# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

# DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA

# CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TÍTULO A OBTENER

INGENIERA AMBIENTAL

# TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LA FINCA “GABRIELES” PARA FORTALECER EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA REGIÓN AMAZÓNICA EN LA PARROQUIA 10 DE AGOSTO, CANTÓN PASTAZA.

**AUTOR:**

Silva Hachi Jianiano Alexander

**DIRECTOR:**

Ing. Edison Roberto Suntasig Negrete. Msc

PUYO-ECUADOR

2019

# Tabla de Contenido


CAPÍTULO I ..... 1
1. INTRODUCCIÓN ..... 1
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... 1
1.2. PROBLEMA ..... 2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL ..... 2
1. 3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS ..... 2
CAPITULO II ..... 3
2..1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA IVESTIGACIÓN ..... 3
2.2. CONCEPTOS BÁSICOS ..... 4
2.2.1. AGROECOLOGIA ..... 4
2.2.2. TENOLOGIAS AGROECOLOGICAS ..... 4
2.2.3. DEFORESTACION ..... 4
2.2.4. IMPACTO AMBIENTAL ..... 4
2.2.5. EVALUACIÓN ESTRATÉGICA AMBIENTAL (EEA) ..... 5
2.2.6. SISTEMAS SILVOPASTORILES (SSP) ..... 5
2.2.7. DIVERSIFICACION DE LAS FINCAS ..... 5
2.2 .8. MEDIO AMBIENTE ..... 5
2.2.9. ECOSISTEMAS ..... 6
2.2.10. INDICE DE SHANNON ..... 6
2.2.11. INVENTARIO FORESTAL ..... 7
2.2.12. DESARROLLO SOSTENIBLE ..... 7
2.2.13. FINCA ..... 7
2.2 .14. CALIDAD DEL SUELO ..... 7
CAPITULO III ..... 9
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 9
3.1. LOCALIZACIÓN ..... 9
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN ..... 11
3.3. METODOS DE INVESTIGACION. ..... 11
3.4. PROCEDIMIENTO ..... 12
3.5. MATERIALES Y EQUIPOS ..... 18
CAPITULO IV ..... 21

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... 21
4.1. LEVANTAMIENTO LINEA BASE ..... 21
4.2. MAPEO DIGITALIZADO ..... 38
4.3. PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE FINCA MAG ..... 40
CAPITULO V ..... 47
5. CONCLUSIONES ..... 47
5.2. RECOMENDACIONES ..... 48
CAPITULO VI ..... 50
6. BIBLIOGRAFÍA ..... 50

# Índice de Figuras

Figure 1**.** Localización geográfica de la parroquia 10 de agosto y ubicación de la finca del área de estudio ..... 9
Figure 2**.** levantamiento planimentrico de la finca los Gabrieles. ..... 10
Figure 3. diseño del experimento de parcelas..... 14
Figure 4. Curva especie del inventario florístico..... 26
Figure 5**.** Índice valor de importancia de la regeneración natural de las especies en las categorías evaluadas del Bosque Siempre Verde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes en la parroquia 10 de agosto. ..... 27
Figure 6. Clase diamétrica del estrato arbustivo inventariado en la finca los Gabrieles, parroquia 10 de Agosto. ..... 29
Figure 7. Representación de alturas de la estructura vertical. ..... 30
Figure 8**.** Índice valor de importancia de estructura horizontal de las especies arbóreas, en las categorías evaluadas del bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes en la Provincia de Pastaza..... 31
Figure 9. Clase diametrica (Rangos>36; rango 27- 36; rango 16-26)..... 33
Figure 10. Representación de alturas de estructura horizontal. ..... 34
Figure 11. Clase diamétrica del estrato arbóreo inventariado en la finca los Gabrieles, de la parroquia 10 de Agosto. .....**¡Error! Marcador no definido.**
Figure 12. mapa digitalizado del uso futuro del área de la finca los “GABRILES” ..... 38
Figure 13. Mapa digitalizado del uso futuro del área de la finca los “GABRILES” ..... 39
Figure 14. Diseño del sistema agroforestal ..... 41
Figure 15**.** ubicación de las zonas al implantar el plan de manejo integral ..... 43
Figure 16. Distancias de siembra..... 44

# Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas de La finca los Gabrieles: ..... 10
Tabla 2. Materiales ..... 18
Tabla 3. Equipos ..... 18
Tabla 4. Listado de especies de flora en la Finca los Gabrieles ..... 24
Tabla 5. Indice de la diversidad alfa. ..... 35
Tabla 6. Requerimientos costos de inversión para la ejecución del plan ..... 45

# RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto de investigación se realizó con el fin de diseñar un plan de manejo integral de finca, como primer objetivo fue evaluar la estructura y composición florística de un bosque secundario Siempre-Verde Pie montano para la finca los "Gabrieles", kilómetro 6 1/2 vía Arajuno Parroquia 10 de Agosto cantón Pastaza; se estableció una parcela de 100x100m (1ha) y 15 sub parcelas de 30 x19m (570 $m^2$) para determinar la vegetación arbórea 15 mini parcelas de 5 x 5m para regeneración natural, tomando en cuenta todos los individuos que entren en los tres rangos establecidos 8-10, 11-13, 14-15 cm de diámetro para estructura vertical y rango de 16-26, 27-36, >37 para estructura horizontal. Para validar el número de parcelas se utilizó la curva especie, se registró información dasométrica, además la determinación de las variables estructurales de abundancia, dominancia, frecuencia y el IVIE, así como el índice de diversidad de Shannon y el índice de similitud de Jaccark, de las cuales se obtuvieron 15 especies arbóreas y 34 especies de regeneración natural. Las especies con mayor índice de valor de importancia fueron *Miconia* con 5,73%, seguido de *Piper* con 5.51% y la especie de menor importancia ecológica fue *Drypetes gentry* con 2,60%. En esta investigación no hubo variación de familias en parcelas, pero si la variación en la cantidad de especies del bosque secundario siempre verde, se diseñó un modelo integral de finca con especies forestales no maderables como son *Theobroma cacao* (cacao), naranja *(Citrus x sinensis)* y la guaba (*Inga edulis*).

**Palabras clave:** finca integral, uso de la tierra, conservación, agroforestal.

# ABSTRACT

This research project was carried out with the aim of designing a plan for the integral management of the farm, as the first objective was to evaluate the structure and floristic composition of a secondary ever-green forest. Montano standing for the "Gabrieles" farm, kilometer 6 1 / 2 via Arajuno Parish 10 de Agosto canton Pastaza; a plot of 100x100m (1ha) and 15 subplots of 30 x19m (570 m2) was established to determine the arboreal vegetation 15 mini plots of 5 x 5m for natural regeneration, taking into account all the individuals that fall within the three established ranges 8 -10, 11-13, 14-15 cm in diameter for vertical structure and range of 16-26, 27-36,> 37 for horizontal structure. To validate the number of plots, the species curve was used, dasometric information was recorded, as well as the determination of the structural variables of abundance, dominance, frequency and IVIE, as well as the Shannon diversity index and the Jaccark similarity index, of which 15 arboreal species and 34 species of natural regeneration were obtained. The species with the highest importance value index were Miconia with 5.73%, followed by Piper with 5.51% and the species of minor ecological importance was Drypetes gentry with 2.60%. In this investigation there was no variation of families in plots, but if the variation in the number of species of secondary evergreen forest, an integral model of farm was designed with non-timber forest species such as Theobroma cacao (cacao), orange (Citrus x sinensis) and the guaba (Inga edulis).



Key words: integral farm, land use, conservation, agroforestry.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Han surgido nuevas alternativas rurales que dejan de lado las actividades típicas agropecuarias. Entre las más relevantes están el ecoturismo, el agroturismo, la venta de mano de obra fuera de finca y la generación de servicios ambientales. Tal tendencia se mantuvo en la década 2000-2010 en Colombia y en diferentes países centroamericanos (Gutierréz, 2016).

FAO, (2003) ha estimado que el 40% del total del territorio centroamericano está constituido por tierras utilizadas para el pastoreo. El 60% de estas áreas de pasturas se encuentran degradadas. La degradación resulta de la producción ganadera tradicional del manejo de pasturas sin árboles y también de diferentes factores ambientales. Los principales problemas ambientales son la erosión, pérdida de la fertilización natural de los suelos, desertificación, pérdida de diversidad biológica, emisión de gases de efecto invernadero y contaminación de aguas que influyen en el cambio de la composición de las especies de las comunidades bióticas y en la alteración de los ecosistemas. Como resultado hay una dispersión de especies exóticas y de las que se benefician de la fragmentación del hábitat (Tobar y Muhammad, 2015).

Con el fin de conocer y comprender como es que la diversidad se conserva en las fincas muchos son los trabajadores que en la última década han documentado experiencias de lo que ocurre en sistemas tradicionales de cultivo de todo el mundo. Estos trabajos han tratado de explicar como ocurre la conservación en fincas mediante descripciones de como el agricultor maneja la diversidad y dar elementos que ayuden a construir una metodología que propicie la conservación de las fincas (Baena *et al.*, 2003).

## 1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La falta de conocimiento ambiental en los sectores rurales ha permitido la deforestación de las áreas, sin embargo en la finca los gabrieles desea mejorar la

producción de manera ordenada y amigable con el medio ambiente de acuerdo a las necesidades de la población, la finca no dispone de un Plan de manejo Ambiental ni de un sistema integral con zonas que estén ubicadas para cultivos y pastizales, pero si consta con cuerpos de agua y realce que esta será la clave para implementar un sistema agroforestal, se encuentra colindando con otras fincas donde se evidencia la tala de bosques lo cual ha motivado para que se proponga la conservación de la selva natural y la implementación de sistemas agroforestales con fines de producción alimenticia para aumentar la calidad de vida de la familia.

## 1.2. PROBLEMA

El avance de la deforestación, el intensivo uso de hectáreas de terreno destinadas al pastoreo, métodos y técnicas inadecuadas para cultivos agrícolas en la finca ha sido uno de los principales factores de deterioro de los recursos naturales y bosques como consecuente de la disminución en la calidad de la biodiversidad y capacidad productiva del ecosistema.

## 1.3. OBJETIVOS

### 1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un plan de manejo integral de la finca ¨Los Gabrieles¨ para fortalecer el desarrollo sustentable y alimenticio de la familia.

### 1. 3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

2. Levantamiento de la línea base de la finca los Gabrieles y caracterización florística del área.
3. Determinar mediante mapas las zonas disponibles en la finca en uso actual y potencial del suelo.
4. Diseñar un plan de manejo integral para la finca (PMIF) “Los Gabrieles”.

# CAPITULO II

## 2..1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA IVESTIGACIÓN

Como parte del crecimiento de los sistemas de producción convencional, los cuales provocan pérdida y fragmentación de bosques y formación de paisajes con mosaicos de pastos, cultivos agrícolas y fragmentos de bosques. Asimismo, más del 50% de las pasturas se encuentran en un estado avanzado de degradación que causan a las fincas pérdidas económicas (Villanueva et al., 2008).

La producción pecuaria tiene un impacto importante en los recursos naturales como agua, biodiversidad, suelo, entre otros. Además, los bosques primarios del mundo constituyen un 36% de la superficie forestal total, pero se han disminuido en más de 40 millones de hectáreas desde el año 2000 (Sepúlveda et al., 2013). De hecho, una buena parte de la crianza de animales en estas fincas se hace en pequeñas fincas de producción campesina, donde predomina la mano de obra familiar en el manejo y cuidado de los animales, así como la atención de los cultivos (Iraola *et al.,* 2007).

Bajo este contexto se han desarrollado planes de agricultura familiar (PAF), que incentivan al aprendizaje y desarrollo económico y ambiental en el uso de fincas. EL Plan de Uso de Finca (PUF) brinda a los grupos y sus miembros un instrumento de mediano a largo plazo que les permita planificar e implementar el uso racional y sostenible del terreno en las fincas, contribuyendo a la conservación del ambiente y al mejoramiento de la productividad y la rentabilidad (JICA & ANAM, 2011).

Las técnicas y métodos de esta agricultura permiten obtener producciones de alimentos, de forma sostenible, mediante la diversidad de cultivos y el reciclado de nutrientes, a partir de la integración con animales que generen sinergia y optimicen las capacidades productivas de estos sistemas (Iraola *et al.,* 2007).

Fortalecer la sostenibilidad productiva es lo más eficaz para reducir la pobreza y lograr la seguridad alimentaria en un mundo cuya población crece día a día (FAO, 2015).

## 2.2. CONCEPTOS BÁSICOS

### 2.2.1. AGROECOLOGIA

Se define como el manejo sustentable ecológico de los agro ecosistemas, mediante la acción social colectiva, como alternativa al modelo de manejo agroindustrial; con propuestas de desarrollo participativo desde los ámbitos de la producción y circulación de sus productos, estableciendo formas de producción y consumo que contribuyan a encarar la crisis ecológica y social, generada por el neoliberalismo y globalización económica (Martínez, 2004)

### 2.2.2. TENOLOGIAS AGROECOLOGICAS

Destacan la diversidad, la sinergia, el reciclaje e integración, y los procesos sociales que valoren la participación de la comunidad, que es clave, para el desarrollo del recurso humano es la piedra angular de cualquier estrategia que apunte a aumentar las opciones de la gente rural y sobre todo de agricultores de escasos recursos (Espinosa *et al.,* 2011).

### 2.2.3. DEFORESTACION

La deforestación es el efecto de diferentes fuentes de presiones existentes sobre los bosques, como pueden ser vías, minería, petróleo, fuegos, hidroeléctricas, etc. Para nuestros fines, definimos deforestación como un proceso continuo de conversión de tierras forestales a otros usos de la tierra, tales como pastizales, campos agrícolas, minería o áreas de expansión urbana donde se da una remoción casi total de la cobertura forestal original (Souza *et al.,* 2013).

Actualmente existen varias fuentes de datos sobre deforestación. Uno de los ejemplos más representativos a nivel global es el "Mapa Global de Alta Resolución del Siglo XXI de Cambio de la Cobertura de Bosque*"* (Hansen *et al., 2013).*

### 2.2.4. IMPACTO AMBIENTAL

Alteración del medio ambiente por las personas de manera directa o indirecta al realizar alguna actividad en un área determinada, uno de los retos más grandes que

enfrenta la investigación en los trópicos húmedos y sub húmedos es la necesidad de desarrollar una agricultura viable con sistemas de cultivos que sean capaces de asegurar la producción incrementada y sostenible con un mínimo de degradación del recurso suelo (Sadeghian, *et al.*, 2000).

## 2.2.5. EVALUACIÓN ESTRATÉGICA AMBIENTAL (EEA)

La EEA es un procedimiento que tiene por objeto la evaluación de las consecuencias ambientales que determinadas políticas, planes y programas, pueden producir en el territorio, en la utilización de recursos naturales y, en definitiva, en el logro de un desarrollo sostenible y equilibrado (Ruberto, 2006).

## 2.2.6. SISTEMAS SILVOPASTORILES (SSP)

Sistemas de producción pecuaria en donde las leñosas perennes (árboles o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral (Machecha, 2003).

## 2.2.7. DIVERSIFICACION DE LAS FINCAS

la diversificación de las fincas puede dar como resultado: 1) la reducción de la incertidumbre y el riesgo; 2) el alcance de servicios de mercado, 3) las mejoras en la situación financiera; 4) las aspiraciones y actividades del individuo; 5) los mayores ingresos, y 6) las conexiones entre la familia. Además, las actividades pecuarias, en especial la ganadería de leche, pueden generar un ingreso extra y un flujo continuo de dinero en efectivo (Sánchez *et al.*, 2015)

## 2.2 .8. MEDIO AMBIENTE

Es el entorno vital; el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. No debe confundirse pues, como el medio envolvente del hombre, sino como algo indisociable de él, de su organización y de su progreso (Rubio, 2005)

## 2.2.9. ECOSISTEMAS

Los ecosistemas son el espacio físico donde el ser humano desarrolla sus actividades, se reproduce vive en comunidad y desarrolla sus potencialidades. Los métodos que se adoptan para aprovecharlos inciden de manera determinante es su preservación, protección y mejoramiento, o bien en su deterioro, degradación y extinción. (Baca, 2000).

## 2.2.10. INDICE DE SHANNON

Índice de Shannon (H) La base de este índice se fundamenta en la presunción de que los individuos se provienen de un muestreo al azar a realizado en una población infinitamente grande y asume que todas las especies están representadas en la muestra (Pielou, 1975). El índice que más se ha utilizado hasta ahora es el de Shannon-Weiner: toma en cuenta los dos componentes de la diversidad: número de especies y equitativita o uniformidad de la distribución del número de individuos en cada especie; de acuerdo con esto, un mayor número de especies incrementa la diversidad y, además una mayor uniformidad también lo hará.

Ciertas ventajas de la aplicación del índice H, sobresale las descritas por (Hutcheson, 1970; Thompson y Shay, 1989; Qinghoung, 1995):

- Sensibilidad mayor a las alteraciones en la abundancia de las especies con menor densidad (raras).
- Utilización en la medición de la diversidad en distintos niveles de los ecosistemas y para distintos objetos.
- Presenta propiedades que permite pruebas estadísticas, como la comparación de valores en distintos momentos, en una misma población o comunidad.

Su Grado mayor de eficiencia cuando el muestreo es aleatorio, en grandes comunidades, hacen que el índice de Shannon tenga una aplicación constante en los estudios fitosociológicos, donde se encuentra el mayor número de trabajos que utilizaron este índice para evaluar la diversidad de especies (Baca, 2000).

## 2.2.11. INVENTARIO FORESTAL

Los inventarios forestales sirven para determinar la cantidad de árboles a cosechar y su rentabilidad. Par poder calcular el volumen de la madera en plantaciones y bosque nativo se debe medir la altura y el diámetro de los árboles. Mediante esas medidas, se puede determinar el área basal y el volumen (Prodan, 1997).

## 2.2.12. DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo Sostenible incorpora la palabra sostener desde tres enfoques, el social, el económico y el ecológico considerando que para que sea sostenible significa que desde todos los puntos de vista debe continuar indefinidamente por lo que propone mecanismos para elevar la calidad de vida de la población además de conservar y restaurar los recursos naturales, mantener los procesos ecológicos, la diversidad biológica, la equidad de género, de raza, de credo, la distribución responsable de los recursos, etc., lo que implica cambio de actitudes, aspectos éticos, educativos, conciencia, responsabilidad y un compromiso de todos los grupos sociales que habitan el planeta. (López Ricalde, 2005).

## 2.2.13. FINCA

Los científicos se refieren a ellas como pequeñas o grandes, de subsistencia o comerciales, y según su especializaci6n como agrícolas, ganaderas o mixtas. Pero estas descripciones no guardan relaci6n con ningún sistema aceptado de clasificaci6n. Los sistemas de finca se han categorizado, pero no han sido sistemáticamente clasificados. Además, no existe un sistema de clasificaci6n que sea en general aceptado debido a que hasta el momento no había tenido demanda. Pero hoy, cuando las instituciones de investigaci6n agrícola adelantan proyectos para mejorar el desempeño de los sistemas de fincas, existe una gran demanda por un sistema de clasificación. (*Escobar y Berdegue, 2016*).

## 2.2 .14. CALIDAD DEL SUELO

La calidad debe interpretarse como la utilidad del suelo para un propósito específico en una escala amplia de tiempo. El estado de las propiedades dinámicas del suelo

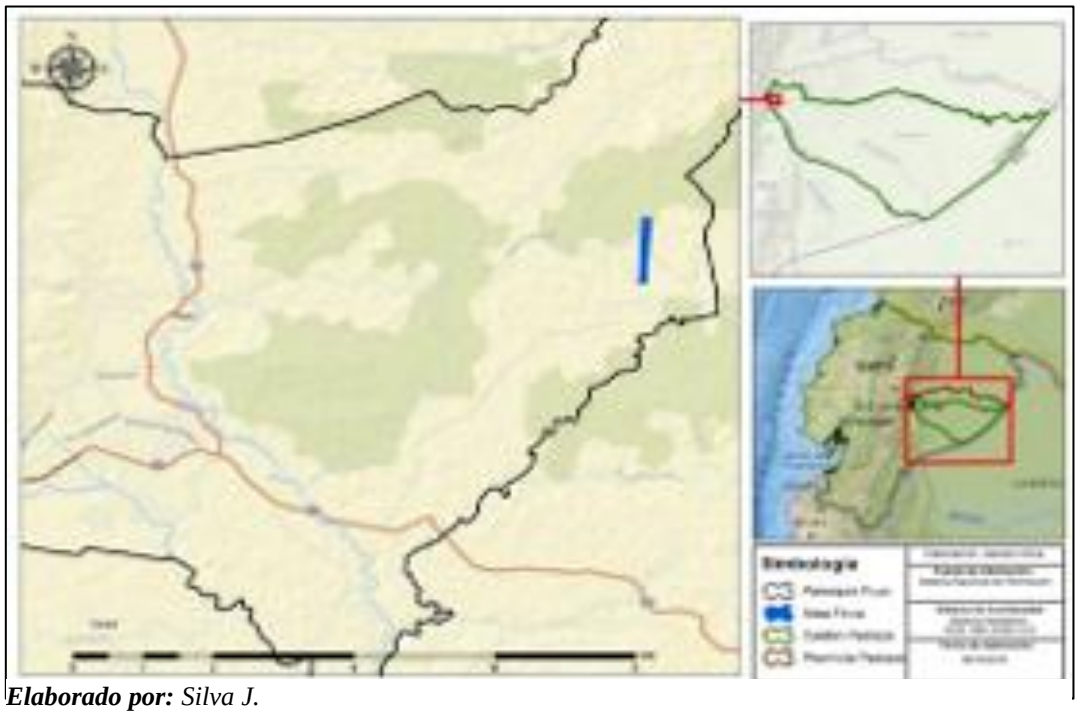
como contenido de materia orgánica, diversidad de organismos, o productos microbianos en un tiempo particular constituyen la salud del suelo (A. Bautista Cruz, 2004).

# CAPITULO III

# 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## 3.1. LOCALIZACIÓN

El trabajo de investigación fue desarrollado en la finca LOS GABRIELES como podemos ver en el Grafico 1 se encuentra delimitada la finca, que se encuentra ubicado en el km 6 1/2 Parroquia 10 de Agosto, en la provincia de Pastaza, Cantón Pastaza, el área de la finca corresponde a 10 hectáreas(0.1 $Km^{2)}$ las 5 primeras hectáreas son de uso para la ganadería y las 5 hectáreas siguientes de bosque natural. La zona establecida para la realización del trabajo cuenta con una altitud de 1014 msnm, con una precipitación de 3164 mm distribuidos a través de todo el año y una temperatura promedio de 24°C - 25°C, ubicado en un Bosque Siempre Verde Pie Montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, su topografía es fuertemente plana y ondulada, los suelos son profundos de color pardo oscuro y de textura franco arcillosa. (GADP-DIEZ DE AGOSTO, 2015).




***Elaborado por:*** *Silva J.*
***Fecha:*** *27 /12/2018*
*Figure 1**.** Localización geográfica de la parroquia 10 de agosto y ubicación de la finca del área de estudio*

## 3.1.1. COORDENADAS DE LA FINCA

En la Tabla 1 se observa las diferentes coordenadas de la Finca “Los Gabrieles” atraves del levantamiento de la misma con ayuda de un GPS marca Garmin donde se determina la longitud X y Y

Tabla 1. Coordenadas de La finca los Gabrieles:

| **CORDENADAS** | |
|---|---|
| **LONGITUD X(m)** | **LONGITUD Y(m)** |
| 173145.21 | 9838651.68 |
| 173247.20 | 9838650.27 |
| 173193.61 | 9837648.18 |
| 173094.06 | 9837625.95 |

**Elaborado por:** Silva. J

**Fecha**:27/12/2018

En la Figura 1 se observa el levantamiento planimetrico escaneado atravez de un plano que me delimita las áreas de la finca de las demás áreas de la zona y en el cual se realizaría el plan de manejo delimitado de la finca los Gabrieles donde se procederá con el plan de manejo las cuales se encuentran: **Norte:** Gilberto Solórzano; **Sur:** Escuela Simón Bolívar; **Este:** Gilberto Solórzano; **Oeste:** Modesta Toscano.



***Elaborado:*** *Arq. Javier Gubio*
***Fecha:****27/12/2018*
***Zona:*** *Sistema de cordenadas WGS1984 ZONA 18 S*
*Figure 2****.*** *levantamiento planimentrico de la finca los Gabrieles.*

## 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

### 3.2.1. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación (Arias, 2006).

La investigación descriptiva es la que se utiliza, tal como el nombre lo dice, para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar, por lo tanto, el trabajo de investigación describirá las características físicas, químicas y biológicas del área de estudio en la finca los GABRIELES en la vía 10 de agosto sector la libertad.

### 3.2.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Según García (2006), la investigación de campo puede ser extensiva, cuando se realiza en muestras y en poblaciones enteras(censos); e intensiva cuando se concentra en casos particulares, sin la posibilidad de generalizar los resultados. La investigación es nuestro recurso principal pues nosotros estaremos en el campo recolectando puntos GPS y verificando el estado que se encuentra la vegetación en la finca, en el kilómetro 6 en la vía 10 de agosto sector la libertad en la finca los GABRIELES para en este caso el levantamiento de información.

## 3.3. METODOS DE INVESTIGACION.

### 3.3.1. MÉTODO EXPLORATORIO:

Son las investigaciones que pretenden darnos una visión general, de tipo aproximativo, respecto a una determinada realidad. Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, y cuando más aún, sobre él, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad. Suele surgir también cuando aparece un nuevo fenómeno que por su novedad no admite una descripción sistemática o cuando los recursos del investigador resultan insuficientes para emprender un trabajo más profundo. Los estudios exploratorios nos sirven para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, investigar problemas del

comportamiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones (postulados) verificables Esta clase de estudios son comunes en la investigación del comportamiento, sobre todo en situaciones donde hay poca información (Flórez *et al.*, 2017).

Se recopilo la información que tiene toda la finca y se realizó una caracterización florística, para poder regenerar las áreas de pastoreo a un bosque natural y de igual manera se implementara 2 Ha a un sistema agroforestal con fines comerciales, teniendo en cuenta que el impacto ambiental en el pasado y presente ha sido muy avanzado y lo que se desea es mejorar para tener un ingreso más a la canasta familiar. Se identificaron las características del área de estudio, diseñaron mapas actuales y futuros de la finca los GABRIELES, con el PMIF en las 2 Ha utilizado la metodología de MAG (Ministerio Agricultura y Ganadería) y las hectáreas sobrantes dejar para una regeneración natural.

## 3.4. PROCEDIMIENTO

### 3.4.1. LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE

Se realizó la recopilación de información de la finca tales como: factores biofísicos, composición y caracterización florística, estructura vertical y horizontal, densidad absoluta, Abundancia relativa, IVIE, Diversidad beta y alfa, etc.

En base a la determinación de la flora del Bosque siempre verde pie montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, se consideró una altitud de 1014 m.s.n.m; como punto referente el área de estudio y mediante muestreo de los dos principales tipos de vegetación; y en base a las características de la vegetación levantada se realizó un inventario florístico.

Se delimito el área de estudio *in situ*, marcando puntos referentes a 1 hectárea y posteriormente se establecieron parcelas mediante la metodología de GENTRY (1982). Para la vegetación arbustiva se registró la abundancia de todas las especies presentes tomando en cuento el número de individuos promedio.

## 3.4.2. METODOLOGIA PARA EL MUESTREO

La metodología utilizada fue un muestreo aleatorio simple donde se estableció una parcela de 100x100m (1ha) y 15 sub parcelas de 30 x19m (570 $m^2$) para determinar la vegetación arbórea y 15 mini parcelas de 5x5m (25 $m^{2)}$ para regeneración natural, tomando en cuenta todos los individuos que entren en los tres rangos establecidos de 8-10; 11-13; 14-15 cm de diámetro para estructura horizontal y rango de 16-26; 27-36; >37 para estructura vertical. Para validar el número de parcelas se utilizó la curva especie, se registró información dasométrica como la altura y diámetro, además la determinación de las variables estructurales de abundancia, dominancia, frecuencia y el índice de valor de importancia ecológica, así como la estimulación del índice de diversidad de Shannon y el índice de similitud de Jaccark

Siguiendo la metodología de acuerdo al tipo de vegetación se estableció una parcela de 100x100m (1ha) ubicando un total de 15 subparcelas de 30x19m para vegetación arbórea y 15 su mini parcela de 5x5m para regeneración natural tomando en cuenta todo tipo de formas de vida briofitas y vasculares.

El inventario de la flora se realizó mediante muestras, con lo cual se obtuvo estimaciones cuantitativas y cualitativas de las unidades vegetales muestreadas. En la recolección de las muestras se procuró medir las características de cada individuo (diámetro, altura total, altura comercial y observaciones) para la vegetación arbórea y para los latizales se recogió la siguiente información (diámetro y altura total). Se recolectaron ejemplares de cada mini parcela los mismos que se les codificaron y guardaron en papel periódico y fundas plásticas.

Se revisó los especímenes basados en la metodología desarrollada en el Centro de Investigación, Postgrado y Conservación Amazónica, este material vegetal fue llevado al herbario ECUAMZ de la Universidad Estatal Amazónica; donde se realizó el proceso de prensado, secado y la codificación adecuada.

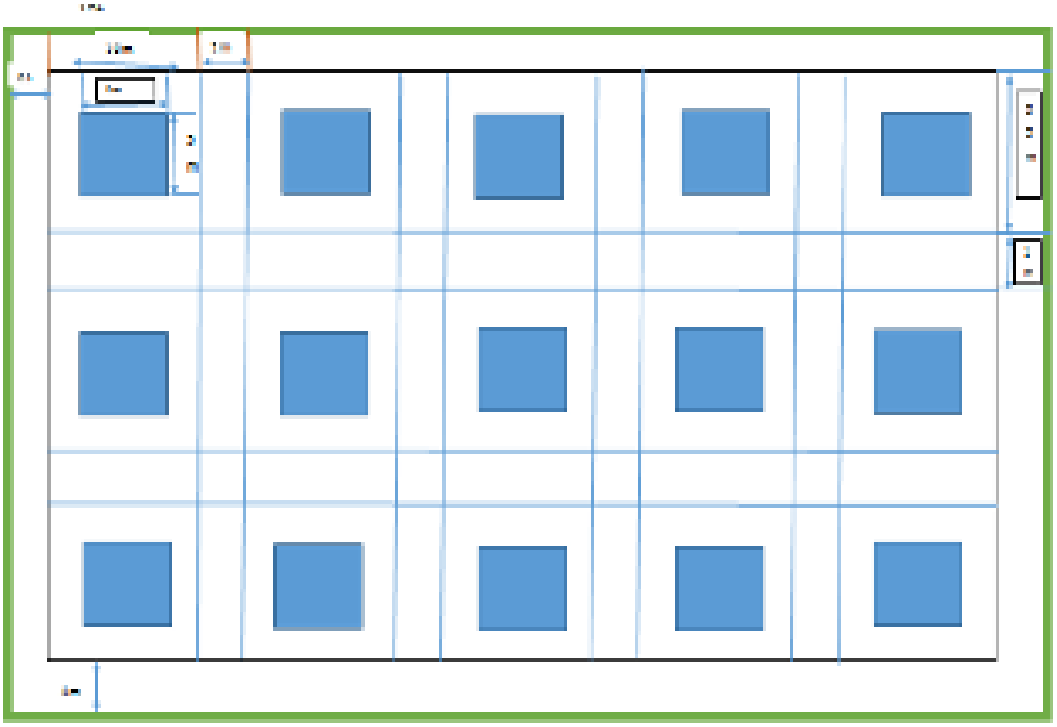


Figure 3. diseño del experimento de parcelas
Elaborado por: Silva. J
Fecha:27/12/2017

## 3.4.3. IDENTIFICACION DE LAS MUESTAS RECOLECTADAS

La identificación del material botánico se realizó en el herbario ECUAMZ mediante la implementación de diversas clases taxonómicas existentes en flora, catálogos, monografías, ayuda de expertos del lugar y colecciones depositadas en ECUAMZ.

## 3.4.4. ESTRUCTURA VERTICAL

Al efectuar un examen al bosque, de inmediato se observaría que el bosque presenta una estructura vertical, generalmente determinado por estratos claramente delimitados cuyo tamaño y número dependen de los tipos de formas de vida que existen. La estructura vertical es la distribución de las especies en capas o estratos

cuyo tamaño y número dependen de los tipos de forma de vida que tengan las especies (Maldonado, 2016)

## 3.4.5. ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura horizontal de la superficie obedece a la interacción de los diferentes factores, resulta mucho más compleja y difícil de observar. Aunque los ejemplares individuales de cada especie que forman la comunidad están distribuidos de acuerdo con sus respectivas escalas de tolerancia. La competencia entre individuos de varias especies por el mismo espacio ambiental se traduce en complejos esquemas de distribución. En términos generales, cualquier especie de una comunidad presentará una de las siguientes pautas de distribución: regular, a manera de árboles de una plantación; agrupada, con agrupamiento de individuos en un solo lugar y esparcida dispersa al azar por toda la comunidad (Maldonado, 2016)

Los parámetros ecológicos que se calcularon en los estratos arbóreos y herbáceos importantes a considerar para realizar el estudio de composición florística son:

## 3.4.6. DENSIDAD ABSOLUTA:

Se toma en cuenta el número de organismos de esa especie por cierta unidad de espacio específico, es decir, se consideran únicamente las zonas que comprenden su hábitat.

Dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies por unidad de área o superficie, para el cálculo no es necesario contar todos los individuos, se puede realizar muestreos.

$$Densidad\ absoluta\ \left(\frac{ind}{ha}\right) = \frac{Numero\ de\ individuos}{Superficie\ muestreada}\ \text{x}\ 100$$

## 3.4.7. DENSIDAD O ABUNDANCIA RELATIVA

Es el número de individuos de una misma especie con relación al total de individuos de la población. Es el grado de cobertura de las especies, en relación al espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo a suma de las proyecciones de las copas de todos los individuos de una especie determinan su dominancia. La determinación de las proyecciones de las copas resulta muchas veces complicada debido a la estructura vertical de algunos tipos de bosque. Por ello, generalmente éstas no son evaluadas,

sino que se emplean las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia.

$$Dominancia\ relativa = \frac{Dominancia\ absoluta\ por\ especie}{Dominancia\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies}\ x\ 100$$

## 3.4.8. FRECUENCIA

Según Alvis (2009), la frecuencia es el número de unidades de muestreos con la especie, suma de frecuencias de todas las especies. La frecuencia es la existencia o la falta de una especie en determinada subparcela. La frecuencia absoluta se expresa en porcentajes. La frecuencia relativa de una especie calculada como su porcentaje es la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

## 3.4.9. DOMINANCIA

Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Debido a que la estructura vertical de los bosques naturales tropicales es bastante compleja, la determinación de las proyecciones de las copas de los árboles resulta difícil y a veces imposible de realizar; por esta razón se utiliza las áreas básales, debido a que existe una correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste.

Bajo este esquema la dominancia absoluta es la sumatoria de las áreas básales de los individuos de una especie sobre el área especificada y expresada en metros cuadrados y la dominancia relativa es la relación expresada en porcentaje entre la dominancia absoluta de una especie cualquiera y el total de las dominancias absolutas de las especies consideradas en el área inventariada Índice de valor de importancia.

$$Dominancia\ relativa = \frac{Area\ basal\ ocupada\ por\ la\ especie}{Area\ basal\ ocupada\ por\ todas\ las\ especies}\ x\ 100$$

## 3.4.10. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (I.V.I.E)

Este índice indica qué tan importante es una especie dentro de una comunidad vegetal. La especie que tiene el IVIE más alto significa que es ecológicamente

dominante; absorbe muchos nutrientes, controla el porcentaje alto de la energía que llega a ese ecosistema. Su ausencia implica cambios substanciales en la estabilidad del ecosistema; es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque. El valor del IVIE similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza del bosque en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica (Aguirre & Aguirre, 1999).

## 3.4.11. DIVERSIDAD ALFA

Este índice en ecología mide la diversidad de especies en un ecosistema. Se representa con H' en la mayoría de ecosistemas varia de 1 a 4.5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio (Orellana, 2009)

## 3.4.12. DIVERSIDAD BETA

La diversidad beta se evaluó a través del índice de similitud de Jaccard a partir de la fórmula propuesta por (Bravo, 2005)considerando las áreas de manejo de San Ubaldo y Sabanalamar. Este índice es empleado para procesar datos cualitativos (presencia- ausencia).

$$Is = c / a + b\text{-}c$$

*a* = número de especies presentes en el área de manejo 1
*b* = número de especies presentes en el área de manejo 2
*c* = número de especies presentes común en ambas áreas de manejo.

## 3.4.13. ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Es la distribución de todos los individuos en un área de muestreo por clase diamétrica respecto a su densidad y área basal. Esta distribución en los bosques naturales tiene la forma de una "j" invertida; sin embargo, estudiando por separado cada especie se observa una gran diversidad de comportamientos que es la mejor forma de entender las distribuciones diamétricas, o sea, relacionando el número de árboles con el área basal (Martí *et al.*, 2007).

## 3.5. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales, equipos y herramientas tanto de oficina como de campo que utilizamos para la fase de investigación y desarrollo fueron los siguientes:

Tabla 2**.** Materiales

| **MATERIALES** | |
|---|---|
| **Campo** | **Oficina** |
| Podadora manual | Marcadores |
| Libreta de apuntes | Lápiz, esfero |
| Mochilas | Flash memory |
| Cinta métrica | Muestras |
| Flexómetro | Catálogo de muestras |
| Fundas plásticas | Libros |

Elaborado: Silva. J
Fecha:27-12-2018

Tabla 3**.** Equipos

| **EQUIPOS** | |
|---|---|
| **Campo** | **Oficina** |
| Cámara fotográfica | Laptop |
| Altímetro | Imágenes satelitales |
| Brújula | Impresora |
| GPS | Escáner |

Elaborado: Silva. J
Fecha:27-12-2018

## 3.6. PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO

Para el procesamiento estadístico utilizado para la caracterización del Bosque Siempre Verde Pie Montano de la Cordillera de los Andes en el km 6 1/2 Parroquia 10 de Agosto, en la provincia de Pastaza, Cantón Pastaza Para determinar la base de datos del inventario forestal levantado se utilizaron el software estadístico Biodiversity-Pro, donde se calculó los siguientes índices Shannon y Jaccark con sus respectivas ilustraciones los cuales nos permitieron desarrollar la discusión y detallar los resultados generados, su versificación fue utilizando el software PAST el cual es un indicador ambiental que tiene las mismas características que BIO-P.RO.

### 3.6.1. MAPEO DIGITALIZADO

Para la elaboración de mapas de uso actual y uso futuro se utilizaron GPS de mano la toma de 4 puntos el cual podamos delimitar el área de estudio se usó el software ArcGIS con el cual permite verificar los principales tipos de usos de la cubierta del suelo de la finca (bosques, cultivos, zonas de pastoreo, etc.) y así verificar las principales fuentes que disponga la finca y poder observar su uso actual que tiene el área de estudio; por medio de otro mapa de uso futuro incorporando las diferentes zonas donde se pude verificar una mejor utilización del espacio y aprovechamiento de los recursos.

### 3.6.2. PLAN DE MANEJO INTEGRAL (FINCA)

Incorporar el PMIF, del MAG ("agenda de transformación productiva amazónica - reconversión agro productiva sostenible en la amazonia ecuatoriana") El sistema consiste en establecer cultivos agrícolas con árboles, de tal manera que el aprovechamiento del espacio y suelo sea simultáneo, tratando que los árboles no compitan directamente con los cultivos por luz y nutrientes. Los árboles pueden plantarse en contorno o formando hileras alrededor de los cultivos; las principales especies de árboles maderables que usaremos son: chuncho (*Cedrelinga catenaeformis*), pachaco (*Chizolobium parahybum*); y especies cítricas como la naranja (*citrus sinensis*) y el cultivo principal que será el cacao (*teobroma cacao*) y guaba (*Inga edulis*) dentro de las diferentes áreas de estudio seleccionadas en la finca los Gabrieles.

Con la implementación de este sistema agroforestal cacao más naranja, pachaco, y chuncho a un sistema de producción agroforestal en cultivo establecido, se establecerá una nueva parcela en un área aproximada de 1 hectárea la siembra del cultivo de cacao se realizará de manera combinada en líneas a distancias de 4mt x 4mt en cacao dejando una calle para la siembra de naranja dimensión de 6 m entre fila y 4 metros entre planta.

# CAPITULO IV

# 4. RESULTADOS ESPERADOS

El presente estudio se obtuvo los siguientes resultados que se dividieron en diferentes sesiones:

## 4.1.LEVANTAMIENTO LINEA BASE

### 4.1.1. FAUNA

Para la caracterización faunística se realizó una evaluación rápida de los organismos animales considerando que las zonas de construcción del proyecto son áreas con alteración e intervenidas, utilizando el método de observación directa, estimación por indicios de presencia y registro de excrementos, huellas y auditivos, de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces) y consultas a los pobladores acerca de su uso potencial. La información sobre la presencia de animales se complementó con la investigación realizada en fuentes secundarias, acerca de la presencia y distribución de la fauna en el sector.

**4.1.2. AVES:** se registran como especies comunes para el área a Garrapateros (*Crotophaga spp.*), los tucanes (*Pteroglossus pluricinctus*), oropéndolas (*Psarocolius angustifrons*) y las palomas (*Columba plumbea*). Entre las especies consideradas poco comunes encontramos a los carpinteros, (*Celeus elegans*), el martín pescador (*Chloroceryle inda*), el formicario (Myrmothera campanisona) y las tangaras (*Dacnis cayana*). Entre las especies consideradas raras para el sector están el caracara negro, (*Daptryus ater*) y las pavas (*Penelope jacquacu*). Para el caso del "Gallinazo negro" (*Coragyps atratus*), su presencia es bastante común.

PECES: Las especies de peces observadas en los cuerpos de agua de los incluye: "sardinas" (*Astyanax integer*), "guanchinches" (*Hoplias malabaricus*), "carachamas" (*Hemiancistrus sp.*), "barbudos" o "bagres" (Pimelodus sp.), y "viejas" (*Aequidens tretamera*), "bocachicos" (*Prochilodus sp.*) y entre las especies cultivas en la zona están "tilapia" (*Oreochromis sp.)* y "cachama" (*Piaractus brachipomus*). Que son muy comunes de encontrar en todos los ríos y esteros de la zona.

**4.1.3. ANFIBIOS Y REPTILES:** entre las diferentes especies de ranas que se puede observar en la finca podemos encontrar la rana venenosa como Epipedobates bilinguis, dentro de los Leptodactilos es también representativo el Gualac (*Leptodactylus pentadactylus*), pequeñas lagartijas como *Kentropix pelviceps, Tupinambis tequixin y Ameiva ameiva*; y las víboras: *Bothrops atrox, Bothrocophias hyoprora*; así como algunos colúbridos comunes como Coral (*Micrurus spp*.), poco comunes se considera a las boas (*Boa constrictor*).

## 4.1.4. FACTORES BIOFÍSICOS

La parroquia Diez de Agosto, al estar ubicada en la amazonia ecuatoriana, los ecosistemas terrestres existentes son los de mayor biodiversidad del mundo, tanto en flora como en fauna. El 79.02% de la superficie de la parroquia se encuentra intervenida ya sea por asentamientos poblacionales o la actividad agrícola y ganadera que es uno de los principales sustentos de la misma. Y el 20.98% tiene todavía la presencia del ecosistema llamado Bosque siempre verde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (PDOT-DIEZDEAGOSTO, 2017).

El área de estudio es un bosque secundario o realce de 30 años originado de la regeneración natural. Posteriormente fue enriquecido con especies forestales nativas, Dosel, Guarango, Avió, en forma descontinuada algunas áreas abiertas solamente con arbustos bajos, cuenta con una pendiente de 10% hasta el 30%. La composición del suelo se caracteriza más del 80%, son suelos clasificados como Inceptisol, que contiene gran cantidad de material orgánica muy reciente, posiciones extremas en el paisaje, pendientes y depresiones permanentes, suelos con alto contenido de agua y materia orgánica, pH ácido y fertilidad variable, dependientes de la zona: alta en zonas aluviales y baja en sedimentos antiguos y lavados sobre los cuales evolucionan el suelo. El otro 20% que pertenece a los suelos Oxisoles son suelos expuestos a condiciones climáticas que los desgastan y se encuentran principalmente en las zonas tropicales del mundo, en los oxisoles se encuentran minerales desgastados tales como los óxidos de fierro y aluminio dándoles un color rojizo.

La parroquia 10 de Agosto al ser una de los sectores más productivas de la provincia de Pastaza, por tener una cobertura de suelo característica principalmente de sembríos y pastos, siendo un 63.83% de la superficie. Por otro lado el bosque nativo

con poca antropizaciòn está presente en casi una cuarta parte de la parroquia, lo que nos da entender que la misma se encuentra casi en su totalidad deforestada cn el fin de realizar las actividades agropecuarias y de desarrollo urbanístico actual que ha tenido en el sector (PDOT-DIEZDEAGOSTO, 2017).

## 4.1.5. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO Y PRINCIPALES ESPECIES PARA LA ZONA DE OBJETO DE ESTUDIO.

## 4.1.6. CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA

En la tabla 4 se puede observar el catálogo de especies arbóreas en la cual se constatan 15 especies debidamente representadas por imagen en cada una de ellas y donde se identifican el nombre común, científico y familia a la que pertenece. De las 15 especies 3 que representan la mayoría pertenece a la familia Urticaceae, seguido tenemos dos especies de las familias: Annonaceae, Moraceae y Sapotaceae, respectivamente y por ultimo tenemos un individuo para cada una de las familias Lauraceae, Fabaceae, Arecaceae, Asteraceae y Euphorbiaceae.

Tabla 4**.** Listado de especies de flora en la Finca los Gabrieles




Elaborado por: Jianiano Silva (Autor)
Fecha:27-12-2018

## CATALODO DE ESPECIES ARBOREAS

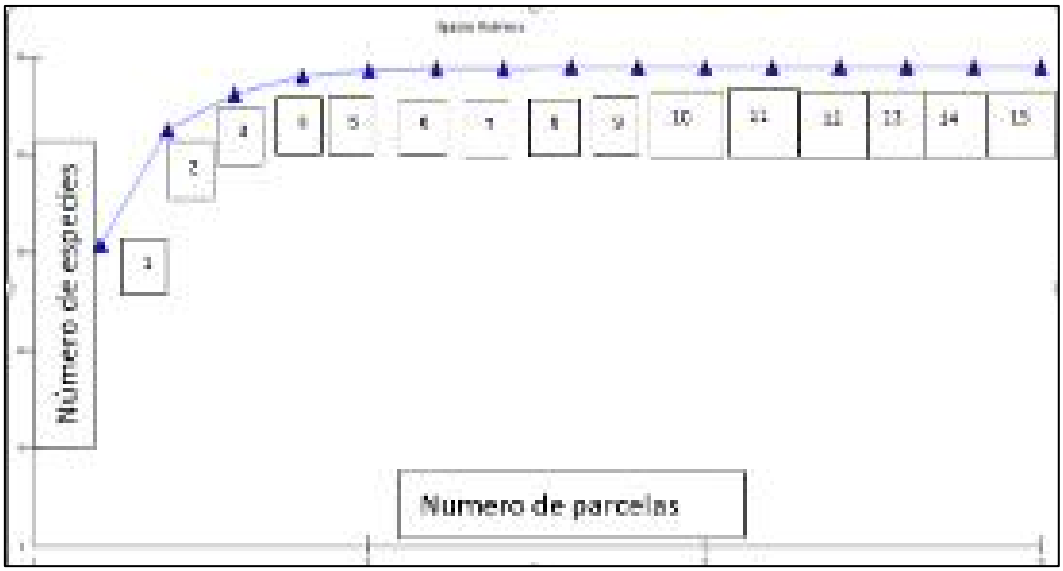



*Elaborado: Silva. J*
*Fecha: 27-12-2018*

el muestreo realizado en las 15 parcelas fue suficiente para la representación de la riqueza florística en el área de estudio y esto se puede evidenciar en la Figura 4 se puede observar que a partir de la parcela 1-3 hay un ascenso considerable de especies, mientras que en la parcela 4-6 tiene un mínimo -acenso de especies, a partir de la parcela 7-15 en adelante se observa que el aumento en números de especies se mantiene constante y no varía. (En el presente trabajo se obtuvo la curva de rarefacción utilizando un método estadístico como un medio para cuantificar la riqueza de las especies, el método propuesto se aplicó a un conjunto de datos que se obtuvo en un bosque secundario en la Finca los Gabrieles kilómetro 6 ½ vía Arajuno Parroquia 10 de Agosto cantón Pastaza). La riqueza de especies es por lo general un objetivo explícito o implícito de los actuales estudios de conservación y estudios sobre tasas de extinción de especies. Por lo tanto, es importante examinar

cómo los ecologistas han cuantificado esta medida fundamental de la biodiversidad. Aunque la riqueza de especies es una medida natural de biodiversidad, es una cantidad difícil de calcular correctamente. Una de las técnicas usadas para cuantificar la riqueza de especies son las curvas de rarefacción (Galvan, 2014).

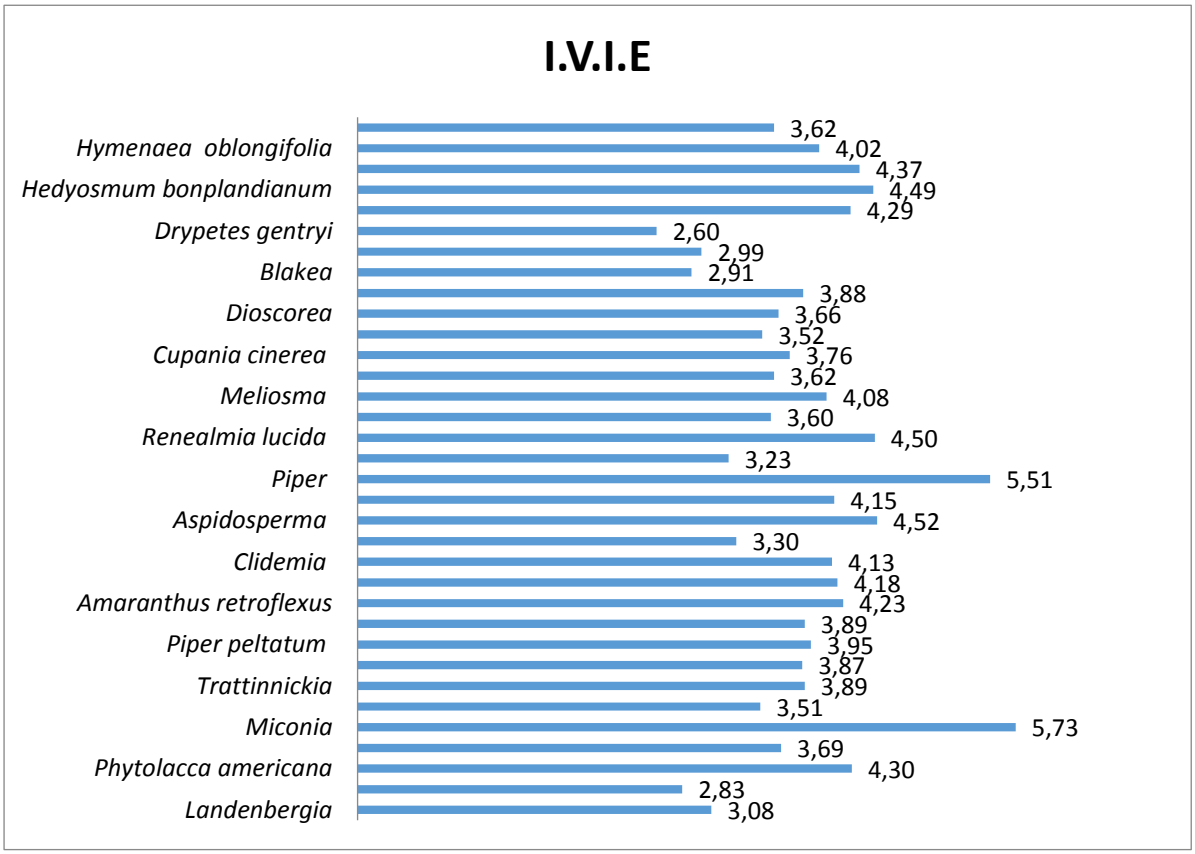
.




*Elaborado por: Jianiano Silva (Autor)*
*Fecha:27/12/2018*
*Figure 4. Curva especie del inventario florístico*

## 4.1.7. ESTRUCTURA VERTICAL

De acuerdo a los resultados de la figura 5 se puede observar que las especies con el mayor índice de importancia (IVI), fueron *Miconiade de la familia melastomastaceae* con 5,73% seguido de *Piper sp de la familia Piparaceae* con 5.5%, *Renealmia Lucida de la familia zingiberaceae con 4,50%* y *Aspidosperma* con 4,52%. La especie de menor importancia ecológica fue *Drypetes gentry de la familia putranjivaceae* con 2,60% y *Bathysa de la familia rubiaceae* con 2,83%. Estos datos nos permiten comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal.




***Elaborado por:*** *Jianiano Silva (Autor)*
***Fecha:****27/12/2018*
***Figure 5.*** *Índice valor de importancia de la regeneración natural de las especies en las categorías evaluadas del Bosque Siempre Verde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes en la parroquia 10 de agosto.*

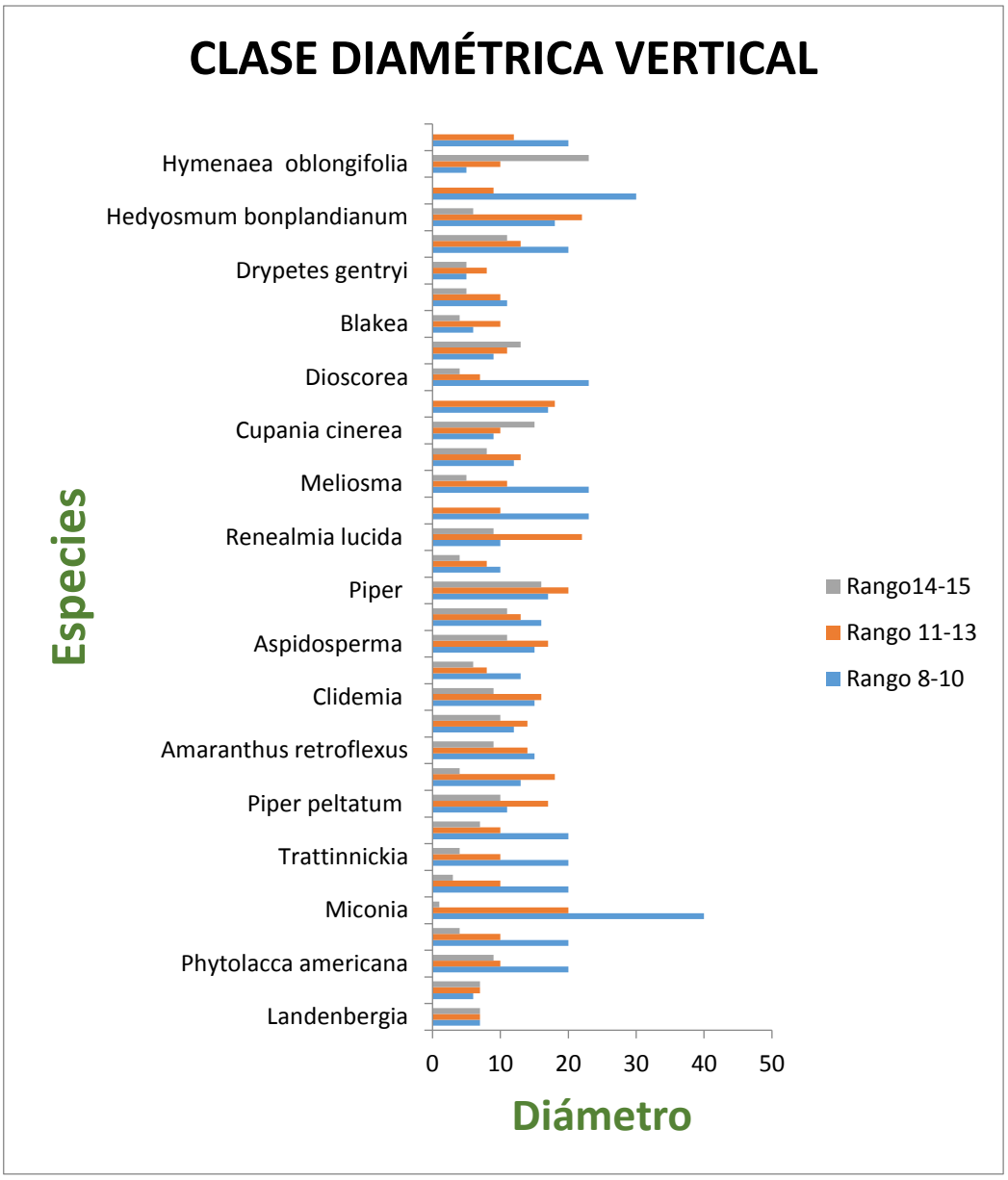
## 4.1.8. CLASIFICACIÓN DIAMÉTRICA VERTICAL

En los 10000 $m^2$ del área intervenida, se levantan varios datos dasometricos como es el DAP, en este caso se mide la estructura vertical. Según (Corvalan,Hernandez, s.f.) es la altura de arboles que lo componen, y tiene el inconveniente de ser costo de medir. Mas aun es preferible medir una subpoblación de variados diámetros y modelarlos como función de estos. La distribución de frecuencia de las alturas es muy poco usada, ya que es muy parecida a la distribución diametrica. Los modelos altura-diametro construidos sobre una base muestral intensa, son de uso frecuente y permiten una buena predicción de las alturas no medidas (Madgwick, H.A.I., 1994).

La diversidad de un bosque se caracteriza no solo por el número de especies existentes sino también por la distribución de las dimensiones de los árboles. Dos de las variables de dimensión más relevantes para la práctica forestal son el diámetro a la altura de pecho y la altura. (Hubbell, 2001).

La clasificación diamétrica se distribuyó en 3 intervalos los cuales son: de 8-10; 11-13; 14-15. Considerando los datos de diámetro de regeneración natural como muestra el gráfico.

Como se puede observar en la Figura 6, el bosque está compuesto en su mayoría por individuos jóvenes que corresponde a un 44,39% de las especies y con un 20,06% se encuentran las especies con un rango de diámetro que va entre los 14-15 cm lo cual indica que existen muy pocos árboles que hayan alcanzado su madurez. Esto permite reconocer que es un bosque que se encuentra en pleno desarrollo natural. Miconia es la especie que posee mayor cantidad de individuos jóvenes.



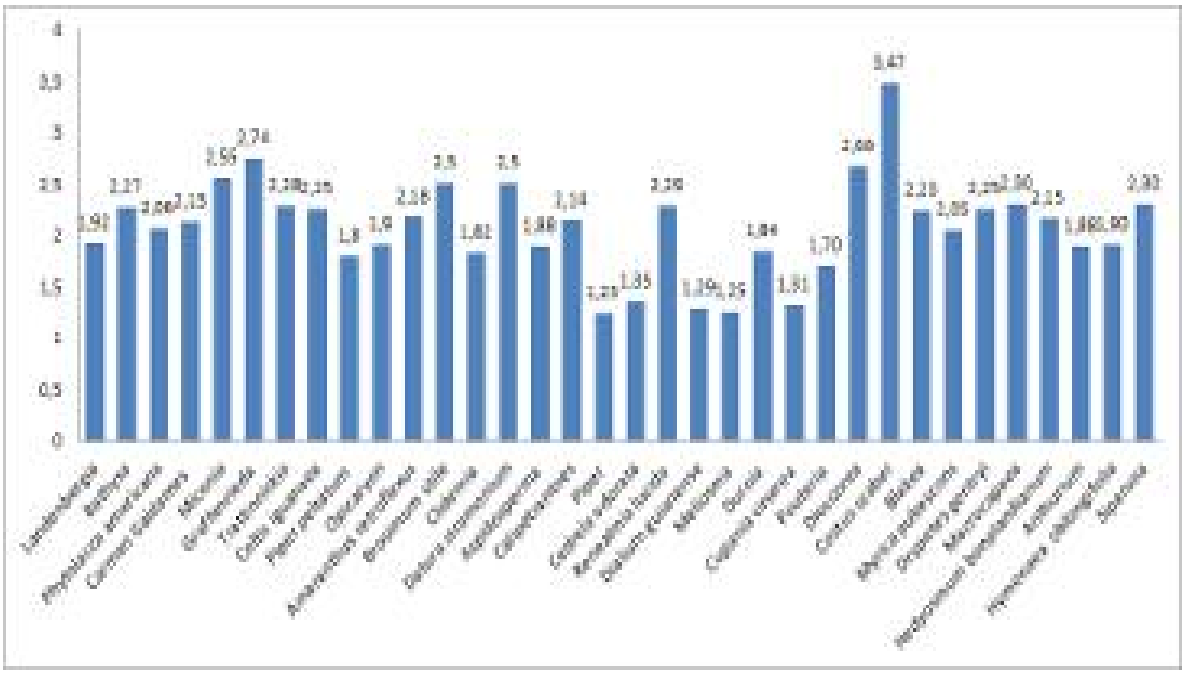

*Elaborado: Silva. J*
*Fecha:27/12/2018*
*Figure 6. Clase diamétrica del estrato arbustivo inventariado en la finca los Gabrieles, parroquia 10 de Agosto.*

## 4.1.9. ALTURA DE LA REGENERACION NATURAL DE ESPECIES VEGETALES.

Según (Aguirre y Aguirre, 1999), señala que la densidad relativa permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya que se considera el numero de individuos de la población, la dominacia relativa señala el porcentaje de biomasa que aporta una especie

y nos manifiestan que la frecuencia relativa es el numero de unidades de muestreos con la especie, suma de frecuencia totales de especies.

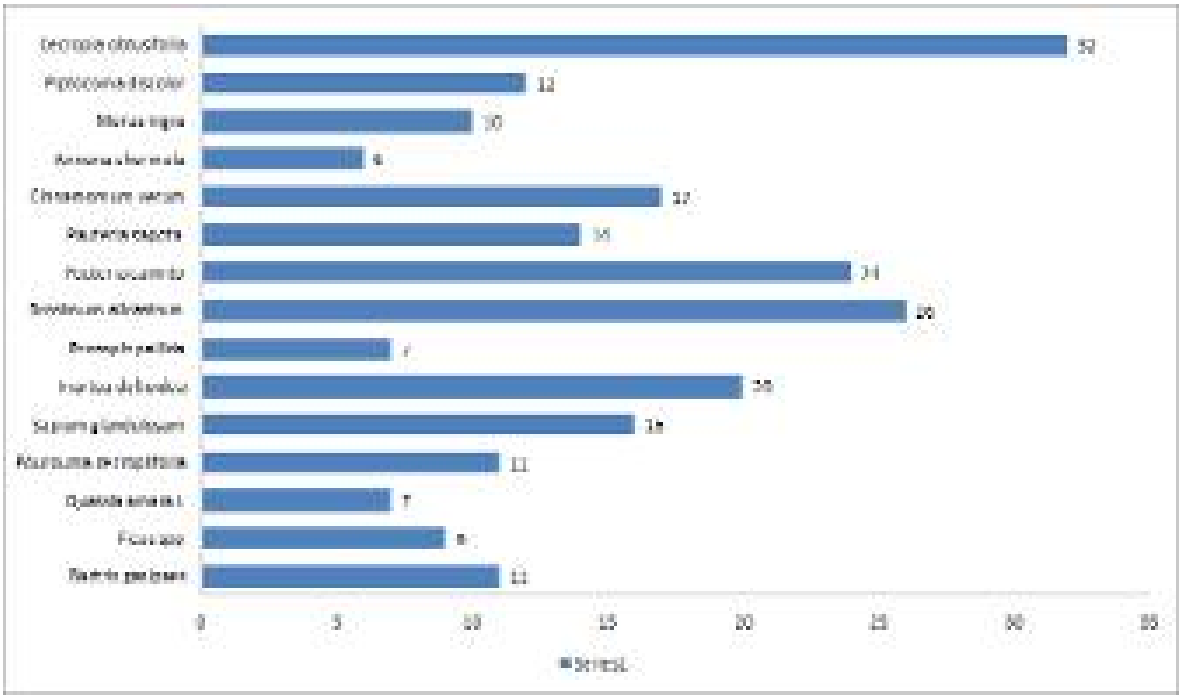
De acuerdo con los resultados obtenidos en los histogramas de alturas en la Figura 7 se encuentra que el bosque tiende a ser homogéneos debido a que se hallaron valores similar y con poca diferencia entre rangos de altura, lo cual *Costus scaber* obtuvo el mayor valor con 3,47m a diferencia del genero Piperaceae que obtuvo el menor valor con 1.23m la mayoría de especies se encuentran sobre los 2 m de altura como bathysa, miconia, graffenrieda, dioscorrea, siparuna .Lo cual pudimos determinar que los primeros individuos que se posicionaron en este cito fue la especie *Costus scaber* ya que presenta los numero más altos en altura con la cual podemos estimar el tiempo que estos individuos se encuentran en esta área, para determinar la predominancia de una especie en un área determinada se puede estimar su tiempo de posesión en esa área mediante su altura.



*Elaborado: Silva. J*
*Fecha: 27/12/2018*
*Figure 7. Representación de alturas de la estructura vertical.*

## 4.1.10. ESTRUCTURA HORIZONTAL (IVIE)

En el indice de Valor de Importancia Ecologica (IVIE) del bosque Siempre Verde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes (Lozano, 2014), del sector de la 10 de Agosto,Como resultado del inventario florístico se identificaron 15 especies arbóreas dentro de la Figura 8 se puede observar cual es la especie más representativa según el índice de valor de importancia ecología nos dio a conocer que la especie con mayor índice fueron *Cecropia obtusifolia con 32%*, *Brosimiun alicastrum con 26 % , Pouteria caimito con un 24 %* y por lo contrario las especies con índice de valor de importancia más bajo fueron *Annona chermolacon un 6 %*, *Prosopis pallda y Quassia amara con un 7 %* . Este índice es propuesto por (Matteucci, 1982) que corresponde a la suma de la diversidad relativa (entendida como riqueza), la abundancia relativa y la dominancia relativa de todos los individuos para así proporcionar la importancia de las familias de árboles (Mori, 1987)




*Elaborado: Silva. J*
*Fecha: 27/12/2018*
*Figure 8. Índice valor de importancia de estructura horizontal de las especies arbóreas, en las categorías evaluadas del bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes en la Provincia de Pastaza.*

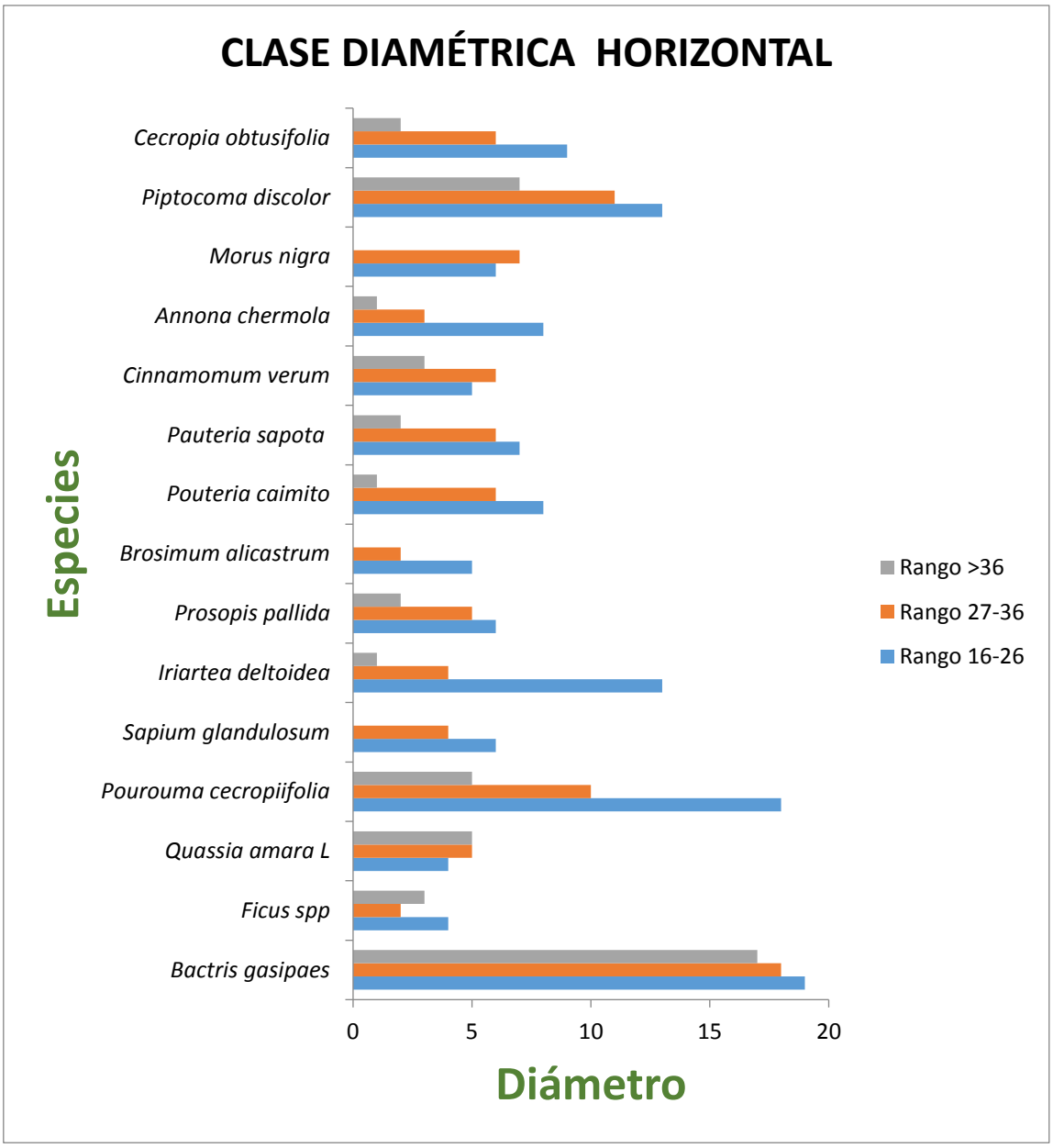
## 4.1.11. CLASE DIAMÉTRICA HORIZONTAL

Según estudios del Ministerio del Ambiente del Ecuador en el Bosque Siempreverde Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, existe una transición con los bosques montano bajos que ocurre entre los 1.300 y 1.000 m. Los árboles en promedio no son tan grandes en altura o circunferencia y los troncos contienen mayores densidades de epífitas (MAE, 2012).

Bajo los 1.000 m las familias dominantes de árboles son: Myristicaceae, Fabaceae sensu lato, Meliaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Vochysiaceae y Moraceae. Sobre los 1.000 m el estrato arbóreo está dominado por Billia rosea. En el sotobosque dominan las familias Melastomataceae y Rubiaceae, aunque es común encontrar palmas como Geonoma spp. y Hyospathe elegans (MAE, 2012).

El análisis de la distribución de clases diamétricas para las diferentes especies arbóreas de una masa forestal permite evaluar su estado ecológico y de conservación; en particular permite detectar la falta de regeneración o bien el envejecimiento de las masas (Marañón, 2015).

Según la Figura 9, se han estudiado 275 muestras de 15 especies del Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, en la finca Los Gabrieles. Los *Bactris gasipaes* (Arecaceae) tienen en general una distribución simétrica positiva del diámetro del tronco, lo que refleja que no existe problemas de regeneración. Los Ficus spp (Urticaceae) y Quassia amara (Simaroubaceae) tienen una poca proporción en individuos pequeños lo que aparentan problemas de regeneración. La especie Pourouma cecropiifolia de la familia (Urticaceae) tienen una gran proporción de individuos pequeños que perece indican una población en fase de recuperación después de talas masivas. En cuanto a la especie Piptocoma discolor (Asteraceae) presenta un elevado número de individuos en las clases diemétricas medianas de 5cm a 10cm, indicando une tendencia al envejecimiento del bosque.




*Fecha:27-12-2018*
*Elaborado Silva. J*
*Figure 9. Clase diametrica (Rangos>36; rango 27- 36; rango 16-26)*

## 4.1.12 ALTURA DE LAS ESPECIES ARBOREAS

Los datos obtenidos de acuerdo con la base de datos en altura total para estructura horizontal, Figura 10, demuestra que *Cecropia obtusifolia* (Guarumo) tienen los individuos más altos con un promedio 32m en toda el área estudiada, pero difieren en el número de individuos ya que *Bactris gasipaes* (Chonta) obtuvo el mayor número de individuos pero no es proporcional en el promedio de alturas de esta especie dando un promedio de 11m, y con menores alturas en los individuos se obtuvo 6m para *Annona Chermola* (Annona).

En bosques secundarios es muy concurrentes encontrar indicios de grandes proporciones pero los cuales se encuentran en bajo número de individuos por área, esto se debe ya que son bosques secundaros son relativamente intervenidos por el hombre para su explotación por su valor económica que estas representa, según nuestros datos el *Cecropia obtusifolia (*Guarumo) indica gran antropizacion por su destacada altura entre las demás especies arboreas inventariadas esto se debe a que en el mercado estos productos proporciona ingresos económicos significativos a los duelos de estas áreas.

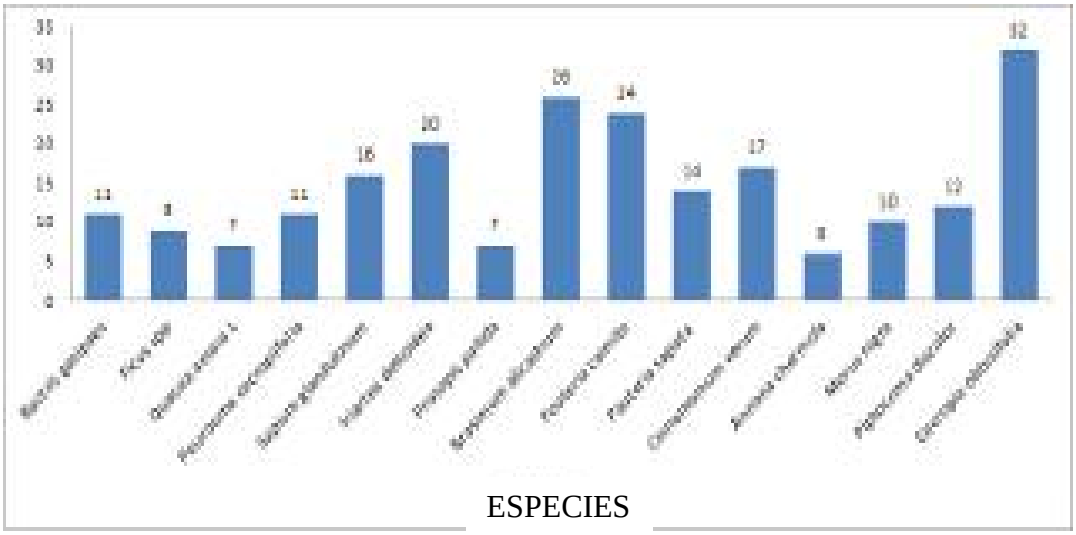



Figure 10. Representación de alturas de estructura horizontal.
Elaborado: Silva. J
Fecha:27/12/2018

# 4.1.13 INDICES ECOLOGICOS

## DIVERSIDAD ALFA

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON (H)

La diversidad alfa es el numero de especies a evaluar dentro de las comunidades (Alfa) (Moreno, 2011). Para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que viven y están adaptadas a una habitad homogéneo

La forma más sencilla de estimar el alfa-diversidad de una comunidad vegetal concreta es mediante el número (riqueza absoluta) de especies que la componen, Según (Shannon & Weaver, 1949), con la ayuda del índice de Shannon que permite medir la biodiversidad específica. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5. Valores encima de 3 representa una diversidad alta son típicamente interpretados como "diversos" e inferiores a 2 se consideran como "bajos "o baja diversidad. Por lo tanto en la tabla de resultados que se obtuvo mediante la utilización del Software Biodiversity-Pro los valores están entre 1,326 y 1,584. los resultados de la tabla 5 indica que la Parcela 1 con mayor cantidad es considerada como "alto" en diversidad ya que su valor está por encima del 3, y la parcela 7 con "bajo" en diversidad. Sin embargo, se interpreta a este bosque como diverso debido a que la mayoría de las parcelas tienen valores por encima de 3.

Tabla 5. Indice de la diversidad alfa

| Index | Shannon H Long base 10. | Shannon H max Long base 10. | Shannon J |
|---|---|---|---|
| **Parcela 1** | 1,584 | 1,633 | 0,97 |
| **Parcela 2** | 1,468 | 1,491 | 0,985 |
| **Parcela 3** | 1,451 | 1,491 | 0,973 |
| **Parcela 4** | 1,398 | 1,462 | 0,956 |
| **Parcela 5** | 1,352 | 1,415 | 0,956 |
| **Parcela 6** | 1,327 | 1,38 | 0,962 |
| **Parcela 7** | 1,326 | 1,38 | 0,96 |
| **Parcela 8** | 1,434 | 1,477 | 0,971 |
| **Parcela 9** | 1,513 | 1,568 | 0,965 |
| **Parcela 10** | 1,394 | 1,462 | 0,953 |
| **Parcela 11** | 1,417 | 1,447 | 0,979 |
| **Parcela 12** | 1,46 | 1,519 | 0,962 |
| **Parcela 13** | 1,425 | 1,477 | 0,965 |
| **Parcela 14** | 1,475 | 1,531 | 0,963 |
| **Parcela 15** | 1,421 | 1,477 | 0,962 |

Fecha: 27/12/2018
Elaborado: Silva. J

## 4.1.14. ÍNDICE DE JACCARK

El índice de jaccard o coeficiente de jaccard mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea cual sea el tipo de elementos, en ecología se usa para medir la similitud, disimilitud o distancias que existen entre dos o varios sitos de estudio.

De acuerdo al resultado de clasificación de las parcelas los sitios de análisis de conglomerados jerárquicos permitió la formación de 6 grupos definidos , se determinó grupos por parcelas dado q el corte se lo hizo al 50% dándonos como resultado: ( grupo1 parcelas 12 – 2); (grupo2 parcelas 3-4-5-13-14-15); (grupo3 parcelas 6 ); (grupo4 parcelas 7-8 ); (grupo5 parcelas 1-9-10); (grupo 6 parcelas 11), las mismas que posee características similares taxonómicamente, manteniendo una similitud.

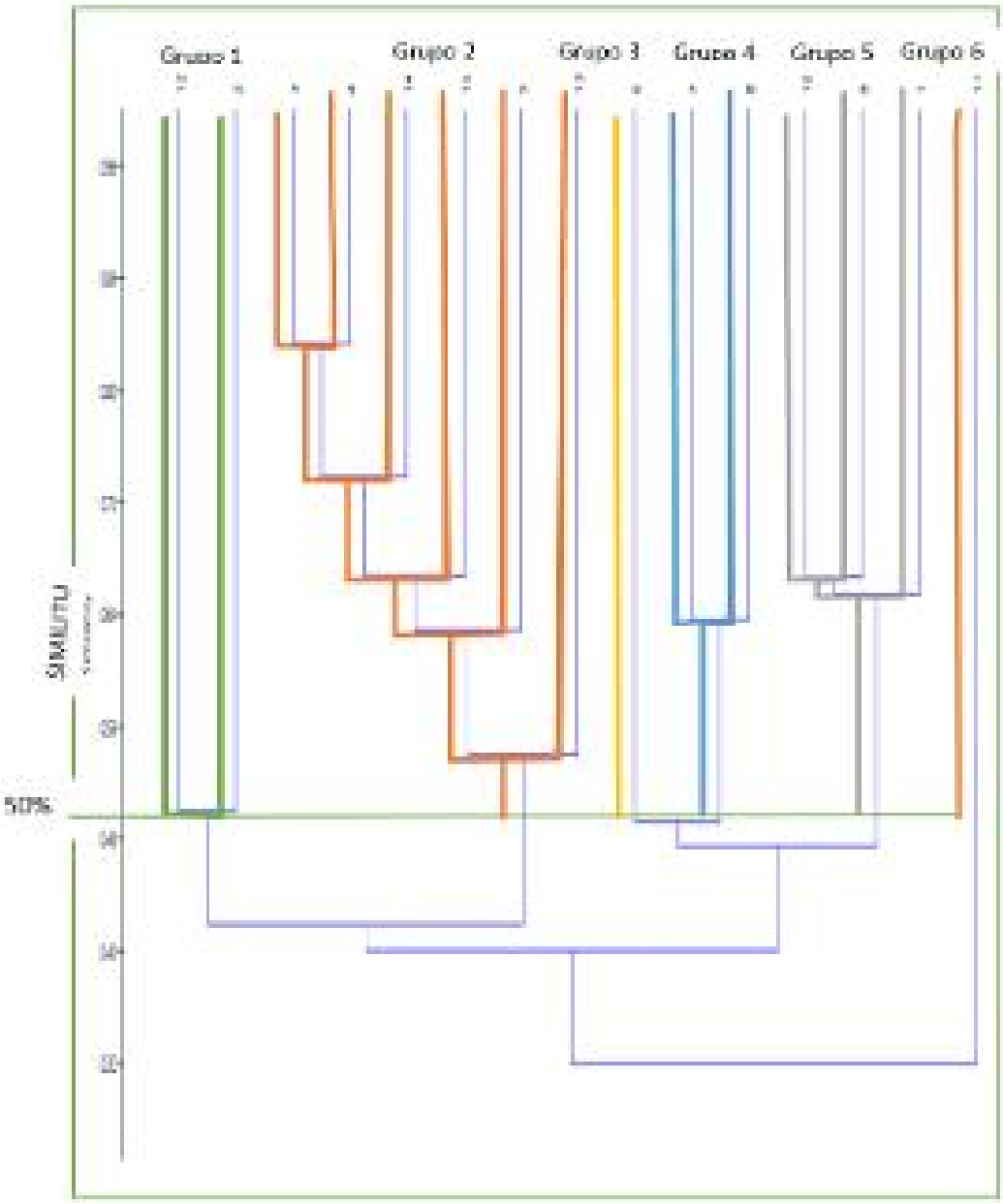
Los grupos de parcelas con más individuos similares con un corte del 50 % entre grupos fueron: el grupo 2 parcelas 3-4-5-13-14-15 el grupo 1 parcelas 12-2.

Los grupos con menos número de parcelas fueron el grupo 3 parcela 6 – grupo 6 parcela 11, esto se debe a que las parcelas señaladas presentaban extracción por aprovechamiento maderable, como el Huarango (*Prosopis pallida*) y Abiu (*Pouteria caimito*), esto conlleva a la disminución de la diversidad de especies.

La disimilitud encontrada en grafico de conglomerados nos demuestra que los grupo encontrados con menor similitud entre ellas fueron, grupo 1 con las parcelas 12 – 2 con el grupo 6 con las parcela 11, las cuales presentan la máxima distancia en el gráfico, colocándolos con en menos número de individuos similares entres estos grupos.

(Alvis, 2013).La medición de similitud de la diversidad de especies mediante el índice de jaccard, tiene alto grados de confiabilidad en la proporción de información entre varios sitios de estudio.

El software utilizado para la proporción de conglomerados fue BIO –PRO que a su vez fue verificada por el software PAST herramientas bio-ambientales.

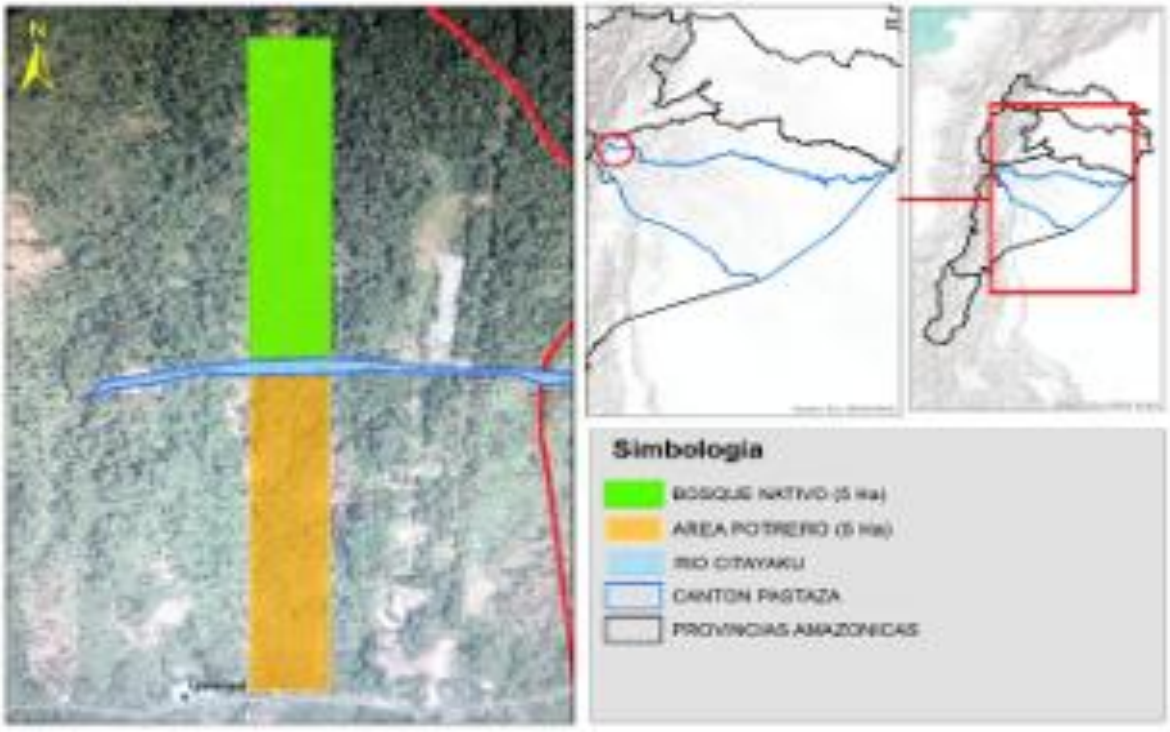



*Elaborado: Silva. J*
*Fecha:27-12-2018*
*Figure 11. Clase diamétrica del estrato arbóreo inventariado en la finca los Gabrieles, de la parroquia 10 de Agosto*

## 4.2. MAPEO DIGITALIZADO

### 4.2.1. USO ACTUAL

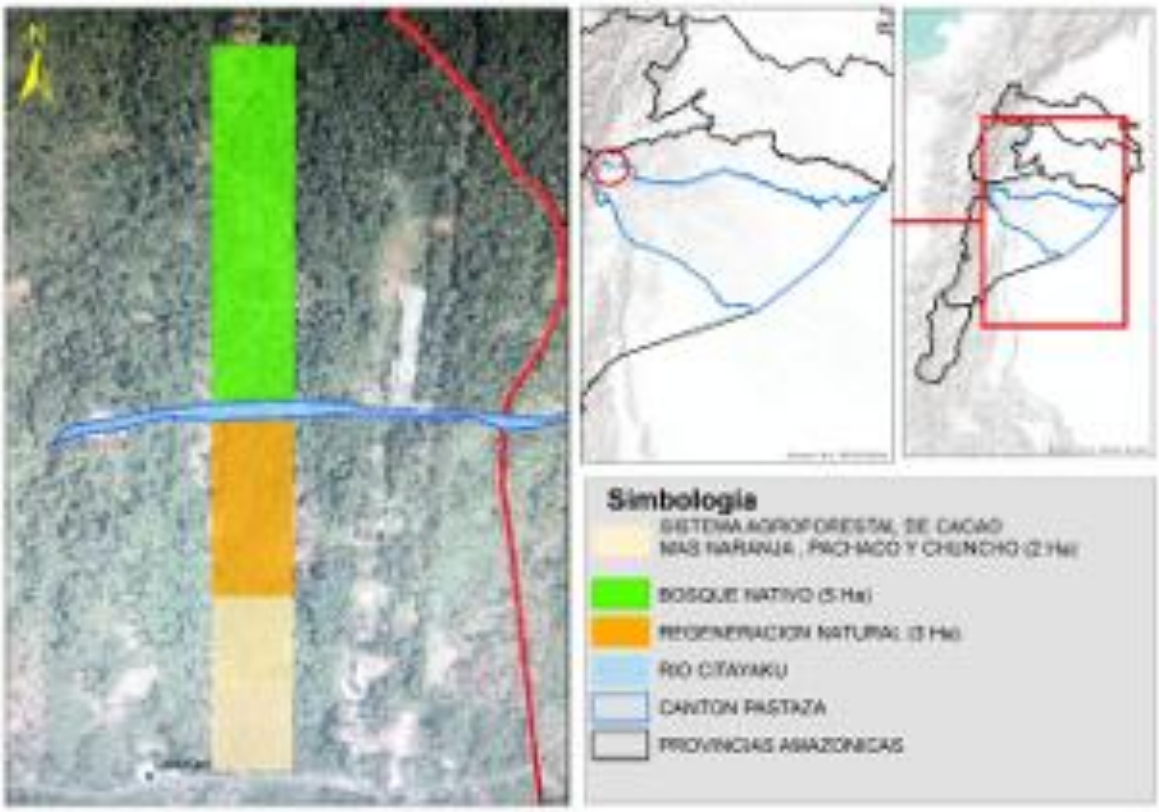
En la Figura 11 se puede observar la ubicación política de la finca y uso actual que dispone la misma, de las 10 hectáreas que posee 5 hectáreas están destinadas al pastoreo y las otras 5 hectáreas son de bosque nativo.




*Elaborado por: Silva. J*
*Fecha:27-12-2018*
*Figure 12. mapa digitalizado del uso futuro del área de la finca los "GABRILES"*

## 4.2.2.USO FUTURO

En base a la planificación se realizó la zonificación como se puede observar en la Figura 12 de las áreas que vamos a implantar para el sistema agroforestal las mismas que ayudaran a mejorar los ingresos económicos de la familia he impulsar un desarrollo sustentable.




*Elaborado por: Silva. J*
*Fecha: 27-12-2018*
*Figure 13. Mapa digitalizado del uso futuro del área de la finca los "GABRILES"*

## 4.3. PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE FINCA MAG

El objetivo general del plan de manejo integral es reconvertir las actividades de producción agropecuaria de esta finca en sistemas agro productivos sostenibles bajo las perspectivas económica, social, ambiental y cultural, mediante la implementación de la planificación predial integral para liberar 1 hectáreas de barbecho que serán destinadas a la producción de cacao fino de aroma con especies forestales y frutales.

Para la ejecución de este proyecto que se implementara en la finca los gabrieles usaremos la siguiente información de la finca basado en los planes ejecutados por el MAG.

Para la realización de este proyecto como primer paso nos basaremos en el uso actual de la finca que consta en lo siguiente observaciones y recomendaciones técnicas del estado actual.

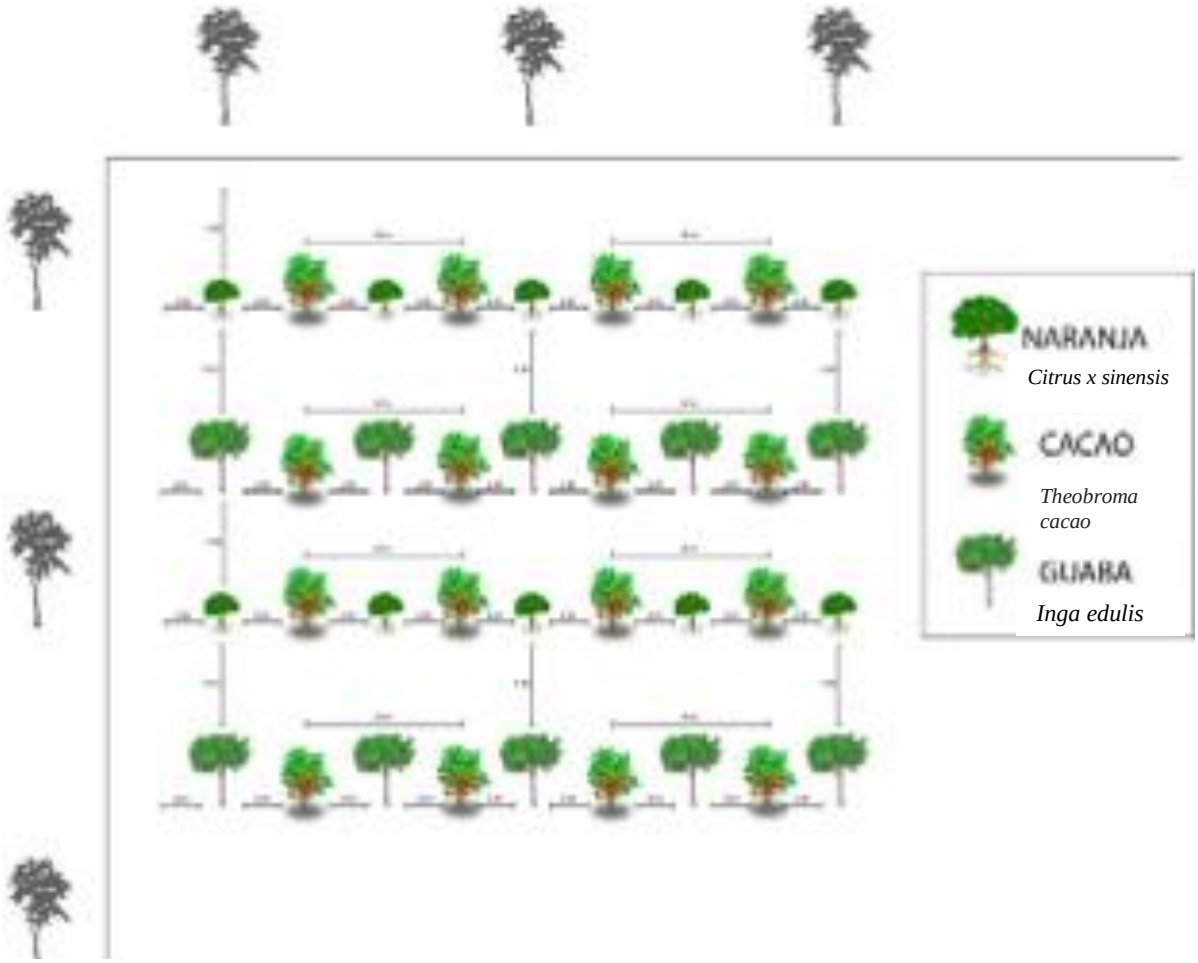
La finca del Sr. Gabriel Antonio  Uvidia Carrión se encuentra ubicada en la vía a la 10 de agosto en el kilómetro 6 del cantón Pastaza, el terreno tiene un área total de 10,00 ha aproximadamente, su topografía es fuertemente plana y ondulada, los suelos son profundos de color pardo oscuro y de textura franco arcillosa, la principal fuente de ingreso familiar proviene del arriendo del potrero para el ganado de leche, de la cual obtienen algunos ingresos de $300 anuales por el alquiler de estos pastizales siendo este el principal ingreso a la canasta familiar,  el área total es aproximadamente 10 ha de las cuales consta con: 5 ha actividad ganadera, y 5ha de bosque secundario.

**ZONA A:** en esta zona se encuentra 5hectareas de pasto gramalote se recomienda en el futuro plantar árboles forestales como el chuncho en linderos, formar un sistema silvopastoril y que en 15 años el propietario incremente sus ingresos.

**ZONA B:** se encuentra 5 hectáreas de bosque natural se recomienda la conservación del bosque ya que existen especial endémicas de la zona.

## 4.3.1. FORMA DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA AGROFORESTAL

Con la implementación de este sistema agroforestal cacao más naranja y guaba, pachaco, y chuncho a un sistemas de producción agroforestal en cultivo establecido, se establecerá una nueva parcela en un área aproximada de 1 hectárea la siembra del cultivo de cacao se realizará de manera combinada en líneas a distancias de 4m x 4m en cacao dejando una calle para la siembra de naranja, guaba con dimensión de 4 m entre fila y 4 metros entre planta, las especies restante la siembra se lo realizara en los contornos de la parcela con la finalidad de lograr barreras protectoras en el cultivo




*Elaborado: Silva. J*
*Fecha:27-12-2019*
*Figure 14. Diseño del sistema agroforestal*

El área total es de aproximadamente 10 ha, 5 ha de bosque que se recomendó la conservación ya que existen especies endémicas, 5 ha de pastizal las cuales 2 ha servirán para la implementación del sistema agroforestal sobrando 3 ha que se recomienda la regeneración natural del bosque, este sistema nos permitirá tener un mejor aprovechamiento del área y un mejor control de plagas y enfermedades para el manejo integral de los cultivos se excluye la posibilidad del uso de mano de obra del propietario, el manejo en las distancias de siembras contribuirán al control en el crecimiento de las malezas y de igual manera se empleará el uso de machete para cortar las malezas persistentes. en cuanto a plagas y enfermedades se harán los controles y curaciones con productos de preparación casera utilizando plantas y productos naturales.

**Zona A1 y Zona A 2:** en esta zona se realizará la implementación de 1 ha de cultivo de cacao, naranja, guaba, pachaco y chuncho, como sistema agroforestal. con ello se logrará incrementar los niveles de producción que nos permitan mejorar los ingreso y calidad de vida de la familia.

**Zona B:** se encuentra 3,00 ha de potrero que se recomienda la regeneración natural para que el tiemp lo convierta en un bosque natural y recuperar especies endémicas de la zona**Zona C**: esta área cuenta con un bosque natural que se recomienda la conservación del bosque ya que existen especies maderables y la flora y fauna existe aún en este bosque por eso se conservara la selva natural.

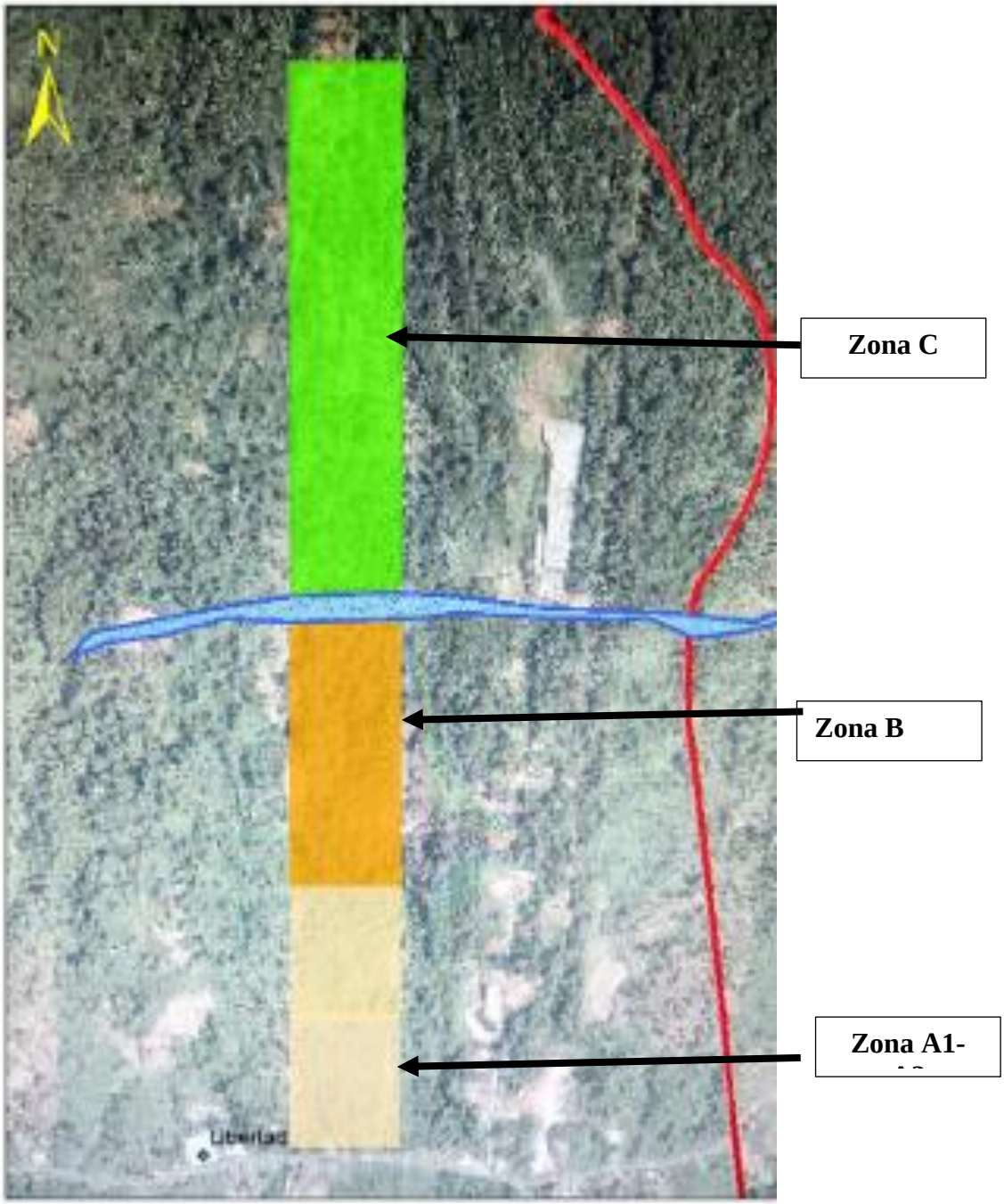



Figure 15**.** ubicación de las zonas al implantar el plan de manejo integral
Elaborado: Silva. J
Fecha: 27-12-2018

## 4.3.2. LAS ACTIVIDADES A DESCRIBIRSE Y ELABORAR EN LA FINCA

En esta etapa vamos a realizar la implementación de las hectáreas agroforestales dependiendo del cultivo que sea plantaremos los arboles maderables como el pachaco y el chuncho, cítricos como la naranja y el cultivo en general que será el cacao el cual nos basaremos en un análisis de producción dependiendo a como se sembrara estos cultivos a continuación detallaremos las distancias de siembra y las actividades a implementarse en la finca:

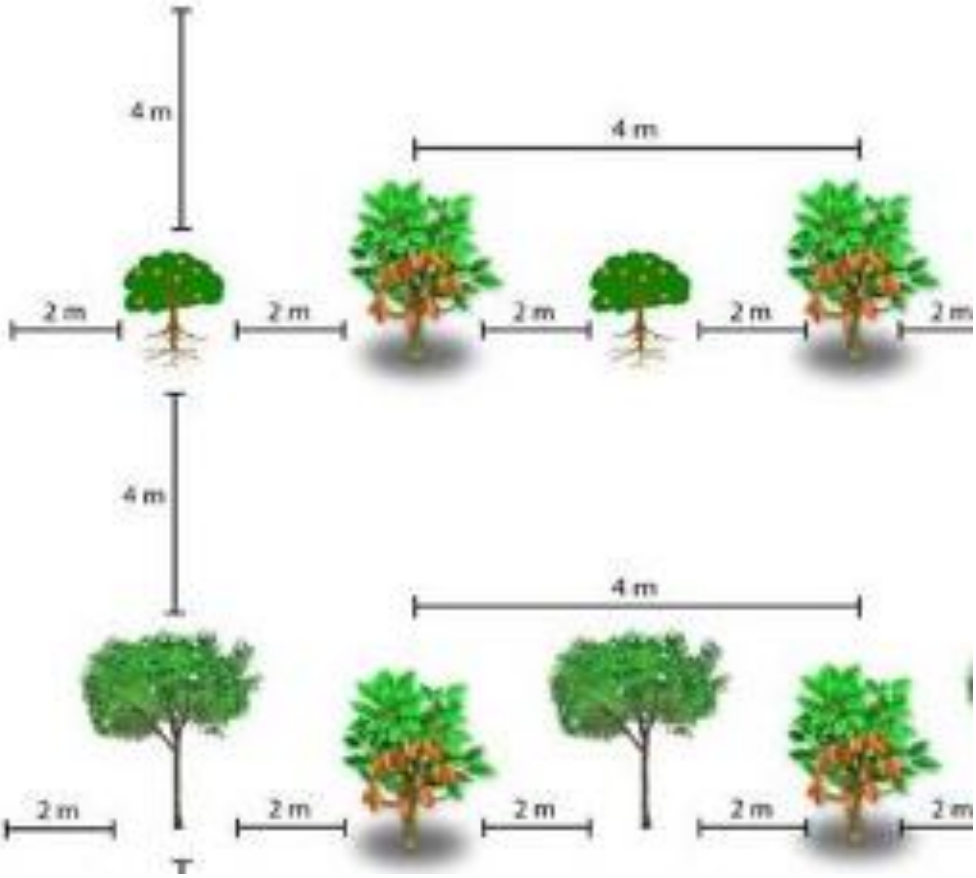



Figure 16. Distancias de siembra
Elaborado: Silva. J
Fecha:27-12-2018

Tabla 6**.** Requerimientos costos de inversión para la ejecución del plan

| INSUMOS y/o ACTIVIDADES | DETALLE | TIPO DE APORTE | AÑO DE INVERSIÓN | CANTIDAD | UNIDAD | COSTO UNITARIO ZONA | COSTO TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ACTIVIDADES** | LIMPIEZA DE SUELOS | PROPIETARIO | 1 | 18 | mano de obra familiar | $ 15.00 | $ 270.00 |
| **ACTIVIDADES** | LIMPIEZA DE SUELOS | PROPIETARIO | 1 | | | | $ 0.00 |
| **ACTIVIDADES** | ACONDICIONAMIENTO DE SUELO | PROPIETARIO | 1 | 10 | mano de obra familiar | $ 15.00 | $ 150.00 |
| **ACTIVIDADES** | ACONDICIONAMIENTO DE SUELO | PROPIETARIO | 1 | | | | $ 0.00 |
| **ACTIVIDADES** | SIEMBRA | PROPIETARIO | 1 | 10 | mano de obra familiar | $ 15.00 | $ 150.00 |
| **INSUMOS** | PLANTAS GUABA | OTROS | 1 | 270 | plantas | $ 0.50 | $ 135.00 |
| **INSUMOS** | PLANTAS CACAO EET-111 | OTROS | 1 | 270 | Planta | $ 1.00 | $ 270.00 |
| **INSUMOS** | PLANTAS CACAO EET-103 | OTROS | 1 | 270 | Planta | $ 1.00 | $ 270.00 |
| **INSUMOS** | PLANTAS NARANJA | OTROS | 1 | 270 | Planta | $ 0.50 | $ 135.00 |
| **INSUMOS** | PLANTAS PACHACO | OTROS | 1 | 6 | Planta | $ 1.00 | $ 6.00 |
| **INSUMOS** | PLANTAS CHUNCHO | OTROS | 1 | 6 | Planta | $ 1.00 | $ 6.00 |
| **INSUMOS** | HERBICIDA GLIFOSATO | PROPIETARIO | 1 | 4 | Litro | $ 7.25 | $ 29.00 |
| **INSUMOS** | FERTILIZANTE 8-20-20 | PROPIETARIO | 1 | 8 | Saco 50Kg | $ 28.50 | $ 228.00 |
| **INSUMOS** | MICORRIZAS | OTROS | 1 | 2 | Litro | $ 12.00 | $ 24.00 |
| **INSUMOS** | CAL DOLOMITA | OTROS | 1 | 10 | Saco 45kg | $ 7.00 | $ 70.00 |
| **INSUMOS** | COMPOST | OTROS | 1 | 5 | Saco 20kg | $ 4.00 | $ 20.00 |
| **INSUMOS** | COMPOST | PROPIETARIO | 1 | 15 | Saco 20kg | $ 4.00 | $ 60.00 |
| **INSUMOS** | FUNGICIDA | OTROS | 1 | 2 | Kilogramo | $ 8.50 | $ 17.00 |
| **INSUMOS** | PLASTICO MARQUESINA | OTROS | 1 | 5 | Metro | $ 4.00 | $ 20.00 |
| **INSUMOS** | TIJERA DE PODAR | OTROS | 1 | 1 | Unidad | $ 25.00 | $ 25.00 |
| **INSUMOS** | TANQUE HERMÉTICO DE 200 LITROS PARA BIOL | OTROS | 1 | 1 | Unidad | $ 50.00 | $ 50.00 |
| **INSUMOS** | ROCA FOSFÓRICA (POL | OTROS | 1 | 5 | Kilogramo | $ 2.00 | $ 10.00 |
| **INSUMOS** | SULFATO DE MAGNESIO | OTROS | 1 | 2 | Kilogramo | $ 1.00 | $ 2.00 |
| **INSUMOS** | BIOESTIMULANTE ORGÁNICO | OTROS | 1 | 2 | Frasco | $ 2.30 | $ 4.60 |
| **INSUMOS** | BACILLUS THURINGIENSIS | OTROS | 1 | 2 | Litro | $ 12.00 | $ 24.00 |

VALOR TOTAL: $ 1,975.60

Los cuadros presentados son los costos de inversión, que se necesita para implementar en una hectárea este sistema agroforestal, trabajaremos para poder sacar adelante la finca y el proyecto reconvirtiendo las áreas abandonadas a un sistema agroforestal con fines comerciales teniendo un ingreso más para ayudarse en los gastos de la familia.

Obtendremos ganancias a partir de los 3 años ya que el cacao se demora ese tiempo en producir, por cada hectárea sembrada se obtendrá 12 quintales de cacao el precio por quintal es de $90 por saco lo cual nos da un resultado de $1.080 por hectárea cada dos meses durante 40 años que dura cada planta de *Theobroma cacao* (cacao), naranja *(Citrus x sinensis)* y la guaba (*Inga edulis*) debe ser sembrado unos 3 meses antes del *Theobroma cacao* (cacao) ya que estas serán las q proveerán sombra al , materia orgánica, fijación al suelo y un ingreso extra a la familia.

# CAPITULO V

## 5. CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo del presente proyecto se obtuvieron las siguientes conclusiones en base a los objetivos planteados:

Para la validación del tamaño de la muestra se utilizó la curva de colector, donde se puede ver que fue suficiente levantar 6 parcelas de las 15 establecidas para realizar el inventario forestal en la Finca Los Gabrieles ubicado en el km6$^{1/2}$ vía 10 de agosto en la provincia de Pastaza, Parroquia 10 de agosto.

Las especies arbóreas con mayor importancia ecológica (IVI) reportadas dentro de la localidad son *Cecropia obtusifolia con 32%, Brosimiun alicastrum con 26 %, Pouteria caimito* con un 24 % y como latizales las especies con mayor importancia ecológica de regeneración natural (IVIRN) son *Miconia (con cuanto) y Piper*, siendo que la mayoría de estas especies son típicas de bosques amazónicos

El inventario forestal realizado en la finca de estudio se pudo registrar un total de 15 familias 34 especies y le falta (225)de Regeneración Natural como Miconia (*Miconia calvescens*) es la especie que posee mayor cantidad de individuos jóvenes; mientras que Siparuna (*siparuna guianensis)* es una especie nueva ya que no existen ejemplares con rangos mayores a 14cm y 15 especies arbóreas, los suelos inceptisoles son los más comunes, representan el 80% de la superficie de la finca.

El plan de manejo que utiliza el Mag para la región amazónica nos ayudara a reconvertir las actividades de producción agropecuaria de esta finca en sistemas agro productivos sostenibles bajo las perspectivas económica, social, ambiental y cultural, mediante la implementación de la planificación predial integral para liberar 1 hectáreas de barbecho que serán destinadas a la producción de *Theobroma cacao* (cacao fino) de aroma con especies

forestales y frutales, con el fin de obtener más ingresos económicos para los propietarios de las fincas.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las familias propietarias de fincas realizar el levantamiento de información de la línea base en su propiedad para incentivar a la conservación de los bosques nativos o secundarios.
- Se recomienda a las organizaciones públicas en temas de producción agropecuaria y agroforestal, capacitar a los propietarios de las fincas sobre el uso de los sistemas sostenibles en los cuales se brinden conocimientos sobre los benéficos productivos y económicos.
- Implementar sistemas agroforestales a las fincas ya que nos ayudara a obtener ganancias económicas y un mejor uso de los recursos ambientales.

# CAPITULO VI

# 6. BIBLIOGRAFÍA


A. Bautista Cruz, J. R. (2004). LA CALIDAD DEL SUELO Y SUS INDICADORES. Revista cientificay tecnica de ecología y medio ambiente.

AGOSTO, G. D. (2015). Actualizacion del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia rural Diez de Agosto. SNI ( Sistema Nacional de Información.

Aguirre, Z., & Aguirre, M. (1999). Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Herbario Loja # 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja.

Alvis, G. J. (2009). ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE NATURAL LOCALIZADO EN ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE POPAYAN . Facultad de Ciencias Agropecuarias, grupo de Investigación TULL. Universidad del Cauca, Vol 7 N° 1 Pg 117 - 118.

Arias, F. G. (2006). PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, INTODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA.

Baca, J. (2000). Caracterización de la estructura vertical y horizontal en bosques de pino-encino (Doctoral dissertation, M. Sc. Thesis, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares). Pg 6 - 18. Obtenido de: http://eprints.uanl.mx/7749/1/1020136368.PDF

Baena, M., Jaramillo, S., & Montoya Juan, E. (2003). Conservación In situ de la Diversidad Vegetal en aAeas Protegidas y en Fincas. Instituto Nacional de Investigacion y Tecnología Agraría y Alimentaria de Esppaña.

Bravo, F. (2005). Protocolo para la obtención de datos. 1-2.

Escobar, G., & Berdegue, J. (1990). Tipificacion de sistemas de producci6n agricola. . Red Internacional de Metodologia de Investigacibn.

Espinosa, A. J., & Rios, L. A. (2011). Los Diseños Agroecológicos: una herramienta para la planeación agrícola sostenible. PPrograma MIDAS-USAID. Universidad de Antioquia, Pg 67-68.

FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2003). situacion de los bosques del mundo. Roma, Italia.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2015). Agricultura sostenible Una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Obtenido de : http://www.fao.org/3/a-i5754s.pdf

Flórez, M., AGUILAR, A. J., HERNANDEZ, Y. K., SALAZAR, J. P., PINILLOS VILLAMIZAR, J. A., & PEREZ, C. A. (2017). Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación. Revista Espacios, 38(35).

Galvan, S. (2014). Curvas de Rarefacción. prezi.

García, A. P. (2006). Introducción a la Investigación bioantropólogica en actividad física, deporte y salud. Facultad de Ciencias Económicas y sociales. Universidad Central de Venezuela.

Gentry, H. (1982). Agaves of Continental North America. The University of Arizona Press. Arizona, USA.

Gutierréz, V. L. (2016). RACIONALIDADES, CONTRASTES Y MANEJO EN GROECOSISTEMAS CAFÉ-GANADO EN EL ALTIPLANO DE POPAYÁN (CAUCA). Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas. Universidad del Cauca Popayán, 36.

Hansen, m., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M. T., Tyukavina, A., & Townshend, J. (2013). Hi-gh-Resollution Global Maps of 21st-century Forest cover change. Science, 342(6160), 850_853.

Hubbell. (2001). usc. Recuperado el 18 de 01 de 2017, de http://www.usc.es/uxfs/IMG/pdf/Estructura_y_crecimiento_del_bosque2-2.pdf

Imaña, E. J., Otacílio, A. S., & Rainier Imaña, C. (Enero - Junio de 2011). ESTRUCTURA DIAMÉTRICA DE UN FRAGMENTO DEL BOSQUE TROPICAL SECO DE LA

REGIÓN DEL ECO-MUSEO DEL CERRADO, BRASIL. Coombia Forestal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Iraola, J., Muñoz, E., & Torres, V. (2007). Alternativas para mejorar la producción diversificada de alimento en armonía con el ambiente en fincas pequeñas. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 41(1).

JICA. ANAM. (2011). Guía de Extensión (Segunda Edición) Capítulo 7. Obtenido de: file:///D:/Usuario/Downloads/Downloads/UNIVERSIDAD%20ESTATAL%20AMAZONICA/VIII%20SEMESTRE/SOCIOLOGIA/Capitulo07.pdf

López Ricalde, C. &.-H. (2005). Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.

Machecha, L. (2003). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. rccp (Revista Colombiana de Ciencias Pecuarías), Vol. 16 no 1.

MAE. (2012). MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR. Recuperado el 19 de 01 de 2017, de http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf

Maldonado, L. K. (2016). ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, POSTERIOR AL APROVECHAMIENTO DE UN BOSQUE HÚMEDO TROPICAL EN EL NORORIENTE DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA. FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL, Pg 12.

Marañón, T. (2015). Spanish National Research Council. Recuperado el 19 de 01 de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/28063127_Distribucion_de_clases_diametricas_y_conservacion_de_bosques_en_el_norte_de_Marruecos

Martí, P. M., Sanchez, O. G., Martínez, C., & Díaz Gómez, C. (2007). Análisis de Estructuras Texto guía para prácticas . Universidad Politécnica de Cartagena.

Martínez, C. R. (2004). Atributos agroecológicos de sustentabilidad: manejo comparativo indígena y convencional . Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional de Costa Rica, pPg 2-3.

Matteucci, D. (1982). Metodologias para el estudio de la vegetacion . de Washington .

Mori. (1987). Southerm Bahian moist forest. eeuu.

Orellana, L. J. (2009). Determinación del indices de diversidad Floristica Arborea en las parcelas permanentes de muestreo del valle sacta. Universidad Mayor de San Simon.

PDOT-DIEZDEAGOSTO. (04 de 01 de 2017). http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1660010210001_PD%20Y%20OT%20GADPR%20DIEZ%20DE%20AGOSTO_30-10-2015_19-36-14.pdf. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1660010210001_PD%20Y%20OT%20GADPR%20DIEZ%20DE%20AGOSTO_30-10-2015_19-36-14.pdf

Prodan, M. (1997). Mensura forestal (No. 1). Agroamerica.

Ruberto, A. R. (2006). GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL. (V. C. Fernandez-Vitora, Ed.)

Rubio, P. M. (2005). EL CONFLICTO DE COMPETENCIA EN LAS INSTITUCIONES ADMINISTRATIVAS AMBIENTALES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL . UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES .

Sadeghian, S., Rivera, J. M., & Gómez, M. E. (2000). Impacto de sistemas de ganadería sobre las características físicas, químicas y biológicas de suelos en los Andes de Colombia. Conferencia electronica de la FAO sobre " Agroforestería para la produccion animal en Latinoamérica.

Sánchez, D. M., Velandia, O. G., & Suaréz, J. C. (2015). Contribución de sistemas productivos en la generación de ingresos en familias cacaoteras, departamento del Caquetá. Scielo, Vol. 32 no 1 .

Shannon, & Weaver, y. (1949). Conceptos dasométricos en los inventarios fitosociológicos. academia.edu.

Sepúlveda, C., Ibrahim, M., Bach, O., & Rodríguez, A. (2013). Desarrollo de lineamientos para la certificación de sistemas sostenibles de producción ganadera. Obte nid o de : http://www.sidalc.net/repdoc/A10955e/A10955e.pdf

Souza, C., Siqueira, J. V., & MH, S. (2013). Ten-year landsat classification of deforstation and forest degradation in the Brazilian amazon. Remote sens 5:5493–5513. doi: 10.3390/rs5115493.

Tobar, D. E., & Muhammad, I. (2010). ¿Las cercas vivas ayudan a la conservación de la diversidad de mariposas en paisajes agropecuarios? Revista de Biología Tropical, Vol. 58, núm, 1, 447-448.

Villanueva, C., Ibrahim, M., Torres, K., & Torres, M. (2008). Planificación agroecológica de fincas ganaderas: la experiencia de la subcuenca Copán, Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

**ANEXOS DE LA EVOLUCIÓN DE SU TRABAJOE**