACEAE	Dosel
especies invasoras		
<i>spidium guajava</i>	MIRTACEAE	Herbáceo

Estructura

10.8 Tablas de análisis de IVI de las parcelas.

Sitio de cercas vivas en conservación uno.

N. KICHWA	N.CIENTIFICO	FAMILIA	FrR	DnR	G	DmR	IVI
Linchi	<i>Vernonanthura patens</i>	EUPHORBIACEAE	42,53	22,22	0,80	3,84	26,06
Anunas	<i>Annona papiolonella</i>	ANNONACEAE	0,57	1,23	0,11	0,54	1,78
Kanwa Ruya	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	5,17	4,94	1,44	6,91	11,85
Intahi	<i>chimarrhis glabiflora</i>	RUBIACEAE	1,15	2,47	1,32	6,30	8,77
Ullawanka Ruya	<i>Clarisia racemosa</i>	MORACEAE	1,15	2,47	2,14	10,22	12,69
Wira Payas	<i>Clidemia allardii</i>	MELASTOMATACEAE	0,57	1,23	0,06	0,26	1,50
Araña Kaspi	<i>Cordia nodosa</i>	BORAGINACEAE	0,57	1,23	0,15	0,70	1,93
Kara Kaspi ruya	<i>Guatteria ucayalino</i>	ANNONACEAE	6,32	6,17	3,58	17,14	23,31
Ali pakay	<i>Inga edulis</i>	FABACEAE	1,15	2,47	0,70	3,35	5,82
Machitunas pakay	<i>Inga feuilleei</i>	FABACEAE	0,57	1,23	0,49	2,35	3,59
Misapu Ruya	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	2,87	2,47	0,07	0,33	2,80
Payas	<i>Miconia nervosa</i>	MELASTOMATACEAE	4,02	3,70	0,29	1,40	5,11
pala panga payas	<i>Miconia multispicata</i>	MELASTOMATACEAE	7,47	12,35	1,37	6,57	18,91
Ila	<i>Ficus gomelleira</i>	MORACEAE	0,57	1,23	0,01	0,06	1,30
Pinchi	<i>Nectandra gracilis</i>	LAURACEAE	4,02	4,94	2,47	11,83	16,76
Pinchi ruya	<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE	0,57	1,23	0,54	2,60	3,83
Ruyak Pumbuchi	<i>Nectandra reticulata</i>	LAURACEAE	1,15	2,47	0,48	2,28	4,75

wagra mikuna payas	<i>Palicourea guianensis</i>	RUBIACEAE	0,57	1,23	0,36	1,74	2,98
Piwi	<i>Piptocoma discolor</i>	ASTERACEAE	4,02	4,94	0,82	3,92	8,86
Waranka Ruya	<i>Stryphonodendro porcatum</i>	FABACEAE	1,72	3,70	0,63	2,99	6,70
wayakas	<i>spidium guajava</i>	MIRTACEAE	9,77	8,64	0,78	3,73	12,37
Manduru kaspi	<i>Sterculia tessmannii</i>	STERCULIACEAE	1,15	2,47	0,36	1,74	4,21
julunchi	<i>Tabebuia chrysontha</i>	BIGNONIACEAE	1,15	2,47	1,39	6,65	9,12
Tukuta ruya	<i>Trichilia micrantha</i>	MELIACEAE	0,57	1,23	0,47	2,23	3,47
Kasha ruya	<i>Zanthoxylum procerum</i>	RUTACEAE	0,57	1,23	0,06	0,30	1,53

Sitio de cercas vivas en conservación dos.

NOMBRE KICHWA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	FrR	DnR	G	DmR	IVI
Linchi	<i>Vernonanthura patens</i>	EUPHORBIACEAE	5,97	4,88	0,16	0,56	5,44
Punsi Ruya	<i>Alchornea triplinervia</i>	EUPHORBIACEAE	2,99	2,44	0,21	0,74	3,18
Anunas	<i>Annona papilionella</i>	ANNONACEAE	0,75	1,22	0,5	1,76	2,97
Ñakcha Kaspi	<i>Apeiba aspera</i>	TILIACEAE	1,49	2,44	20,18	70,83	73,27
Waranka ruya	<i>Stryphonodendro porcatum</i>	FABACEAE	2,24	2,44	0,24	0,84	3,28
Shiringa ruya	<i>Castilla elastica</i>	MORACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Dundu	<i>Cecropia peltata L</i>	MORACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Kanwa Ruya	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	1,49	2,44	0,24	0,84	3,28
Intahi	<i>chimarrhis glabifora</i>	RUBIACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Wira Payas	<i>Clidemia allardii</i>	MELASTOMATAACEAE	5,22	2,44	0,24	0,84	3,28
Araña Kaspi	<i>Cordia nodosa</i>	BORAGINACEAE	1,49	2,44	0,24	0,84	3,28
Kara Kaspi ruya	<i>Crematosperma gracilipes</i>	ANNONACEAE	8,21	7,32	0,24	0,84	8,16
Pitun ruya	<i>Grias neuberthii</i>	LECYTHIDACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Tajanchi	<i>Trichilia septentrionalis</i>	OLACACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Manga allpa pakay	<i>Inga bourgonii</i>	MIMOSACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Ali pakay	<i>Inga edulis</i>	FABACEAE	1,49	2,44	0,24	0,84	3,28
Machitunas pakay	<i>Inga tocachiana</i>	MIMOSACEAE	3,73	2,44	0,24	0,84	3,28
walka muyu ruya	<i>Laetia procera</i>	FLACOURTACEAE	1,49	2,44	0,24	0,84	3,28
Wachansi	<i>Caryodendrono rinocense</i>	EUPHORBIACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Misapu Ruya	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Sacha payas	<i>Miconia serrulata</i>	MELASTOMATAACEAE	3,73	2,44	0,24	0,84	3,28
pala panga payas	<i>Miconia multispicata</i>	MELASTOMATAACEAE	5,97	3,66	0,24	0,84	4,50
Ila	<i>Ficus gomelleira</i>	MORACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Pinchi	<i>Nectandra gracilis</i>	LAURACEAE	4,48	3,66	0,24	0,84	4,50
Pinchi ruya	<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE	1,49	3,66	0,24	0,84	4,50
Ruyak Pumbuchi	<i>Vochysia leguiana</i>	MYRISTICACEAE	2,24	3,66	0,24	0,84	4,50
Piwi	<i>Piptocoma discolor</i>	ASTERACEAE	5,97	6,10	0,24	0,84	6,94
Lantiras	<i>Schefflera morototoni</i>	ARALIACEAE	1,49	2,44	0,24	0,84	3,28

wayakas	<i>spidium guajava</i>	MIRTACEAE	8,96	6,10	0,24	0,84	6,94
Manduru kaspi	<i>Sterculia tessmannii</i>	STERCULIACEAE	8,21	9,76	0,24	0,84	10,60
Iluchi	<i>Strychnos panurensis</i>	LOGANIACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Shilkillu ruya	<i>Protium amazonicum</i>	BURCERACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06
Waranka Ruya	<i>Trichilia micrantha</i>	MELIACEAE	7,46	4,88	0,24	0,84	5,72
Kasha ruya	<i>Zanthoxylum procerum</i>	RUTACEAE	4,48	3,66	0,24	0,84	4,50
Killi	<i>Wettinia maynensis</i>	ARECACEAE	0,75	1,22	0,24	0,84	2,06

Estado actual de estado de conservación

10.9 Tabla Análisis edafoclimatico

Meses	Humedad relativa (%)	Temperatura a la sombra (°C)	Temperatura afuera (°C)	Velocidad del viento (m/s)	Punto de rocío (°C)	Sensación térmica (°C)	Precipitación total (mm)
ENERO	84,28	23,4	24,5	0,22	20,5	23,11	3257,94
FEBRERO	84,98	23,4	23,45	0,22	20,5	23,11	4000,73
MARZO	83,73	23,33	23,86	0,24	20,27	23,05	4105,14
ABRIL	83,76	24,55	24,87	0,24	20,27	23,05	4465,12
MAYO	83,85	23,79	24,15	0,21	20,78	23,52	4686,75
JUNIO	84,85	24,87	25,12	0,21	20,78	23,52	4020,21
JULIO	84,28	23,4	23,54	0,22	20,5	23,11	3695,73
AGOSTO	83,73	23,33	23,06	0,24	20,27	23,05	3003,58
SEPTIEMBRE	83,69	23,45	23,08	0,24	20,19	23,05	4021,14
OCTUBRE	85,45	23,25	23,89	0,25	20,02	23	3796,45
NOVIEMBRE	83,39	24,58	24,01	0,25	20,02	23	3245,78

DICIEMBRE	86,14	25,12	23,87	0,25	20,02	23	3786,47
-----------	-------	-------	-------	------	-------	----	---------

Fuente: CIPCA, 2015.

Elaborado por: autor

10.10 Tabla Escala para el cálculo del valor potencial de la fertilidad

ESCALA DE PUNTAJE PARA EL CÁLCULO DE VALOR POTENCIAL (V.P) DEL IGAC										
PARÁMETROS	TIPO DE VALORACIÓN Y PUNTAJE									
pH (1:1)	Determinado	4,0	5,0	5,00	5,5	5,5	6,5	6,5	7,5	7,5
	Apreciación	Muy ácido		Ácido		Ligeramente ácido		Casi neutro		Alcalino
	Puntos	-5	0	1	5	5	15	15		15 5
Capacidad de cambio (meq/100 g)	Determinado	0	5	5	10	10	20	20	30	30
	Apreciación	Muy baja		Baja		Mediana		Alta		Muy alta
	Puntos	-5	1	1	5	5	10	10	20	20
Bases totales (meq/100 g)	Determinado	0	1	1	5	5	10	10	30	30
	Apreciación	Muy pobre		Pobre		Regular		Alta		Muy Alta
	Puntos	-5	1	1	5	5	10	10	20	20
Saturación de bases (%)	Determinado	0	5	5	10	10	30	30	60	60
	Apreciación	Muy baja		Baja		Mediana		Alta		Muy alta
	Puntos	-5	1	1	5	5	10	10	20	20
Carbono orgánico (%)	Determinado	0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,5	2,5	4,0	4,0
	Apreciación	Muy pobre		Pobre		Normal		Alto		Muy alto
	Puntos	-3	1	1	3	3	5	5		5 1
Nitrógeno total (%)	Determinado	0,0	0,10	0,10	0,15	0,15	0,25	0,25	0,30	0,30
	Apreciación	Muy pobre		Pobre		Normal		Alto		Muy alto
	Puntos	-3	1	1	3	3	5	5		5 3
Fósforo Bray II (P2O5 kg ha ⁻¹)	Determinado	0	45	45	90	90	185	185		185
	Apreciación	Muy pobre		Pobre		Regular		Alto		Alto
	Puntos	-5	1	1	5	5	15	15		15

Fuente: IGAC, 1988

10.11. Catalogo

Fotografías



Nombre kichwa: Waranka ruya
Nombre Científico: *Stryphonodendro porcatum*
Familia: FABACEAE



Nombre kichwa: Kara Kaspi ruya
Nombre Científico: *Guatteria ucayalino*
Familia: ANNONACEAE



Nombre kichwa: Pinchi
Nombre Científico: *Nectandra gracilis*,
Familia: LAURACEAE



Nombre kichwa: Dundu
Nombre Científico: *Cecropia peltata L*
Familia: MORACEAE



Nombre kichwa: Ruyak Pumbuchi
Nombre Científico: *Vochysia leguiana*
Familia: MYRISTICACEAE



Nombre kichwa: Pilingas Pakay
Nombre Científico: *Inga tocachiana*,
Familia: MIMOSACEAE



Nombre kichwa: Intahi
Nombre Científico: *chimarrhis glabriflora*
Familia: RUBIACEAE

Nombre kichwa: Tukuta ruya
Nombre Científico: *Trichilia micrantha*
Familia: MELIACEAE



Nombre kichwa: Punsi Ruya
Nombre Científico: *Vismia confortiflora*
Familia: EUPHORBIACEAE



Nombre kichwa: Ñakcha Kaspi
Nombre Científico: *Apeiba aspera*
Familia: TILIACEAE



Nombre kichwa: Ali pakay
Nombre Científico: *Inga edulis*
Familia: FABACEAE



Nombre kichwa: Linchi
Nombre Científico: *Vernonanthura patens*
Familia: EUPHORBIACEAE



Nombre kichwa: Tajanchi
Nombre Científico: *Heisteria latifolia*
Familia: OLACACEAE



Nombre kichwa: Killi
Nombre Científico: *Wettinia maynensis*
Familia: ARECACEAE



Nombre kichwa: Wayakas
Nombre Científico: *Psidium guajava*
Familia: MIRTACEAE



Nombre kichwa: Pitun ruya
Nombre Científico: *Grias neuberthii*
Familia: LECYTHIDACEAE



Nombre kichwa: Lantiras
Nombre Científico: *Schefflera morototoni*
Familia: ARALIACEAE



Nombre kichwa: Pala panga paya
Nombre Científico: *Miconia multispicata*
Familia: MELASTOMATACEAE



Nombre kichwa: Piwi
Nombre Científico: *Piptocoma discolor*
Familia: ASTERACEAE



Nombre kichwa: Iluchi
Nombre Científico: *Abuta grandiflora*
Familia: LOGANIACEAE



Nombre kichwa: Anunas
Nombre Científico: *Annona papiolonella*
Familia: ANNONACEAE



Nombre kichwa: Wachansi
Nombre Científico: *Caryodendron rhinocense*
Familia: EUPHORBIACEAE



Nombre kichwa: Pinchi ruya
Nombre Científico: *Nectandra sp*
Familia: LAURACEAE



Nombre kichwa: Wira Payas
Nombre Científico: *Clidemia allardii*
Familia: MELASTOMATACEAE



Nombre kichwa: Manduru kaspi
Nombre Científico: *Sterculia tessmannii*
Familia: STERCULIACEAE



Nombre kichwa: Ila
Nombre Científico: *Ficus gomelleira*
Familia: MORACEAE



Nombre kichwa: Sacha payas
Nombre Científico: *Miconia serrulata*
Familia: MELASTOMATACEAE



Nombre kichwa: Araña Kaspi
Nombre Científico: *Cordia nodosa*
Familia: BORAGINACEAE

Fotografía 1 y 2. Identificación de las unidades de observación del remanente de bosque en el CIPCA.



Fuente: Elaboración propia del autor.

Fotografía 2. Determinación de la parcela para el inventario florístico



Fuente: Elaboración propia del autor

Foto 3. Toma de DAP en las pacerlas



Fuente: Elaboración propia del autor.

Foto 4 y 5. Toma de datos de altura total y altura comercial comercial.



Fuente: Elaboración propia del autor

Foto 6. Procedimiento in-situ de carbono microbiano en el suelo



Fuente: Elaboración propia del autor

Foto 7 y 8. Análisis de suelo en Laboratorio Carrera Ingeniería Ambiental.



Foto 9 y 10. Determinación de especies vegetales



Foto 11 y 12. Recopilación de datos por medio de encuestas

