



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

**“IDENTIFICACIÓN DE LA FLORA (ÁRBOLES Y ARBUSTOS),  
EXISTENTES EN EL CAMPUS CEYPSA, CANTÓN LATACUNGA,  
PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014.”**

**TESIS PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
MEDIO AMBIENTE.**

**Autor:** Chamorro Espinoza Carlos Humberto

**Director:** Ing. Msc. Oscar René Daza Guerra

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2015**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **CHAMORRO ESPINOZA CARLOS HUMBERTO**, portador de la cédula de identidad N° 171649363-8, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada **“IDENTIFICACIÓN DE LA FLORA (ÁRBOLES Y ARBUSTOS), EXISTENTES EN EL CAMPUS CEYPSA, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014”**, es original, legítima y propia, por lo que me responsabilizo de la misma que fue desarrollada en los predios del campus de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi (CEYPSA), con diferentes fuentes científicas y que se mencionan en la bibliografía, con la interpretación del autor.



---

Chamorro Espinoza Carlos Humberto

**C.I.: 1716493638**



## AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Ing. MSc. Oscar René Daza Guerra, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y como Director de la Tesis de Grado sobre el tema: **"IDENTIFICACIÓN DE LA FLORA (ÁRBOLES Y ARBUSTOS), EXISTENTES EN EL CAMPUS CEYPSA, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014"**.

De autoría de Chamorro Espinoza Carlos Humberto de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente. **CERTIFICO:** Que el documento en mención ha sido revisado y corregido en su totalidad. Por tanto autorizo la presentación del mismo, ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

Ing. MSc. Oscar René Daza Guerra

DIRECTOR DE TESIS

C.C. 040068979-0





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR

**CERTIFICACIÓN**

Los catedráticos y miembros del tribunal de tesis para la defensa con el tema: **“IDENTIFICACIÓN DE LA FLORA (ÁRBOLES Y ARBUSTOS), EXISTENTES EN EL CAMPUS CEPYSA, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014”**, se emitieron algunas sugerencias en el trabajo de investigación siendo ejecutadas a entera satisfacción, por lo que autorizamos a continuar con el trámite respectivo.

Ing. Alicia Pomas Angulo  
**Presidente del Tribunal**  
C.C. 050227947-4

Ing. Ivonne Endara Campaña  
**Miembro del Tribunal**  
C.C. 050224867-7

Ing. Alexandra Tapia Borja  
**MIEMBRO OPOSITOR DEL TRIBUNAL**  
C.C. 050266175-4

www.utc.edu.ec

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel (03) 2252344 - 2252307 - 2252205

iii





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Medio Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CHAMORRO ESPINOZA CARLOS HUMBERTO**, cuyo título versa **“IDENTIFICACIÓN DE LA FLORA (ÁRBOLES Y ARBUSTOS), EXISTENTES EN EL CAMPUS CEYPSA, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, abril de 2015

Atentamente,

Lic. Marcelo Pacheco Pruna  
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS  
C.C. 050261735-0

## ***DEDICATORIA***

El luchar día a día es la parte fundamental para surgir y poder alcanzar todo lo que nos proponemos en nuestra corta vida. Agradezco al todo poderoso por darme las fuerzas para alcanzar mis ideas profesionales.

Dedico a mis hijos Carlos Mateo y Karen Daniela Chamorro a mi esposa Johana, mis padres y hermanos por ser los pilares fundamentales para culminar mis estudios, de la misma manera doy gracias a dios por haberme brindado la fortaleza y sabiduría en los momentos más difíciles, dándome el camino correcto para cumplir mi meta y así poder dar este gran paso este día.

***Carlos Humberto Chamorro Espinoza***

## ***AGRADECIMIENTO***

A la Universidad Técnica de Cotopaxi alma mater del pueblo para el pueblo, al cuerpo docente y administrativo que supieron brindarme el suficiente nivel académico y apoyo para llegar a ser un buen profesional.

Le doy las gracias a nuestros docentes de la Carrera de Medio Ambiente quienes fueron nuestros guías en toda nuestra etapa de formación, que con su guía nos brindaron todos sus conocimientos y ahora dan sus frutos.

Mis más sincero agradecimiento al Ingeniero, Oscar Daza Director de Tesis, en quien tuve el apoyo y me brindo sus conocimientos, para desarrollar la investigación dentro del campus CEYPSA.

A mis padres y hermanos que con su voz de aliento fueron fortaleciendo la inspiración para no desmayar y continuar cada día.

Las gracias al Sr. Tcrn. (S.P) René Morales con su apoyo incondicional como jefe de mi trabajo me brindo las facilidades culminar mis estudios.

***El autor.***



## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
<i>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</i> .....	
<i>i</i>	
<i>AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS</i> .....	
<i>ii</i>	
<i>CERTIFICACIÓN</i> ..... ¡Error! Marcador no <i>definido. AVAL DE TRADUCCIÓN</i> ..... ¡Error! Marcador <i>no definido.</i>	
<i>DEDICATORIA</i> .....	<b>v</b>
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	
<i>vi</i>	
<i>RESUMEN</i> .....	
<i>xv</i>	
<i>ABSTRACT</i> .....	
<i>xvi</i>	
<i>I. INTRODUCCIÓN</i> .....	
<i>xvii</i>	
<i>II. JUSTIFICACIÓN</i> .....	
<i>xix</i>	
<i>III. OBJETIVOS</i> .....	
<i>xx</i>	
<b>General</b> .....	<b>xx</b>
<b>Específicos</b> .....	<b>xx</b>

**CAPÍTULO I.....**  
**1**

<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Biodiversidad .....</b>	<b>1</b>
1.1.1. <i>Definición de la Biodiversidad .....</i>	1
1.1.2. <i>Diversidad Ecológica o de Espacios. ....</i>	2
1.1.2.1. <i>Diversidad de Especies. ....</i>	3
1.1.2.2. <i>Diversidad Florística .....</i>	3
1.1.2.3. <i>Diversidad Genética. ....</i>	4
1.1.3. <i>El Valor de la Biodiversidad. ....</i>	5
1.1.4. <i>Importancia de la Biodiversidad .....</i>	5
1.1.5. <i>La Biodiversidad del Ecuador. ....</i>	6
1.1.6. <i>Especies Arbóreas .....</i>	6
1.1.7. <i>Condiciones Ambientales .....</i>	6
1.1.8. <i>Cuantificación de la Diversidad de Especies .....</i>	7
1.1.9. <i>Medida de la Diversidad dentro del Hábitat .....</i>	8
1.1.9.1. <i>Pérdida de la Biodiversidad .....</i>	8
1.1.9.2. <i>Las Principales Causas de la Pérdida de la Biodiversidad.....</i>	9 a)
<i>Causas Directas: .....</i>	9
<i>b) Causas Indirectas: .....</i>	10
<b>1.2. Árbol-Arbusto .....</b>	<b>11</b>
1.2.1. <i>Definición .....</i>	11
1.2.2. <i>Importancia .....</i>	12
1.2.3. <i>Distribución y Hábitat .....</i>	13
1.2.4. <i>Utilidades y Usos de los Árboles. ....</i>	13
1.2.5. <i>Beneficios de los Árboles. ....</i>	14
1.2.6. <i>Partes que conforman los Árboles. ....</i>	14
1.2.6.1. <i>Raíces. ....</i>	15
1.2.6.2. <i>Tallo .....</i>	15
1.2.6.3. <i>Hojas .....</i>	15
1.2.6.4. <i>Ramas .....</i>	15
1.2.6.5. <i>Flores .....</i>	16

1.2.7.	<i>Tipos de árboles</i>	16
1.2.7.1.	<i>Árboles monopódicos:</i>	16
1.2.7.2.	<i>Árboles simpódicos</i>	17
1.2.8.	<i>La Edad de los Árboles.</i>	17
1.2.9.	<i>La Importancia de los Arbustos</i>	18
1.2.10.	<b>Información Taxonómica</b>	18
1.2.11.	<i>Familia Botánica</i>	18
1.2.12.	<b>Nombre Científico</b>	19
1.2.13.	<b>Nombres Comunes</b>	19
1.2.14.	<b>Sinónimos</b>	<b>Botánicos</b>
	.....	20
1.2.15.	<i>Ecosistemas Forestales</i>	20
<b>1.3.</b>	<b>Inventario</b>	<b>21</b>
1.3.1.	<i>Definición</i>	21
1.3.2.	<i>La Escala de la Diversidad</i>	22
1.3.3.	<b>Selección de Grupos Biológicos</b>	23
1.3.4.	<i>Inventario de Especies Vegetales</i>	24
1.3.5.	<i>Planificación del Inventario y Evaluación.</i>	24
1.3.6.	<i>Recopilación de Información.</i>	25
1.3.7.	<i>Reconocimiento del Área.</i>	25
1.3.8.	<i>Técnicas para el Muestreo de la Vegetación</i>	26
1.3.8.1.	<i>Propósitos del Muestreo.</i>	26
1.3.8.2.	<i>Muestreo Sistemático</i>	26
1.3.8.3.	<i>Muestreo Aleatorio</i>	27
1.3.8.4.	<i>Muestreo Selectivo</i>	27
1.3.9.	<i>Métodos para el Análisis de la Vegetación</i>	27
1.3.9.1.	<i>Colecciones al Azar</i>	28
1.3.9.2.	<i>Transecto</i>	28
1.3.9.3.	<b>Transecto</b>	<b>rectangular</b>
	.....	29
1.3.9.4.	<i>Transecto en líneas</i>	29
1.3.9.5.	<i>Tamaño de los Transectos</i>	29
1.3.9.6.	<i>Numero de Transectos o Tamaño de la Muestra</i>	29
1.3.9.7.	<i>Objetivos de la Identificación y Caracterización.</i>	30

1.3.9.8. <i>Frecuencia</i> .....	30
1.3.9.9. <i>Biodiversidad de los Sistemas Agroforestales</i> .....	31
1.4. <b>Normativa Legal</b> .....	<b>32</b>
1.5. <b>Marco Conceptual</b> .....	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>40</b>
<b>2. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>40</b>
2.1. <i>Descripción del Área de Estudio</i> .....	<b>40</b>
2.1.1. <i>Delimitación del Área de Estudio</i> .....	<b>40</b>
2.1.1.1. <i>Localización</i> .....	<i>Geográfica</i> <b>41</b>
2.1.1.2. <i>Ubicación</i> .....	<i>Geográfica.</i> 41
2.1.2. <i>Tipos de Investigación</i> .....	<b>43</b>
2.1.2.1. <i>Investigación</i> .....	<i>Descriptiva.</i> 43
2.1.2.2. <i>Investigación</i> .....	<i>Bibliográfica.</i> 43
2.1.2.3. <i>Investigación Cualitativa – Cuantitativa.</i> .....	44
2.1.2.4. <i>Investigación de Campo.</i> .....	44
a. <i>Registro de datos de campo</i> .....	44
2.1.3. <i>Métodos y Técnicas.</i> .....	<b>45</b>
2.1.3.1. <i>Métodos.</i> .....	45
a) <i>Método Deductivo.</i> .....	45
2.1.3.2. <i>Técnicas.</i> .....	

	..	46	a)	<i>Observación</i>
	.....			
	....	46		
<b>2.1.4.</b>	<b><i>Metodología</i></b>			
	.....			
	.	<b>47</b>		
<b>2.1.5.</b>	<b><i>Materiales y equipos</i></b>			
	.....			
		<b>49</b>		
<b>2.1.5.1.</b>	<b><i>Tecnológicos</i></b>			
	.....			
		<b>49</b>		
<b>2.1.5.2.</b>	<b><i>Materiales</i></b>			
	.....			
		<b>49</b>		
<b>2.1.5.3.</b>	<b><i>Equipos.</i></b>			
	.....			
		<b>49</b>		
<b>2.2.</b>	<b><i>Análisis e interpretación de Resultados</i></b>			
	.....			
		<b>50</b>		
<b>2.2.1.</b>	<b><i>Línea Base</i></b>			
	.....			
	...	<b>50</b>		
<b>2.2.2.1.</b>	<b><i>Ecosistema Predominante del CEYPSA.</i></b>			
	.....			
		<b>50</b>		
<b>2.2.2.2.</b>	<b><i>Flora</i></b>			
	.....			
		<b>50</b>		
<b>2.2.2.3.</b>	<b><i>Zona de vida</i></b>			
	.....			
		<b>50</b>		
<b>2.2.2.4.</b>	<b><i>Topografía</i></b>			
	.....			
		<b>52</b>		
<b>2.2.2.5.</b>	<b><i>Accesibilidad</i></b>			
	.....			
		<b>52</b>		

2.2.2.6.	<i>Temperatura</i> .....	53
2.2.2.7.	<i>Precipitación</i> .....	54
2.2.2.8.	<i>Humedad relativa</i> .....	55
2.2.2.9.	<i>La Cobertura Vegetal</i> .....	56
2.2.2.10.	<i>Uso de la Vegetación</i> .....	56
2.3.	<i>Diagnóstico de los Sistemas Agroforestales del CEYPSA</i> .....	56
2.3.2.	<i>Reconocimiento de Áreas de Uso Actual del Suelo.</i> .....	56
2.3.1.1.	<i>Ordenamiento del CEYPSA</i> .....	56
2.3.1.2.	<i>Zona de Estudio Parte Baja.</i> .....	57
2.3.1.3.	<i>Zona de Estudio Parte Media.</i> .....	59
2.3.1.4.	<i>Zona de Estudio Parte Alta.</i> .....	60
2.4.	<i>Diagnóstico Parte Baja.</i> .....	61
2.4.2.	<i>Análisis del Diagnóstico Parte Baja.</i> .....	62
2.4.2.1.	<i>Sistemas Agroforestal</i> .....	62
2.4.2.2.	<i>Cercas Vivas y Cortinas Rompevientos</i> .....	63
2.5.	<i>Diagnóstico Parte Media</i> .....	64
2.5.2.	<i>Análisis del Diagnostico Parte Media</i> .....	65

2.5.3.	<i>Sistemas Agroforestal</i>	67
2.6.	<i>Diagnóstico Parte Alta</i>	68
2.6.2.	<i>Análisis del Diagnostico Parte Alta</i>	69
2.6.2.1.	<i>Terrazas</i>	69
2.7.	<i>Método de Evaluación y Datos Tomando en el Transepto</i>	69
2.8.	<i>Identificación de Árboles y Arbustos Área de Estudio Parte Baja.</i>	69
2.9.	<i>Identificación de Árboles y Arbustos área de Estudio Parte Media</i>	74
2.10.	<i>Identificación de Árboles y Arbustos Área de Estudio Parte Alta</i>	79
<b>CAPÍTULO III</b>		<b>84</b>
3.	<b><i>BASE DE DATOS DE ACUERDO AL INVENTARIO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS</i></b>	<b>84</b>
3.1.	<i>Composición Arbórea del CEYPSA.</i>	84
3.2.	<i>Inventario de Especies</i>	85
3.3.	<i>Cantidad de Especies Dentro del Campus</i>	87
3.4.	<i>Abundancia en Cuanto a Familias Botánicas</i>	88
3.5.	<i>Usos Actuales de las Especies Encontradas en el Campus CEYPSA</i>	90
3.6.	<i>Afectación por Otros Agentes Dañinos</i>	96

3.7.	<i>Sanidad</i>	96
4.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	97
4.1.	<b>CONCLUSIONES</b>	97
4.2.	<b>RECOMENDACIONES</b>	98
5.	<b>Bibliografía</b>	99
6.	<b>Anexos</b>	104

**104 ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA	TÍTULO	Pág.
TABLA N° 1.	NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIES.	7
TABLA N° 2.	COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	42
TABLA N° 3.	ACCESIBILIDAD AL ÁREA DE ESTUDIO	52
TABLA N° 4.	PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA	53
TABLA N° 5.	PROMEDIOS DE LA PRECIPITACIÓN	54
TABLA N° 6.	PROMEDIO ANUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA	55
TABLA N° 7.	PARTE BAJA LOTES N° 1 AL N° 4.	61
TABLA N° 8.	PARTE MEDIA LOS LOTE 5 AL N° 10.	64
TABLA N° 9.	PARTE MEDIA LOTE N° 11 AL N° 12.	65
TABLA N° 10.	PARTE ALTA LOTES N° 13 AL N° 19	68
TABLA N° 11.	NÚMERO DE ARBOLES EN LA PARTE BAJA	70
TABLA N° 12.	NÚMERO DE ARBUSTOS EN LA PARTE BAJA.	71
TABLA N° 13.	NÚMERO DE ARBOLES EN LA PARTE MEDIA.	75

TABLA N° 14. NÚMERO DE ARBUSTOS EN LA PARTE MEDIA .....	76
TABLA N° 15. NÚMERO DE ARBOLES EN LA PARTE ALTA .....	80
TABLA N° 16. NÚMERO DE ARBUSTOS EN LA PARTE ALTA .....	80
TABLA N° 17. ESPECIES ARBÓREAS .....	85
TABLA N° 18. ESPECIES ARBUSTIVAS .....	86
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	

<b>GRÁFICO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>Pág.</b>
GRÁFICA N° 1.	PROMEDIO ANUAL DE LA TEMPERATURA .....	53
GRÁFICA N° 2.	PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN .....	54
GRÁFICA N° 3.	HUMEDAD RELATIVA .....	55
GRÁFICA N° 4.	NÚMERO DE ARBOLES PARTE BAJA. ....	72
GRÁFICA N° 5.	NÚMERO DE ARBUSTOS PARTE BAJA.....	73
GRÁFICA N° 6.	NÚMERO DE FAMILIAS ARBÓREAS EN EL PARTE MEDIA. ....	77
GRÁFICA N° 7.	NÚMERO DE FAMILIAS ARBUSTIVAS EN EL PARTE MEDIA. .	78
GRÁFICA N° 8.	NÚMERO DE ARBOLES PARTE ALTA .....	81
GRÁFICA N° 9.	NÚMERO DE ARBUSTOS PARTE ALTA .....	82
GRÁFICA N° 10.	ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS .....	87
GRÁFICA N° 11.	NÚMERO DE FAMILIAS BOTÁNICAS ARBÓREAS .....	88
GRÁFICA N° 12.	NÚMERO DE FAMILIAS BOTÁNICAS ARBUSTIVAS .....	89
GRÁFICA N° 13.	USOS DE LAS ESPECIES ARBÓREAS .....	90
GRÁFICA N° 14.	USOS DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS .....	91
GRÁFICA N° 15.	PORCENTAJE DEL USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS .....	92
GRÁFICA N° 16.	PORCENTAJE DEL USO DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS .....	93
GRÁFICA N° 17.	ESPECIES ARBÓREAS POR SU ORIGEN .....	94
GRÁFICA N° 18.	ESPECIES ARBUSTIVAS POR SU ORIGEN .....	94

<i>GRÁFICA N° 19. PORCENTAJE DE LAS ESPECIES .....</i>	<i>95</i>
--	-----------

**ÍNDICE DE IMÁGENES**

<i>TABLA</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>Pág.....</i>	<i>xvii</i>
<i>IMAGEN N° 1.</i>	<i>UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</i>	<i>41</i>	
<i>IMAGEN N° 2.</i>	<i>ZONA DE ESTUDIO N° 1. PARTE BAJA.....</i>	<i>58</i>	
<i>IMAGEN N° 3.</i>	<i>ZONA DE ESTUDIO N° 2. PARTE MEDIA .....</i>	<i>59</i>	
<i>IMAGEN N° 4.</i>	<i>ZONA DE ESTUDIO N° 3. PARTE ALTA .....</i>	<i>60</i>	

## RESUMEN

La presente investigación se basó en la identificación de la flora (arbórea y arbustiva) del campus CEYPSA, cuenta con una extensión de 81.19 hectáreas, como objetivo principal el generar una base de datos taxonómicos para el desarrollo del trabajo de campo se procedió en el trazado de tres transectos en sentido horizontal lo cual permitió el cuantificar el estado actual de los árboles y arbustos, se aplicó una metodología homogénea partiendo de un diagnóstico y análisis en cuadros y gráficos estadísticos sus componentes físicos, características ecológicas, taxonómicas y usos; con el inventario se cuantificó que existen 1062 árboles, 1100 arbustos dando un total de 2162 especies, en las tres zonas de estudio distribuidos: área de estudio parte baja 831 especies, área de estudio parte media 704 especies y el área de estudio parte alta 627 especies, siendo el ciprés (*Cupressus macrocarpa*), pino (*Pinus radiata*) las especies que sobresalen como especie arbórea, en las tres áreas de estudio, de las especies arbustivas que sobresalen la acacia (*Acacia melanoxylon*), tilo (*Tilia platyphyllos*), Tupirosa (*L.camara mutabili*), Tabaco ornamental (*Nicotiana glauca*), Retama (*Retama shaerocarpa*), chilca (*Baccharis latifolia*) en las dos áreas de estudio, en la área de estudio parte alta sobresale el Yagual (*Broussonetia papyrifera*), la composición arbórea y arbustiva se determina 49 especies, 37 familias los cuales se han adaptado proporcionando la cobertura vegetal y el embellecimiento paisajístico para el cuidado ambiental.

## ABSTRACT

This research was based on the identification of flora (trees and bushes) of the campus CEYPSA, It has an extension of 81.19 hectares, as objective generate a taxonomic data base for the development of the field work proceeded in the path of three transects horizontally which allowed to quantify the current state of the trees and shrubs, it was applied a homogeneous methodology on the basis of a diagnosis and analysis on statistical graphics and pictures its physical components, ecological, taxonomic characteristics and uses; with inventory, there quantified were 1062 trees, 1100 shrubs, giving a total of 2162 species, in three areas of study distributed: study area bottom 831 species, study area average 704 species and the study area part high 627 species, Cypress (*Cupressus macrocarpa*), pine (*Pinus radiata*) species that stand out as tree species, in three areas of study, shrub species protruding acacia (*Acacia melanoxylon*), Basswood (*Tilia platyphyllos*), Tupirosa (*L. camara mutabili*), ornamental tobacco (*Nicotiana glauca*), broom (*Retama shaerocarpa*), chilca (*Baccharis latifolia*) in two study areas, in the study area top protrudes the Yagual (*Broussonetia papyrifera*), the composition tree and shrub were determined 49 species, 37 families which have adapted providing plant coverage and landscape beautification for environmental stewardship.

# I. INTRODUCCIÓN

La flora en el Ecuador en especial en la zona andina las especies arbóreas y arbustivas están considerados como un bien común y en las más preciadas para el cuidado del medio ambiente, estas plantas están en grupos de organismos más variados e interesantes del planeta. Todas las especies arbóreas producen su propio alimento, mediante la fotosíntesis, utilizando la energía solar para formar azúcares (carbohidratos) a partir del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), y el agua. Con este proceso las plantas rompen la molécula de agua y liberan oxígeno como un producto de desecho. Pero justamente es el oxígeno el que sustenta la vida de muchos otros seres vivos. Además estos recursos forestales nos ofrecen alimento, medicinas y abrigo, las especies arbustivas son ornamentales producen olores y colores agradables que recrean nuestros sentidos y favorecen la vida de otros organismos.

Es poco lo que conocemos sobre el origen y el pasado de las plantas ecuatorianas. Sin embargo, existe una muestra de cómo eran hace 70 millones de años en el bosque petrificado de Puyango, ubicado entre las provincias de Loja y el Oro. Este bosque alberga maderas fósiles de plantas con semilla emparentadas con las coníferas y helechos fósiles; es el único parque de la era inferior cretácica de la costa oeste de América del Sur y constituye la colección de madera petrificada más grande del mundo.

En la actualidad, la diversidad de plantas ecuatorianas es muy grande; se estima que existen 20.000 especies, incluyendo helechos y plantas con semilla. De acuerdo con el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (1999), preparado por más de 200 científicos, hasta el momento se han descrito 15.306 especies de plantas, las cuales se encuentran depositadas en los herbarios de todo el mundo. Entre estos registros se

cuentan 595 especies introducidas, de las cuales 346 corresponden a especies que son cultivadas. El resto fueron introducidas accidentalmente. La diversidad en el Ecuador resulta extremadamente alta cuando la comparamos con las de otros países.

En el campus CEYSA la flora está constituida dentro de sus 81.19 hectáreas de cual forma parte de una estructura edafológica y sus interacciones en la composición del suelo, y su relación con las plantas y el entorno que las rodea, interactuando su desarrollo como la protección de los recursos naturales dentro de su hábitat, estos bienes y servicios han hecho que se vean afectados por el crecimiento demográfico con la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas, ya que están asociadas con sistemas forestales y silvopastoriles se ven afectados todas las especies arbóreas y arbustivas.

Con la identificación de las especies arbóreas dentro del campus y con la realización del inventario se obtendrá una base de datos permitiendo la cuantificación en base al diagnóstico actual, para así obtener información relevante para su aprovechamiento en la parte de formación estudiantil conocer sus beneficios y usos, que estos recursos forestales brindan al ser humano dentro del ecosistema donde se encuentra ubicado el área de estudio.

## II. JUSTIFICACIÓN

El campus CEYSA forma parte de un nicho ecológico donde los recursos genéticos son los más activos y valiosos que existen en nuestro País, posee una gran variedad de especies arbóreas y arbustivas que se han adaptado a las principales coberturas naturales propias de sector, estimula su interés considerando como fundamental la realización de un inventario y base de datos para conocer sus funciones y usos para la conservación ambiental, al proporcionar una fuente de protección hídrica, embellecimiento paisajístico, la base genética de cada especie para su reproducción, estas funciones biológicas son encontradas en los bosques.

Los árboles proporcionan los bienes y servicios al ser humano y cumplen además varias funciones provenientes de la naturaleza como el agua, el suelo y el aire, estos factores cinéticos interactúan en los ecosistemas, con la contribución de los recursos forestales y las interrelaciones con la agricultura, alimentación, generan el medio biológico la preservación de las especies, al sintetizar los conocimientos actuales cumple el aporte científico sobre las plantas que han sido adaptadas en el campus, el cual tiene una notable riqueza florística. Además los árboles desempeñan un papel importante en el ciclo del carbono al almacenar y retener grandes cantidades de gas tanto en su biomasa como en el suelo.

Por ello la presente investigación tiene como finalidad identificar las especies arbóreas y arbustivas existentes dentro del campus CEYPSA proporcionando una base de datos taxonómicos importantes para su conservación, cuidado ambiental e investigación de la zona de estudio.

### **III. OBJETIVOS**

#### **General**

- Identificar la flora (árboles y arbustos), existentes en el campus CEYPSA para la elaboración de una base de datos (inventario), cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi periodo 2014”, mediante la comparación del manual digital Familias y Géneros Arbóreos del Ecuador.

#### **Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de las especies arbóreas en el campus CEYPSA.
- Identificar la diversidad de árboles y arbustos presentes en el área de estudio mediante un trabajo de campo.
- Elaborar una base de datos (inventario) de las especies arbóreas y arbustivas identificadas en el campus CEYPSA.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Biodiversidad

#### *1.1.1. Definición de la Biodiversidad*

Según ÑIQUE, M. (2010). Menciona que: Es una propiedad de las distintas entidades y sistemas vivos en ser variados. Así cada clase de entidad (gen, célula, individuo, población, comunidad o ecosistema) tiene más de una manifestación. p. 3

Según NACIONES UNIDAS (1992). Menciona que: “Se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas, por la diversidad biológica” p. 3-4

#### *1.1.2. Diversidad Ecológica o de Espacios.*

**Según DORADO, A. (2010). Dice que: “Incluye los ecosistemas como núcleos centrales estos son conjuntos dinámicos de plantas, hongos, animales, microorganismos y el medio físico que los rodea, interactuando como una unidad funcional; por eso se les denominan «ecosistemas»” p. 11**

Para entenderlo un poco mejor, podríamos comparar los ecosistemas con una ciudad. Las relaciones de cada uno de sus colectivos, que equivaldrán en este caso a las especies, entre ellos y con su medio físico, son las que hacen la convivencia posible. En esta ciudad, la especie panaderos tendría como función la fabricación de pan, y su hábitat sería la panadería. Necesitaría energía y un suministro de harina, proporcionado por la especie agricultores, para ganarse la vida, a la vez que el pan que ellos producirían serviría de sustento para otras especies, cada una de las cuales aportaría su granito de arena al funcionamiento de la ciudad.

**Según DORADO (2010). Dice: Que podríamos ver cómo todos los colectivos en la ciudad están relacionados entre sí directa o indirectamente. Del mismo modo, en un ecosistema son las relaciones de cada especie, entre ellas y con su medio físico, las que hacen posible el mantenimiento del equilibrio dentro de él. p. 11**

#### **1.1.2.1.            *Diversidad de Especies.***

Según GARCÍA, M.; PARRA, D. y MENA, V. (2014). Menciona que: “Una especie es el conjunto de organismos que comparten muchas características que les permiten ocupar un nicho ecológico y que pueden reproducirse entre sí” p. 47

Según ÑIQUE, M. (2010). Relaciona que: “Comprende la variabilidad de especies en determinado espacio y comprende dos criterios:

- a) **Riqueza de especies:** referida al número de especies existentes en una área determinada.
- b) **Heterogeneidad:** involucra a la riqueza de especies y la respectiva abundancia de cada especie de una área determinada p. 4

**Según DORADO, A. (2010). Dice que: Incluye los seres vivos con características comunes. En este caso, la especie constituye su núcleo. No obstante, abarca también otros grupos menores, como subespecies y poblaciones y, también, otros más amplios que agrupan especies con características comunes en géneros, familias o clase p. 11**

#### ***1.1.2.2. Diversidad Florística***

**Según MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR (2010). Dice que él: “Ecuador se caracteriza a escala mundial por una inmensa riqueza florística que todavía es poco conocida y que frecuentemente se encuentra amenazada. Se estima que el país tiene más especies de plantas por unidad de área de cualquier otro país de América del sur” p. 39**

### ***1.1.2.3. Diversidad Genética.***

Según GARCÍA, M.; PARRA, D. y MENA, V. (2014). Menciona que: “Se refiere a la variedad de genes que existe entre los individuos de una misma especie” p. 48

**Según ÑIQUE, M. (2010). Dice que: “Comprende la variabilidad que se da dentro de una especie. Se mide generalmente dentro de las poblaciones y para ello se utiliza datos moleculares. Alternativamente se hace cuantificando la variación expresada en las características morfológicas. Se considera que esta variabilidad da origen a procesos evolutivos a través de procesos de especiación” p. 4**

Según DORADO, A. (2010). Dice que: “Incluye, por su parte, los componentes del código genético de cada organismo y la variedad de éstos entre individuos dentro de una población y entre poblaciones de una misma especie”... p. 12

Estos tres elementos de la biodiversidad espacios, especies y genes han de entenderse y tenerse muy en cuenta a la hora de proteger y cuidar la biodiversidad, ya que, si nos concentramos en salvaguardar una determinada especie olvidándonos de preservar el ecosistema o espacio al que pertenece, estaremos haciendo sólo la mitad del trabajo. Volviendo a la hipotética ciudad, sería como intentar preservar a la especie panaderos sin preocuparse por la suerte de los agricultores o de sus clientes.

**Según DORADO, A. (2010). Menciona que: Para protegerlos eficazmente debemos incluir la ciudad en su conjunto con las relaciones que la mantienen viva. Salvaguardando la diversidad de espacios y los ecosistemas,**

**protegemos, a su vez, la de especies, y manteniendo esos espacios conectados entre sí, protegemos, también, la diversidad genética. p. 12**

### ***1.1.3. El Valor de la Biodiversidad.***

Según DORADO, A. (2010). Menciona que:

Cuando hablamos del valor de la biodiversidad nos estamos refiriendo solamente al valor monetario de ésta, sino, también, al papel que desempeña en el mantenimiento del bienestar del ser humano. Tampoco podemos olvidar su valor con independencia del uso que podamos darle. Es importante conocer el valor de la biodiversidad y su vínculo con nuestro bienestar, ya que nuestros esfuerzos para conservarla deberán estar en proporción al valor que ésta tiene y a los servicios que nos presta. p.18

### ***1.1.4. Importancia de la Biodiversidad***

Según TOLEDO, V. (1997). Dice que:

Los seres humanos hemos dado valor a la diversidad biológica desde tres puntos de vista: 1) el biológico, dado que cada uno de sus componentes constituye un reservorio de información evolutiva irremplazable; 2) el económico, ya que obtenemos bienes esenciales para el desarrollo de nuestra vida diaria, por ejemplo, las variedades de especies vegetales y animales domesticadas, las materias primas de uso industrial (resinas, maderas, fibras, celulosa, entre otros) y los compuestos activos para la industria farmacéutica (anticoagulantes, antivenenos, anticonceptivos, antibióticos, entre otros), y 3) el cultural, como fuente de inspiración literaria, creencias, mitos y cosmovisiones. p. 76

### ***1.1.5. La Biodiversidad del Ecuador.***

**Según BIO COMERCIO ECUADOR, (2014). Dice que: Ecuador es uno de los países más ricos del planeta en términos de diversidad biológica y posee además una importante diversidad cultural. Su privilegiada ubicación geográfica en el neotrópico, su variado relieve e influencia de corrientes marinas, confluyen para construir el escenario de las más variadas formas de vida de flora, fauna y microorganismos, en su diversidad genética y de ecosistemas.**

#### ***1.1.6. Especies Arbóreas***

**Según ECUADOR FORESTAL ORG., (2007, 2012). Menciona que: “Las ventajas comparativas de nuestro País permite que en sus bosques crezcan alrededor de 5.000 especies arbóreas, puesto que en algunas zonas disponen de 12 horas de luz al día durante todo el año, lo que incide en una mayor velocidad de crecimiento de especies forestales valiosas, tanto nativas como exóticas” p. 28**

#### ***1.1.7. Condiciones Ambientales***

**Según VAN, O.; AGUIRRE, M. y HOFSTEDE, R. (2001). Dice que: Las condiciones ambientales son los factores físicos y geográficos que determinan en primer lugar las posibilidades del desarrollo de la vegetación. Para describir estas posibilidades se utiliza la vegetación natural potencial –VNP-, que es el resultante de las condiciones ambientales del área. p 15**

#### ***1.1.8. Cuantificación de la Diversidad de Especies***

**Según ÑIQUE, M. (2010). Dice que: La diversidad es una propiedad de los seres vivos, la cual se puede cuantificar lo que hace posible hacerlo más objetiva, para ello existen diversos métodos y estimadores para medir la diversidad biológica. Los estudios más avanzados están referidos al nivel ecológico, es decir, a la diversidad dentro del hábitat y entre hábitat. p. 6**

La medición de la diversidad de especies involucra dos criterios: el más antiguo denominado Riqueza de Especies o Riqueza Biológica, que solo considera la cantidad de especies en un determinado espacio geográfico; y el segundo, el de la Heterogeneidad que involucra la riqueza de especies y la abundancia de cada una de ellas.

En el siguiente cuadro, de acuerdo al criterio de riqueza de especies podemos indicar que para ambas comunidades la diversidad es igual. Mientras que para el criterio de heterogeneidad la segunda comunidad parecería, intuitivamente, más diversa que la primera.

**TABLA N° 1. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIES.**

<b>ESPECIES</b>	<b>COMUNIDAD I</b>	<b>COMUNIDAD II</b>
	<b>n</b>	<b>n</b>
“A”	99	50
“B”	1	50
S= 2	N = 100	N = 100

n = Abundancia (número de individuos por cada especie).

N= Número total de individuos por comunidad S =

Número de especies.

**FUENTE: ÑIQUE M.**

### ***1.1.9. Medida de la Diversidad dentro del Hábitat***

Según ÑIQUE, M. (2010). Manifiesta que: Para cuantificar la diversidad se han elaborado diferentes índices, así tenemos:

Considerando el criterio de Riqueza de Especies:

Índice de Diversidad de Margalef (Dmg)

$$Dmg = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde S = número de especies y N = número de individuos

#### **1.1.9.1. Pérdida de la Biodiversidad**

Según DÍAZ, J. (2010). Menciona que:

Las actividades del hombre durante los últimos años han generado grandes cambios sobre el planeta. El desarrollo de las ciudades, las actividades humanas y la producción industrial exige materia prima (madera, petróleo o minerales). Esta materia prima es sacada de la tierra. Al explotar estos recursos el hombre modifica áreas naturales y afectan a las especies que viven en ellas, que a veces desaparecen. p.53

La explotación excesiva e inadecuada de los recursos naturales le genera grandes problemas a la biodiversidad. Algunos problemas que amenazan a la biodiversidad son:

- a) La Deforestación (cortar árboles) lleva a la desertificación la tala de bosques modifica permanentemente ecosistemas completos, afectando a todos sus habitantes.

- b) La Contaminación que afecta a suelos, aire y aguas envenenan a las especies que viven en el medio.
  
- c) El Cambio Climático afectará las condiciones de los ecosistemas que se modificarán y las especies deberán adaptarse o desaparecer.

Por tanto, la extinción de especies es debida a causas naturales, catastróficas o graduales, que vienen siendo una realidad en nuestro planeta a lo largo de la historia y desde la creación del mismo.

#### **1.1.9.2.        *Las Principales Causas de la Pérdida de la Biodiversidad***

##### ***a) Causas Directas:***

La principal causa directa de la pérdida de biodiversidad, es la explotación desmesurada que están sufriendo las especies.

Entre las técnicas de explotación más influyentes encontramos la caza indiscriminada, la captura de determinadas especies con distintos fines, la persecución... etc. Todas estas técnicas son ejemplos de la intervención humana.

Otra de las técnicas que se viene usando con mayor asiduidad actualmente es la introducción de especies importadas (especies invasoras) que se adaptan perfectamente al nuevo hábitat y acaban con las especies autóctonas de la zona.

Entre los problemas que ocasionan las especies invasoras a las especies autóctonas encontramos.

- Las especies autóctonas son depredadas por las especies invasoras.

- Ambas muestran las mismas preferencias por un determinado hábitat o alimento, lo que implica una gran competencia entre ellas y por tanto un grave desequilibrio.
- La especie invasora introduzca una serie de enfermedades y/o parásitos, que implique la muerte o el deterioro de la salud en las especies autóctonas, que le provocarán la muerte.

Por tanto, los mecanismos de prevención que se generen para evitar todos los problemas anteriores, implicarán la conservación de los espacios naturales y la no pérdida de la biodiversidad.

***b) Causas Indirectas:***

Las causas indirectas son debidas a la destrucción total o parcial del hábitat, en el cuál viven las especies, siendo sin duda las que atentan en mayor o en menor grado contra la biodiversidad.

La destrucción total o parcial del hábitat puede deberse a:

- o La degradación continúa del hábitat por vertidos de contaminantes.
- o La alteración de los cursos del agua.
- o El aumento de la demanda de materias primas por parte de la población, con lo que conlleva un aumento de la contaminación local.
- o La fragmentación del hábitat por vertido de contaminantes.
  - o Las aglomeraciones indiscriminadas de turistas en zonas privilegiadas.
  - o El desarrollo de nuevas urbanizaciones en suelos urbanizables y no urbanizables, puesto que implican la tala de árboles, las transformaciones de los ecosistemas existentes en la zona y en las zonas limítrofes.

A la hora de determinar el índice de contaminación, se tienen en cuenta la presencia o ausencia de las especies indicadoras. En aquellas zonas en las que las especies indicadoras empiecen a desaparecer nos indican que los cambios pueden ser irreversibles, a no ser que se actúe rápido y en consecuencia. Todo lo indicado hasta el momento, en los distintos apartados, nos llevará a desarrollar unas estrategias de conservación de la biodiversidad.

## **1.2. Árbol-Arbusto**

### **1.2.1. Definición**

**Según BOTÁNICAL-ONLINE (2014). Dice que: “Un árbol es una planta de tallo leñoso con una altura mínima de 3 a 6 metros, los tallos se conoce con el nombre de troncos, los cuales no se ramifica hasta una altura considerable del suelo.”**

Según PATZELT, E. (2000). Menciona:

Es una estructura de datos ampliamente usada que emula la forma de un árbol (un conjunto de nodos conectados). Un nodo es la unidad sobre la que se construye un árbol y puede tener cero o más nodos hijos conectados a él. Se dice que un nodo (a) es padre de un nodo (b) si existe un enlace desde (a) hasta (b) (en ese caso también decimos que b es hijo a). Sólo puede haber un único nodo sin padres, que llamaremos raíz. Un nodo que no tiene hijos se conoce como hoja. Los demás nodos (tiene padre y uno o varios hijos) se les conoce como rama. p. 73

**Según WIKIPEDIA, (2014). Menciona que: “Se le llama arbusto a una planta leñosa de cierto porte cuando, a diferencia de lo que es propio de un árbol, no se yergue sobre un solo tronco o fuste, sino que se ramifica desde la misma base. Los arbustos pueden tener varios metros de altura. Al bioma o ecosistema con predominio de arbustos se le denomina matorral.”**

**Según PATZELT, E. (2000). Menciona que: “Son plantas que tienen tallos lignificados y se ramifican desde muy cerca de la base. En la práctica estos conceptos no son rigurosos y la inclusión de las especies con estas formas de crecimiento se basa principalmente en las observaciones directas en la naturaleza. Planta perenne, de tallos leñosos y cortos cuyas ramas comienzan cerca del suelo.” p. 45**

### ***1.2.2. Importancia***

Según GOING, O. y WITH, A. (2008). Menciona que:

Los árboles son un importante componente del paisaje natural debido a que previenen la erosión y proporcionan un ecosistema protegido de las inclemencias del tiempo en su follaje y por debajo de él. También desempeñan un papel importante a la hora de producir oxígeno y reducir el dióxido de carbono en la atmósfera, así como moderar las temperaturas en el suelo. También, son elementos en el paisajismo y la agricultura, tanto por su atractivo aspecto, como por su producción de frutos como el manzano. La madera de los árboles es un material de construcción, así como una fuente de energía primaria en muchos países en vías de desarrollo. Los árboles desempeñan también un importante papel en muchas mitologías del mundo. p. 12-11

### ***1.2.3. Distribución y Hábitat***

**Según AGUIRRE, Z. (2012). Dice: “Hay árboles por todo el mundo, siendo particularmente ricas en diversidad de especies arbóreas las franjas tropicales. Los árboles tropicales se hallan en las selvas tropicales y ecuatoriales de América Central, América del Sur, África y Asia pero también hay árboles en las zonas templadas y llega hasta latitudes muy altas...” p. 3-5.**

### ***1.2.4. Utilidades y Usos de los Árboles.***

**Según INFO JARDÍN, (2014). Menciona que: “Los árboles están junto al ser humano desde el principio de la historia. Sus beneficios son conocidos y aprovechados desde hace miles de años: Árboles Frutales, Árboles de Ornamento en el jardín, Árboles en la Naturaleza su papel en la naturaleza es bien conocido por todos y resultan ABSOLUTAMENTE ESENCIALES para la vida en este planeta”**

### ***1.2.5. Beneficios de los Árboles.***

Según BOTÁNICAL-ONLINE (2014). Dice que:

Además de los beneficios consecuentes a sus usos más habituales, hay que precisar toda una serie de beneficios inherentes al cultivo de los árboles tanto en el monte como en las zonas urbanas. Como vegetales que realizan la fotosíntesis, los árboles juegan un papel crucial en la protección del medio ambiente al proporcionar oxígeno necesario para respirar y disminuir el nivel de dióxido de carbono.

- a. Los árboles protegen el suelo de la erosión sus ramas y hojas detienen el impacto directo de las gotas.
- b. Las raíces de los árboles forman un entramado que sujeta la tierra y ayuda a protegerla.
- c. Los árboles actúan de pantalla contra el viento, otro de los factores erosivos muy importantes.
- d. Los bosques actúan positivamente contra los cambios de temperatura.

### ***1.2.6. Partes que conforman los Árboles.***

Según BOTÁNICAL-ONLINE (2014). Menciona “Un árbol contiene las siguientes partes: raíz, tallo, hojas, ramas, flores y frutos”

#### ***1.2.6.1. Raíces.***

**Es la parte del árbol que queda bajo tierra. Su función principal es la de sujetar el árbol y absorber el agua y los minerales del suelo. La mayoría de los árboles tienen una raíz principal de la que surgen las raíces secundarias**

#### ***1.2.6.2. Tallo***

Es la estructura del árbol que separa las raíces de la copa, donde se sitúan las ramas y las hojas. En el caso de los árboles el tallo se llama tronco. La función del tronco es la de separar las hojas de las raíces y transportar la savia bruta desde el suelo hacia las hojas y la savia elaborada mediante el proceso de la fotosíntesis.

#### ***1.2.6.3. Hojas***

**Son una de las partes más importantes de los árboles puesto que están encargadas de realizar la fotosíntesis, así como la respiración y la transpiración vegetal. Algunos árboles mantienen las hojas sobre el árbol durante todo el año**

#### ***1.2.6.4. Ramas***

Son los tallos secundarios que se originan a partir de las yemas. El desarrollo de las yemas produce brotes con hojas cuyo crecimiento total dará lugar a una rama.

#### **1.2.6.5. Flores**

Las flores son los órganos sexuales de los árboles. La mayoría de los árboles son hermafroditas, es decir contienen en el mismo ejemplar flores con los dos sexos en cada flor. Otras veces las flores masculinas están separadas de las femeninas dentro del mismo árbol, tal como ocurre, por ejemplo en el aliso. Este tipo de árboles se conoce como monoicos. Existen especies que producen árboles que solo tienen flores masculinas y árboles con solo flores femeninas. Este tipo de árboles, como el acebo, los llamamos dioicos. Existen también árboles polígamos cuando la misma especie contiene árboles hermafroditas junto con otros puramente unisexuales, como el cinamomo. Árboles subdioicos son aquellos que contienen ejemplares dioicos y monoicos.

#### **1.2.7. Tipos de árboles**

Según BOTÁNICAL-ONLINE (2014). Menciona: “Distinguimos dos tipos de árboles en el crecimiento de las ramificaciones.”

##### **1.2.7.1. Árboles monopódicos:**

El crecimiento de este tipo de árboles se produce por alargamiento del tallo principal a partir de la yema principal. A partir del tallo principal se desarrollan las ramas laterales más cortas y de menor grosor, formando prácticamente ángulos rectos. Debido a este tipo de crecimiento, este tipo de árboles se caracteriza por presentar formas más o menos triangulares. Este tipo de estructura, propia de las coníferas, constituye una adaptación al clima donde viven. Su peculiar forma permite deshacerse del exceso de nieve acumulada sobre los mismos, que terminaría por romperles las ramas.

##### **1.2.7.2. Árboles simpódicos**

La mayoría de árboles son simpódicos. Se llama así cuando no existe un tallo principal que se prolonga hasta el fin del árbol, sino que dos o más ramas principales surgen del final del tronco a partir de yemas axilares y no de la yema terminal. De las ramas laterales se desarrollan otras que nacen del final de las anteriores a partir también de las yemas laterales. En este tipo de crecimiento las ramas se forman a partir de yemas diferentes. De esta manera, este tipo de árboles adquiere una forma más globosa, más parecida a la forma de un paraguas, que los monopódicos. Este tipo de estructura les permite que un mayor número de hojas puedan captar mejor la luz solar.

### ***1.2.8. La Edad de los Árboles.***

Según RUSHFORTH, K. (2004). Menciona:

En cuanto a la edad, los árboles son los seres vivos que pueden vivir mayor cantidad de años. Los árboles más longevos son las secuoyas, que pueden llegar a vivir de 2.000 a 3.000 años. Le siguen algunas especies pináceas propias de la alta montaña y el drago canario. Los árboles más antiguos se determinan por la dendrocronología o crecimiento de los anillos, que puede verse si el árbol es cortado, o en catas tomadas desde la corteza hacia el centro del tronco. La determinación exacta sólo es posible para árboles que producen anillos de crecimiento, generalmente en climas con estaciones diferenciadas.  
p. 89

### ***1.2.9. La Importancia de los Arbustos***

Según SQUEO, F.; ARANCIO, G. y GUTIÉRREZ, J. (2010). Cita a Aguiar & Sala (1999). Donde dice: “La importancia de los arbustos no es sólo por su capacidad en mantener la estructura física de los paisajes, sino que además por su contribución en el funcionamiento de los ecosistemas. Los ecosistemas áridos y semiáridos muestran usualmente un patrón en mosaico, con parches que tienen una biomasa relativamente alta dispersos en una matriz de suelo pobre en vegetación” p. 254

### **1.2.10. Información Taxonómica**

Según REYNEL, M. (2009). Menciona: “La descripción de cada especie se inicia con información taxonómica que incluye la familia botánica a la que pertenece la especie, el nombre científico y los nombres comunes usados en las regiones de Ecuador, Perú y Bolivia”... pp. 9-10

### ***1.2.11. Familia Botánica***

Según REYNEL, M. (2009). Menciona:

Se refiere al grupo al que pertenece un conjunto de especies con características y atributos frecuentemente comunes, como la germinación, el modo de tratar las semillas para propagar las plantas en el vivero, y las características de sus maderas. Es justamente por el parecido con otras especies de la misma familia que resulta útil indicar la familia botánica. Una familia comúnmente conocida es la de las legumbres

(familia Leguminosae o Leguminosae). p. 9-10

### **1.2.12. Nombre Científico**

Según REYNEL, M. (2009). Menciona que:

Cada especie tiene un nombre científico universal. Ello significa que ese mismo nombre es comprensible en cualquier país del mundo, y es válido para cualquier idioma. El nombre científico está compuesto por dos palabras en latín; la primera es el nombre genérico (género al que pertenece la especie al interior de una familia) y el segundo es el nombre específico. Un tercer término está constituido por el nombre del autor o autores que proporcionaron la primera descripción de la planta.

Al interior de las familias hay especies que pertenecen al mismo género, como en el caso del liplipe (*Escallonia pendula*) y el chachacomo (*Escallonia resinosa*).

Lo más importante es que el nombre científico es la llave para encontrar información sobre una planta determinada. Es posible acceder a la información existente sobre la propagación, usos y avances en la utilización de cada especie, gracias a que tienen un nombre científico universalmente reconocido.

### **1.2.13. Nombres Comunes**

Según REYNEL, M. (2009). Dice que:

Las plantas son conocidas en cada lugar con nombres locales, a los que llamamos nombres comunes. Esto quiere decir que, de país a país, e incluso entre localidades de un mismo país, una misma especie puede ser conocida con diferentes nombres.

En otros casos se usan nombres comunes para nombrar distintas especies que pertenecen a un mismo género. Este es el caso del palo perejil, que es el nombre común con que se

conoce a dos especies distintas de una misma familia (Cunoniáceas) y género (*Weinmannia*): *Weinmannia crassifolia* y *Weinmannia lentiscifolia*. p. 9-10

#### ***1.2.14. Sinónimos Botánicos***

Según REYNEL, M. (2009). Dice que:

Son nombres científicos antiguos que han quedado desactualizados por el avance de la ciencia. Los estudios genéticos y biológicos avanzados sobre las diferentes plantas concluyen, en algunos casos, que lo que se pensaba eran dos especies diferentes son en realidad lo mismo; o por el contrario, al interior de lo que creíamos una misma especie encontramos que en verdad hay dos de ellas, diferenciables por algunos atributos. Los nombres anteriores usados entonces para denominar dichas especies pasan a denominarse “sinónimos botánicos” y es importante consignarlos, debido a que bajo esos nombres puede existir información importante para una especie. p. 9-10

#### ***1.2.15. Ecosistemas Forestales***

**Según AÑAZCO, M.; MORALES, M; PALACIOS, W., y CUESTA A. (2010). Menciona que: Un ecosistema es un conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan dentro de un espacio delimitado, recibiendo influencias del exterior y a la vez emitiéndolas hacia él. En un ecosistema forestal los elementos bióticos principales son los árboles y los animales; los abióticos son el suelo, el agua y el clima. p. 25.**

Un ecosistema es un espacio que contiene elementos con vida y elementos sin vida, es decir componentes bióticos y abióticos, que se relacionan entre sí, en donde los animales y las plantas forman parte viva de este espacio, mientras que los elementos sin vida,

tales como: rocas, suelo, el viento y hasta la temperatura pueden llegar a proporcionar refugio y alimento que determinan la clase de plantas y animales que pueden llegar a vivir en este espacio.

El bosque es un gran generador de vida, tanto vegetal como animal. Además de los árboles, que destacan en todo el conjunto por alcanzar mayor altura y ser los componentes principales, existen otra serie de plantas que se distribuyen formando estratos: arbustos leñosos, matorrales, plantas herbáceas y, por fin, al ras del suelo y ocupando zonas de mayor umbría, musgos, líquenes y hongos. Según el tipo de bosque de que se trate, cada uno de estos estratos puede tener mayor o menor importancia o incluso faltar alguno de ellos. Las formaciones forestales están ampliamente distribuidas, pudiéndose encontrar en localizaciones muy distintas: zonas llanas, valles, colinas, montañas, litoral.

### **1.3. Inventario**

#### ***1.3.1. Definición***

**Según PINELO, G. (2010). Menciona que: Los inventarios forestales constituyen la parte fundamental de la planificación de la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permiten determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal. p.12**

**Según GUÍA DE EVALUACIÓN DE LA FLORA SILVESTRE, (2011). Menciona que: El inventario y evaluación de la diversidad florística y del potencial forestal maderable, se realiza a través del muestreo en campo, el cual constituye una técnica que permite estimar el valor de los parámetros de cada unidad básica de análisis o tipo de vegetación, cuya denominación**

estará en función a la formación vegetal dominante (bosque, matorral, herbazal, etc.).

### *1.3.2. La Escala de la Diversidad*

Según GLEICH, M; MAXEINER, D; MIERSCH y NICOLAY, F., (2000). Menciona que: “Para estudiar la biodiversidad se debe establecer la escala geográfica, definir qué es local y qué es regional, para asociarla a las medidas de la diversidad alfa, beta y gamma”. p. 22

El número de especies o diversidad alfa ( $\alpha$ ) está referida a un nivel local y refleja la coexistencia de las especies en una comunidad.

La diversidad beta ( $\beta$ ) es la medida del grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en una región; refleja la respuesta de los organismos a la heterogeneidad espacial.

La diversidad gamma ( $\gamma$ ) es la riqueza total de especies en una región en la cual se incluyen varias comunidades o el recambio existente entre regiones; refleja fundamentalmente los procesos históricos (evolutivos) que han actuado en un nivel geográfico mayor.

El énfasis que se ha hecho en la realización de inventarios a nivel de especies, en comparación con otros niveles jerárquicos de organización, es apenas un leve esfuerzo, pues el conocimiento del número de especies sobre el planeta y su distribución se encuentra en un estado incipiente. Se estima que existen de 10 a 30 millones de especies, de las cuales sólo se conocen 1.75 millones.

Según GLEICH, M; MAXEINER, D; MIERSCH y NICOLAY, F. (2000) p 23, cita a (Chalmers, 1996). Al definir qué:

Los análisis de los inventarios son útiles para definir los rangos de distribución geográfica de las especies y reconocer los cambios en la distribución de los organismos en el espacio y el tiempo (incluyendo su relación con el impacto generado por la actividad humana). Asimismo, apoyan la valoración económica, la exploración de posibles usos de las especies y el diseño de acciones de conservación.

**Según (GLEICH, et al., 2000) p 23 cita Gaston, 1996. Menciona que: La caracterización de las especies provee una medida de la variedad de formas de vida, además aporta información de diferentes facetas de esa variedad, como diversidad funcional (como un descriptor de la cadena alimenticia), diversidad a diferentes niveles taxonómicos (p. e. géneros y familias) y heterogeneidad espacial.**

### **1.3.3. Selección de Grupos Biológicos**

**Según GLEIDCH et al. p. 24 cita a (Pearson 1995, Favila y Halffter 1997 citados en Halffter et al. 2001). Indica que: Al inventariar y caracterizar el estado de la biodiversidad en un lugar, área o región es indispensable restringir los muestreos a sólo unos componentes de la biodiversidad, ya que el conocimiento taxonómico, el financiamiento y el esfuerzo necesario para obtener información (tiempo disponible), son algunos de los limitantes para la ejecución de este tipo de estudios.**

Respecto a los inventarios, (Pearson 1995, Favila y Halffter 1997 citados en Halffter et al. 2001). Citado por GLEID et al. (2000, p. 24). Menciona que:

Mediante los inventarios es posible evaluar, por ejemplo, si la riqueza de especies es alta, o si la presencia de especies con rangos de distribución restringida señala la presencia de endemismos, o si la disminución de la abundancia de especies y grupos se debe al efecto de disturbios humanos. Para ello, los grupos biológicos y metodologías seleccionadas dependen de los intereses y objetivos que se desean alcanzar. El uso de grupos indicadores como estrategia para evaluar la biodiversidad y los procesos que la afectan, ha generado una serie de debates y críticas que han permitido delimitar el concepto, precisar el tipo de información que se desea obtener y establecer los criterios y su evaluación para la postulación como indicadores

#### ***1.3.4. Inventario de Especies Vegetales***

Según CRUZ, S. (2009). Considera que un:

Inventario de especies vegetales consiste en extraer información de un bosque para saber cómo aprovecharlo, es una radiografía del bosque, en resumen su situación en un tiempo dado. Se trata de relevar una serie de cualidades de los árboles, arbustos, plantas rastreras y el ambiente en determinados puntos del bosque (llamados parcelas) considerándose representativos según los objetivos del inventario. El inventario de especies vegetales dará lugar a un plan de ordenación, donde se planificará y organizará la diversidad de especies vegetales conforme las leyes. Es su planteo netamente ecológico, donde se incluye al hombre en el mismo. p.23.

#### ***1.3.5. Planificación del Inventario y Evaluación.***

**Según MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, (2010). Menciona que: “La planificación del inventario es una etapa muy importante y gira alrededor de los objetivos específicos relacionados al nivel de detalle y precisión de los inventarios, superficie y accesibilidad del área, diversidad de ecosistemas,**

**necesidades de recursos económicos, tiempo, personal, materiales, equipos”**  
**p. 6-7**

### ***1.3.6. Recopilación de Información.***

Según MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, (2010). Dice que: Es importante conocer los antecedentes y esfuerzos de inventarios y evaluaciones realizados anteriormente en las áreas a evaluar. La recopilación de información bibliográfica debe llevarse a cabo antes de la etapa de campo, principalmente información descriptiva y gráfica (mapas temáticos) de inventarios florísticos, inventarios de la cobertura vegetal, inventarios forestales, etc. Asimismo, se requiere información sobre disponibilidad y costo de imágenes satelitales o fotos aéreas.

### ***1.3.7. Reconocimiento del Área.***

Definida el área de estudio se recomienda como una acción previa a la etapa de campo, realizar el reconocimiento de las características generales del paisaje, tales como, cobertura vegetal, relieve del terreno, accesibilidad, condiciones climáticas, sitios probables de estaciones fijas o campamentos e información relacionada a la logística.

En esta etapa de reconocimiento del área a evaluar, se debe realizar una primera aproximación a las autoridades locales representantes de: comunidades nativas, comunidades campesinas, áreas naturales protegidas, etc., para socializar los objetivos de la evaluación, de tal forma que permita generar confianza y colaboración para el mejor desarrollo de esta actividad.

### ***1.3.8. Técnicas para el Muestreo de la Vegetación***

#### ***1.3.8.1. Propósitos del Muestreo.***

**Según RAMÍREZ, L. y ROQUE, G, (2009). Menciona que: “La vegetación del agostadero representa un ensamblaje complejo de comunidades de plantas que varían considerablemente en tiempo y espacio; los ecologistas y los manejadores de los recursos naturales se enfrentan continuamente con la necesidad de estimar o medir ciertos atributos de la vegetación”. p. 105-106**

#### ***1.3.8.2. Muestreo Sistemático***

Según Ramírez, L. & (2009). Menciona que:

En términos generales, existen dos tipos de muestreo el muestreo sistemático y el muestreo aleatorio. Ambos hacen referencia al método de seleccionar la muestra de la población. Con el método sistemático, las muestras se toman mecánica y regularmente espaciadas, y cada unidad muestreada representa una porción igual al total de la población. Es un método muy rápido, fácil de hacer, nos da una cobertura uniforme de toda el área y está libre de preferencias. Al utilizar este método hay que escoger el patrón para coleccionar las muestras, por ejemplo, cuadrangular el terreno o bien decir a cada cuántos pasos en el transecto se recoge la muestra. p.105

#### **1.3.8.3. Muestreo Aleatorio**

Según Ramírez, L. & (2009). Menciona que:

En este sistema cada unidad de muestreo en la población tiene la misma oportunidad de ser escogida. Utilizar este sistema tiene la desventaja de que toma mucho tiempo, ya que hay que hacer sorteos, pero también puede ser que la distribución de las muestras sea muy pobre; sin embargo, tiene la ventaja de que está libre de preferencias personales y se puede analizar estadísticamente. p.105

#### **1.3.8.4. Muestreo Selectivo**

Según Ramírez, L. & (2009). Menciona que:

En este método el observador selecciona la muestra. “Tiene la ventaja de que es muy rápido”, aunque está sujeta a preferencias personales (Pieper, 1978). Se han desarrollado muchas formas y tamaños de parcelas. “Existen las parcelas más antiguas. Como las parcelas con área, después vino la línea más o menos por 1941, y rientemente las parcelas por puntos. p. 105

### **1.3.9. Métodos para el Análisis de la Vegetación**

Según CERON, C. (2003). Dice que: “Los métodos varían dependiendo del área de investigación, los métodos utilizados en nuestro país” p 67

### **1.3.9.1. Colecciones al Azar**

Según CERON, C. (2003). Menciona que:

Este método es el más común, aplicada por estudiantes y botánicos, consiste en escoger el lugar donde se va a realizar la investigación, hacer visitas periódicas y coleccionar todo lo que se encuentre fértil, se obtienen listados de especies, pero, no nos indica en forma cuantitativa las especies dominantes, a veces las especies importantes son poco deslumbradoras a los ojos del colector o casi siempre están infértiles.

### **1.3.9.2. Transecto**

Según CERÓN, C. (2003). Dice que:

Para aplicar esta metodología es conveniente hacer un reconocimiento de campo, si es posible obtener fotografías aéreas o mapas de formación vegetativa. Ubicado el área de estudio, si se trata de evaluar la diversidad. El método de transectos nos permite en forma rápida conocer la diversidad vegetal, composición florística y especies dominantes para poder sugerir políticas de conservación en áreas naturales de interés biológico protegidas o no protegidas. Un transecto es una porción alargada de vegetación, puede haber varios tipos de transectos, dependiendo del objetivo, tiempo o tipo de bosque, el área evaluada generalmente es de 1 ha., y las especies mayor o igual que 2.5 cm., de DAP. La forma del transecto puede ser una línea continua de 500 m (modelo lineal), entrecortada en 10 transectos de 50 cm., en zigzag, o haciendo de un centro un árbol (forma radial), el transecto de 500 m puede abarcar algunos micro hábitats por lo tanto la diversidad puede aumentar, mientras que el zigzag o radial permite homogenizar el lugar muestreado. p. 35

### **1.3.9.3. *Transecto rectangular***

Según CERÓN, C. (2003). Dice que: “Este nombre que se le da al rectángulo tiene la ventaja de interceptar más vegetación que el cuadro” p 36

### **1.3.9.4. *Transecto en líneas***

**Según RAMÍREZ, L. y ROQUE, G. (2009). (p. 107) cita este método fue desarrollado por Canfield en 1941. Menciona que: “se le conoce como transecto y se basa, como ya se dijo, en que las parcelas angostas y alargadas son más eficientes para medir la vegetación. Este método es el más utilizado en comunidades de gramíneas y de arbustivas, donde las plantas presentan dos dimensiones y son bajas”**

### **1.3.9.5. *Tamaño de los Transectos***

Según CANFIELD (1941) Citado por (Ramírez, 2009). Menciona que:

En un principio, probó y recomendó el transecto de 15 a 30 m, basándose en la cobertura estimada (previamente) en el área muestreada. En áreas con 5 a 15% de cobertura basal se recomienda usar transectos de 15 m, y duplicar esta longitud en áreas con menor cobertura (de 0.5 a 5%). Dichas medidas siguen vigentes. En términos generales, se considera más importante aumentar el número de transectos, en lugar de aumentar su longitud. p. 107

### **1.3.9.6. *Numero de Transectos o Tamaño de la Muestra***

Según CANFIELD, (1941) Citado por (Ramírez, 2009). Menciona que:

Una muestra representa una parte de la población y se utiliza como evidencia de alguna característica de la misma, en este caso cobertura o densidad de una especie. Es necesario reconocer que con cierto tipo de muestreo es imposible evitar la tendencia

natural del evaluador; por esto el número de transectos que debe utilizarse dependerá de:

- a) Las características de la población (comunidad vegetal)
- b) La variación entre las especies en la población
- c) Tiempo y costos involucrados.

#### **1.3.9.7.        *Objetivos de la Identificación y Caracterización.***

Los objetivos de la caracterización son:

- a. Conseguir información técnica de referencia sobre las prácticas productivas y de productividad en el lugar de estudio.
- b. Entender el proceso de toma de decisiones de los productores en relación con el funcionamiento de los sistemas que disponen en sus fincas.
- c. Identificar los principales factores limitantes y la posibilidad de generar alternativas para las especies caracterizadas.

#### **1.3.9.8.        *Frecuencia***

Según CERÓN, C. (2003). Menciona que:

La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestral y se mide en porcentaje. En el método de transectos o cuadrantes, la frecuencia relativa sería la relación de los registros absolutos de la presencia de una especie en los sub-transectos o sub-cuadrantes, en relación al número total de registros para todas las especies. La fórmula general de la frecuencia relativa sería:

$$FR = (a_i/A)*100$$

Donde:

FR= frecuencia relativa

$a_i$ = número de apariciones de una determinada especie, y  $A$ =  
número de apariciones de todas las especies.

#### **1.3.9.9. Biodiversidad de los Sistemas Agroforestales**

El mantenimiento y manejo de la biodiversidad en sistemas de producción agroforestal se logra por el efecto combinado de varias acciones:

Diversidad florística al incluir especies de plantas de diferentes formas de vida (arbustos y árboles hierbas, epífitas, lianas,) con diferentes arquitecturas.

- a. La inclusión de especies nativas (especialmente aquellas que producen flores, frutos o recursos que son importantes para la vida silvestre).
- b. El mantenimiento de la cobertura todo el año.
- c. Variedad de microhábita por retención de árboles muertos, troncos de árboles caídos y desechos de hoja.
- d. Localización de los sistemas agroforestales para aumentar la conectividad del paisaje.

Las especies arbóreas y arbustivas, presentan un sistema radicular mucho más penetrante, que las gramíneas, lo cual les permite captar agua y nutrientes en perfiles del suelo más profundos, mejorando de esta manera la tolerancia de estas plantas al estrés de sequía.

El componente arbóreo en los sistemas agroforestales contribuyen a mantener la cantidad y calidad de agua por el aumento de la intercepción de la lluvia y las nubes (lluvia horizontal), por la modificación de la transpiración y retención de agua en el suelo y por tanto, reduciendo la escorrentía, corredores y/o puntos discontinuos de paso; o como amortiguadores de bosques y áreas protegidas.

Los árboles en los sistemas agroforestales pueden reciclar los nutrientes en forma conservadora previniendo su pérdida por lixiviación, reduciendo así la contaminación de las aguas freáticas por nitratos u otras sustancias dañinas para el ambiente y la salud humana. Como resultado de menor escorrentía y lixiviación, las microcuencas con buena cobertura del suelo (forestal o de sistemas agroforestales) producen agua de alta calidad.

#### **1.4. Normativa Legal**

La Constitución, 2008 en su Título II de los Derechos, Capítulo séptimo de los Derechos de la Naturaleza, Art. 71, La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

En el Título VII de régimen del buen vivir, de la Constitución en el Capítulo segundo biodiversidad y recursos naturales, Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Según la Constitución en su Título VII de régimen del buen vivir, Capítulo segundo biodiversidad y recursos naturales, Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

De igual manera manifiesta en el Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinoscosteros.

La Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre en el capítulo III De los Bosques y Vegetación Protectores, Art. 6.- Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

- a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;
- b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;

- c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, comentes o depósitos de agua;
- d) Constituir cortinas rompevientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;
- e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico-forestal;
- f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,
- g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

De la misma manera en el capítulo IV De las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad Privada en el Art. 9,- Entiéndese por tierras forestales aquellas que por sus condiciones naturales, ubicación, o por no ser aptas para la explotación agropecuaria, deben ser destinadas al cultivo de especies maderables y arbustivas, a la conservación de la vegetación protectora, inclusive la herbácea y la que así se considere mediante estudios de clasificación de suelos, de conformidad con los requerimientos de interés público y de conservación del medio ambiente.

Art. 10.- El Estado garantiza el derecho de propiedad privada sobre las tierras forestales y los bosques de dominio privado, con las limitaciones establecidas en la Constitución y las Leyes.

Tratándose de bosques naturales, en tierras de exclusiva aptitud forestal, el propietario deberá conservarlos y manejarlos con sujeción a las exigencias técnicas que establezcan los reglamentos de esta Ley.

Art. 11.- Las tierras exclusivamente forestales o de aptitud forestal de dominio privado que carezcan de bosques serán obligatoriamente reforestadas, estableciendo bosques protectores o productores, en el plazo y con sujeción a los planes que el Ministerio del Ambiente les señale.

Si los respectivos propietarios no cumplieren con esta disposición, tales tierras podrán ser expropiadas, revertidas o extinguido el derecho de dominio, previo informe técnico, sobre el cumplimiento de estos fines.

Art. 12.- Los propietarios de tierras forestales, especialmente las asociaciones, cooperativas, comunas y otras entidades constituidas por agricultores directos, recibirán del Estado asistencia técnica y crediticia para el establecimiento y manejo de nuevos bosques.

En el capítulo VI, De la Producción y Aprovechamiento Forestales en el Art. 21.- Para la administración y aprovechamiento forestal, establécese la siguiente clasificación de los bosques:

- a) Bosques estatales de producción permanente;
- b) Bosques privados de producción permanente;
- c) Bosques protectores; y,
- d) Bosques y áreas especiales o experimentales.

Según el TULAS, 2002 libro III: del régimen forestal, Título I, De los Objetivos de Prioridad Nacional Emergente de la Actividad Forestal, en el Art. 3.- Elabórese un programa de ordenamiento territorial que permita al sector definir las zonas de uso forestal productivo como aquellas de conservación. Esta clasificación deberá observar motivos de interés social, económico y ambiental.

En el Título II, del Régimen Forestal, en el Art. 6.- Están sujetas al régimen establecido en la Ley y en este Libro III Del Régimen Forestal, todas las actividades relativas a la tenencia, conservación, aprovechamiento, protección y manejo de las tierras forestales, clasificadas así agrológicamente, de los bosques naturales o cultivados y de la vegetación protectora que haya en ellas, así como de los bosques naturales y cultivados existentes en tierras de otras categorías agrológicas; de las áreas naturales y de la flora y la fauna silvestres.

En el Título IV De los Bosques y Vegetación Protectores, Art. 16.- Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas 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.

## 1.5. Marco Conceptual

**Altoandino:** Porción de la región andina arriba de los 3800 msnm.

**Árbol:** planta leñosa con tallo principal (tronco) de por lo menos 3m de alto y con copa bien definida.

**Arborescente:** Que ha alcanzado el aspecto y altura de un árbol

**Arbusto:** planta semileñosa de menos de 3 m de alto, sin tallo preponderante porque se ramifica desde la base.

**Bosque:** Dominan comunidades arbóreas sobre otras formas biológicas. Son de consistencia leñosa, notable tallo principal que supera los 3 m de alto, copa definida y con una cobertura mayor o igual al 10%.

**Composición florística homogénea:** Unidad de vegetación dominada por un pequeño grupo de especies que representan más del 70% de la población.

**Composición florística heterogénea:** Unidad de vegetación conformada por una diversidad de especies sin predominancia de alguna de ellas.

**Colina baja:** Terreno derivado de la de la disección de las formaciones sedimentarias del sustrato geológico, formado por acumulación fluvial muy antiguo, con altura inferior de 20-80 m. desde el nivel de su base y diferentes grados de erosión, desde ligeramente disectado (15-25% de pendiente) hasta fuertemente disectado (pendiente de 50-75%).

**Colina alta:** Terreno derivado de la de la disección de las formaciones sedimentarias del sustrato geológico, formado por acumulación fluvial muy antiguo, con relieve de altura inferior de 80-300 m. desde el nivel de su base. La pendiente de sus laderas son desde moderadamente empinada (25% de pendiente) hasta > 50% de pendiente (ladera escarpada).

**Copa:** Conjunto de ramas de un árbol que se disponen en la cima o parte superior del tallo o tronco.

**Disectado:** Terreno en proceso de erosión. Existen diferentes grados de erosión relacionados a la vez con los diferentes grados de pendiente del terreno.

**Epífita:** Planta que vive sobre otras plantas sin extraer de ellas su nutrimento.

**Flora:** Conjunto de especies vegetales que se encuentran en determinada área geográfica determinada. Listado de especies.

**Flora silvestre:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Formación vegetal:** Conjunto de plantas con determinada forma biológica; por ejemplo, bosque, matorral, herbazal.

**Inventario forestal:** Cuento y medición de árboles para el aprovechamiento y/o manejo del bosque.

**Inventario florístico:** Registro o relación de especies vegetales de una determinada área.

**Mapa temático:** Mapa que muestra ciertas características particulares y su distribución sobre la superficie terrestre, como por ejemplo: mapa fisiográfico, mapa de vegetación, mapa de suelos, mapa geológico, etc.

**Matorral, Arbustal:** Conjunto de arbustos que existen en un área determinada.

**Muestreo:** El levantamiento sistemático de datos indicadores de las características generales, la magnitud, la estructura y las tendencias de una población o de su hábitat, con el fin de diagnosticar su estado actual y proyectar los escenarios que podría enfrentar en el futuro.

**Potencial forestal:** Posibilidad de ofrecer productos maderables y productos no maderables.

**Potencial florístico:** Posibilidad de ofrecer una diversidad de especies de plantas.

**Proceso:** Conjunto de actividades o eventos coordinados que se realizan alternativa o simultáneamente con un fin determinado.

**Preservación:** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como

conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

**Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**Recurso natural:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales

**Vegetación:** Tapiz o cobertura vegetal de un área. Conjunto de plantas que pueblan un área.

**Zonificación:** El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria.

## CAPÍTULO II

### 2. DISEÑO METODOLÓGICO

## **2.1. Descripción del Área de Estudio**

**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Latacunga

**Parroquia:** Eloy Alfaro

**Sector:** Salache Bajo.

### ***2.1.1. Delimitación del Área de Estudio***

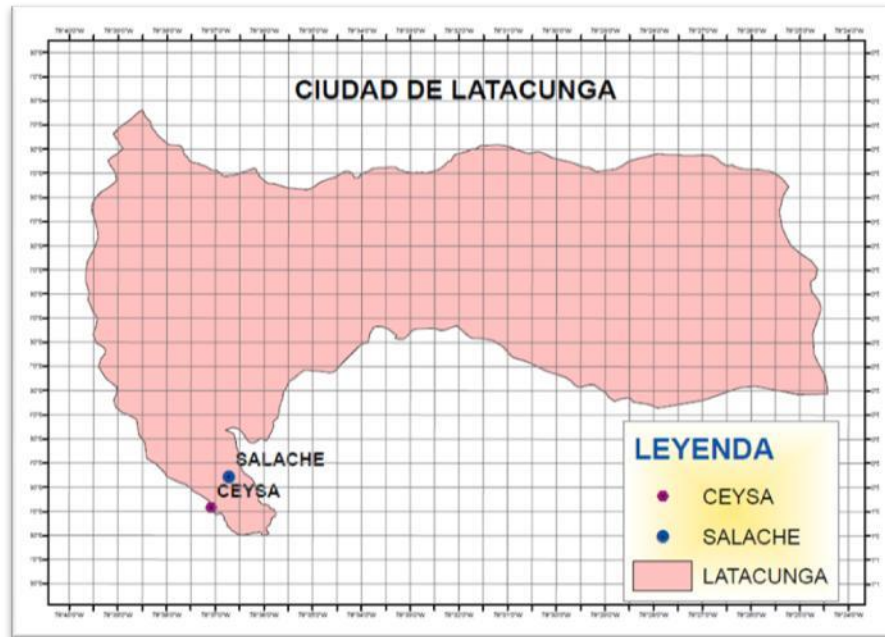
El campus CEYPSA es propiedad de la Universidad Técnica de Cotopaxi, fue adquirido del Banco Nacional de Fomento de la Ciudad de Latacunga, en el año 1997, conforme a la escritura de la Notaria Segunda, suscrita por la notaria Dra., Mariana Duran Salgado, otorgada el 19 de diciembre de 1997, por un valor de

1.596'123.593,00 sucres. Tiene una superficie de 81,19 Has, (fragmento tomado de las escrituras del CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi).

#### ***2.1.1.1. Localización Geográfica***

El campus CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi se encuentra ubicado al sur de la ciudad de Latacunga a 6 Km. De distancia en el sector Salache Bajo.

## IMAGEN N° 1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



Elaborado por: CHAMORRO, Carlos

### 2.1.1.2. *Ubicación Geográfica.*

Geográficamente el área en estudio se ubica en la parroquia Eloy Alfaro del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, y se ubica al suroeste de su cabecera cantonal

Las coordenadas fueron registradas en tres partes (parte baja, parte media, parte alta), en la cual se realizó la división del área de estudio en coordenadas UTM del área en estudio. (Ver Tabla 2).

**TABLA N° 2. COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

LOTE 1 AL 4	ALT.	Coordenadas	LOTE 5 AL 12	ALT.	Coordenadas	LOTE	ALT.	Coordenadas
----------------	------	-------------	-----------------	------	-------------	------	------	-------------

		W	S			W	S	13 AL 19		W	S
		78°37'05. 35"	0°59'55. 23"			78°37'08 .23"	1°00'06. 03"			78°37'1 8.88"	1 ° 00'02. 27"
		78°37'05. 10"	0°59'57. 68"			78°37'12 .91"	1°00'07. 51"			78°37'2 1.17"	1 ° 00'00. 71"
		78°37'04. 06"	0°59'58. 95"			78°37'13 .94"	1°00'05. 20"			78°37'2 4.26"	1 ° 00'02. 44"
		78°37'08. 08"	1°00'02. 83"			78°37'16 .56"	1°00'02. 60"			78°37'4 3.00"	1°00'09. 43"
		78°37'08. 05"	0°00'56. 66"			78°37'14 .53"	0°00'55. 89"			78°37'2 4.46"	0 ° 00'54. 65"
		78°37'06. 98"	0°00'55. 66"			78°37'11 .52"	0°00'57. 81"			78°37'2 1.15"	0 ° 00'55. 08"
<b>PARTE BAJA</b>	2705 2713	78°37'05. 92"	0°00'55. 31"	<b>PARTE MEDIA</b>	2713 2730	78°37'09 .46"	0°00'57. 47"	<b>PARTE ALTA</b>	2730 2968	78°37'1 8.32"	0 ° 00'56. 12"

**FUENTE:** SISTEMA GEOGRÁFICO UTM – WGS – 84

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

## ***2.1.2. Tipos de Investigación***

### ***2.1.2.1. Investigación Descriptiva.***

Para la elaboración del proyecto se utilizó la investigación descriptiva de tal manera que los objetos fueron caracterizados, identificados y analizados siendo la investigación exploratoria, la actividad preliminar del trabajo de estudio, ya que por medio de esta se realizó el estudio en la identificación de las especies en el campo para la toma de datos que actualmente se encuentran en el campus CEYPSA.

El trabajo se desarrolló para definir y cuantificar todas las especies arbóreas y arbustivas, que se encuentran presentes, ya que por el acelerado proceso en las actividades humanas, agrícolas y pecuarias, han alterado los servicios ambientales en el área de estudio.

La metodología aplicada permitió la elaboración de una base de datos con la finalidad de conservar y aprovechar las especies arbóreas y arbustivas dentro del campus CEYPSA.

### ***2.1.2.2. Investigación Bibliográfica.***

Se aplico en esta investigación para el conocimiento de cada una de estas actividades mediante fuentes bibliográficas disponibles para obtener información que permitió describir, interpretar y explicar las causas y efectos del problema en estudio.

#### **2.1.2.3. *Investigación Cualitativa –Cuantitativa.***

Esta permitió cuantificar las especies arbóreas y arbustivas en el campus CEYPSA lo que la hace más objetiva la identificación en el área de estudio. La recopilación de información en el diagnóstico es necesaria para la continuidad del trabajo de investigación, en el asocio y mejoramiento de los sistemas agroforestales que existe, es decir a la diversidad dentro del hábitat y entre hábitat, ésta información fue mejorada con la evaluación de sistemas silvopastoriles existentes en el campus.

#### **2.1.2.4. *Investigación de Campo.***

Al utilizar este tipo de investigación permite al investigador obtener en forma clara la identificación de las especies dentro del área de estudio, en el cual se delimito con un transecto lineal con el propósito de realizar el diagnostico de los lotes para la toma de datos en el campo, se evaluaron las especies arbóreas y arbustivas registrando nombre común de esta manera diagnosticar y cuantificar en base a los datos registrados realizar el inventario en el campus CEYPSA.

##### **a. Registro de datos de campo**

Para el registro de los datos en la identificación de las especies arbóreas y arbustivas se elaboro tomando referencia a los siguientes atributos en el libro de campo: Localidad, Coordenadas Geográficas, Altitud, Fecha, Nombre común, Usos, estado ambiental y el asocio con cultivos.

### ***2.1.3. Métodos y Técnicas.***

#### **2.1.3.1. Métodos.**

##### **a) Método Deductivo.**

Facilito realizar un análisis explicativo de las especies arbóreas de lo particular a lo general dentro del campus CEYPSA lo que permitirá desarrollar el estudio en el inventario

Los procedimientos que se utilizaron en el método son:

**La Aplicación:** permitió realizar la identificación arbórea y arbustiva del campus CEYPSA como paso fundamental para determinar las especies forestales existente en la zona de estudio.

##### **Método de Análisis.**

Permitió analizar y caracterizar las especies arbóreas y arbustivas en su entorno con los diferentes socios agroforestales para determinar sus condiciones en las cuales se encuentran su uso y aprovechamiento ambiental, en base a las comparaciones fotográficas con la ayuda de manuales: Especies Forestales de los Bosques Secos del Ecuador, Manual de identificación de Familias y Géneros Arbóreos del Ecuador

### **2.1.3.2. Técnicas.**

#### **a) Observación**

Esta técnica permite observar en forma clara y directa a todas las especies arbóreas a través de esta se tomaron datos para la elaboración del inventario, con el diagnóstico ambiental actual se cuantificó los tipos de asocio y de cómo se encuentra distribuido sobre los sistemas agroforestales en las tres partes que fueron divididas para su estudio, de esta se tomaron los datos y características, por medio de la misma se registró información que fue analizada para obtener las recomendaciones, se utilizó el libro de campo donde se registró los árboles y arbustos, delimitando en las zonas de vulnerabilidad donde son aprovechadas en los usos de forma sustentable en los sistemas silvopastoriles existentes en el CEYPSA.

#### **a) Establecer objetivos de la observación:**

- Recolectar información en la identificación de las especies de árboles y sobre los sistemas agroforestales en la que se encuentran para establecer conclusiones.
- Establecer la base de datos de las especies arbóreas para su uso educativo y didáctico dentro del campus.
- Determinar en las recomendaciones los posibles beneficios en el asocio de las especies arbóreas en los sistemas agroforestales.
- Determinar en las recomendaciones el análisis que favorece los árboles para el cuidado ambiental.

### ***2.1.4. Metodología***

- El presente trabajo de identificación de las especies arbóreas se realizó en el campus CEPYSA, donde muestra una mega diversidad florística propio de un ecosistema de altura; el reconocimiento de las especies se subdividió en 3 altitudes en función del rango altitudinal; zona de estudio parte alta con una altura de 2887 m.s.n.m.; zona de estudio parte media con una altitud de 2752 m.s.n.m. y la zona baja con una altura de 2705 m.s.n.m.
  
- Para la identificación de las especies arbóreas y arbustivas en el campus CEYPSA, se realizó la comparación bibliográfica citando manuales digitales: Familias y Géneros arbóreos del Ecuador, Especies Forestales de los Bosques Secos del Ecuador, Registro de Especies Exóticas Introducidas e Invasoras del Ecuador Continental y archivos fotográficos para la identificación taxonómica: nombres comunes, nombres científicos, familias y usos.
  
- Se hizo un recorrido para la ubicación de los transectos dentro del área de estudio para la cuantificación de las especies arbóreas:
  - 
  - ✓ Evaluación cualitativa de los diferentes cultivos agrícolas en combinación con especies arbóreas y arbustivas existentes en el CEYPSA.
  
  - ✓ Evaluación de los diferentes sistemas agroforestales, donde se determinó el comportamiento de las parcelas dedicadas a pastoreo con la inclusión de los árboles.
  
  - ✓ Se realizó con un diagnóstico y se determinó cuantas parcelas cumplen con estos parámetros, diseño y función que desempeñan en la actualidad.
  
- En el recorrido realizado con la ayuda de GPS Garmin 62 C, se obtuvo las coordenadas UTM, para delimitar las tres áreas de estudio.

- a) Área de estudio N° 1, corresponde a la parte baja desde la altura de 2705 hasta los 2709 m.s.n.m.
  - b) Área de estudio N° 2, corresponde a la parte media desde la altura de 2709 a 2734 m.s.n.m.,
  - c) Área de estudio N° 3, corresponde a la parte alta desde la altura de 2734 a 2887 m.s.n.m.
- 
- Definida el área de estudio se ubico en cada área los transectos en forma horizontal para la identificación de todas las especies arbóreas
  - Se hizo un registro en el formato de la libreta de campo las especies arbóreas y arbustivas correspondientes a las tres áreas de estudio N° 1, N° 2, N° 3.
  - Se tomo dos fotografías por cada árbol, arbusto, y en la oficina con ayuda de los manuales digitales se identifico cada especie nativa y/o exótica.
  - La elaboración de la base de datos inventario de las especies arbóreas, para su posterior análisis se utilizo el programa Microsoft office Excel 2007 para obtener el número de especies, familia, usos de los árboles y arbustos.

### ***2.1.5. Materiales y equipos***

Para la realización de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales

#### ***2.1.5.1. Tecnológicos***

1. Computadora.
2. Flash Memory.
3. Impresora.
4. Programa ArcGis 10.1
5. Programa Google Earth

#### ***2.1.5.2. Materiales***

1. Carta topográfica escala 1: 50000.
2. Internet
3. Material de Oficina.
4. Cuadernos.
5. Lápiz y esferográficos.

#### ***2.1.5.3. Equipos.***

1. Binoculares.
2. Cámara fotográfica digital.
3. GPS. Garmin 62 c

4. Machete.

## **2.2. Análisis e interpretación de Resultados**

### ***2.2.1. Línea Base***

#### ***2.2.2.1. Ecosistema Predominante del CEYPSA.***

Para la identificación de las zonas de vida en el área de estudio se utilizó el mapa bioclimático del Ecuador, y se ubico de acuerdo a las zonas ecológicas de Holdridge, para establecer la relación entre los parámetros climáticos de la zona en la que se encuentra el campus. Además se analizó las formaciones vegetales presentes de acuerdo a Sierra, 1999.

#### ***2.2.2.2. Flora***

Para la ejecución del diagnóstico actual de las especies existentes en el área de estudio se realizaron tres caminatas de observación directa para la identificación en el campus CEYSA, por encontrarse en la zona de vida que se encuentra a la zona de “**bosque seco Montano - Bajo**”, ya que en el sentido geográfico esta zona corresponde a las llanuras y barrancos secos del Callejón Interandino y está en la cota de 2.200 – 3.000 m.s.n.m., la isoterma es de los 12 grados centígrados.

#### ***2.2.2.3. Zona de vida***

De acuerdo con la clasificación de Cañadas (1983), basadas en el sistema bioclimático de Holdridge (1947, 1967) de amplio uso en el Ecuador, CEYPSA se encuentra en la

**ESTEPA ESPINOSA MONTANO-BAJO.** A esta formación se le encuentra a partir de la cota de los 2000 metros hasta los 2900 metros en las vertientes occidentales y llega a los 3000 en las vertientes orientales de los Andes.

Considerando que de acuerdo a Koppen la clasificación climática es MESOTERMICO con invierno seco. FLORA: La mayoría de las plantas son Xerofíticas las cuales se han adaptado a soportar condiciones de sequía prolongada, en estos casos las raíces, los tallos, las hojas y el ciclo reproductivo se pueden adaptar en varias formas.

Como ejemplo, las raíces pueden ser modificadas en forma, o en tamaño, de tal manera que la planta puede mejorar su búsqueda de humedad. De la misma manera los tallos pueden modificarse como estructuras carnosas y esponjosas para almacenar humedad.

Las hojas pueden modificarse para disminuir la transpiración evitando así la pérdida de agua, reflejando la insolación y reduciendo la evaporación. El tamaño y número de hojas también se reducen a hojas muy chicas o sin hojas para reducir la transpiración.

Algunas plantas xerófitas modifican su ciclo reproductivo permaneciendo inactivas en condiciones de sequía, pero cuando la lluvia llega, entonces pasan por todo un ciclo reproductivo en unos pocos días, para después regresar al estado de letargo si es necesario.

#### ***2.2.2.4. Topografía***

El área de estudio por sus condiciones topográficas se encuentra asentada en una forma relativamente irregular conformada en tres zonas de estudio alta, media y baja, la misma que se inclina hacia el río Salache.

#### **2.2.2.5. Accesibilidad**

Para medir el grado de dificultad en el acceso al área de estudio con respecto a su topografía a las tres áreas de estudio, se tomo como referencia al grado de dificultad en relación a la pendiente de acuerdo a la tabla N° 3.

**TABLA N° 3. ACCESIBILIDAD AL ÁREA DE ESTUDIO**

<b>DIFICULTAD</b>	<b>PENDIENTE</b>
Ningún grado de dificultad parte baja	≤10%
Media dificultad parte media	10%-20%
Alta dificultad parte alta	>20%

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

#### **2.2.2.6. Temperatura**

Por encontrarse dentro de una meseta posea un clima frío, de acuerdo a los datos de la estación Rumipamba-Salcedo presenta una temperatura media de 14 °C.

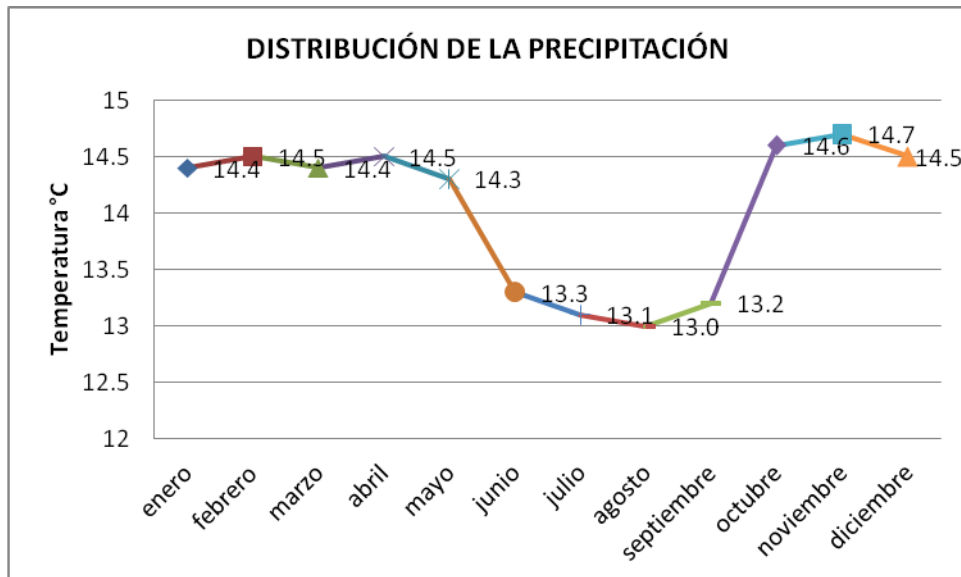
**TABLA N° 4. PROMEDIOS MENSUALES DE LA TEMPERATURA**

ESTACIÓN RUMIPAMBA-SALCEDO													
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
T. °C	14.3	14.5	14.4	14.3	14.1	13.8	12.7	13.3	13.2	14.8	14.5	14.1	14.0

**FUENTE:** INAMHI, Anuarios Meteorológicos 2006-2011

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

**GRÁFICA N° 1. PROMEDIO ANUAL DE LA TEMPERATURA**



**FUENTE:** INAMHI, Anuarios Meteorológicos 2006-2011

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

**2.2.2.7. Precipitación**

Los datos de la precipitación que registra la estación Rumipamba-Salcedo, se determina una media anual de 684,85 mm, con un promedio mensual de 57,07, Los periodos de más lluviosos son de noviembre hasta abril, los meses de menos precipitación de mayo a octubre.

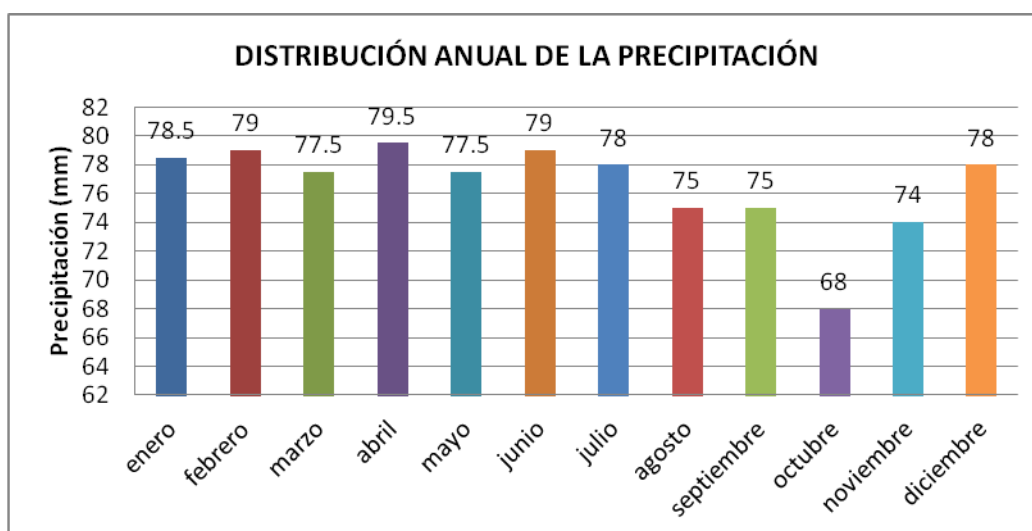
**TABLA N° 5. PROMEDIOS DE LA PRECIPITACIÓN**

ESTACIÓN RUMIPAMBA-SALCEDO														
Meses	ENE.	FEB.	MAR	ABR	MAY	JUN.	JUL.	AGO	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	P. A.	M.
P. (mm)	38.3	86.2	79.3	117	22.9	49.8	24.2	17.4	30.9	18.9	123	77.8	684.85	57.1

**FUENTE:** INAMHI, Anuarios Meteorológicos 2006-2011

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

**GRÁFICA N° 2. PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN**



**FUENTE:** INAMHI, Anuarios Meteorológicos 2006-2011

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

**2.2.2.8. Humedad relativa**

Los datos del porcentaje de la humedad relativa que registra la estación RumipambaSalcedo, en el campus CEYPSA, es de anual de 76,6 %

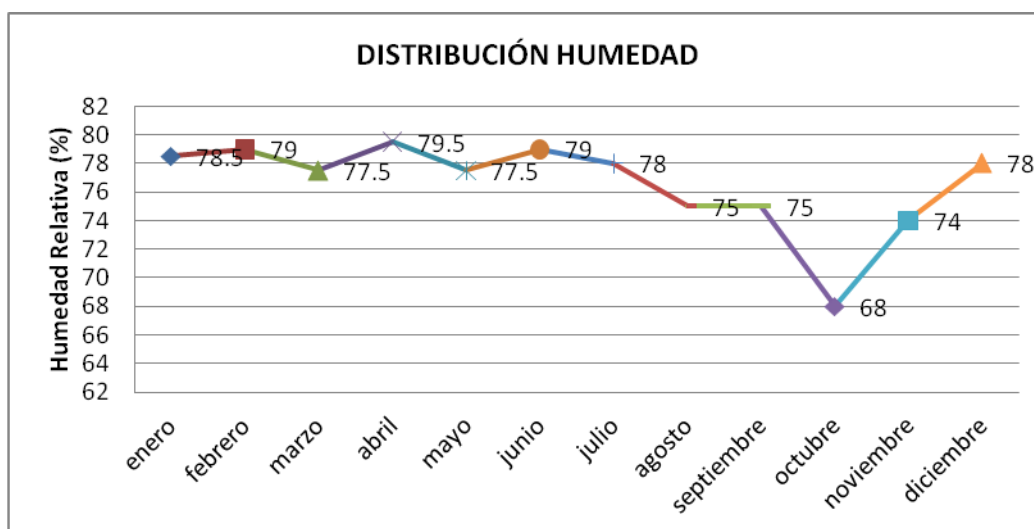
**TABLA N° 6. PROMEDIO ANUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA**

ESTACIÓN RUMIPAMBA-SALCEDO														
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	H.R.	MEDIA
H.R. (%)	78.5	79.0	77.5	79.5	77.5	79.0	78.0	75.0	75.0	68.0	74.0	78.0	919.0	76.6

**FUENTE:** INAMHI, Anuarios Meteorológicos 2006-2011

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

**GRÁFICA N° 3. HUMEDAD RELATIVA**



**FUENTE:** INAMHI, Anuarios Meteorológicos 2006-2011

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

**2.2.2.9. La Cobertura Vegetal**

En el sector de Salache la vegetación no es muy predominante está representada por especies herbáceas y arbustivas, debido que el suelo es árido por su poca precipitación, la cobertura vegetal del CEYPSA está representada en su mayor por especies herbáceas, arbustivas y ornamentales, en un número reducido en la parte alta, muchas de estas especies son endémicas lo que conlleva un aporte importante en la biodiversidad y el cuidado del ecosistema.

#### **2.2.2.10. Uso de la Vegetación**

Investigativo y educativo, al encontrarse como zona de recuperación, los ciclos de la carrera de Ingeniería de medio ambiente desarrollan actividades en el vivero forestal en la reproducción de plantas que son utilizadas para la reforestación en toda el campus, pero en mayor énfasis se están desarrollando en la parte alta, en la educación es importante para los estudiantes saber el uso de las especies vegetales.

### **2.3. Diagnóstico de los Sistemas Agroforestales del CEYPSA**

#### ***2.3.2. Reconocimiento de Áreas de Uso Actual del Suelo.***

##### ***2.3.2.1. Ordenamiento del CEYPSA***

El CEYPSA tiene una superficie de 81,19 Has de los cuales se distribuyen por áreas y estas se subdividen en diferentes lotes en el asocio agroforestales para un mejor uso del suelo, con el fin de satisfacer las necesidades propias y de esta manera obtener una buena producción

de cultivos y pastizales en cada uno de los lotes previo al inicio de cada ciclo los estudiantes realizan sus diferentes practicas.

Para el estudio del CEYPSA de las especies arbóreas se divide en tres áreas cada una con su subdivisión con lotes, las áreas son las siguientes:

La parte baja que corresponde la zona de estudio N° 1, se encuentra desde una altura de 2705 a 2709 m.s.n.m. que corresponde las áreas recreacional, oficinas administrativas, establo, viveros, parqueadero, asociado con las diferentes parcelas del lote N° 1 al lote N° 4.

La parte media corresponde a la zona de estudio N° 2, se encuentra a una altura de 2709 a 2734 m.s.n.m., se encuentra las áreas de pastos, agrícola, aulas oficinas, construcción de agroindustrias compren de los lotes N° 5 al lote N° 12.

La parte alta corresponde a la zonzza de estudio N° 3, se encuentra a una altura de 2734 a 2887 m.s.n.m., zona de recuperación y protección compren del lote N° 13 al lote N° 19.

#### ***2.3.2.2. Zona de Estudio Parte Baja.***

Se ubicada desde el ingreso al CEYPSA hacia abajo hasta el rio Salache comprende los lotes numerados del Lote N° 1 al lote N° 4, donde se encuentra la administración central (casa de hacienda) área Piscícola, canchas deportivas, laboratorios, bodegas, establo,

invernadero, jardines, vivero forestal, programas agrícolas y pecuarios sujetos a cambios posteriores.

**IMAGEN N° 2. ZONA DE ESTUDIO N° 1. PARTE BAJA.**



**FUENTE:** GOOGLE EARTH 2015.

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos  
**2.3.2.3. Zona de Estudio Parte Media.**

Esta área se encuentra ubicada entre la vía de acceso al CEYPSA, hacia arriba hasta los límites de los edificios superiores, comprende los lotes N° 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Donde se realizará en forma rotativa cultivos e investigaciones agrícolas y pastos para los programas pecuarios exclusivamente.

### IMAGEN N° 3. ZONA DE ESTUDIO N° 2. PARTE MEDIA



FUENTE: GOOGLE EARTH 2015.

Elaborado por: CHAMORRO, Carlos  
2.3.2.4. *Zona de Estudio Parte Alta.*

Esta área se encuentra ubicada en la parte posterior de las aulas identificada con los lotes 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19, hasta los límites de los predios de la Universidad, esta parte se encuentran, instalación, galpones, siguiendo el sendero hacia el reservorio de agua hacia arriba, se está adaptado terrazas orientadas a la recuperación y protección del suelo y prevenir la erosión y preservación ambiental.

#### IMAGEN N° 4. ZONA DE ESTUDIO N° 3. PARTE ALTA



EARTH 2015

Elaborado por: CHAMORRO, Carlos

#### 2.4. Diagnóstico Parte Baja.

**TABLA N° 7. PARTE BAJA LOTES N° 1 AL N° 4.**

	ALTURA	SISTEMAS AGROFORESTALES	TIPO DE ASOCIO EN LA PARCELA	SANIDAD	BENEFICIOS	OBSER.
Área de estudio parte baja	2705 a 2709 m.s.n.m.	Linderos	Linderos de Arbustos frutales (Claudia y pera) con cultivo (Moralfalfa). Linderos de árboles de Pino. Arbustos nativos propios del sector	Media	Permite la limitación como cortina rompeviento y separación de los cultivos	El mantenimiento de los linderos están causado la delimitación de los lotes y la falta de poda de las ramas
					Reduce el crecimiento de vegetación y protección contra el ingreso de animales a los cultivos.	
					Separación del terreno con el Rio Salache.	
		Jardines	Existe arbustos y árboles (tilo, frutales, palmeras y aliso) y plantas ornamentales la cual está dando el embellecimiento del paisaje.	Medio	Dotes estéticos retención de agua	La falta de poda lleno de maleza, y deterioro de las plantas
		Linderos	Linderos de árboles y arbustos (aliso, tilo, ciprés, palmeras y retama) con Plantas ornamentales.	Bajo	Barrera rompeviento y separación entre el camino y el vivero.	Entre las plantas ornamentales de los jardines existe maleza la cual da una mala apariencia para los mismos.
		Huertos orgánicos	Cultivos mixtos (tomate de árbol, lechuga, acelga y col).	Alta	Aporte de nitrógeno con leguminosas al suelo Aporte de biomasa al suelo. Evita el riesgo de erosión eólica e hídrica	Falta de poda de los arbustos y árboles más las plantas
Cercas vivas	Árboles y arbustos de aliso, tilo, ciprés, palmeras y retama.	Alto	Cortina rompeviento Separación el Rio Salache. Protección contra el ingreso de animales hacia las plantas	Falta de poda de los arbustos y árboles		

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

***2.4.2. Análisis del Diagnóstico Parte Baja.***

#### **2.4.2.1.            *Sistemas Agroforestal***

Budowski, (1981), manifiesta y propone el siguiente concepto: Agroforestería es el conjunto de técnicas de uso de la tierra que implican la combinación de árboles con cultivos, con ganadería o con ambos. La combinación puede ser simultánea o secuencial en términos de tiempo y espacio. Tiene por objetivo optimizar la producción total por unidad de superficie, respetando el principio de rendimiento sostenido.

El primer estrato, el más bajo, está formado por plantas vasculares como las ornamentales. El segundo lo constituyen los árboles para sombrero, de los cuales es posible obtener igualmente leña, aportes de materia orgánica, fijación de nitrógeno del aire. Entre estas especies se tienen: aliso, arrayán, capulí sachá, cholán, floripondio, guanto, guarango, llin-llín, molle, quishuar, sauco, tilo. El tercer estrato está compuesto por los arbustos chilca, lechero, retama, sigse, tuna.

En el CEYPSA los sistemas agroforestales con la información recopilada se ha llegado a una conclusión, las especies arbóreas están conformados como linderos, entre lotes los mismo que están interactuados por la falta de mantenimiento y así manejar la sanidad entre especies en forma sustentable, mejorando su estética tanto ecológicos y ambientales.

Los nuevos árboles que son sembrados y que sirven como linderos en los lotes en la actualidad existe gran mortalidad por mal manejo inapropiado para las especies arbóreas y arbustivas, se recomendada la siembra especie forrajera o arbórea que ayudará con el aporte de biomasa, fijadora de nitrógeno.

#### **2.4.2.2. Cercas Vivas y Cortinas Rompevientos**

Según el autor Cristian Villanueva las cercas vivas consisten en sembrar líneas de árboles y/o de arbustos como soportes para el alambre de púas o liso, siguiendo los límites de una propiedad o marcando las divisiones entre parcelas según los diferentes usos del suelo (cultivos anuales o perennes, potreros, bosques, etc.). Una cerca viva puede estar formada solamente de especies leñosas o de una combinación de especies leñosas con postes muertos.

Las cercas vivas del CEYPSA se encuentran formadas como manifiesta el autor Cristian Villanueva expuesto anteriormente, delimita los lotes realizando el análisis de la información para la protección frente a riesgos expuestos con el ingreso de animales al vivero o la variación de temperaturas que pueden afectar a las especies que se encuentran produciéndose en el vivero.

### **2.5. Diagnóstico Parte Media**

**TABLA N° 8. PARTE MEDIA LOS LOTE N° 5 AL N° 10.**

<b>Área de estudio parte media</b>	<b>ALT.</b>	<b>SISTEMAS AGROFORESTALES</b>	<b>TIPO DE ASOCIO EN LA PARCELA</b>	<b>SANIDAD</b>	<b>BENEFICIOS</b>	<b>OBSERV.</b>
------------------------------------	-------------	--------------------------------	-------------------------------------	----------------	-------------------	----------------

2709 a 2734 m.s.n.m.	Sistemas Silvopastoriles	Cultivo de mezcla forrajera (alfalfa, raigrás, trébol y pasto azul) con animales vacunos y ovinos	Medio	Suministro de alimento para los animales como vacas, borregos.  Reducción de erosión eólica e hídrica.	Existe rotación de cultivos
	Sistemas Silvopastoriles	Cultivo de mezcla forrajera	Medio	Suministro de alimento para los animales como vacas, borregos.	
	Sistemas Silvopastoriles	Cultivo de mezcla forrajera	Medio	Recubrimiento del suelo por medio de la cobertura vegetal intensiva.  Suministro de materia orgánica para los cultivos.  Recuperación del suelo.	El terreno en el que se encuentra el cultivo de mezcla forrajera es extenso y carece de árboles para que los animales (vacas, borregos, llamas)
	Sistemas agroforestales simultáneos con rotación de cultivos	Cultivos de papas	Medio	Reducción de erosión eólica e hídrica.	

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

**TABLA N° 9. PARTE MEDIA LOTE N° 11 Y N° 12.**

área de estudio parte media	ALT.	SISTEMAS AGROFOR ESTALES	TIPO DE ASOCIO EN LA PARCELA	SANIDAD	BENEFICIOS	OBSERV.
--------------------------------------	------	--------------------------------	---------------------------------------	---------	------------	---------

	2709 a 2734 m.s.n.m.	Cortinas rompevientos	Arboles de Pino y arbustos tabaco negro	Medio	Fertilidad del suelo, abrigo a especies de pájaros para su reproducción	Se encuentra bien el mantenimiento de los linderos en la eliminación de las ramas
--	----------------------------	--------------------------	--	-------	---	---

### ***2.5.2. Análisis del Diagnostico Parte Media***

Lundgren (1982), manifiesta que la agroforestería es un proceso colectivo que involucra a todo sistema y práctica de uso de la tierra en la cual las maderas perennes crecen, deliberadamente, o manejadas, junto a cultivos y/o animales, en un arreglo secuencial o temporal. En la agroforestería existe una interrelación ecológica entre los componentes maderables y no maderables del sistema.

Según el autor Lundgren, los sistemas conocidos están conformados por varios componentes como son el potrero y pastiduras, de igual manera con árboles que se hallan dispersos en el potrero ayudan a la retención del recurso hídrico, los cultivos forman.

El segundo estrato, está formado por árboles para sombrío, de los cuales es posible obtener igualmente leña, aportes de materia orgánica, fijación de nitrógeno del aire. Entre estas especies se tienen: Molle, Ciprés, eucalipto, retama, higuerilla espino blanco tabaco ornamental.

En la actualidad estos lotes cumplen beneficios como es reducir la velocidad del viento en la zona cercana al suelo, reducir la acción mecánica del viento evitar la pérdida de fertilidad del suelo por causa de erosión eólica e hídrica y contribuye a regular las condiciones de microclima a nivel de la hacienda, mejorando con el aporte de biomasa las condiciones edáficas del suelo.

Además de utilizarse el sistema agrosilvopastoril, los árboles están formando como cercas vivas y cortinas rompevientos demarcan parcelas de cultivos anuales o perennes (pastiduras), están conformadas en límites de lotes, donde la protección a los cultivos es indispensable, De igual manera también se puede citar algunas desventajas el manejo cuidadoso con podas para evitar su crecimiento excesivo de ramas, la colocación de alambre; dificultan el crecimiento de las especies que se encuentra como linderos.

Otra posible desventaja en este sistema es de proporcionar un hábitat favorable para animales silvestres, que al mismo tiempo pueden ser plagas de los cultivos, aunque también pueden favorecer a animales útiles como las aves que participan en el control de plagas.

La cerca viva es una línea de árboles o arbustos que delimita cada lote en la parte alta. Las líneas de árboles están protegiendo a los cultivos y pastiduras al mismo tiempo es una cerca viva, con la implantación de estos servicios se está produce forraje, leña, madera, flores para miel.

### ***2.5.3. Sistemas Agroforestal***

Ocaña (1994) adaptó el concepto de Budowski conceptualizando a la agroforestería como: el conjunto de técnicas de uso de la tierra donde se combinan árboles con cultivos anuales o perennes, con animales domésticos o con ambos. La combinación puede ser simultánea o secuencial, en el tiempo o en el espacio. Tiene como meta optimizar la producción por unidad de superficie, respetando el principio de rendimiento sostenido y las condiciones ecológicas, económicas y sociales de la región donde se practican.

En el CEYPSA los sistemas agroforestales con la información recopilada se ha llegado a una conclusión, que están conformados como linderos como cortinas rompe vientos, entre lotes los mismo que están interactuados en beneficio de cada lote, la sanidad se encuentra en medio lo cual permite la interacción entre especies en forma sustentable, mejorando su nivel de vida dentro de este ecosistema forestal.

## 2.6. Diagnóstico Parte Alta.

**TABLA N° 10. PARTE ALTA LOTES N° 13 AL N° 19**

	ALT.	SISTEMAS AGROFORESTALES	TIPO DE ASOCIO EN LA PARCELA	SANIDAD	BENEFICIOS	OBSERV.
área de estudio parte alta	2734 a 2887 m.s.n.m.	Mezcla forrajera y cercas vivas	Cultivo de mezcla forrajera (alfalfa, raigrás, trébol) con árboles de Ciprés, pino.	Medio	Suministro de alimento para el ganado	El mantenimiento de los linderos están causado la delimitación de los lotes y la falta de poda de las ramas
					Protección del suelo con la cubierta vegetal.	
					Evita el riesgo de erosión eólica e hídrica.	

		Sistemas silvopastoriles	Cultivo de mezcla forrajera (alfalfa trébol) con animales (vacas).	Medio	Suministro de alimento para el ganado	Existe rotación de cultivos
					Recubrimiento del suelo por medio de la cobertura vegetal intensiva.	
		Cortinas rompevientos	Árboles de yagual y ciprés	Alto	Reduce la velocidad del viento en los cultivos de mezcla forrajera.	Existe rotación de cultivos
					Conserva la humedad del suelo.	
			Regula las condiciones del microclima.			
		Terrazas	Plantas nativas y exóticas	Bajo	Permite aprovechar al máximo la escasa agua presente en esta área mediante el drenaje desde las terrazas superiores a las inferiores.	Existe rotación de cultivos
		Montaña	Árboles albos matorrales	Bajo	Protección biológica	
					Cobertura vegetal	
					Evita el riesgo de erosión eólica e hídrica.	

Elaborado por: CHAMORRO, Carlos

### ***2.6.2. Análisis del Diagnostico Parte Alta***

#### ***2.6.2.1. Terrazas***

En la actualidad las terrazas existentes en el CEYPSA, se encuentran establecidas con el propósito de dar un mejoramiento para el suelo degradado en la parte alta, con el manejo de terrazas y de recuperación ayudara a la conservación del suelo con actividades como la incorporación de nutrientes la retención de humedad, adicionalmente a esta actividad se recomienda reestructurar las terrazas ya que en la

presente se halla casi perdiendo su forma y dimensiones, para que la conservación en toda la superficie de la montaña.

## 2.7. Método de Evaluación y Datos Tomando en el Transepto

En el trazado proporcionado por el GPS como punto de inicio desde la parte baja hacia arriba con la elaboración de un croquis, para posteriormente la identificación de las especies se encuentran rodeados de cultivos de ciclo corto y pastizales.

## 2.8. Identificación de Árboles y Arbustos Área de Estudio Parte Baja.

Para evaluar esta variable, se contaron el número total de los árboles y arbustos existentes dentro del transepto en la parte baja en línea recta tomando referencia el río Salache hacia arriba corresponde a l lote N° 1 al lote N° 4.

**TABLA N° 11. NÚMERO DE ARBOLES EN LA PARTE BAJA**

<b>PARTE BAJA ESPECIES ARBÓREAS</b>		
<b>Nombre de la especie</b>	<b>Números de árboles</b>	<b>Fr (%)</b>
Acacia	17	5%
Aguacate	2	1%
Aliso blanco	34	10%
Aliso Rojo	23	7%
Arrayan	11	3%
Casuarina	5	2%
Ciprés común	92	28%
Ciprés mediterráneo	8	2%

Chirimoya	4	1%
Eucalipto azul	15	5%
Palma de ramo	10	3%
Nogal	10	3%
Pino	24	7%
Pumamaqui	5	2%
Sauce Común	36	11%
Sauce llorón	29	9%
<b>TOTAL ESPECIES</b>	<b>325</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

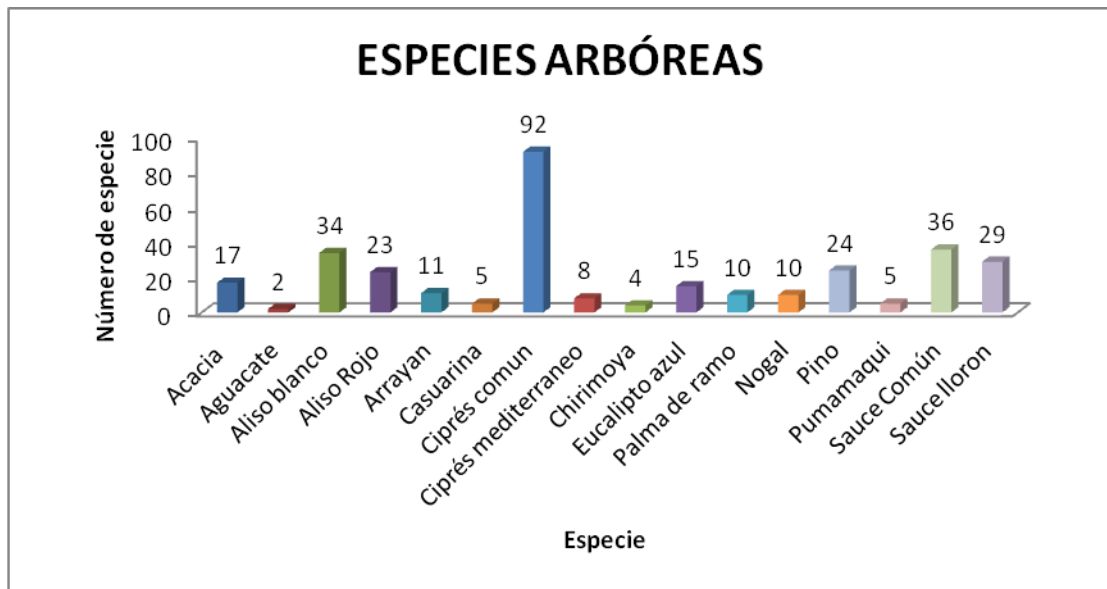
**TABLA N° 12. NÚMERO DE ARBUSTOS EN LA PARTE BAJA.**

<b>PARTE BAJA ESPECIES ARBUSTIVAS</b>		
<b>Nombre de la especie</b>	<b>Números de arbustos</b>	<b>Fr (%)</b>
Acacia	33	7%
Álamo	15	3%
Arupo	12	2%
Campanita	33	7%
Capulí	12	2%
Cedrón	4	1%
Chilca	24	5%
Cepillo Chino	25	5%
Fresno o Cholán	3	1%

Espino blanco	5	1%
Guanto	3	1%
Guarango	12	2%
Guaylo	12	2%
Higo	6	1%
Higuerilla	10	2%
Lechero	3	1%
Limón	8	2%
Llin llin	32	6%
Marco	12	2%
Maralfalfa	12	2%
Molle	25	5%
Pera	36	7%
Quishuar	9	2%
Retama	41	8%
Romero	5	1%
Sauco	14	3%
Tabaco ornamental	9	2%
Tilo	35	7%
Tupirosa	45	9%
Yagual (árbol de papel)	11	2%
<b>TOTAL ESPECIES</b>	<b>506</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

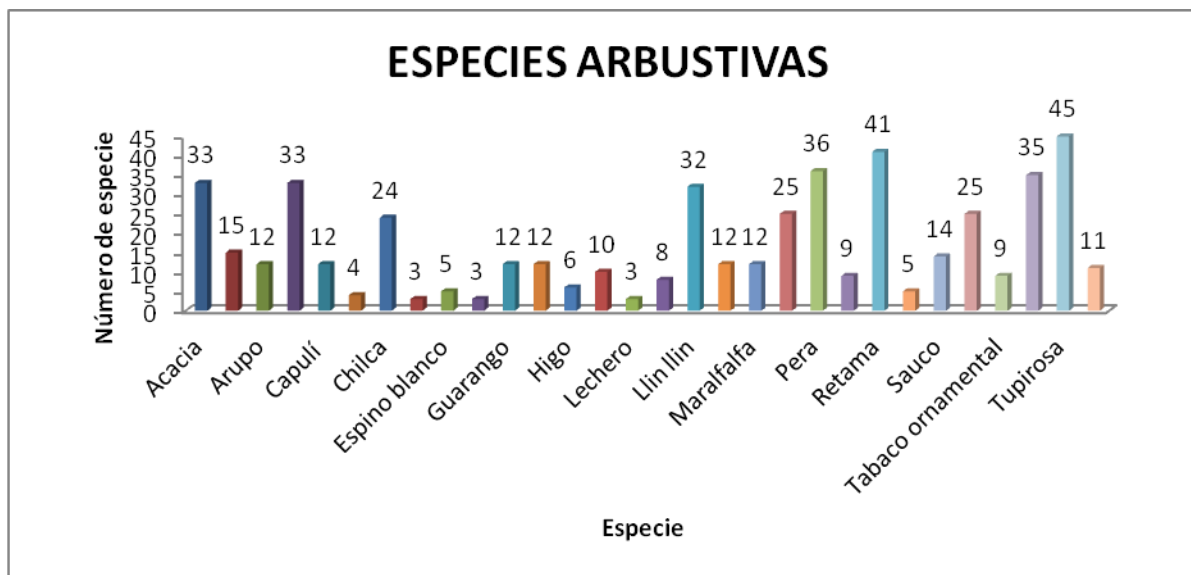
**GRÁFICA N° 4. NÚMERO DE ARBOLES PARTE BAJA.**



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 4. Muestra la abundancia de las especies de árboles en la zona de estudio parte baja, donde se identificaron 16 especies en la cual el ciprés domina como especie exótica proporcionando barreras rompe vientos, de las especies nativas sobresale el sauce común, aliso blanco entre las más representativas, utilizado como linderos dentro de los lotes.

**GRÁFICA N° 5. NÚMERO DE ARBUSTOS PARTE BAJA.**



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 5. Muestra la abundancia de las especies de arbustivas en la zona de estudio parte baja, donde se identificaron 30 especies entre las más representativas tenemos la retama, tilo, tupirosa, utilizadas como linderos y plantas ornamentales dentro de los lotes.

En la primera zona de estudio que corresponde a la parte baja del campus CEYPSA, se encuentra conformado un total de 831 especies arbóreas y arbustivas, de las cuales 325 son árboles y 506 son arbustos lo que equivale al 100% total de la parcelas de los lotes N° 1 al 4.

Dentro de las principales clases de árboles que se encuentran del lote N° 1 al N° 4, sobre salen él: ciprés con un porcentaje del 28%, intervenido a su alrededor como cercas viva proporcionando sombra, barrera rompe viento, así mismo tenemos la Acacia, 5%, Aguacate, 1%, Aliso blanco, 10%, Aliso Rojo, 7%, Arrayan, 3%, Casuarina, 2%, Ciprés

mediterráneo, 2%, Chirimoya, 1%, Eucalipto azul, 5%, Palma de ramo, 3%, Nogal, 3%, Pino, 7%, Pumamaqui, 2%, Sauce Común, 11%, Sauce llorón, 9%, de los cuales se encuentra delimitado por pasto y cultivos rotativos.

Así mismo tenemos las especies arbustivas que se encuentran distribuidas dentro de la parte baja como: Acacia, 7%, Álamo, 3%, Arupo, 2%, Campanita, 7%, Capulí, 2%, Cedrón, 1%, Chilca, 5%, Fresno o Cholán, 1%, Espino blanco, 1%, Guanto, 1%, Guarango, 2%, Guaylo, 2%, Higo, 1%, Higuerilla, 2%, Lechero, 1%, Limón, 2%, Llin llin, 6%, Marco, 2%, Maralfalfa, 2%, Molle, 5%, Pera, 7%, Quishuar, 2%, Retama, 8%, Romero, 1%, Sauco, 3%, Cepillo Chino, 5%, Tabaco ornamental, 2%, Tilo, 7%, Tupirosa, 9%, Yagual (árbol de papel), 2%.

## **2.9. Identificación de Árboles y Arbustos área de Estudio Parte Media**

Para evaluar esta variable, se contaron el número total de los árboles y arbustos existentes dentro del transecto en la parte media en línea recta tomando referencia los linderos del lote N° 5 hacia arriba hasta el lote N° 12.

N°

TABLA 13. NÚMERO DE ARBOLES EN LA PARTE MEDIA.

<b>PARTE MEDIA ESPECIES ARBÓREAS</b>		
<b>Nombre de la especie</b>	<b>Números de árboles</b>	<b>Fr (%)</b>
Acacia	13	3%
Aguacate	4	1%
Aliso blanco	23	6%
Aliso Rojo	18	5%
Arrayan	2	1%
Casuarina	4	1%
Ciprés común	70	18%
Chirimoya	6	2%
Eucalipto azul	18	5%
Nogal	3	1%
Pino	159	40%
Pumamaqui	5	1%
Sauce Común	9	2%
Sauce llorón	61	15%
<b>TOTAL ESPECIES</b>	<b>395</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: CHAMORRO, Carlos

N°

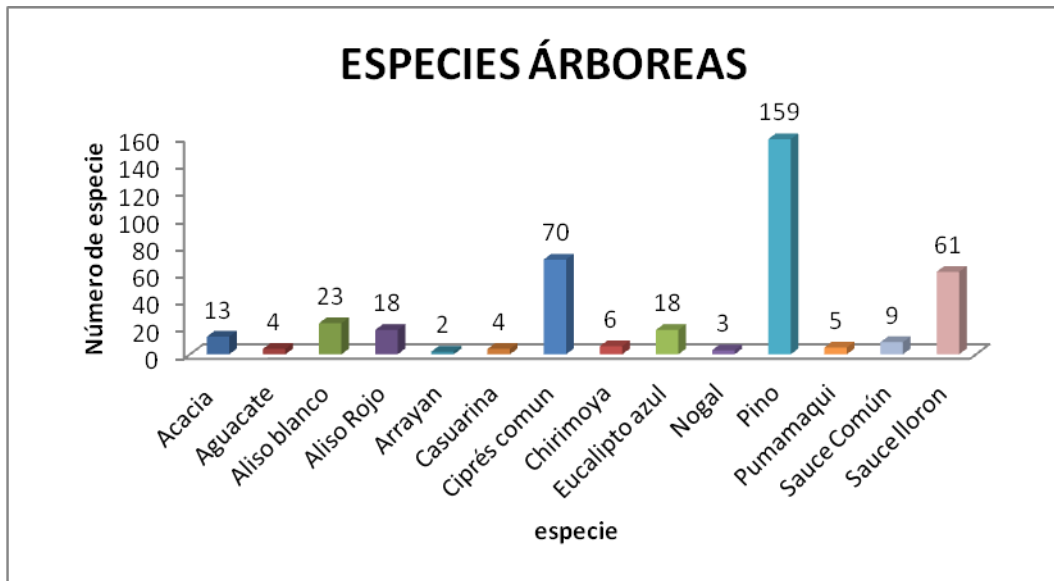
**TABLA 14. NÚMERO DE ARBUSTOS EN LA PARTE MEDIA**

<b>PARTE MEDIA ESPECIES ARBUSTIVAS</b>		
<b>Nombre de la especie</b>	<b>Números de arbustos</b>	<b>Fr (%)</b>
Álamo	2	1%
Arupo	13	4%
Campanita	4	1%
Capulí	5	2%
Chilca	32	10%
Cepillo Chino	15	5%
Fresno o Cholán	9	3%
Espino blanco	12	4%
Guanto	4	1%
Guarango	3	1%
Guaylo	12	4%
Higuerilla	22	7%
Llin llin	16	5%
Marco	8	3%
Molle	12	4%
Pera	4	1%
Quishuar	6	2%
Retama	32	10%
Tabaco ornamental	64	21%
Tilo	13	4%
Yagual (árbol de papel)	21	7%
<b>TOTAL ESPECIES</b>	<b>309</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

Nº

**GRÁFICA 6. NÚMERO DE FAMILIAS ARBÓREAS EN EL PARTE MEDIA.**

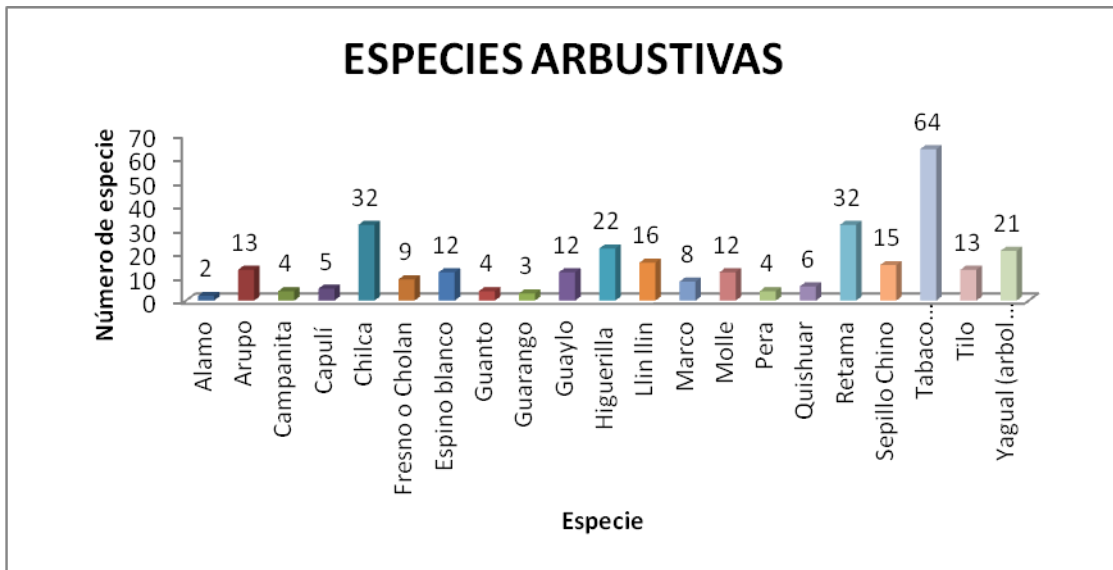


**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 6. Muestra la abundancia de las especies de árboles en la zona de estudio parte media, donde se identificaron 14 especies predominando el pino como especie exótica proporcionando barreras rompe vientos, de las especies nativas sobresale sauce común, aliso blanco, aliso rojo entre las más representativas, utilizado como linderos dentro de los lotes

N°

**GRÁFICA N° 7. NÚMERO DE FAMILIAS ARBUSTIVAS EN EL PARTE MEDIA.**



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 7. Muestra la abundancia de las especies de arbustivas en la zona de estudio parte media, donde se identificaron 21 especies entre las más representativas tenemos el tabaco ornamental, chilca utilizadas como linderos.

La segunda zona de estudio corresponde a la parte media del CEYPSA en donde se pudo identificar un total de 704 Especies arbóreas y arbustivas, encontrándose distribuida por 395 árboles y 309 arbustos lo que equivale al 100% total de la parcelas del lote N° 5 al lote N° 12.

Dentro de las principales clases de árboles se encuentran en los lotes sobre sale él: pino con un total 159 corresponde al 40%, intervenido a su alrededor como cercas viva en los lotes N° 11 y lote N° 12, proporcionando sombra, así mismo tenemos la Acacia 3%, Aguacate, 1%, Aliso blanco, 6%, Aliso Rojo, 5%, Arrayan, 1%, Casuarina, 1%, Ciprés

común, 18%, Chirimoya, 2%, Eucalipto azul, 5%, Nogal, 1%, Pumamaqui, 1%, Sauce Común, 2%, Sauce llorón, 15% que se encuentra delimitado como cercas vivas, cultivos (papa), pastos (alfalfa, trébol).

De la misma manera tenemos las especies arbustivas que se encuentran distribuidas dentro de la parte media como: Álamo, 1%, Arupo, 4%, Campanita, 1%, Capulí, 2%, Chilca, 10%, Fresno o Cholán, 3%, Espino blanco, 4%, Guanto, 1%, Guarango, 1%, Guaylo, 4%, Higuerilla, 7%, Llin llin, 5%, Marco, 3%, Molle, 4%, Pera, 1%, Quishuar, 2%, Retama, 10%, Cepillo Chino, 5%, Tabaco ornamental, 21%, Tilo, 4%, Yagual (árbol de papel), 7%. Las especies están distribuidas como barreras rompe vientos y el asocio con cultivos.

## **2.10. Identificación de Árboles y Arbustos Área de Estudio Parte Alta**

Para evaluar esta variable, se contaron el número total de los árboles y arbustos existentes dentro del transepto en la parte media en línea recta tomando referencia los linderos del lote N° 13 hacia arriba hasta llegar al lote N° 16, los mismos que se encuentran asociadas estas especies, los lotes N° 17 al lote N° 19, por su inclinación se tomo referencia tres transeptos los cuales brindaron la identificación de las plantaciones de arbustos que se encuentran para mejorar los suelos y la protección hídrica.

**TABLA N° 15. NÚMERO DE ARBOLES EN LA PARTE ALTA**

<b>PARTE ALTA ESPECIES ARBÓREAS</b>
-------------------------------------

Nombre de la especie	Números de árboles	Fr (%)
Aliso Blanco	14	4%
Aliso negro	41	12%
Capulí	2	1%
Ciprés	9	3%
Eucalipto azul	68	20%
Molle	14	4%
Pino	194	57%
<b>TOTAL ESPECIES</b>	<b>342</b>	<b>100%</b>

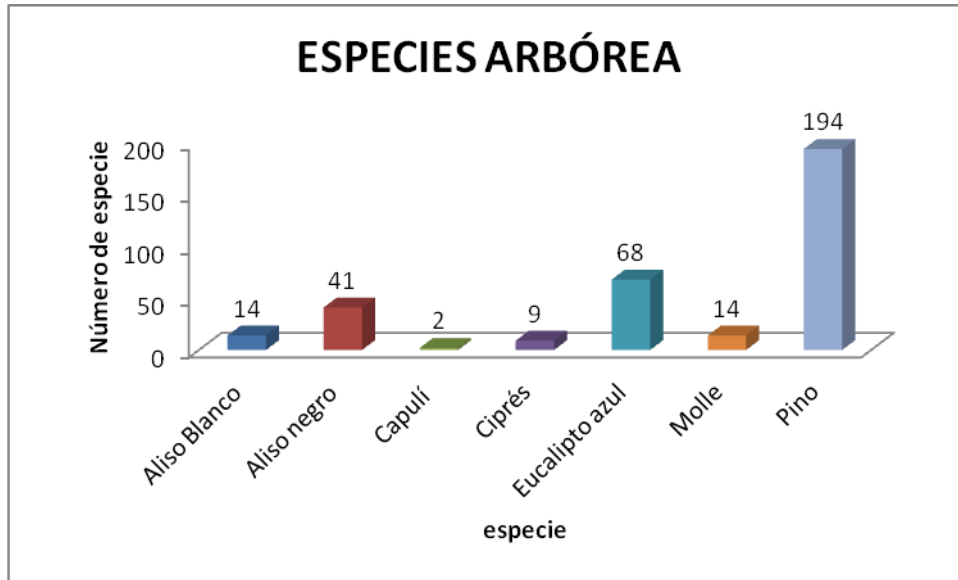
Elaborado por: CHAMORRO, Carlos

**TABLA N° 16. NÚMERO DE ARBUSTOS EN LA PARTE ALTA**

Nombre de la especie	Números de arbustos	Fr (%)
Aliso	22	8%
Chilca	18	6%
Cholán	11	4%
Espino blanco	12	4%
Guanto	4	1%
Guarango	8	3%
Guaylo	24	8%
Higuerilla	3	1%
Llin llin	24	8%
Marco	2	1%
Quishuar	5	2%
Retama	29	10%
Tabaco ornamental	50	18%
Tilo	34	12%
Yagual (árbol de papel)	39	14%
<b>TOTAL ESPECIES</b>	<b>285</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: CHAMORRO, Carlos

**GRÁFICA N° 8. NÚMERO DE ARBOLES PARTE ALTA**



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 8. Muestra la abundancia de las especies de árboles en la zona de estudio parte alta, donde se identificaron 6 especies en la cual el pino, eucalipto dominan como especie exótica, proporcionando barreras rompe vientos en los sistemas silvopastoriles, de las especies nativas sobresale sauce común, aliso blanco, aliso rojo entre las más representativas.

## GRÁFICA N° 9. NÚMERO DE ARBUSTOS PARTE ALTA



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 9. Muestra la abundancia de las especies de arbustivas en la zona de estudio parte alta, donde se identificaron 15 especies entre las más representativas tenemos el tabaco ornamental, yagual y el aliso, utilizadas como plantas de recuperación.

La tercera zona de estudio corresponde a la parte alta a del CEYPSA en donde se pudo identificar un total de 627 Especies arbóreas y arbustivas, distribuidas en el área de estudio con un total de 342 especies de árboles y 285 especies de arbustos lo que equivale al 100% total de la parcelas del lote N° 13 al lote N° 19.

Dentro de las principales clases de árboles que se encuentran en los lotes antes mencionados salen él: pino con un total porcentaje del 57%, el mismo que se encuentran distribuidos como el Aliso Blanco, 4%, Aliso negro, 12%, Capulí, 1%,

Ciprés, 3%, Eucalipto azul, 20%, Molle, 4%, para así mantener una barrera rompe viento en los lotes N° 13, 14, 15, 16 y 17. Así como también para la retención de agua.

Las especies arbustivas están distribuidas en los lotes N° 14, 15, 16 uniformemente en los lotes N° 17, 18 y lote N° 19, se encuentran como terrazas así tenemos las siguientes especies como el Aliso, 8%, Chilca, 6%, Cholán, 4%, Espino blanco, 4%, Guanto, ,1%, Guarango, 3%, Guaylo, 8%, Higuierilla , 1%, Llin llin, 8%, Marco, 1%, Quishuar, 2%, Retama, 10%, Tabaco ornamental, 18%, Tilo, 12%, Yagual (árbol de papel) 14%.

## **CAPÍTULO III**

### **3. BASE DE DATOS DE ACUERDO AL INVENTARIO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS**

### 3.1. Composición Arbórea del CEYPSA.

La composición arbórea y arbustiva del campus CEYPSA al encontrarse en la **ESTEPA ESPINOSA MONTANO-BAJO**. La misma que se ubicada a partir de la cota de los 2000 metros hasta los 2900 metros está constituida por 37 familias botánicas de las cuales se encuentran distribuidas en 39 especies, con un total de 2162 de individuos. En las tres áreas de estudio correspondiente a la parte baja, media y alta dentro del campus.

Las especies arbóreas presentes en el campus de acuerdo a su característica genética han desarrollado la capacidad de adaptación cada especie introducida como la ornamentación, sombra y barrera rompe vientos, reproducidas durante estos años para el cuidado ambiental y la recuperación de los suelos, la reforestación con plantas nativas ayuda a regenerar el suelo, estas condiciones hacen que las especies de árboles y arbustos contribuyan para este fin.

Culminado el trabajo de campo se realizo la tabulación de las especies encontradas para determinar la frecuencia por especie botánica, individuos y los usos que se da dentro del área de estudio y determinar el número de especies arbóreas y arbustivas en el campus CEYPSA.

### 3.2. Inventario de Especies

**TABLA N° 17. ESPECIES ARBÓREAS**

N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	FAMILIA	USO
Acacia negra	<i>Acacia dealbata Link.</i>	Fabaceae	Maderable

Aguacate	<i>Persea americana Mill</i>	Lauraceae	Frutal
Arrayan	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	Myrtaceae	Medicinal
Aliso Rojo	<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i>	Betulaceae	Maderable
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae	Maderable
Morera blanca	<i>Morus alba L.</i>	Moraceae	Ornamental
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	Maderable
Ciprés común	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cupressaceae	Maderable
Ciprés mediterráneo	<i>Cupressus sempervirens L.</i>	Cupressaceae	Ornamental
Chirimoya	<i>Annona cherimola Mill</i>	Annonaceae	Frutal
Eucalipto azul	<i>Eucalyptus globulos</i>	Myrtaceae	Maderable
Nogal	<i>Juglans neotropica Diels</i>	Juglandaceae	Maderable
Pino	<i>Pinus radiata</i>	Pinaceae	Maderable
Palma de ramo	<i>Phoenix canariensis L.</i>	Aranaceae	Ornamental
Pumamaqui	<i>Oreopanax spp.</i>	Araliaceae	Medicinal
Sauce llorón	<i>Salix babilonica L.</i>	Salicaceae	Maderable
Sauce común	<i>Salix alba</i>	Salicaceae	Maderable

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

**TABLA N° 18. ESPECIES ARBUSTIVAS**

N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	FAMILIA	USOS
Acacia	<i>Acacia melanoxylon</i>	Fabaceae	Medicinal
Álamo	<i>Populus nigra Duroy</i>	Salinaceae	Ornamental
Arupo	<i>Chionanthus pubescens Kunth</i>	Oleaceae	Ornamental
Cabuya	<i>Fulcraea andina Vent</i>	Agavaceae	Industrial
Campanita	<i>Forsythia x intermedia</i>	Oleaceae	Ornamental
Capulí	<i>Prunus salicifolia</i>	Rosaceae	Ornamental
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	Asteraceae	Ornamental
Cedrón	<i>Cedrela adorate</i>	Meliaceae	Medicinal
Cepillo Chino	<i>Callistemon viminalis</i>	Myrtaceae	Ornamental
Espino blanco	<i>acacia macrocanta</i>	Berberidaceae	Medicinal
Fresno o Cholán	<i>Tecoma stans</i>	Gignoniaceae	Maderable
Guanto	<i>Brugmansia sanguinea</i>	Solanaceae	Ornamental
Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Caesalpinoideae	Maderable
Guaylo	<i>Delostoma integrifolium D. Do</i>	Bignoniaceae	Ornamental
Higo	<i>Ficus carica L</i>	Moreaceae	Medicinal
Higuerilla	<i>Ricinus communis L.</i>	Euphorbiaceae	Industrial

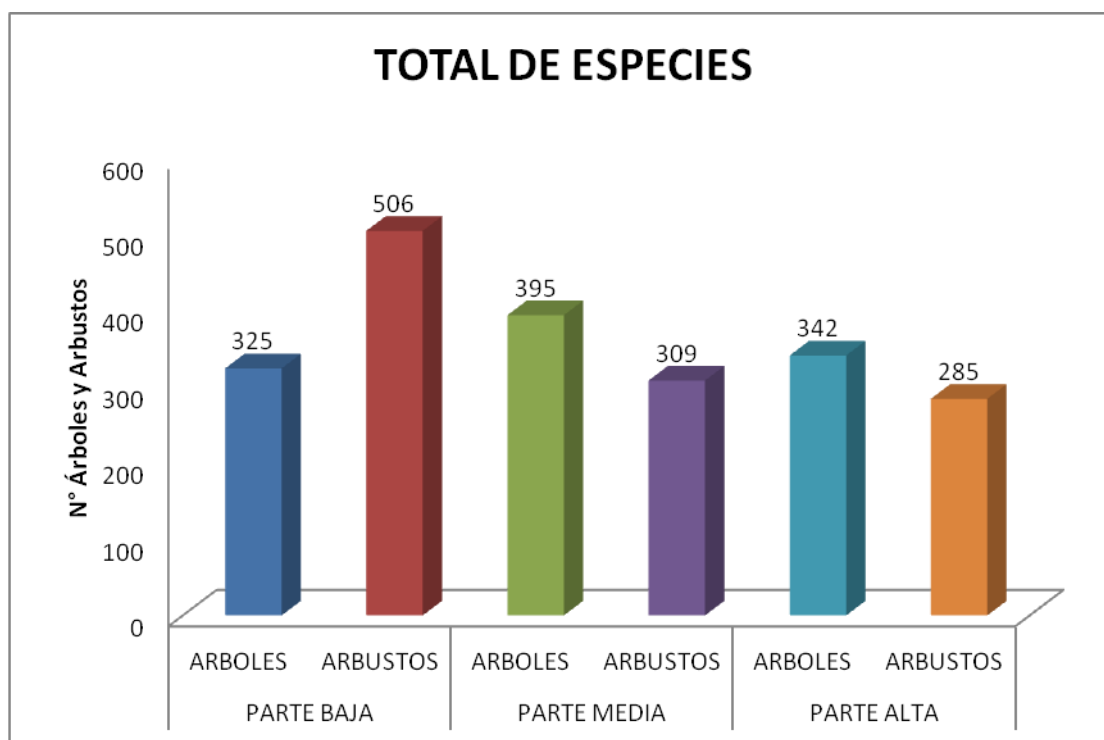
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	Euphorbiaceae	Industrial
Limón	<i>Citrus limonum</i> Risso	Rutáceas.	Industrial
Llin Llin	<i>Senna mollissima</i>	Caesalpinaceae	Ornamental
Marco	<i>Franseria artemisioides</i>	Asteraceae	Medicinal
Maralfalfa	<i>Pennisetum sp</i>	Poaceae	Pastidura
Molle o falso pimentero	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	Maderable
Palmera	<i>Phoenix roebelenii</i>	Arecaceae	Ornamental
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae	Comestible
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Budlejaceae	Ornamental
Retama	<i>Retama shaerocarpa</i>	Fabaceae	Ornamental
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	Ornamental
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	Solanaceae	Ornamental
Tabaco negro	<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	Ornamental
Tilo	<i>Tilia platyphyllos</i>	Caprifoliaceae	Ornamental
Tupirosa	<i>L. camara mutabilis</i>	Verbenaceae	Ornamental
Yagual (árbol de papel)	<i>Broussonetia papyrifera</i>	Rosaceae	Maderable

**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

### **3.3. Cantidad de Especies Dentro del Campus**

En las tres áreas de estudio registradas se identificaron en la parte zona de estudio N° 1, que corresponde la baja un total de 325 árboles y 506 arbustos, utilizadas como cercas vivas delimitando los lotes en asocio ornamental, en zona de estudio N° 2, que corresponde a la parte media se identificaron 395 árboles, 342 arbustos de igual manera se encuentran distribuidos como cercas vivas para delimitar los cultivos con el asocio con pastos.

## GRÁFICA N° 10. ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS

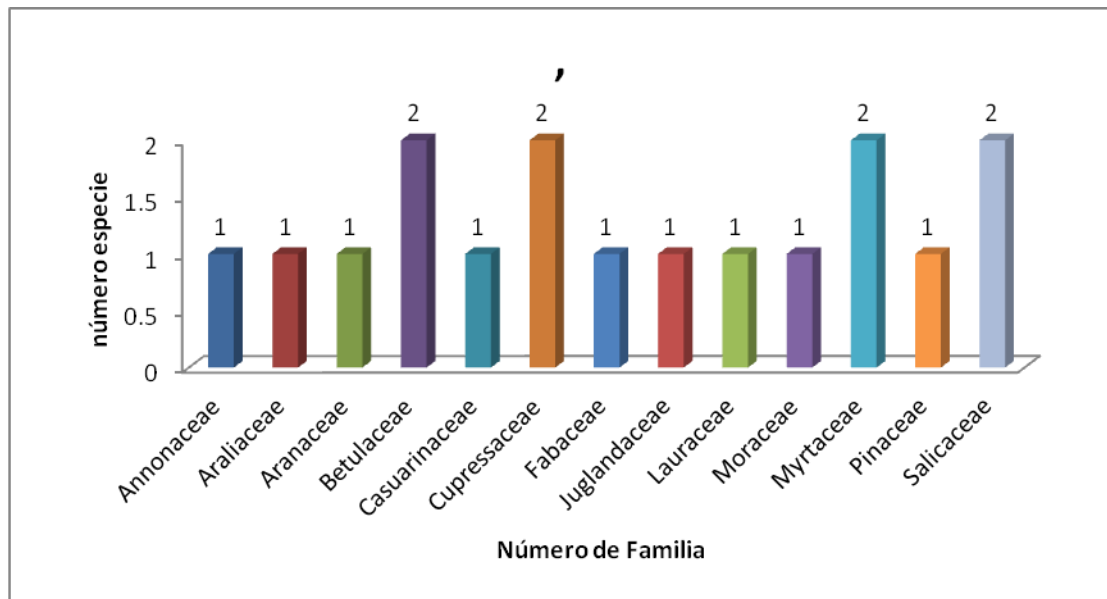


**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 10. Muestra el total de especies identificadas en el campus en las tres zonas de estudio (parte baja, parte media, parte alta), encontrándose la mayor incidencia en la parte baja la mayor densidad de especies arbustivas, seguido en la parte media mayor cantidad de árboles, y en la parte alta poca incidencia de arboles por sus características topográficas son mínimas .

### 3.4. Abundancia en Cuanto a Familias Botánicas

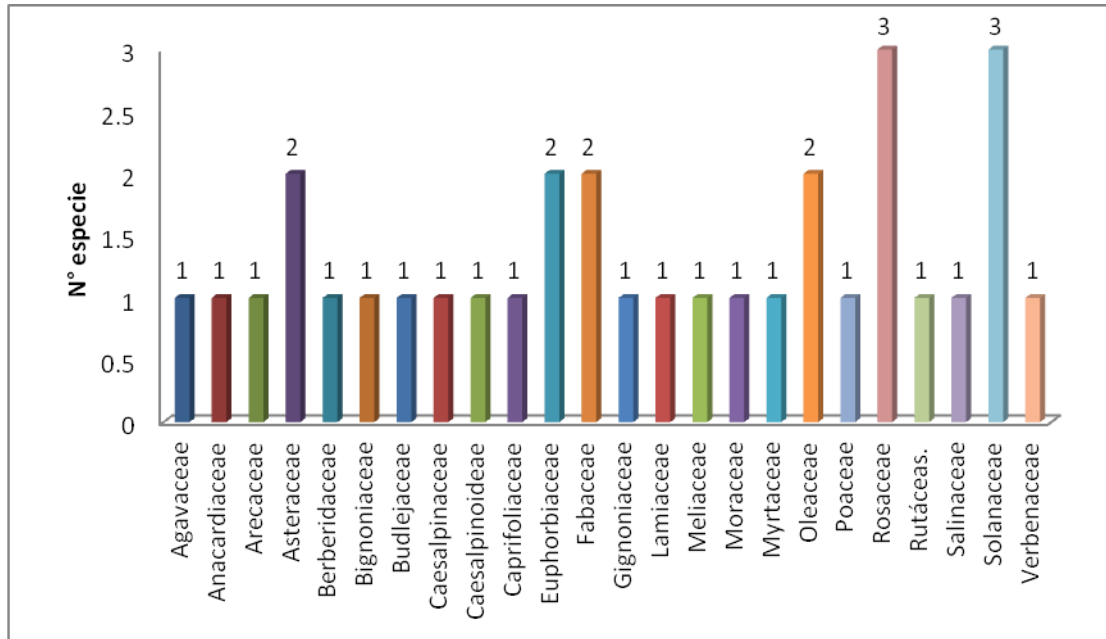
### GRÁFICA N° 11. NÚMERO DE FAMILIAS BOTÁNICAS ARBÓREAS



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 11. Muestra desde el punto de vista botánico el número de especies arbóreas se determinaron en 13 familias Annonaceae, 1, Araliaceae, 1, Araceae, 1, Betulaceae, 2, Casuarinaceae, 1, Cupressaceae, 2, Fabaceae, 1, Juglandaceae, 1, Lauraceae, 1, Moraceae, 1, Myrtaceae, 2, Pinaceae, 1, Salicaceae, 2.

### GRÁFICA N° 12. NÚMERO DE FAMILIAS BOTÁNICAS ARBUSTIVAS



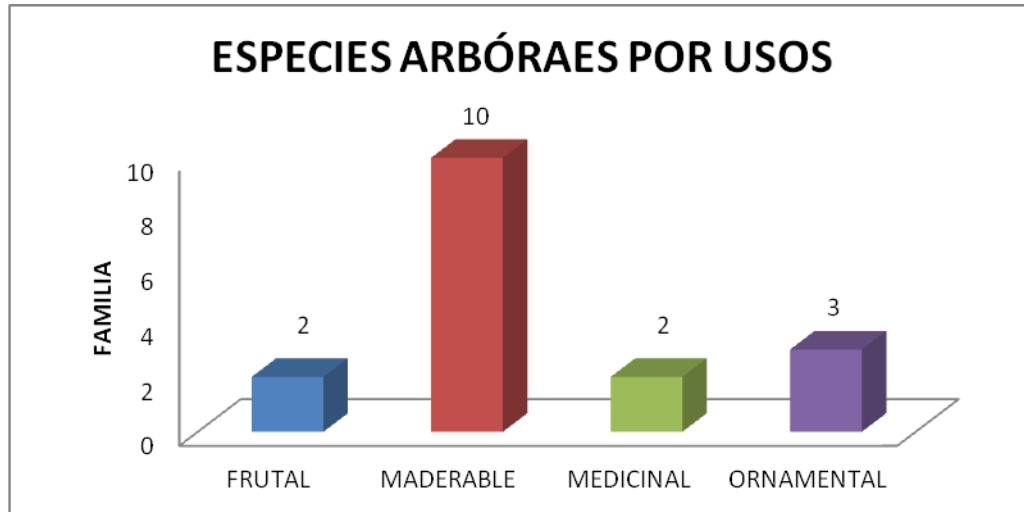
**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 12. Muestra el número de especies arbustivas se determinaron 24 familias como las más representativas: Rosaceae, 3, Solanaceae, 3, Asteraceae, 2, Euphorbiaceae, 2, Fabaceae, 2, Oleaceae, 2, de las cuales poseen una sola especie como: Agavaceae, 1, Anacardiaceae, 1, Arecaceae, 1, Berberidaceae, 1, Bignoniaceae, 1, Budlejaceae, 1, Caesalpinaceae, 1, Caesalpinoideae, 1, Caprifoliaceae, 1, Gignoniaceae, 1, Lamiaceae, 1, Meliaceae, 1, Moraceae, 1, Myrtaceae, 1, Poaceae, 1, Rutáceas. , 1, Salinaceae, 1, Verbenaceae, 1.

### **3.5. Usos Actuales de las Especies Encontradas en el Campus CEYPSA**

Las especies arbóreas y arbustivas presentes en el campus en la mayoría son utilizadas generalmente para delimitar los lotes como barreas rompe vientos: con esto se puede determinar el uso de las especies como medicinal, ornamental, farmacéutico, industrial, leña, carbón, cosmetología.

**GRÁFICA N° 13. USOS DE LAS ESPECIES ARBÓREAS**



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 13. Muestra los usos que brindan las especies arbóreas dentro del campus determinando con la mayor incidencia es la maderable contando con 10 especies maderables, la especie ornamental cuenta con 3 especies, de igual manera la especie frutal y medicinal cuenta con 2 especies.

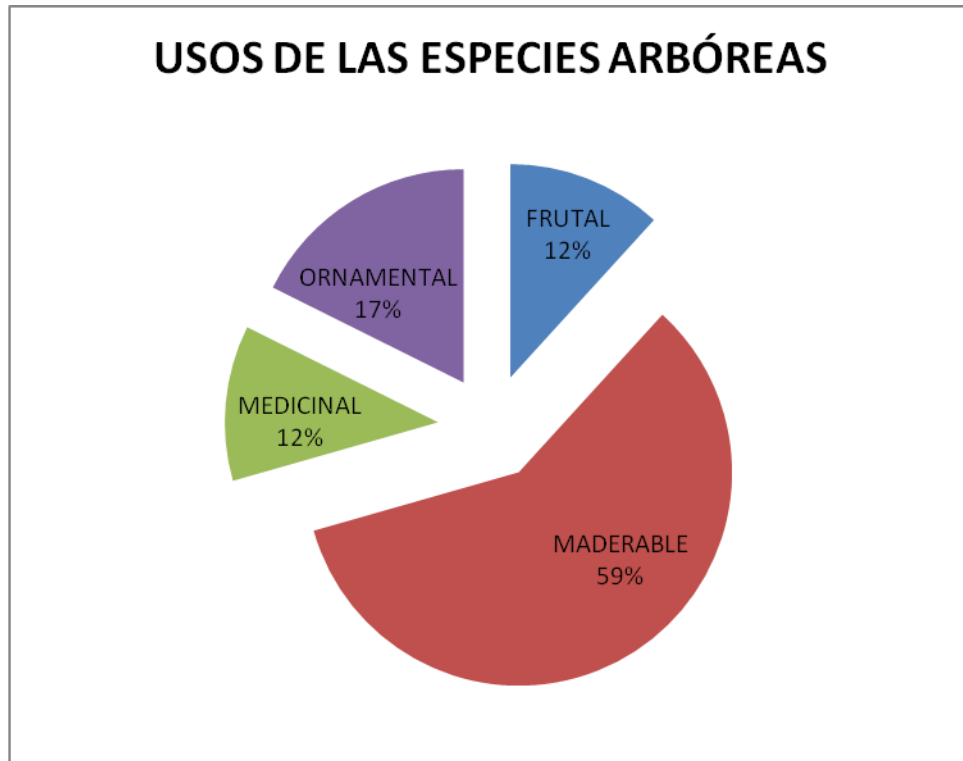
## GRÁFICA N° 14. USOS DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 14. Muestra los usos que brinda las especies arbustivas se puede determinar que la ornamental cuenta con 17 especies las mismas que distribuyen dentro del campus, las especies medicinales cuenta con 5 especies, de las especies maderable y medicinal cuenta con 4 especies, las especies comestibles y pastidura cuenta con 1 especie.

## GRÁFICA N° 15. PORCENTAJE DEL USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS

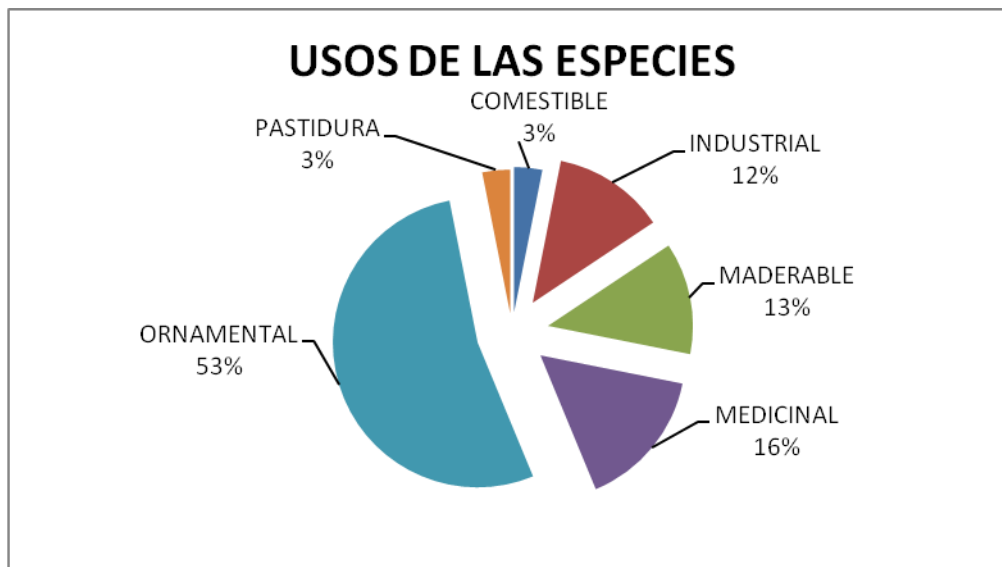


**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 15. Muestra el porcentaje de las especies arbóreas por el uso determinando el 59% de árboles al uso maderable, con el 17% las especies ornamentales, el 12% de especies frutal y el 12% de las especies medicinal.

Determinando que la adaptación de las especies arbóreas dentro del campus domina las especies maderables las mismas que son utilizadas para barreras rompevientos.

**GRÁFICA N° 16. PORCENTAJE DEL USO DE LAS ESPECIES  
ARBUSTIVAS**

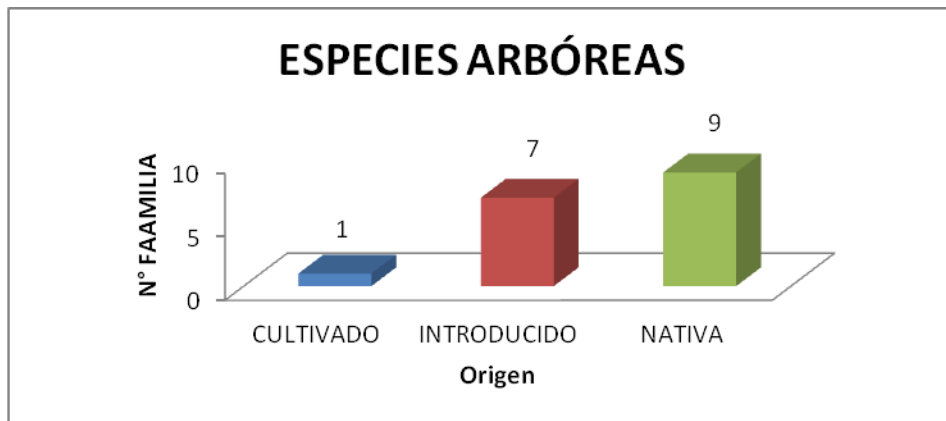


**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 16. Muestra el porcentaje de las especies arbustivas en el uso determinando el 53% al ornamental, el 16% las especies medicinal, el 13% de especies maderables, el 12% industrial, de las especies comestibles y pastidura el 3% cada una.

Determinando que la adaptación de las especies arbustivas dentro del campus domina las especies ornamentales las mismas que son utilizadas para el embellecimiento paisajístico.

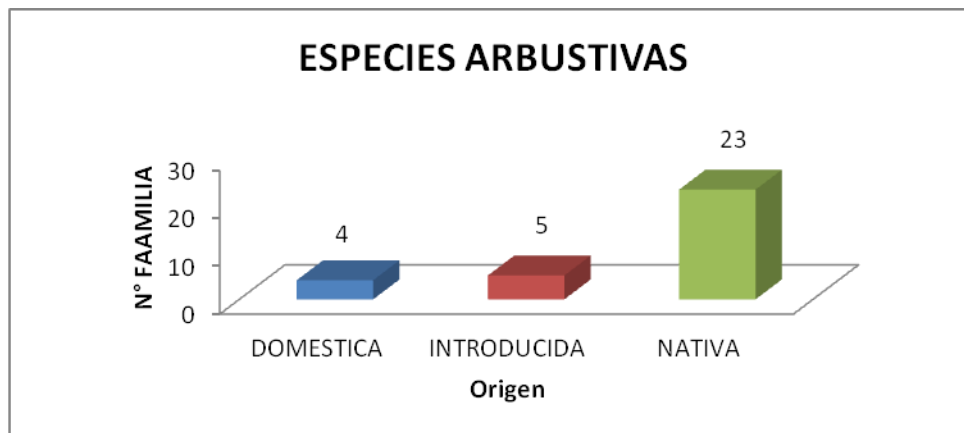
### GRÁFICA N° 17. ESPECIES ARBÓREAS POR SU ORIGEN



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 17. Muestra el número de familias arbóreas que se han desarrollado dentro del campus adaptándose a las condiciones climáticas y topográficas, las especies nativas cuentan con 9 familias, de las especies arbóreas introducidas cuentan con 7 especies y cultivado con una especie.

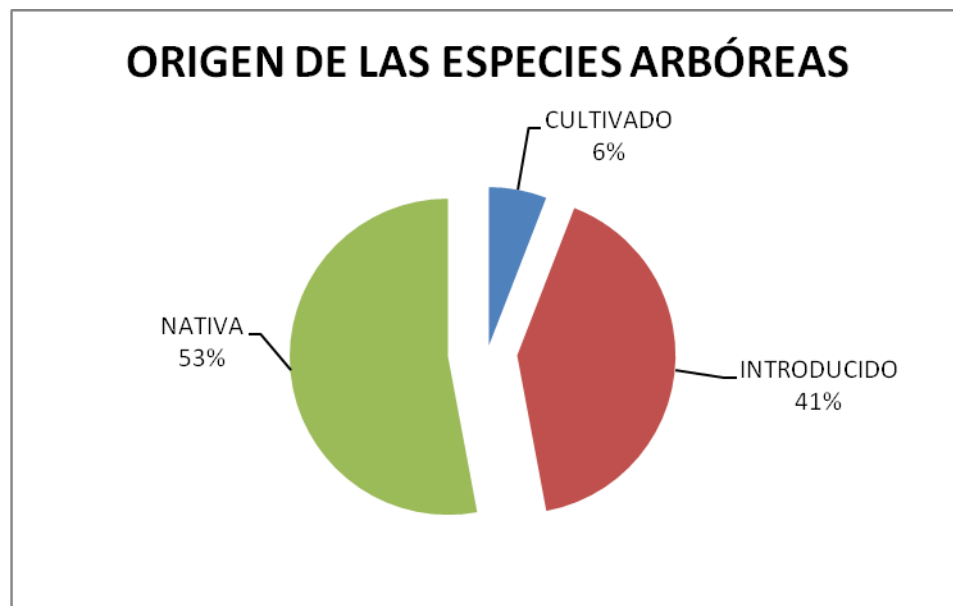
### GRÁFICA N° 18. ESPECIES ARBUSTIVAS POR SU ORIGEN



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En el gráfico N° 18. Muestra el número de familias arbustivas por su origen representadas con 23 familias, adaptándose a las condiciones climáticas y topográficas para la recuperación y embellecimiento paisajístico.

### GRÁFICA N° 19. PORCENTAJE DE LAS ESPECIES



**Elaborado por:** CHAMORRO, Carlos

En la gráfica N° 19. Muestra el total de especies arbóreas y arbustivas presentes dentro del campus, las mismas que son utilizadas para la reforestación de la parte alta, y la preservación del cuidado ambiental, todas estas especies han respondido a las condiciones climáticas y topográficas que son utilizadas como barreras rompevientos y cercas vivas.

### **3.6. Afectación por Otros Agentes Dañinos**

En el área de estudio hablamos específicamente de las plagas y las enfermedades que afectan la salud de las especies arbóreas y arbustivas, ya que es muy difícil ejecutar medidas de protección vinculadas con influencias con el cambio climático, demográfico; la distribución de las especies en el área de estudio causando con la pérdida de individuos, como se evidencia en la zonas de estudio N° 1, N° 2, las mismas que están asociados a cultivos, pastos, actividad ganadera, afectan a las plantas que se encuentran en pleno crecimiento, en el área de estudio N° 3 el mayor agente dañino es suelo ya que no brinda las condiciones favorables para el desarrollo de los arbustos.

### **3.7. Sanidad**

Se han identificado algunas enfermedades presentes en el área de estudio, afectados principalmente por microorganismos patógenos e insectos que se encuentra en los ecosistemas forestales. Entre las principales tenemos:

El crecimiento o desarrollo alterado:

- a) Estos se puede evidenciar en el árbol de Pino por el Tizón *Dotbistroma* (hongo) afecta con la coloración de la copa, otras causas principales es la falta de nutrición por la calidad del suelo, y la ausencia de agua.
- b) La acacia se encuentra afectada con la aparición de agallas, hinchazón y nudos causada por la enfermedad roya.
- c) El Molle se puede evidenciar con la deformación el enrollamiento y muerte de las hojas por la alimentación del insecto *Calophya*

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **4.1. CONCLUSIONES**

Al realizar la identificación de las especies arbóreas y arbustivas en el campus CEYPSA se identificó 37 familias, las mismas que se han distribuido en las tres áreas de estudio la cual se registra un total de 49 especies.

En las áreas de estudio que corresponde a la parte baja se registra un 38%, en la parte media se registra un 33%, y en la parte alta se registra un 29% de especies de árboles y arbustos.

Se determina que el campus CEYPSA el origen de especies arbóreas corresponde al 53% de especies nativas, el 41% de especies son introducidas (exóticas); de las especies arbustivas corresponde al 72% de especies nativas, el 16% de especies son introducidas, y el 12 % se han domesticado adaptándose a las condiciones del sector.

Las especies arbóreas y arbustivas al tener una edad menor a los 30 años, la influencia a los cambios demográficos y topográficos, no son los más óptimos para la preservación de las especies.

Las especies arbóreas registra el 59% para la madera, 12% medicinales, 12% frutales y el 17% ornamentales; las especies arbustivas registran 53% ornamental, 16% medicinal, 13% maderable, 12 industrial 3% comestible, 3% en pastiduras.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

Considerar implementar un plan de conservación y manejo de las especies arbóreas y arbustivas que se encuentran en las áreas dispersas en el campus CEYPSA.

Realizar la reforestación con especies nativas como son el Tilo, yagual, Cedro, arrayan y molle, y así mantener un equilibrio en la biodiversidad en el asocio en los sistemas silvopastoriles.

Difundir mediante charlas los resultados de este trabajo investigativo a los estudiantes, para dar a conocer la gran biodiversidad de especies arbóreas y arbustivas.

Impulsar la reproducción del material genético principalmente de aquellas especies, que se han adaptado en la parte baja, media y alta, con la finalidad de proveer de material vegetativo para la reforestación.

Implementar senderos ecológicos en la zona alta en combinación con actividades de recuperación que contribuyan a reducir en las áreas, que no se han reforestado con plantas nativas para mejorar la calidad del suelo y la propagación de vida en el sector.

Integrar al plan de gestión ambiental del campus CEYPSA, el manejo silvopastoril de las especies arbóreas y arbustivas existentes con la visión a largo plazo.

## **5. Bibliografía**

Aguirre, Z. ( 2012). Especies Forestales de los Bosques Secos del Ecuador. *Publicado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador*. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads201210/Bosques-Secos4.pdf>

Añazco, M., Morales, M., & Palacios, W. C. (2010). *Sector forestal Ecuatoriano Propuesta para la Gestión Forestal Sostenible*. (P. Mena, Ed.) Quito: Maria De Los Angeles Barrionuevo. Recuperado de <http://www.asocam.org/biblioteca/files/original/b80b90faa6ba676f2a621f72f8c7a188.pdf>

Botánicoal-online, (2014). *Los Árboles:* Recuperado de <http://www.botanicalonline.com/arboles.htm>

BIO COMERCIO ECUADOR, (2014). *Biodiversidad en el Ecuador*. Recuperado de <http://www.biocomercioecuador.ec/biocomercio-en-el-ecuador/biodiversidad-en-ecuador>

Cruz, S. (2009). *Recursos naturales del Ecuador*. Recuperado de <http://www.santacruz.gov.ar/recursos/flora/inventario>.

Dorado, A. (2010). *Libro amigos de los boques: Que es la Biodiversidad*. Recuperado de: [https://docs.google.com/document/d/1DwdeB6S0OyrcbisruNEIAt0SHaKMvRIOKCPUfPmc3LI/edit?desc=true&sort=moddate&layout=list&pid=0B7oR\\_FabRBW7NzE2MzJjZTUtZDU3OC00MzY1LWJlNjYtMTA4OTdiZjc2MDQ4&cindex=9&pli=1](https://docs.google.com/document/d/1DwdeB6S0OyrcbisruNEIAt0SHaKMvRIOKCPUfPmc3LI/edit?desc=true&sort=moddate&layout=list&pid=0B7oR_FabRBW7NzE2MzJjZTUtZDU3OC00MzY1LWJlNjYtMTA4OTdiZjc2MDQ4&cindex=9&pli=1).

EcuadorForestal.org., (2007-2012). *Planificación Estratégica de los Bosques Nativos*

en el Ecuador. Recuperado de  
[http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2013/03/PE\\_BN.pdf](http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2013/03/PE_BN.pdf)

Going, O. and With, A. 2008. *Tree-Person Ratio, Morning Edition, National Public Radio*. P. 12-11.

Gleich, M., Maxeiner, D., Miersch, & Nicolay, F. (2000). *las cuentas de la vida Galaxia Gutenberg*. Berlin: Circulo de Lectores.

Info jardin, (2002-2014). *Infojardin.com: Utilidades y usos de los árboles*. Recuperado de [http://articulos.infojardin.com/arboles/Utilidades\\_y\\_usos.htm](http://articulos.infojardin.com/arboles/Utilidades_y_usos.htm)

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, (2006). *Anuario meteorológicoN° 46, Edición Especial:Quito*.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, (2014). *Anuario meteorológicoN° 51:Quito*.

Ministerio del Medio Ambiente, (2010). *Guía de evaluación de la Flora Silvestre*. Lima.

Ministerio del Ambiente del Ecuador, (2010). *Cuarto Informe Nacional para el convenio sobre la diversidad biológica*. Quito.

Naciones Unidas, (1992). *Convenio sobre la diversidad Biologica* .

Rushforth, K. (2004). *Trees of Britain and Europe*. Collins ISBN 0-00-220013-9.

Palacios, W. (2011). *Manual de identificación de Familias y Géneros Arbóreos del Ecuador, publicado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador*. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Familias-yGeneros-Arboreos-del-Ecuador.pdf>, Quito .

Pinelo, G. (2010). *Reserva de la Biosfera Maya*. Recuperado de <http://awsassets.panda.org>.

Reynel, C., & Marcelo, J. (2009). *Árboles de los Ecosistemas forestales Andinos. Manual de Identificación de especies*. Recuperado de <http://pwww.bosquesandinos.info/COBONAlibroArbolesarbolesEFA.pdf>

Squeo, F., Arancio, G., & Gutiérrez, J. (2001). *Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo*. Recuperado de [http://www.iebchile.cl/otras\\_publicaciones/JGutierrezGutierrez\\_2001\\_Libr\\_Rojo\\_Coqu.pdf](http://www.iebchile.cl/otras_publicaciones/JGutierrezGutierrez_2001_Libr_Rojo_Coqu.pdf)

Van, O., Aguirre M, N., & Hofstede, R. (Dirs.). (2001). *Sistemas Forestales Integrales para la sierra del Ecuador*. Quito, Ecuador.

Wikipedia, (2014). [wikipedia.org/wiki/Arbusto](http://es.wikipedia.org/wiki/Arbusto). Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Arbusto>

## **Libros**

Ceron, C. (2003). *Manual de botánica sistemática etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador*. Quito.

Díaz, R. J. (Eds., Ed.). (2010). *Revista Enfoques Educativos: Biodiversidad*. Jaén. Educativo, (53), 52-62.

García, M. S., David, P. P., & Mena, V. P. (2014). *El país de la Biodiversidad Ecuador*. Quito: Imprenta Mariscal Sucre.

Ñique, M. (2010). *Biodiversidad: Clasificación y Cuantificación*. Universidad Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.

Ramírez, L. R. (2009). *Nutrición de Rumiantes: Sistemas extensivos* (Segunda edición ed.). Mexico D.F., Mexico: Trillas, S.A.

Toledo, V. (1997). *Amenazas globales, resistencias locales: Alianza de las comunidades indígenas con su biodiversidad en Mexico*.

Patzelt, E. (2000) *Flora del Ecuador*, Primera Edición, Quito: Impre.fepp.

## **Legislación**

República del Ecuador. (2008). Constitución. Título II de los Derechos. Capítulo séptimo de los Derechos de la Naturaleza, *Art. 71*.

Texto Unificado de Legistacion y Seguridad del Ministerio del Ambiente (TULMAS)

Ley Forestal y Conservacion Forestal (2004)

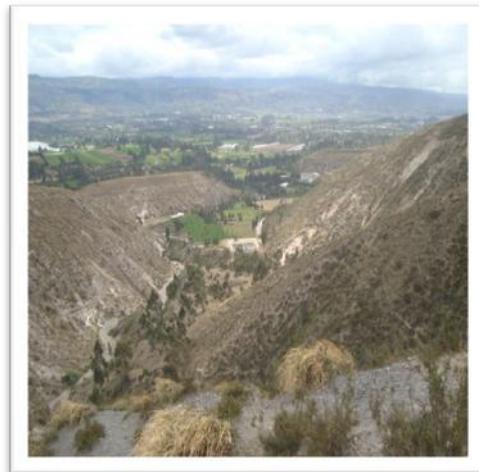
## **6. Anexos**

**ANEXO N° 1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS EN EL CEYPSA.**

**REGISTRO DE LAS  
ESPECIES ARBÓREAS**



**REGISTRO DE DATOS  
PARTE ALTA OESTE**



**ESPECIES ARBUSTIVAS**



**REGISTRO DE LAS  
ESPECIES ARBUSTIVAS**



**REGISTRO DE DATOS  
PARTE ALTA ESTE**

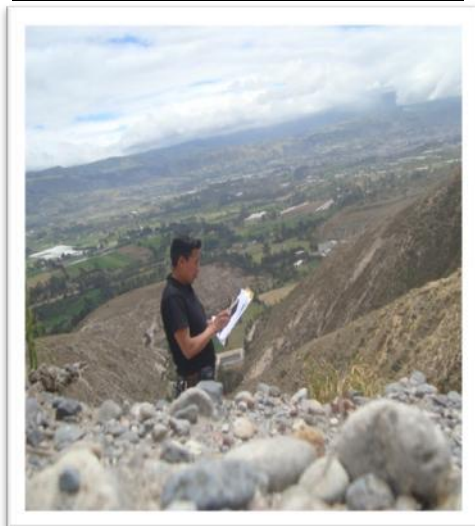


**REGISTRO DE LAS  
ESPECIES ARBUSTIVAS**

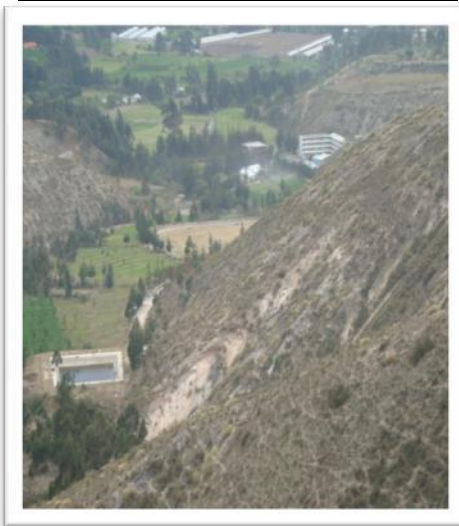


**REGISTRO DE DATOS  
PARTE MEDIA ESTE**

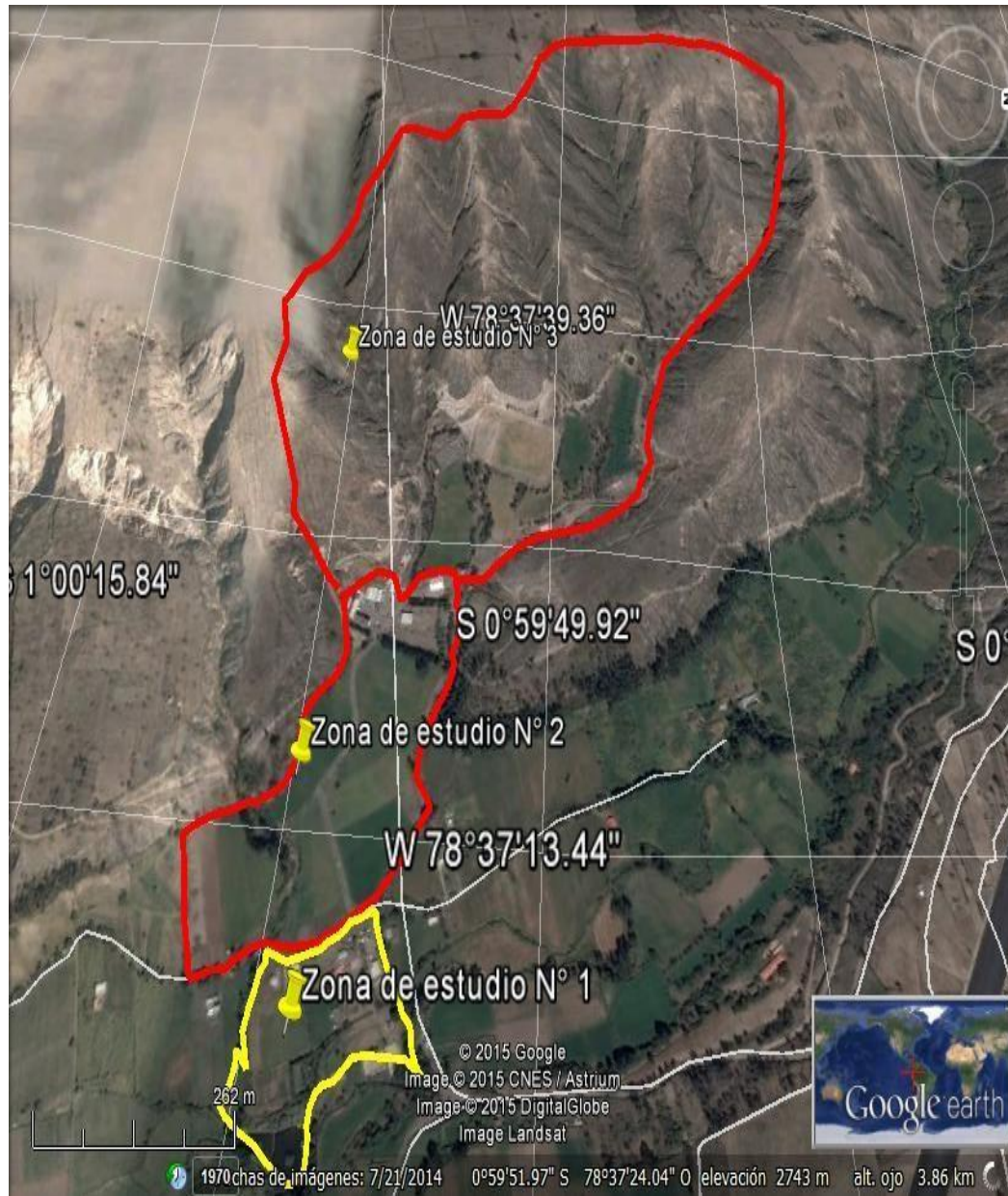
**REGISTRO DE LAS  
ESPECIES ARBUSTIVAS**



**REGISTRO DE DATOS  
PARTE MEDIA OESTE**



**ANEXO N° 2. FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO**



### ANEXO N° 3. FORMATO PARA EL REGISTRO DE DATOS

#### LIBRETA DE CAMPO

**GENERALIDADES**

**ESPECIE ÁRBOL**

ARBUSTO


Nombre Científico : \_\_\_\_\_

Nombre Común : \_\_\_\_\_

**LOCALIZACIÓN**

Sector : \_\_\_\_\_ Altitud : \_\_\_\_\_

Propietario : \_\_\_\_\_ UTM : \_\_\_\_\_

**SUELO**                      **BAJO MEDIO**                      **ALTO PENDIENTE**

Grado de erosión Bajo : \_\_\_\_\_

Textura Medio : \_\_\_\_\_

Alto : \_\_\_\_\_

**VEGETACIÓN**

**NATURAL**                      **BAJO**                      **MEDIO**                      **ALTO USOS**

Cerca viva Medicinal				:	_____
Pasto Maderable				:	_____

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### ANEXO 4. REGISTROS DE LAS ESPECIES ARBÓREAS

LOTE	ESPECIE	FAMILIA	N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	USOS

**Observaciones:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

