



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERIA DE MEDIO AMBIENTE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

DISEÑO DE JARDINES DE CONSERVACION *IN SITU*, EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsMn03), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI-CANTON PUJILÍ PARROQUIA EL TINGO-LA ESPERANZA, A 2000-3100 msnm, EN EL PERIODO 2018-2019

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniería en Medio Ambiente

Autor:

Pullotasig Arequipa Viviana Alexandra

Tutor:

Mg. Lema Pillalaza Jaime René

Latacunga – Ecuador

2019

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, **PULLOTASIG AREQUIPA VIVIANA ALEXANDRA** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“DISEÑO DE JARDINES DE CONSERVACION IN SITU, EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsMn03), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI-CANTON PUJILÍ PARROQUIA EL TINGO-LA ESPERANZA, A 2000-3100 msnm, EN EL PERIODO 2018-2019 ”**. Siendo el **Lic. Jaime Rene Lema Pillalaza**, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

---

**PULLOTASIG AREQUIPA VIVIANA ALEXANDRA**

**CI: 055010776-7**

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PULLOTASIG AREQUIPA VIVIANA ALEXANDRA**, identificado con C.C. N°**055010776-7** de estado **SOLTERA** y con domicilio en Latacunga parroquia Eloy Alfaro”, a quien en lo sucesivo se denominarán **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE**, es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - (MARZO 2012-AGOSTO 2012 Hasta ABRIL- AGOSTO 2019)

Aprobación.- HCD 4 Abril de 2019

Tutor. - **Lic. Mg. Jaime René Lema Pillalaza**

Tema: **“DISEÑO DE JARDINES DE CONSERVACION *IN SITU*, EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsMn03), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI-CANTON PUJILÍ PARROQUIA EL TINGO-LA ESPERANZA, A 2000-3100 msnm, EN EL PERIODO 2018-2019”**.

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA**, es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En

consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, del 22 de Julio 2019

---

Pullotasig Arequipa Viviana  
Alexandra

**EL CEDENTE**

---

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“DISEÑO DE JARDINES DE CONSERVACION *IN SITU*, EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsMn03), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI-CANTON PUJILÍ PARROQUIA EL TINGO-LA ESPERANZA, A 2000-3100 msnm, EN EL PERIODO 2018-2019 ” de Pullotasig Arequipa Viviana Alexandra , de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 22 de Julio del 2019

El Tutor

.....  
Lic. Mg. Jaime René Lema Pillalaza

CI: 1713759932

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Miembros del Tribunal de Lectores aprueban el presente Informe de Titulación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente por cuanto, la postulante:

- Pulloctasig Arequipa Viviana Alexandra

Con el proyecto de investigación, cuyo título es: “DISEÑO DE JARDINES DE CONSERVACION *IN SITU*, EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsMn03), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI-CANTON PUJILÍ PARROQUIA EL TINGO-LA ESPERANZA, A 2000-3100 msnm, EN EL PERIODO 2018-2019”. Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Sustentación** en la fecha y hora señalada.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 22 de Julio 2019

Para constancia firman:

---

**Lector 1**

Mg. José Andrade  
CI: 0502524481

---

**Lector 2**

Mg. Paolo Chasi  
CI: 0502409725

---

**Lector 3**

Ing. Mg. Oscar Daza  
CI:0400689790

**AGRADECIMIENTO.**

Agradezco primeramente a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida, y al brindarme sabiduría y entendimiento para aprender los conocimientos que se han impartido en la Universidad.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

Agradezco a todos los docentes de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión y de manera particular al Mg. Jaime Lema como tutor del Proyecto de Investigación quien ha guiado con su paciencia y conocimientos brindados para poder concluir este trabajo.

## **DEDICATORIA.**

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

Fruto de mis esfuerzos conseguidos en el transcurso de los estudios Universitarios, es necesario dedicar a quienes han contribuido a que se haga posible este logro y de manera significativa a que haya alcanzado los logros hasta ahora concretados.

Dedico el presente trabajo a mis padres que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en momentos muy difíciles, a la vez a mis hermanos/as que con su apoyo incondicional han sabido encaminar por el camino de la constancia y perseverancia para poder llegar al éxito.

Siendo ellos quienes me han brindado su aliento permanente para encontrarme en este momento en la puerta de lograr culminar la carrera profesional, gracias a todos ellos que merecen que les dedique este trabajo.

## INDICES DE CONTENIDO

<b>1</b>	Declaración de autoría.....	<b>i</b>
----------	-----------------------------	----------

2	Aval del tutor de proyecto de investigación.....	v
3	Formulario de la aprobación del tribunal de titulación .....	v
4	Agradecimiento. ....	vi
5	Dedicatoria. ....	vii
6	Resumen.....	xii
7	Indicé de cuadros.....	vii

## INDICE GENERAL

7	INFORMACION GENERAL .....	1
8	INTRODUCCION .....	2
9	JUSTIFICACIÓN.....	3
10	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
11	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
12	OBJETIVOS. ....	5
	12.1 General.....	5
	12.2 Específicos .....	5
	12.3 Actividades del sistema de tareas en relación a los objetivos planteados:.....	6
13	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO.....	7
	13.1 Bosque Montano .....	7
	13.1.1 Bosque Montano Bajo.....	7
	13.1.2 Situación de los bosques en el Ecuador .....	7
	13.1.3 Biodiversidad del Ecuador.....	8
	13.1.4 Riqueza y Abundancia .....	8
	13.1.5 Usos y Afectaciones al ambiente.....	9
	13.2 Tipos de jardines botánicos.....	10
	13.2.1 Jardines Botánico .....	10
	1013.2.2 Jardines Naturales o silvestre.....	10
	13.2.3 Jardines para la conservación .....	10
	13.2.4 Jardines Ornamentales.....	11
	13.2.5 Jardines agro botánico y de germoplasma.....	11
	13.3 Prioridad de conservación. ....	11
	13.4 Clasificación de los métodos de estudio de la vegetación.....	11
	13.4.1 Método de bloques .....	12
	13.4.2 Método de transecto lineales. ....	12
	13.5 Característica de las especies forestales. ....	12
	13.6 Técnicas para la identificación de la muestra botánica. ....	12
	13.6.1 Colección vegetal. ....	12
	13.6.2 Prensado.....	13
	13.6.3 Secado y preservación de los ejemplares .....	13
	13.6.4 Montaje.....	13
	13.6.5 Etiquetado.....	14
	13.7 Importancia etnobotánica de los bosques .....	14
14	PREGUNTA CIENTIFICA. ....	15

<b>15</b>	<b>METODOLOGIA (TECNICAS, METODOS, INSTRUMENTOS)</b> .....	<b>15</b>
15.1.1	Ubicación del área.....	15
<b>15.2</b>	<b>Características Biofísicas</b> .....	<b>16</b>
15.2.1	Geología.....	16
15.2.2	Geomorfología.....	16
15.2.3	Tipo de suelo .....	16
15.2.4	Vegetación y uso del suelo.....	17
15.2.5	Clima.....	17
15.2.6	Hidrología.....	17
15.2.7	Zona de vida.....	18
<b>15.3</b>	<b>Componentes Socio-económico del área de estudio</b> .....	<b>18</b>
15.3.1	Población.....	18
15.3.2	Ocupación.....	18
<b>15.4</b>	<b>Fase de Campo</b> .....	<b>18</b>
15.4.1	Materiales y equipos de campo .....	19
15.4.2	Delimitación del área de Estudio.....	20
15.4.3	Selección de especies.....	20
15.4.4	Registro de datos en la libreta de campo.....	21
15.4.5	Levantamiento de individuos.....	21
15.4.6	Muestra Biológica y Transporte de Especímenes.....	21
<b>15.5</b>	<b>Fase de Laboratorio</b> .....	<b>22</b>
<b>15.6</b>	<b>Tratamiento de las muestras colectadas</b> .....	<b>22</b>
15.6.1	Presado y secado de la muestra.....	22
15.6.2	Montaje y archivado.....	22
<b>15.7</b>	<b>Diseño del jardín</b> .....	<b>23</b>
<b>16</b>	<b>ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
<b>16.1</b>	<b>Descripción del lugar</b> .....	<b>23</b>
<b>16.2</b>	<b>Delimitación del área</b> .....	<b>24</b>
16.2.1	Coordenadas del área de estudio.....	24
<b>16.3</b>	<b>Determinación de las especies arbóreas y arbustivas</b> .....	<b>25</b>
16.3.1	Descripción de las especies arbóreas y arbustivas con valor ambiental.....	26
<b>16.4</b>	<b>Diseño del jardín</b> .....	<b>33</b>
16.4.1	MODELAMIENTO DEL JARDIN.....	33
<b>17</b>	<b>PROPUESTA DE UN PLAN DE REFORESTACIÓN</b> .....	<b>35</b>
<b>18</b>	<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO</b> .....	<b>37</b>
<b>19</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>39</b>
<b>20</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>41</b>
<b>21</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>44</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

5	Tabla 1. Beneficiarios del proyecto.....	3
8	Tabla2: cuadro de actividades en relación a los objetivos.....	6
12	Tabla 3. Registro para información en campo .....	21
14	Tabla 4. Coordenadas del área de estudio. ....	24
15	Tabla 5. Determinación de las diferentes especies arbóreas y arbustivas.....	25
17	Tabla 6. Plan de reforestación.....	35

## INDICE DE GRAFICOS

Ilustración 1.	Mapa de ubicación del área de estudio .....	16
Ilustración 2.	Mapa de uso y cobertura del suelo. ....	17
Ilustración 3	Área del levantamiento de información.....	20
Ilustración 4...	Descripción del lugar .....	24
Ilustración 5	Canelo Amarillo .....	26
Ilustración 6	Nasadero .....	27
Ilustración 7.	Zapán .....	28
Ilustración 8	Cascarilla .....	28
Ilustración 8.	Pepa ploma .....	29
Ilustración 10.	Lengua de vaca.....	29
Ilustración 11.	Arrayan.....	30
Ilustración 12.	Willa .....	30
Ilustración 13.	Colca.....	31
Ilustración 14.	Tumbil.....	31
Ilustración 15.	Quebracha .....	32
Ilustración 16.	Sangre de gallina .....	32
Ilustración 17.	Bambu .....	33
Ilustración 18.	Pendientes pronunciados.....	33
Ilustración 19.	Área del cuadrante.....	34
Ilustración 20.	Posicionamiento de las plantas .....	34
Ilustración 21.	Enriquesimiento por franjas.....	35

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

TEMA: “DISEÑO DE JARDINES DE CONSERVACION *IN SITU*, EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsMn03), EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI-CANTON PUJILÍ PARROQUIA EL TINGO-LA ESPERANZA, A 2000-3100 msnm, EN EL PERIODO 2018-2019”

## Resumen

El presente documento detalla el estudio realizado en la provincia de Cotopaxi- cantón Pujilí parroquia El Tingo-La Esperanza situado en la estribación de la cordillera occidental de los andes en una zona montañosa a una altitud comprendida entre los 2000-3100 msnm, cuyo centro está la cordillera de Yungañan y a su extremo se forma el sistema hidrológico del río Pílalo uniéndose este con el río Quindigua formando el río Quevedo. Encontrándose a 90 km de la cabecera cantonal de Pujilí el cual cuenta con un clima templado y sub tropical.

De acuerdo con los estudios realizados, es un lugar que cuenta con 3 tipos de ecosistemas, con especies florísticas de valor económico y ambiental, el presente trabajo está vinculado a uno de los objetivos específicos del proyecto “**Recuperación de germoplasma de especies vegetales de la zona nor-occidental de la provincia de Cotopaxi**” Que es: Implementar jardines de conservación in situ para lo cual se realizó metodologías que ayuden al establecimiento de jardines de conservación *in situ*, delimitado de esta manera un cuadrante de (60x60m<sup>2</sup>), dentro del cuadrante se realizó divisiones de 15 m tanto horizontal como vertical obteniendo un total de 16 cuadrantes. En cada uno de los cuadrantes se sugiere colocar las especies arbóreas a 3 m y en especies arbustivas a 2m de manera alternada entre las dos especies, plantando en cada uno de los cuadrantes 16 especies. Cada cuadrante constara de 128 especies arbóreas y arbustivas dándonos un total de 256 especies por lo cual se realizó el trazando de una parcela de 10mx 20m (200m<sup>2</sup>) a una altura de 1830 msnm realizando el muestreo en forma de zigzag simple continuo, aplicando el método de evaluación ecológica rápida que permitió visualizar el estado que se encuentra el área a investigar, ayudando así a coleccionar especies arbóreas y arbustivas con un diámetro igual o superior a 2,5cm de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho). Para este diseño se sugiere utilizar la técnica de enriquecimiento forestal ayudando así a conservar la biodiversidad que existe en el bosque siempreverde montano ubicado en una zona de origen variable entre su vegetación que son importantes para el mejoramiento filogenético. Con el presente trabajo se tiene la intención de restaurar los bosques degradados de la zona.

**Palabras clave:** Ecosistemas, conservación, ecología, enriquecimiento, transectos.

**THEME:** “DESIGN OF GARDENS OF CONSERVATION IN SITU, IN BOSQUE SIEMPRE VERDE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsMn03), IN COTOPAXI PROVINCE, PUJILI CANTON, EL TINGO-LA ESPERANZA PARISH, AT 2000-3100 SEA LEVEL PERIOD 2018-2019”.

### **ABSTRACT**

This document details the study carried out in the Cotopaxi Province, Pujilí Canton El Tingo-La Esperanza Parish, located in the foothills of the western mountain range of the Andes in a mountainous area at an altitude between 2000-3100 at the sea level, whose center is the mountain range of Yungañan and at its end forms the hydrological system of the river Pilalo joining this with the Quindigua River forming the Quevedo River. Being to 90 km of the cantonal head of Pujili which counts on a temperate and sub-tropical climate. According to studies, it is a place that has 3 types of ecosystems, with floristic species of economic and environmental value, this work is linked to one of the specific objectives of the project "Recovery of germplasm of plant species of the north-western area of Cotopaxi Province", which is: Implement in situ conservation gardens where methodologies were developed to help establish in situ conservation gardens, delimited in this way a quadrant of (60x60m<sup>2</sup>), within the quadrant was made divisions of 15 m both horizontal and vertical obtaining a total of 16 quadrants. In each of the quadrants it is suggested to place tree species at 3 m and shrub species at 2 m alternately between the two species, planting in each of the quadrants 16 species. Each quadrant consisted of 128 arboreal and shrub species giving us a total of 256 species for this reason a plot of 10mx 20m (200m<sup>2</sup>) was traced to a height of 1830 meters above sea level by sampling in the form of a simple continuous zigzag, applying the method of rapid ecological assessment that allowed to visualize the state of the area to investigate, thus helping to collect tree and shrub species with a diameter equal to or greater than 2.5cm DBH (Diameter at Chest Height). For this design it is suggested to use the technique of forest enrichment thus helping to conserve the biodiversity that exists in the evergreen montane forest located in an area of variable origin among its vegetation that are important for phylogenetic improvement. The present work intended to restore the degraded forests of the area.

**KEYWORDS:** Ecosystems, Conservation, Ecology, Enrichment, Transect

# 1 INFORMACION GENERAL

**Título del proyecto:**

Diseño de jardines de conservación *in situ*, en el bosque siempre verde montano de la cordillera occidental de los andes (bsmn03), en la provincia de Cotopaxi-cantón Pujilí parroquia el tingo-la esperanza, a 2000-3100 msnm, en el periodo 2018-2019

**Fecha de inicio:**

Marzo 2018

**Fecha de finalización:**

Agosto 2019

**Lugar de ejecución:**

Provincia de Cotopaxi-cantón Pujilí parroquia el Tingo-La Esperanza

**Facultad auspiciante:**

Facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales.

**Carrera que auspicia:**

Ing. Medio Ambiente

**Proyecto de investigación vinculado:**

Recuperación de germoplasma de especies vegetales de la zona noroccidental de la provincia de Cotopaxi

**Equipo de trabajo:**

Coordinador de proyecto: Ing. Mg. José Andrade

Tutor: Ing. Mg Jaime Lema

Estudiante: Viviana Pullotasig

**Lectores:**

Ing. Mg. José Andrade (Lector 1)

Ing. Mg. Paolo Chasig (Lector 2)

Ing. Mg. Oscar Daza (Lector 3)

**Área de conocimiento:**

Ciencias de la vida

**Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

**Sub línea de investigación de la carrera:**

Conservación de especies.

## 2 INTRODUCCION

Los ecosistemas boscosos son considerados de vital importancia no solamente por los bienes que estos suministran, sino por los servicios que prestan en la mitigación del cambio climático. En los últimos años la conversión de los bosques en países en desarrollo ha hecho que estos ecosistemas presenten efectos negativos sobre su biodiversidad y a la vez se comporten como fuentes de emisiones de carbono. De esta manera, las actividades que reduzcan las tasas de deforestación, incrementen la reforestación y mejoren el potencial de captura carbono de las coberturas forestales, especialmente las naturales, son vistas como alternativas viables para mitigar las emisiones potenciales (Bedoya & Pachón, 2014). La degradación de los ecosistemas es considerada como uno de los grandes problemas en la actualidad; debido a esto en el país se han hecho diversos esfuerzos para cuantificar la degradación. Respondiendo a tal fin se han calculado las tasas de deforestación para diferentes periodos de tiempo, lo que ha dado como resultado una tasa de deforestación anual con un valor en el periodo 1990-2000 de 92.742 ha/año, periodo 2000-2008 de 77.748 ha/año y para el último periodo 2008-2014 47.497 ha / año (SUIA, 2008). Por tal motivo el presente proyecto pretende iniciar un proceso de restauración basado en la metodología cuantitativa y cualitativa para que contribuyan a lograr la armonía entre la oferta de los recursos y la demanda realizada por la comunidad con el fin de lograr a futuro un manejo sostenible. El desarrollo se realizara en tres etapas: 1) fase de campo que tiene como propósito establecer un área cuyo propósito es levantar la información florística del lugar. 2) fase de laboratorio el cual nos permitió verificar y caracterizar las especies tanto arbóreas y arbustivas recolectadas en campo para proceder a plantarlos realizando una restauración ecológica en lugares degradados para que vuelva a ofrecer bienes y servicios ecosistémicos. 3) finalmente fue necesario realizar el seguimiento en todas las fases del proyecto ya que esto nos permitió sugerir el diseñar de un jardín de conservación in situ, con la técnica de enriquecimiento forestal el cual nos permitirá solucionar los problemas de cada espacio degradado o deforestado de la parroquia El Tingo – La Esperanza situado en el bosque siempre verde montano.

El presente proyecto se enmarca dentro de la línea de investigación sobre el análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local que enmarca la Universidad Técnica de Cotopaxi con el proyecto del “Banco de Germoplasma” cuyo objetivo es la **“Recuperación de germoplasma de especies vegetales de la zona nor-occidental de la provincia de Cotopaxi”**.

### 3 JUSTIFICACIÓN

La Maná es el sexto cantón de la provincia de Cotopaxi. Yace al pie de las estribaciones occidentales de la cordillera, precisamente en la zona noroccidental de esta provincia. Su privilegiada ubicación, en un punto de transición entre la sierra y la costa, le han conferido características especiales en cuanto a su clima, biodiversidad, hidrografía y relieve (ECUADOR, 2010). La vegetación está comprendida mayoritariamente por la tropical y la subtropical hacía los pisos más altos formando un tipo mixto con predominio de las formaciones vegetales típicas del bosque húmedo tropical y la subtropical con las formaciones vegetales de la región subandina. Es por ello que la presente investigación se realiza con el fin de establecer jardines de conservación con especies que se encuentran en el lugar tales como: arbóreas y arbustiva, buscando así salvaguardar la biodiversidad que se encuentra en el lugar, permitiendo atesorar de esta manera las áreas naturales de flora silvestre ya que alberga una amplia diversidad de especies que es un soporte vital para el ecosistema, es así el porqué de diseñar un jardín de conservación in-situ ya que se podrá recuperar los ecosistemas que han sido degradados, dañados o destruidos implementado métodos o técnicas que ayuden a la restauración, conservación, y recuperación forestal de las especies existentes en este lugar, garantizando así que sobrevivan, evolucionen y que se adapten a las condiciones cambiantes del ambiente. A la vez ayudara a identificar el valor de uso que estas plantas tienen para el beneficio a la provincia de Cotopaxi-cantón Pujilí parroquia El Tingo-La Esperanza para de esta manera salvaguardar las especies que se encuentren en el lugar y ayudar a las comunidades a que lleven una buena calidad de vida, aprovechando los recursos naturales y garantizando la presentes y futuras generaciones logrando ayudar a conservarlo.

### 4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Tabla 1. Beneficiarios del proyecto

<b>Beneficiarios directos</b>	<b>Beneficiarios indirectos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Habitantes del sector El Tingo-La Esperanza con 3.424hab</li><li>• 1737 son masculinos</li><li>• 1687 son femeninos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Universidad Técnica de Cotopaxi.</li></ul>

*Elaborado por: Viviana Pullotasig*  
*Fuente: INEC, 2010.*

## 5 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Uno de los mayores problemas que afecta la biodiversidad del Ecuador, es la deforestación neta anual que ha ido afectado cada día más, en el periodo 1990-2000 de 92.742 ha/año, periodo 2000-2008 de 77.748 ha/año y para el último periodo 2008-2014 47.497 ha / año (SUIA, 2008) las causas son: el avance de la frontera agropecuaria; cambio de uso de suelo; contaminación de recursos hídricos; incendios forestales; urbanismo desordenado; construcción de carreteras; represas; prácticas agrícolas inadecuadas; sobreexplotación de recursos florísticos y faunísticos; entre otros. Estos problemas ambientales disminuyen las posibilidades de conservar la biodiversidad.

Cotopaxi es la provincia con el 13.3% de erosión respecto a la superficie productiva; la cual progresivamente a sufrido severos procesos de deforestación, incendios forestales, avance de las fronteras agrícola, sobre –pastoreo y cambio de usos de suelos. Hecho que ha ocasionado la pérdida de cobertura vegetal nativa.

El principal problema que se encuentra en el bosque siempre verde Montano de la cordillera de los andes es la pérdida de cobertura vegetal debido a la gran parte de vegetación existente en este lugar es deforestada para el beneficio de los habitantes del sector con el fin de conseguir mayor espacio disponible para distintas causas como: la agricultura , ganadería y el sobre-pastoreo provocando así la pérdida de material genético, ecológico y biológico, como resultado de esta degradación el ecosistema ha ido perdiendo gran parte de su variedad florística y emigración de especies como aves, mamíferos y reptiles que habitan en el lugar.

## **6 OBJETIVOS.**

### **6.1 General**

- Diseñar jardines de conservación in situ, en el bosque siempre montano verde Cordillera Occidental de los Andes (BsMn03).

### **6.2 Específicos**

- Delimitar el área de estudios para el levantamiento de información florístico
- Seleccionar las especies arbóreas y arbustivas de importancia ambiental y económica.
- Implementar un jardín de conservación en base al método de enriquecimiento forestal para la recuperación natural de las especies de valor ambiental en el lugar de estudio.

### 6.3 Actividades del sistema de tareas en relación a los objetivos planteados:

7 Tabla2: cuadro de actividades en relación a los objetivos

#### ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	DESCRIPCION
➤ <b>Delimitar el área de estudios para el levantamiento de información florístico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el área de estudio.</li> <li>- Trabajo de campo levantamiento de información e instalación de la parcela,(fase de campo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de la zona</li> <li>- Trazado de parcela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El área de estudios se Georreferenciará con el programa QGIS.</li> </ul>
➤ <b>Seleccionar especies arbóreas y arbustivas de importancia ambiental y económica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo de campo levantamiento de información de especies arbóreas arbustivas,(Fase de campo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar especies con importancia ambiental.(fase en campo)</li> <li>- Especies arbóreas y arbustivas (Fase de campo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con los materiales y herramientas se levantó la información y se procedió a comprar las muestras obtenidas en libros, catálogos y herbarios institucionales.</li> </ul>
➤ <b>Implementar un jardín de conservación en base al método de enriquecimiento forestal para la recuperación ambiental de las especies de valor ambiental en el lugar de estudio.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de modelamiento del jardín de conservación <i>in situ</i> propuesta de un plan de reforestación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño del jardín</li> <li>- Conservación del área de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El modelamiento del jardín se realizó en el programa Sketchup.</li> <li>- Conservación del área de estudio.</li> </ul>

## **8 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO.**

### **8.1 Bosque Montano**

Según (Paucar, 2011), es una formación típica, tanto estructural como florísticamente. Su ambiente físico es diferente denotando diferentes características, con temperaturas promedio menores que en las partes bajas y una constante condensación de niebla. Se encuentra sobre la faja montano-baja, en un rango altitudinal aproximado que va desde los 1.800 a los 3.000 msnm en el norte de las estribaciones occidentales de los Andes, y de 1.500 a 2.900 msnm en el sur. No existe en las cordilleras de la Costa. En las estribaciones orientales y en las cordilleras amazónicas, va desde 2.000 a los 2.900 msnm en el norte y de los 1.800 a los 2.800 msnm en el sur.

#### **8.1.1 Bosque Montano Bajo**

Este ecosistema, según Valencia et al. (1999) y Baquero et al. (2004), pertenece a la clasificación de Bosque siempre verde montano bajo, ubicado desde los 1300 hasta los 1800 m de altitud, dominados por árboles con un dosel de 25 a 30 m. Según Josse et al. (2003), pertenecen al Sistema Ecológico de Bosque pluvial montano bajo de los Andes del norte (1900-2200 m.), caracterizados por ser selvas siempreverdes, en donde, típicamente las estaciones secas duran menos de un mes al año, son muy diversas, crecen en pendientes y crestas de serranías subandinas. La preservación de este ecosistema depende del uso racional del mismo, evitando la extracción excesiva de madera y la apertura de pastizales para la crianza de ganado vacuno (Santiago Villamarín, 2009).

#### **8.1.2 Situación de los bosques en el Ecuador**

Según (Suárez, 1995) en el Ecuador existen grandes áreas de bosque nativo ubicadas especialmente en la Región Amazónica, en las estribaciones externas de las dos cordilleras de la región andina y en zonas secas y húmedas de la Costa. Estos bosques son los suministradores de productos forestales como: maderas, leña, frutos, resinas, cortezas, bejucos, carnes, pieles y más elementos de la flora y fauna silvestres. Así mismo, proporciona el espacio vital en el que se asientan numerosas poblaciones de indígenas y colonos para quienes estos recursos constituyen importantes fuentes de subsistencia y de ingresos. De los esfuerzos que se realicen para la conservación de los bosques dependerá

en gran medida el futuro del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales del país.

El uso y comercio de la madera y sus derivados son actividades que han estado presentes en la economía del país. El Ecuador ha sido autosuficiente en productos madereros, gracias a una base forestal que originalmente cubría el 80% del territorio nacional. Esta situación actualmente se está revirtiendo debido a conocidos problemas de sobreexplotación y tala irracional de bosques nativos, frente a una incipiente forestación.

### 8.1.3 Biodiversidad del Ecuador

Según (Arevalo, 2013) el Ecuador es considerado en el mundo como un país con una enorme biodiversidad, a pesar de su reducido territorio; esta razón justifica su inclusión en el pequeño grupo de países mega diversos. Este privilegio de país mego diverso obliga a todos los ecuatorianos y las ecuatorianas a mantener una constante responsabilidad frente a nuestra flora y fauna para su conservación y riqueza. "En apenas 256.370 kilómetros cuadrados de territorio, contamos con un 10% de especies de plantas del mundo, un 8% de especies de animales y 18% de aves". Tanto las especies vegetales como las especies animales que habitan en la provincia de Galápagos, en la región de la costa, en la región interandina o sierra y en el oriente o amazonia, son tan extraordinariamente diversas que convierten al Ecuador en un país heterogéneo, donde es posible una vida privilegiada. La distribución y la diferenciación de las zonas de vida en las distintas regiones ecuatorianas, que son estudiadas por la biogeografía, tienen una larga tradición y una extraordinaria historia. "costas tropicales, inmensas florestas selváticas, impotentes cordilleras montañosas, y la confluencia de corrientes marinas frías y cálidas, han producido una gran diversidad de ambientes".

### 8.1.4 Riqueza y Abundancia

Según (Arroyo & Pérez, 2013) el término "riqueza" se refiere al número de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido por el número de registros encontrados. Este dato permite realizar una comparación directa entre las parcelas de vegetación en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de árboles, aun cuando el número de árboles o individuos sea variable entre los muestreos (El dato siempre es un valor entre 0 y 1: si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendrían un valor de 1; un valor de 0,5 significa una alta

diversidad de especies). La abundancia se define como el número de individuos encontrado para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo. Ambos parámetros (riqueza y abundancia) determinan la diversidad de especies relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada.

#### 8.1.5 Usos y Afectaciones al ambiente

Según Aguirre, Z. (2012). En los bosques montanos existe una gran variedad de bienes y servicios ambientales que nos brinda grandes beneficios a las sociedades aledañas, como por ejemplo el paisaje, el abastecimiento de agua, la protección de suelos, el almacenamiento de CO<sub>2</sub>, la producción de oxígeno, el mantenimiento de la biodiversidad, los recursos genéticos, los aspectos étnico-culturales, entre otros productos maderables y no maderables. El ver diezmar esta gama de bienes y servicios, es poner en riesgo el abastecimiento futuro de las reservas forestales, genéticas, que posiblemente no posean sustitutos, tales como calidad y cantidad de agua, aire limpio, material genético, entre otros. Por esta razón se debe considerar medida necesaria para el aprovechamiento y la valorización del bosque.

Entre los beneficios directos del bosque debe considerarse el flujo de materias primas para el autoconsumo como flores, frutos, resinas, fibras, aceites, gomas, taninos, etc. Si estos materiales no están disponibles se incurriría en importantes costos de abastecimiento para la población tanto por el esfuerzo de obtenerlos, si quedan posibilidades cercanas del abastecimiento de productos, como de los costos de adquirirlos en el mercado, si es que se encuentran disponibles. Eventualmente las comunidades se verían obligadas a cambiar su dieta alimenticia debido a la imposibilidad de mantener su abastecimiento tradicional. (UICN, 1992).

La leña, una de las materias primas más solicitadas para combustión y de las más antiguas conocidas por el hombre, actualmente sigue en uso en la región. La utilización del bosque nativo como fuente de leña para uso doméstico es una de las causas de la erosión de la zona. La introducción de especies, la eliminación de otras y la erosión de los suelos han producido cambios irreversibles en áreas que anteriormente fueron ocupadas por bosques montanos. (UICN, 1992)

Esta técnica de deforestación, muy utilizada para despejar grandes áreas de bosque con fines agrícolas y otros, es muy dañina para el ambiente. La gran cantidad de dióxido de carbono desprendida contribuye al efecto invernadero. La desaparición de los árboles y la cubierta vegetal destruyen hábitat, acelera la erosión y multiplica la carga de

sedimentos de los ríos, haciendo que las inundaciones estacionales sean más graves (Vásconez, 1995).

Los bosques andinos manifestando que están formados por una inmensa variedad de especies entre árboles y arbustos que por años han sido explotados únicamente como una fuente de obtención gratuita de madera para cercos, leña y una que otra especie maderable, pero que sin embargo queda aún algunos lugares con vegetación virgen o poco alterada, es decir ecosistemas prácticamente naturales donde se pueda realizar estudios de vegetación nativa (MAE, 2015).

## **8.2 Tipos de jardines botánicos**

### **8.2.1 Jardines Botánico**

Los jardines botánicos llevan a cabo diversas y numerosas funciones interrelacionadas con la conservación. En algunos países existe una institución principal involucrada en la investigación, colección, mantenimiento y conservación de las especies de plantas silvestres. Muchas de estas se encuentran las ligadas a la conservación de plantas de importancia para la alimentación y agricultura, o usadas para propósitos económicos. Adicionalmente, los jardines botánicos incorporan dentro de sus programas y actividades información acerca de las plantas, el medio ambiente, sistemas ecológicos y sostenibles. Además de esto, los jardines botánicos son importantes para demostrar las relaciones e interdependencias entre la sociedad y la naturaleza, y ayudar a que las comunidades lleven una vida sostenible (Izurieta, 2004).

### **8.2.2 Jardines Naturales o silvestres**

Cuentan con un área natural o seminatural, la cual está bajo manejo y protección. La mayoría están establecidos para ejercer funciones en conservación y educación pública y presentan áreas donde crecen plantas nativas (Izurieta, 2004).

### **8.2.3 Jardines para la conservación**

La mayoría han sido desarrollados como respuesta a las necesidades locales para la conservación de plantas. Algunos incluyen o tienen áreas asociadas con vegetación natural adicional a las colecciones cultivadas. En esta categoría se incluyen los jardines de plantas nativas en los cuales sólo se cultivan plantas de zonas aledañas o de la flora nacional. La mayoría de los jardines para la conservación juegan un papel importante en la educación pública (Izurieta, 2004).

#### **8.2.4 Jardines Ornamentales**

Normalmente son establecimientos con énfasis en belleza paisajística y jardinería ornamental con diversas colecciones de plantas documentadas; estos jardines pueden o no tener en la actualidad funciones de investigación, educación y conservación. Algunos jardines ornamentales son de propietarios privados y numerosos jardines municipales entran en esta categoría (Vélez & Herrera, 2013).

#### **8.2.5 Jardines agrobotánicos y de germoplasma**

En estos jardines se encuentran colecciones “ex situ” de plantas que tienen un valor potencial para la conservación. Son estaciones experimentales que generalmente no se encuentran abiertos al público, pues se dedican exclusivamente a investigaciones, reproducción de plantas y agricultura; y están asociadas con institutos de agricultura y reforestación (Dueñas, 2013).

### **8.3 Prioridad de conservación.**

En el pasado el papel que han desempeñado los jardines en la conservación ha sido pasivo. Aunque en ellos se han cultivado individuos de especies en peligro de extinción, la selección de estos especímenes no formaba parte de un objetivo global ni respondía a un método de muestreo que asegurara una máxima representación de genotipos silvestres. Aun así, algunas especies que se extinguieron en la naturaleza como *Encephalartos woodii*, *Sophora toromiro*, *Melaleuca graminea* y *Lysimachia minoricensis* se han conservado gracias a su cultivo en jardines botánicos (Mendoza, 2016).

### **8.4 Clasificación de los métodos de estudio de la vegetación.**

El estudio de la vegetación en un área determinada, se puede utilizar por diferentes métodos, tales como:

#### **8.4.1 Método de bloques**

Este método es principalmente utilizado para reducir el costo de muestreo a una población que se encuentra dispersa sobre una gran superficie geográfica. Se realiza una división del área geográfica en sectores, para luego seleccionar una muestra aleatoria de esos sectores y así obtener una muestra aleatoria de casa una de los sectores seleccionados (Matteucci, 1982).

#### **8.4.2 Método de transecto lineales.**

Este método consiste en la ubicación aleatoria de líneas de muestreo, o en la distribución equidistante de líneas de muestreo paralelas, aleatoriamente superpuestas sobre la zona de estudio. Estas líneas de muestreo son recorridas a la vez que se registran los individuos detectados dentro de una distancia determinada de la línea, junto con información sobre la distancia animal-observador y el ángulo de la línea de detección (Cortés, 2018).

De acuerdo a Gastiazoro (2001), los transeptos son muestras de vegetación en forma de fajas o líneas que cruzan una o varias comunidades. Se usan preferentemente para mostrar diferencias en la vegetación y variaciones influenciadas por la modificación de factores ambientales.

### **8.5 Característica de las especies forestales.**

De acuerdo a los estudios realizados por CATIE (2000), para la identificación de las especies, se procede a marcar con una señal (placa metálica o sogá) a cada especie, de los cuales, se registran los datos sobre las especies y familias en el formulario (Baluarte, 1993).

### **8.6 Técnicas para la identificación de la muestra botánica.**

A continuación, se indican técnicas utilizadas para la identificación de la muestra botánica.

#### **8.6.1 Colección vegetal.**

Según, lo especificado por Vargas M. (2012), las muestras que se recolecten en campo deben tener una longitud aproximadamente de 30 a 35 cm, en lo posible deben ser fértiles y con frutos. Cuando las muestras están en los árboles altos se utilizan podadoras aéreas y de ser necesario se debe subir al árbol. Se asignan un número o el nombre común a cada planta recolectada en un masquí, mismo que es colocado en la rama, para luego introducir en fundas de polietileno (León, 2016).

### 8.6.2 Prensado

El prensado, según Cascante (2008), Consiste en colocar las muestras recolectadas en el papel periódico y el cartón, siguiendo el orden correspondiente: cartón, periódico-muestra botánica-periódico-cartón-periódico-muestra botánica-periódico-cartón, etc., el bulto formado debe tener de 500 o 100 cm, de grosor. Una vez lista, los ejemplares se colocan las prensas (tablas triplex) en los extremos de bulto y para sujetarlo, se utiliza correas o sogas. Se colocan el bulto en un lugar limpio y sin humedad

Algunas de las hojas de las muestras, deben quedar con el envés por arriba. Cuando las muestras con muy largas con relación a las hojas de periódico pueden doblarse en V, N o zigzag. Las plantas deben ser prensado lo más pronto posible, si el periódico de recolección se extiende, las plantas se preparan en periódicos y se rocían con perseverantes para evitar el desprendimiento de las hojas, flores o frutos, la formación de hongos o la descomposición de los tejidos de la planta. En este caso, se omite el cartón y la prensa, los paquetes se mantienen en un lugar fresco (Cascante, 2008).

### 8.6.3 Secado y preservación de los ejemplares

A continuación, se describe los diferentes procesos de secado que deben tener las muestras botánicas, según el estudio realizado por (Mont, 2002).

- a. Secado a temperatura ambiente, consiste en cambiar el papel periódico cada día, teniendo cuidado de rociar los ejemplares con una solución perseverante (etanol 40%, formol 3%), empleando para ello un atomizador, este sistema este sistema tiene la ventaja que permite acomodar los ejemplares para un mejor secado.
- b. Secado en horno, se debe emplear un horno con aire circulante a 40 °C. Existen algunos ejemplares que son muy carnosos, por lo tanto, es necesario después de haberles hecho el tratamiento indicado, dejarlos como mínimo dos días en el horno, teniendo cuidado de cambiar todos los días el papel y rociar con la solución preservante. Cuando estén casi secos, se sacan del horno y se terminan de secar a temperatura ambiente (Cires, 2014).

### 8.6.4 Montaje

Según González, (2018) indica que una vez seco el espécimen, se procede a realizar el montaje, para lo cual se debe pegar los ejemplares en la parte central de las cartulinas blancas. Si hay semillas, frutos pequeños o pedazos de corteza, se realiza un sobre de

papel blanco y se coloca en la parte inferior izquierda de la cartulina, mientras que, al lado derecho, se coloca la etiqueta.

#### **8.6.5 Etiquetado**

Para el etiquetado, se sigue el procedimiento establecido por Cerón (2003), que consiste en etiquetar las especies identificadas en cartulinas de tamaño 12 x 10 cm, con la siguiente información: país, familia, nombre científico, nombre vulgar, nombre del investigador, lugar de colección, zona de vida, coordenadas geográficas, topografía, características de las especies, usos, fecha (FAO, 2002).

### **8.7 Importancia etnobotánica de los bosques**

La etnobotánica es de gran importancia, debido a que estudia la relación existente entre las comunidades y las plantas, basado en el conocimiento que poseen los pueblos indígenas, sobre las propiedades beneficiosas de las especies vegetales, mismas que es transmitido de generación en generación.

Según Ríos (2007), el conocimiento tradicional acumulado y transmitido durante generaciones y que en la actualidad se manifiesta de manera tangible en un pueblo indígena, en una comunidad campesina e incluso en una población urbana se reconoce con etnobotánica.

Por tal motivo, el hombre desde épocas antiguas empezó aprovechando las diferentes propiedades de las especies vegetales, las más importantes fueron domesticas e introducidas al mundo de la agricultura. Este aspecto ha sido siempre continuó y a pesar de esto nunca acabaremos de conocer los nombres y uso de las plantas, debido a la biodiversidad de especies vegetales existentes en el Ecuador. Cabe mencionar que, debido a la alta tasa de deforestación, ha ocasionado la perdida de importantes especies nativas, que pudieron ayudar en la cura de enfermedades actuales (Carreño, 2016).

Según Cerón (2003), la etnobotánica es la rama del conocimiento humano que se encarga de estudiar las relaciones entre los grupos humanos y las plantas en diferentes niveles de organización, además puede ayudar a diseñar sistemas que provean alternativas para remplazar o manejar los sistemas tradicionales, al mismo tiempo promover la conservación del bosque y sus recursos naturales (Torre, Muriel, & Balslev, 2013).

En el Ecuador la mayoría de las investigaciones relacionadas con la etnobotánica se han realizado en ecosistemas del bosque húmedo del oriente ecuatoriano, algunas en la sierra y en la costa. En referencia a estudios realizados en la costa se cuenta con datos de los

bosques secos del litoral (Valverde 1993, Cerón 1993, 1996, 2002, Hernández & Josse 1997, Madsen et al. 2001) y los estudios realizados en bosques húmedos han sido enfocados a grupos indígenas ubicados en el noroccidente (p.e. Holm-Nielsen et al. 1983, Kvist & HolmNielsen 1987, Barfod & Kvist 1996, Cerón 2004). Sin embargo, pocos trabajos incluyen datos etnobotánicos de los bosques pedemontanos y montanos bajos de las vertientes occidentales, destacándose los de Barfod & Kvist (1996) del Carchi en el norte (600-1.000 m), Ríos (1993) de Pichincha (600-800 m) y Van den Eynden et al. (1999, 2003) sobre las plantas comestibles del sur-occidente del Ecuador (en todo el rango altitudinal).

Los conocimientos ancestrales y valores de las plantas medicinales, están perdiendo en las comunidades indígenas, debido a la modernización, la colonización y el arribo de empresas transnacionales que reemplazan la medicina natural por fármacos, que en muchos de los casos ha ocasionado problemas que van desde la dificultad de acceso hasta la automedicación y el comercio ilegal (Mornroy & Ayala, 2003) .

## **9 PREGUNTA CIENTIFICA.**

¿Por qué es importante implementar un jardín de conservación in situ en el bosque siempre montano (BsMn03), del Ecuador continental?

## **10 METODOLOGIA (TECNICAS, METODOS, INSTRUMENTOS)**

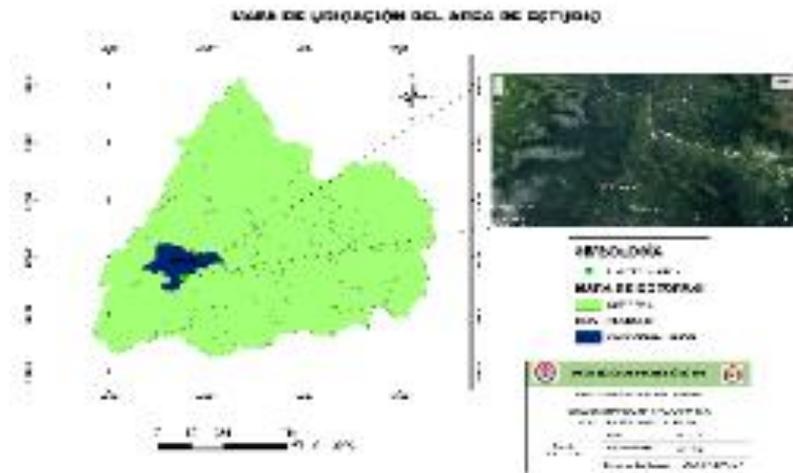
El tipo de investigación que se utilizo es cuantitativo y cualitativo los mismos que permitieron ir ordenando los resultados de las observaciones de diferentes conductas de los individuos y su entorno. Lo que permitió conocer la estabilidad de la zona de estudio y los problemas que se encuentran dentro del lugar.

### **10.1.1 Ubicación del área.**

El área de investigación está ubicada en el bosque siempre verde montano, situado en la Parroquia el Tingo, sector la Esperanza; Cantón Pujilí; Provincia de Cotopaxi, en la estribación de la cordillera Occidental de los Andes. Se encuentra localizado en un zona montañosa a una altitud comprendida entre los 2000 a 3100 metros sobre el nivel del mar, cuyo centro está la Cordillera de Yungañan y a su extremo se forma el sistema hidrográfico del Rio Pílalo, luego al unirse al rio Quindigua forma el rio Quevedo.

Se encuentra a 90 km de la cabecera cantonal de Pujilí, la cual cuenta con un clima templado sub tropical permitiendo producir frutos de la costa, sierra y oriente.

*Ilustración 1. Mapa de ubicación del área de estudio*



*Elaborado por: Viviana Pullotasig  
Fuente: Qgis*

## **10.2 Características Biofísicas.**

### **10.2.1 Geología.**

En cortes de taludes es propenso a darse un alto grado de erosión que está expuestas al ambiente, por ende, permanece bajo la acción de escorrentías superficiales de agua provocando deslizamientos, todo esto se debe a que la estructura del suelo es muy variable de color café amarillento. Al centro del sur de la Provincia, por la parte de Este de Píllalo y por el sector de Angamarca se observa afloramientos importantes de los volcanes de la formación Macuchi y los que pasan a la formación Yunguilla sin mayor discontinuidad. El espesor se estima que sobrepasa los 3000 metros.

### **10.2.2 Geomorfología.**

El área de investigación de la parcela está ubicada en el bosque siempre montan, está conformado por pendientes pronunciadas y fuertemente onduladas que por las lluvias pueden existir deslizamientos de tierra.

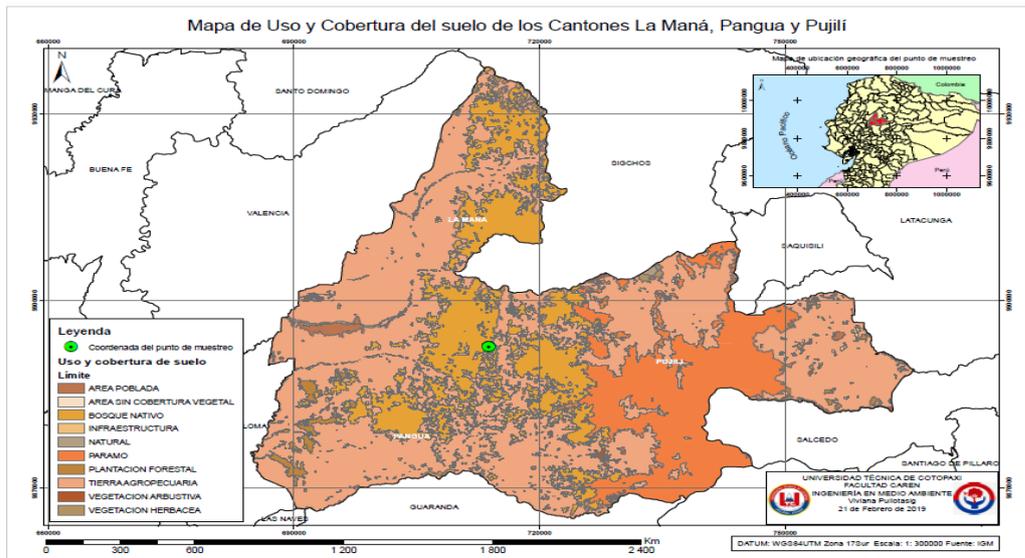
### **10.2.3 Tipo de suelo**

De manera general, según soil toxanomy el suelo se encuentra clasificado en un tipo de orden histoseles por poseer un suelo rico en material orgánica y con una textura media.

## 10.2.4 Vegetación y uso del suelo

El lugar de muestreo se encuentra ubicado en el bosque nativo en donde abarca el uso del suelo, principalmente destinado a un 50% de pasto cultivado y 50% de vegetación arbustiva.

*Ilustración 2. Mapa de uso y cobertura del suelo.*



*Elaborado por:* Viviana Pullozasig

*Fuente:* Qgis

## 10.2.5 Clima

La región está influenciada por un factor que modifica el clima de manera estacional durante todo el año: Debido a estos factores, el bosque siempreverde montano, se caracteriza por tener una marcada estacionalidad que provoca un desbalance de precipitaciones. De marzo a junio predomina la estación lluviosa, produciendo inundaciones durante largos periodos; y de julio a febrero es la estación seca, consta de tropical mega térmico húmedo (Plata, 2006).

## 10.2.6 Hidrología.

La hidrografía de la parroquia El Tingo se caracteriza por estar cruzada por ríos muy importantes, y dentro de la parroquia el Tingo son: Río Píllalo y Río San Pablo. Estos son los principales recursos hídricos que posee la parroquia el Tingo, pero no son utilizados como deberían, ya que se podría producir energía eléctrica, agua potable y agua de riego. Además, cuenta con vertientes de agua como, por ejemplo: la vertiente de San Gregorio

que está ubicada en la parte sur de la parroquia de donde se trae el agua entubada a los sectores. El sistema hidrográfico de la Parroquia el Tingo lo constituye el Río Píalo que nace en la parroquia del mismo nombre y atraviesa por toda la parroquia y se une al Río San Pablo. La parroquia el Tingo alimenta la cuenca del Río Guayas, a largo de un total de 68.635 has.

#### **10.2.7 Zona de vida.**

El bosque se define como un bosque húmedo montano, ya que estos bosques se caracterizan por encontrarse en las estribaciones externas del callejón interandino, y debido en parte a su inaccesibilidad se puede encontrar todavía bosques vírgenes, esta zona de vida se extiende desde los 600 m.s.n.m., hasta la cota de los 1800 a 2000 metros, el área de estudio está determinada por una cota de 1830 m.s.n.m. Su temperatura oscila entre los 18 y 22 °C y recibe entre 1250 a 3000 mm de precipitación al año, el bosque se ubica en la gran cuenca hidrográfica del río San Pablo y el río Chuquiraguas, donde se realizó un muestro de vegetación arbórea y arbustiva para identificar las especies que existen en este sector permitiendo identificar el valor del uso de estas.

### **10.3 Componentes Socio-económico del área de estudio.**

#### **10.3.1 Población**

La población urbana en la parroquia El Tingo, de acuerdo a los datos del censo realizado en el año 2010, su población es de 3.424 habitantes de los cuales 1687 son mujeres y 1737 son hombre. Las áreas de influencia del proyecto no se encuentra en un sector poblado, sin embargo, solo se cuenta con la presencia aislada de familias que habitan en las propiedades al inicio del trayecto y dos que tres cercanas al lugar de estudio.

#### **10.3.2 Ocupación**

La principal ocupación de los habitantes de este lugar son las labores ganaderas y agrícolas principalmente el cultivo de caña, mora, naranjilla, babaco y granadilla a la vez se dedican a la elaboración de panela y queso que es el principal fuente de trabajo para el sustento de los hogares, estos productos se comercializan en la feria de la parroquia el Tingo-La Esperanza y el cantón La Mana.

### **10.4 Fase de Campo**

Se llevó a cabo el día 25 de mayo que fue la primera visita al cantón La Mana para realizar el reconocimiento del lugar donde se realizó el levantamiento de información para

comenzar con el proyecto, los días 16y30 de noviembre del 2018 y el día 25 de enero del 2019 fue nuestra segunda salida en el cual se logra levantar información y delimitar el área de estudio, selección y la recolección de las especies arbóreas, arbustiva localizado en el bosque siempreverde montano a una altura de 1830 msnm.

#### 10.4.1 **Materiales y equipos de campo**

##### **Talento humano.**

- GPS.
- Cámara fotográfica digital.
- Cinta métrica (50m).
- Machetes.
- Libretas o libro de campo.
- Piolas.
- Papel periódico.
- Sogas.
- Podadoras aéreas.
- Tijera podadora.
- Bolsas plásticas para plantas (se recomienda bolsas transparentes de 57.5x 75cm.)
- Marcadores indelebles.
- Lápiz.
- Alcohol industrial.
- Cinta de embalaje.
- Estacas.
- Fundas de basura.
- Cinta de marcaje.

##### **Materiales de oficina**

- Talento humano
- Papelería.
- Impresora.
- Marcadores.
- Lápiz.
- Computador.
- Programa de sketchup.

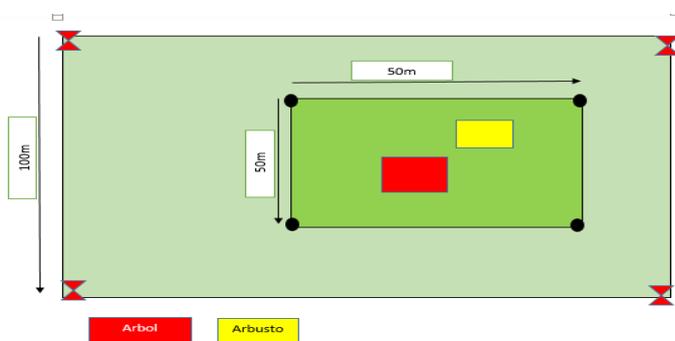
### Equipos de trabajo.

- Botas de caucho.
- Poncho de aguas.
- Guantes.
- Gorra.
- Instalaciones.
- Herbario de la UTC.

#### 10.4.2 Delimitación del área de Estudio.

El proyecto de investigación se efectuó, en la Parroquia El Tingo sector de la Esperanza, Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi en la cual se trazó una parcela de 20m x 10m (200m<sup>2</sup>) a una altura de 1830 msnm realizando el muestreo en forma de zigzag simple continua, aplicando el método evaluación ecológica rápido que permitió visualizar el estado que se encuentra el área de investigación. Se levantó la información de especies arbóreas y arbustivas de importancia económica y ambiental, la misma que posee abundante biodiversidad.

Ilustración 3 Área del levantamiento de información



*Elaborado por:* Viviana Pullotasig  
*Fuente:* Sketchup

#### 10.4.3 Selección de especies.

Dentro del área de estudio se seleccionó especies con valor económico y ambiental, por lo tanto, se tomó en cuenta sus requerimiento tales como su etapa de floración y fluctuación que se dan en diferentes épocas del año ya que no todas la especies tienen estaciones favorables es decir si la estación húmeda es larga y la alternancia ocurre en

forma regular en el tiempo, la pérdida total de las hojas y su completa reposición puede ser la forma más eficiente podrá ser el conservar el tejido verde, manteniendo siempre un intercambio gaseoso reducido para que la transpiración sea baja. Es por ello que se seleccionó cada especie con un diámetro mayor o igual a 2.5 cm de DAP marcado. Así con una cinta de marcaje y señalado con un marcador indeleble de color negro el nombre común y el código numérico.

#### 10.4.4 Registro de datos en la libreta de campo.

Para cada una de las colectas de las especies encontradas dentro de la parcela de estudio, se registró los siguientes datos en la libreta de campo: número de colecta, fecha, nombre común, coordenadas, número de registro fotográfico, diámetro y altura.

*Tabla 3. Registro para información en campo*

Número de colecta	Fecha	Nombre común	Coordenadas	Nº de registro fotográfico	Diámetro (DAP)	Altura (m)

*Elaborado por:* Viviana Pullotasig

*Fuente:* Word

#### 10.4.5 Levantamiento de individuos.

Se inició el inventario cuantitativo de las especies que existen en la parcela 2 en base al transecto realizado, en la que se determinó las especies existentes para el estudio, ya anteriormente delimitada con el fin de evitar repetición de algunos individuos. Con diámetros mayores o iguales a 2,5 cm de DAP para la identificación de los individuos se recolecto las hojas, tallos, flores y semillas de cada uno de las especies encontradas dentro de la parcela de investigación.

#### 10.4.6 Muestra Biológica y Transporte de Especímenes.

Los individuos fueron enumerados con cinta de marcaje color amarillo para una rápida identificación, a la vez fueron fotografiadas con sus respectivas series y colocadas en hojas de papel periódico (prensado), preservándoles temporalmente en alcohol industrial y, posteriormente transportándolos en fundas plásticas hasta el herbario de la universidad técnica de Cotopaxi (La Mana), para su debido procesamiento.

## **10.5 Fase de Laboratorio.**

Esta fase se inició el 1 de febrero, en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache donde se encuentra el espacio determinado para el herbario.

### **10.6 Tratamiento de las muestras colectadas.**

Realizado la colecta, las muestras fueron extendidas en el papel periódico; de la forma que se encuentren visibles las partes de las hojas como son: ápice, haz, envés, axila, estipula, nudo y tallo, siendo indispensable que la muestra se encuentre en buen estado para una mejor observación al momento de identificarlo en el laboratorio.

Para las muestras de tamaño grande fue necesario realizar duplicados de tal forma de que puedan abarcar en la hoja de papel periódico. Posterior al arreglo de las muestras se marcó con un código utilizado una cinta de marcaje de color verde, facilitando así el reconocimiento rápido con la libreta de campo, una vez realizado esto se procedió a retirarlo para llevarlo a la estufa para su respectivo secado.

#### **10.6.1 Presado y secado de la muestra.**

En este proceso se colocó las muestras en el siguiente orden: cartón-alfombrilla-papel periódico-muestra botánica-papel periódico-alfombrilla-cartón. Respectivamente repitiendo así con las demás muestras, formando un cuerpo de 50 a 100 cm de grosor, una vez realizado este proceso se procedió a prensarlo sujetando con una correa para mantener su estabilidad y colocarlo en la estufa eléctrica.

Para el proceso de secado se utilizó la estufa eléctrica que dispone el herbario de la Universidad, el tiempo de secado dura entre 1 a 4 días, durante este periodo se procedió a realizar un seguimiento ya que no todas las muestras tenían la misma contextura provocando así que el tiempo de secado dure unos días prevenido la pérdida de las muestras recolectada.

#### **10.6.2 Montaje y archivado.**

Las muestras retiradas de la estufa se colocaron en cartulinas antiácidas, una vez posicionadas se las procedió a cocerlas con hilo dental los tallos de las muestras sujetándolas de esta manera a la cartulina, preservando el espacio suficiente para la etiqueta y el sobre.

La identificación de las muestras nos permitió reconocer el nombre científico, familia tipo de hojas, tallo y demás afinidades de cada individuo colectado, para lo cual fue necesario

observar detenidamente cada una de las muestras colectadas. Se verifico con las muestras del herbario, el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador en su segunda edición, tesis y catálogos, a la vez se comprobó en las páginas web de (trópicos. Org) y [www.gbif.org](http://www.gbif.org).

## **10.7 Diseño del jardín.**

Se diseñó un jardín de conservación *in situ*, priorizando las áreas más vulnerables que se encuentran en el bosque nativo. Se seleccionó especies de alto valor ambiental, que mejoren así la calidad del bosque y aumenten la densidad de las especies identificadas. Se tomó en cuenta las condiciones climáticas, topográficas y tipo de suelo de la parroquia El Tingo sector La Esperanza. Por lo cual se diseñó un jardín informal ya que este tipo de jardines siguen el terreno natural permitiendo así conservar las especies que se encuentren dentro y fuera de la parcela donde se realice la implementación con especies arbóreas y arbustivas con importancias ambiental y económica.

Al hablar de enriquecimiento forestal se propone una técnica que ayude a la restauración del lugar para así incrementar el número de individuos dentro del bosque nativo a través de la plantación y germinación de especies forestales autóctonas entre la vegetación ya existente.

El jardín se lo diseñó en el programa Sketchup, el mismo que facilitó el diseño, modelamiento y posicionamiento de cada especie que será implantada dentro de los terrenos de las personas que nos apoyen con este proyecto para proceder a la restauración.

# **11 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

## **11.1 Descripción del lugar**

Para llegar a la Maná, ciudad ubicada en el Sureste de la provincia de Cotopaxi, debe partir desde Latacunga y dirigiéndose hacia el Este tomar la vía E30 que se dirige desde la provincia de Cotopaxi así el cantón La Maná en el intermedio de estos dos lugares se debe realizar una parada en la parroquia El Tingo- La Esperanza que es el sitio de partida tomando una camioneta hasta el área de estudio, en un transcurso de 45 min hasta una Y que es el punto de llegada, procedió a caminar en un trayecto de 1 a 2 horas aproximadamente en una vía de segundo orden hasta llegar al primer y segundo cuadrante dándonos una distancia de 10,15 km hasta el lugar donde se encuentra la parcela procedió a levantar la información de la flora del lugar.

La vegetación de la zona de estudio es de aspecto húmedo de carácter intervenido por el hombre. Los árboles presentan una altura de 20 a 35 m de altura, en el transcurso hasta el punto de estudio se visualizó la presencia de epífitas y musgos que crecen en los árboles, la mayoría de especies epífitas son orquídeas (Orchidaceae).

*Ilustración 4. Descripción del lugar*

*Elaborado por: Viviana Pullozasig*

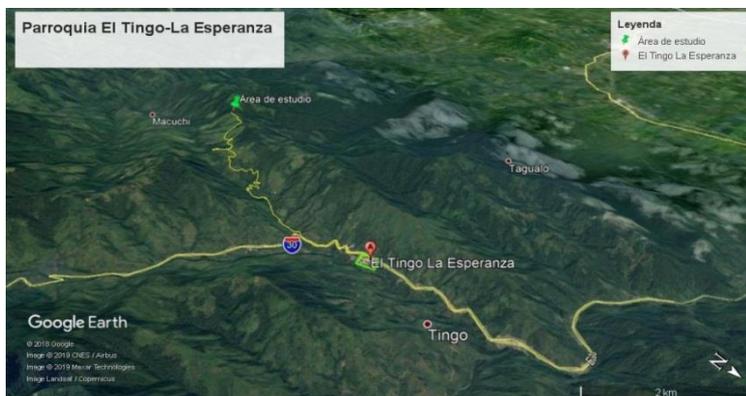
*Fuente: Google Earth Pro*

## 11.2 Delimitación del área.

### 11.2.1 Coordenadas del área de estudio.

En

tabla 4,  
estudio  
instaló



relación a las  
coordenadas de la  
en la zona de  
se delimitó e  
una parcela  
permanente de  
(10X20m), a la

altura de 1830 msnm conociendo el área de influencia, facilitando de esta manera la identificación y recolección de todas las especies arbóreas y arbustivas.

*Tabla 4. Coordenadas del área de estudio.*

*Elaborado por: Viviana Pullotasig*  
*Fuente: Excel.*

	Puntos de referencia	Coordenadas	
		X	Y
Para área	Punto 1	713751	9892618
	Punto 2	713767	9892617
	Punto 3	713765	9892631
	Punto 4	713748	9892631

**11.2.2 Trazado del área de estudio**

delimitar los datos Georreferenciales obteniendo los puntos del de estudio que se encuentra en el bosque siempre verde montano, se realizó un registro de la lectura del GPS del punto de inicio a través de cuatro puntos de referencia, se trazó en un plano horizontal la parcela ya que consta de una pendiente irregular. En la delimitación del área se utilizó, una cinta métrica topográfica la cual permitió tomar medidas exactas de la parcela y como referencia se utilizó una piola para señalar el trazado de la parcela e ir señalando con estacas los puntos precisos, permitiendo la obtención de datos correctos.

*Ilustración. Parcela de investigación*



*Elaborado por: Viviana Pullotasig*  
*Fuente: Google Erath Prol.*

**11.3 Determinación de las especies arbóreas y arbustivas.**

*Tabla 5. Determinación de las diferentes especies arbóreas y arbustivas*

LISTA DE ESPECIES IDENTIFICADAS					
Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia	DAP/cm	Altura/m

1	Canelo Amarillo	<i>Aniba riparia (Ness) Mez</i>	Lauraceae	1,5 cm	1,80m
2	Nasadero	<i>Eruthrina Edulis</i>	Fabaceae	1,6 cm	1,50m
3	Zapan	<i>Tournefortia</i>	Actinidiaceae	4,8cm	3m
4	Cascarilla		Rubiaceae	2,5cm	4m
5	Pepa ploma	<i>Clidemia hirta</i>	Melastamataceae	1cm	1,40m
6	Lengua de vaca	<i>Sauravia brachybotrys</i>	Actinidiaceae	3cm	2,6m
7	Arrayan	<i>Myrcias sp</i>	Myrtaceae	1,8cm	1,40m
8	Willa	<i>Campunalaceae</i>	Centropogon saolanifolius	4,4cm	3m
9	Samil	<i>Dircine arborea</i>	Primulaceae		
10	Colca	<i>Miconia</i>	Melastomataceae	27cm	2m
11	Tumbil	<i>Clusia multiflora</i>	Clusiaceae	11,14cm	1m
12	Quebracha		Fabaceae	14cm	1m
13	Sangre de gallina	<i>Virola surinamensis</i>	Euprorbiaceae	15cm	1,50m
14	Bambu	<i>Bambusoideae</i>	Poaceae	20cm	4m

Elaborado por: Viviana Pullotasi

Fuente: Excel.

Según los resultados de la tabla 5 para la determinación de las especies arbustivas y arbóreas, se determinó que existen 14 individuos dentro del área de estudio lo que nos indica que la parcela cuenta con pocas especies arbóreas y arbustivas ya que en su mayoría predomina el bambú de la familia de las Poaceae esto debido a las actividades antrópicas, ya que existe cercanía entre la flora y las personas que transitan por el sector.

Se seleccionó individuos con valor ambiental los mismos que pueden mantener el equilibrio ecológico dentro del bosque y su preservación.

### 11.3.1 Descripción de las especies arbóreas y arbustivas con valor ambiental.

Ilustración 5 Canelo Amarillo

<p><b>Nombre común:</b> Canelo Amarillo  <b>Nombre Científico:</b>  <i>Aniba riparia (Ness) Mez</i>  <b>Familia:</b> Lauraceae</p>	
--	--



**Descripción:** Árbol de 15 m de altura. Fuste lenticelado, recto y cilíndrico. Hojas simples, alternas o agrupadas en los ápices de las ramitas, ápice muy agudo a veces termina en una verdadera lanza, haz verde brillante, envés generalmente amarillento.

**Uso:** Madera utilizada en la elaboración de muebles y raramente en la construcción civil como encofrado

*Ilustración 6 Nasadero*

**Nombre común:** Nasadero  
**Nombre científico:** *Erythrina poeppigiana*  
**Familia:** Fabaceae



**Descripción:** Árbol de 20 a 25 m de altura. Fuste con corteza pardo – grisáceo, medianamente abombado en la base. Hojas compuestas, alternas, tres folíolos de 5 a 18 cm de largo y de 4 a 15 cm de ancho en forma de rombo

**Uso:** Para la construcción civil para encofrado, para cajonerías, pisos y tableros aglomerados

*Ilustración 7. Zapán*

<p><b>Nombre común:</b> Zapán <b>Nombre científico:</b> <i>Tournefortia</i> <b>Familia:</b> Boraginaceae</p>	
<p><b>Descripción:</b> Arbusto o árbol mediano; corteza fuertemente fisurada, ramitas y hojas con pelos tiesos. Hojas apinadas al final de las ramitas, casi siempre espatuladas u obovadas, ásperas, rugosas, márgenes con dientes diminutos y a menudo con pelo, inflorescencia una panícula axilar.</p>	
<p><b>Uso:</b> Para la construcción civil para encofrado, para cajonerías, pisos y tableros aglomerados.</p>	

*Ilustración 8 Cascarilla*

<p><b>Nombre común:</b> Cascarilla <b>Nombre científico:</b> <i>Cinchona pubescens</i> <b>Familia:</b> Rubiácea</p>	
<p><b>Descripción:</b> Es un pequeño árbol que alcanza los 7 m de altura. Su tronco está cubierto por una corteza quebradiza con aroma semejante al almizcle. Las hojas son de color verde y miden 3 cm de longitud, son alternas, ovadas-lanceoladas con peciolo cortos. Las flores se agrupan en racimos terminales y son de color blanco. El fruto es una cápsula mayor que un guisante.</p>	
<p><b>Uso:</b> Es muy usada como febrífugo, constituyéndose en factor determinante en la lucha contra la malaria o paludismo, y en general las fiebres intermitente.</p>	

Ilustración 8. Pepa ploma

<p><b>Nombre común:</b> Pepa ploma <b>Nombre científico:</b> <i>Dircine arborea</i> <b>Familia:</b> Melastamataceae</p>	
<p><b>Descripción:</b> arbusto de 3 m de altura; tallos jóvenes glabros, cilíndricos, lenticelados. Hojas simples, alternas, sin estipulas, elípticas, de 17 x 8 cm, glabras, cartáceas, de tamaño variable, haz lustroso, siempre con 3 nervaduras submarginales partiendo de la base, margen entera, ápice acuminado, base cuneada, pulvínulo conspicuo.</p>	
<p><b>Uso:</b> Se usa en la construcción de viviendas y cercas, para elaborar vigas, postes, duelas, cucharas, bateas, estribos de monturas de caballos e instrumentos de labranza, además de leña.</p>	

Ilustración 10. Lengua de vaca

<p><b>Nombre común:</b> Lengua de vaca <b>Nombre científico:</b> <i>Sauravia brachybotrys</i> <b>Familia:</b> Actinidiaceae</p>	
<p><b>Descripción:</b> Árbol de sotobosque o subdosel (8–15m). Hojas simples (12–30×4–15 cm) y alternas, espatuladas, márgenes aserrados, todas sus estructuras son ásperas, nervadura pinnada. Inflorescencia en panícula, axilar o su terminal; flores llamativas con pétalos blancos y estambres amarillos. Su fruto es una baya con numerosas semillas cubiertas por un mucílago gelatinoso de sabor dulce medio de propagación por semillas.</p>	
<p><b>Uso:</b> Los frutos son comestibles. Su madera es suave y se la emplea como tablas para encofrado.</p>	

*Ilustración 11. Arrayan*

<p><b>Nombre común:</b> Arrayan <b>Nombre científico:</b> <i>Myrcias sp</i> <b>Familia:</b> Myrtaceae</p>	
<p><b>Descripción:</b> Árbol de sotobosque o dosel (8–25m), todas sus estructuras emiten un olor dulce y aromático. Corteza externamente cremosa que se desprende en pequeñas placas. Hojas simples (4–10×2–5 cm) y opuestas, elíptico-ovadas, glabras, márgenes enteros, nervadura secundaria formando un submargen, nervios terciarios conspicuos, envés ferrugíneo, pecíolo acanalado. Inflorescencia en dicasio, axilar o subterminal; 3–7 flores con pétalos blancos y numerosos estambres filiformes blancos. Su fruto es una baya, negra al madurar. Medio de propagación por semillas.</p>	
<p><b>Uso:</b> Se usa como postes, largueros, tablas en la construcción de viviendas, canoas y bateas</p>	

*Ilustración 12. Willa*

<p><b>Nombre común:</b> Willa <b>Nombre científico:</b> <i>Campunalaceae</i> <b>Familia:</b> Centropogon saolanifolius</p>	
<p><b>Descripción:</b> Son hierbas y arbustos con flores solitarias agrupadas en racimos o corimbos que tienen la corola larga y el tubo entero, estrecho en la base y más ancho en el limbo.</p>	
<p><b>Uso:</b> Restauración Ecología</p>	

*Elaborado por:* Viviana Pullotasig

*Fuente:* Excel.

*Ilustración 13. Colca*

**Nombre común:** Colca  
**Nombre científico:** *Miconia*  
**Familia:** Melastomataceae



**Descripción:** Arbusto o árbol de sotobosque (3–10m). Hojas simples (4–8×1.5–2.5 cm) y opuestas, elípticas a oblongo-elípticas, subcoriáceas, márgenes enteros a levemente denticulados, haz glabro, envés pubescente y ferrugíneo, trinervias, nervios terciarios dispuestos en horizontal. Inflorescencia en panícula, terminal, con brácteas caducas; flores pentámeras de color blanco. Su fruto es una baya con numerosas semillas pequeñas. propagación por semillas

**Uso:** Su madera se emplea ocasionalmente para hacer carbón. Por la belleza de su follaje y sus flores, es una planta con potencial ornamental.

*Ilustración 14. Tumbil*

**Nombre común:** Tumbil  
**Nombre científico:** *Clusia multiflora*  
**Familia:** Clusiaceae



**Descripción:** Es muy fácil de reconocer por sus hojas bastantes grandes con forma redondeada y de textura muy gruesa; parecen hecho de cuero, este tipo de hojas tan carnosas es propias de plantas adaptadas para soportar algún tipo de sequía. Suele crecer en sitios consuelo rocosos, que drenan rápidamente el agua y en laderas expuestas a la acción del viento, tienden a requerir una alta humedad ambiental para su desarrollo

**Uso:** La madera se emplea en carpintería y construcción, la resina que mana del árbol se utiliza como incienso y a la vez el látex que emana es utilizado como cicatrizante y purgante.

*Elaborado por:* Viviana Pullotasig

*Fuente:* Excel.

*Ilustración 15. Quebracha*

<p><b>Nombre común:</b> Quebracha <b>Nombre científico:</b> S/N <b>Familia:</b> Fabaceae</p>	
<p><b>Descripción:</b> Árbol de 20 a 35 m de altura. Crece a bajas y medianas elevaciones, en bosques húmedos o muy húmedos, Las semillas son dispersadas por pájaros grandes y diversos mamíferos.</p>	
<p><b>Uso:</b> La madera se usa en construcción de viviendas como largueros, contrachapados, encofrados temporales, cajas, embalajes y en construcción de canoas</p>	

*Ilustración 16. Sangre de gallina*

<p><b>Nombre común:</b> Sangre de gallina <b>Nombre científico:</b> <i>Virola surinamensis</i> <b>Familia:</b> Euphorbiaceae</p>	
<p><b>Descripción:</b> Árbol dioico de dosel (20–30m), ramas glabrescentes con pubescencia. Al cortarla, su corteza exuda una savia acuosa rojiza. Hojas simples (15–30×6–12 cm) y alternas, oblongas, márgenes enteros, lámina con 2–4 nervios intramarginales evidentes, envés ferrugíneo, pecíolo acanalado. Inflorescencia en panícula, axilar o subterminal; flores masculinas y femeninas cubiertas por un indumento ferrugíneo. Su fruto es una cápsula bivalvada; la semilla está cubierta por un arilo de color blanco amarillento. Medio de propagación por semillas.</p>	
<p><b>Uso:</b> La madera se emplea en contrachapados de uso general, encofrados, carpintería de interiores, el fruto es alimento de aves, las hojas son alimento de monos y la sabia se usa medicinalmente al igual que las hojas.</p>	

*Ilustración 17. Bambu*

<p><b>Nombre común:</b> Bambu <b>Nombre científico:</b> <i>Bambusoideaes</i> <b>Familia:</b> Poaceae</p>	
<p><b>Descripción:</b> El tamaño de esta planta puede ser muy variado y poseer una altura que va desde 1 metro, hasta los 25 metros. Las hojas crecen desde las ramas que nacen del tronco o caña y son de color verde, característico es que sus brotes poseen un crecimiento muy acelerado y llegan a crecer hasta 30 centímetros por día</p>	
<p><b>Uso:</b> Puede usarse en paredes, techos, pasamanos, entre otras</p>	

*Elaborado por:* Viviana Pullotasig

*Fuente:* Excel.

## 11.4 Diseño del jardín.

### 11.4.1 MODELAMIENTO DEL JARDIN.

La parcela seleccionada para la implementación del jardín se encuentra a los 2000-3100msnm, en el área de estudio se observó pendientes pronunciadas y fuertemente onduladas (25-50%) es por ello que al momento de plantar las especies se deberá tomar en cuenta el posicionamiento de cada uno de ellos ya que debido a las condiciones climáticas y topográficas en el lugar pueden ocasionarse grandes deslaves.

*Ilustración 18. Pendientes pronunciados*

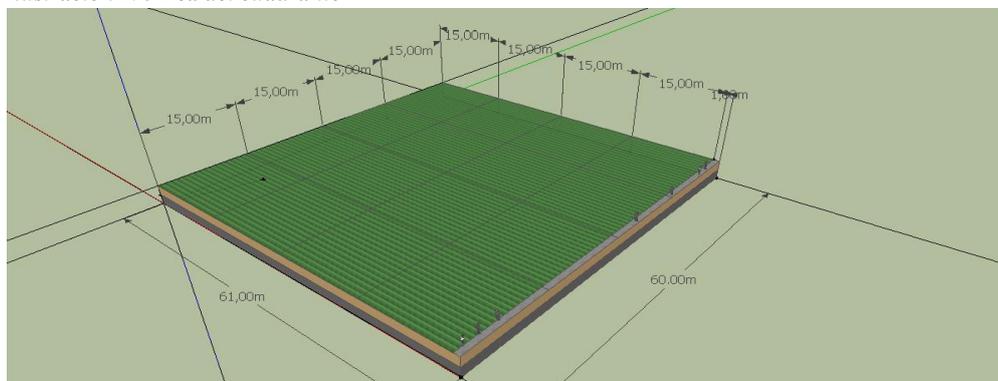


*Elaborado por:* Viviana Pullotasig

*Fuente:* Google Erath Prol.

Una vez reconocido todos los aspectos del lugar se procederá a determinar el área para la implementación del jardín es por ellos que en este caso se procederá a realizar una cuadrante de  $(60 \times 60 \text{m}^2)$ , dentro de este cuadrante se realizara divisiones de 15 m tanto horizontal como vertical obteniendo un total de 16 cuadrantes. En cada uno de los cuadrantes se procederá a colocar las especies arbóreas a 3m y en especies arbustivas a 2m de manera alternada entre las dos especies, plantando en cada uno de los cuadrantes 16 especies. Cada cuadrante constara de 128 especies arbóreas y arbustivas dándonos un total de 256 especies que abarcaran el área delimitada.

**Ilustración 19. Área del cuadrante**

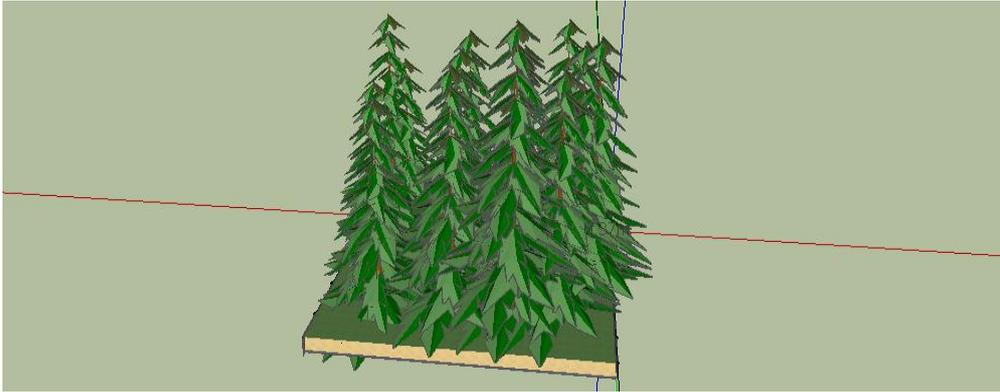


**Ilustración 20. Posicionamiento de las plantas**



Para el modelamiento del jardín se utilizara la técnica de enriquecimiento por franjas donde se considerara dejar un espacio de 1m desde la viabilidad para evitar el efecto borde, dentro de la franja seleccionada se ubicaran los individuos ya seleccionados tomando en cuenta la altura, diámetro que alcanza el árbol, tamaño de las hojas y el tamaño de las raíces para proceder a plantarlos correctamente.

Ilustración 21. Enriquecimiento por franjas



## 12 PROPUESTA DE UN PLAN DE REFORESTACIÓN

Tabla 6. Plan de reforestación

PREVENCIÓN DE IMPACTOS A LA FLORA Y FAUNA				
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno que pudiese alterar la calidad del Bosque Siempreverde Montano a partir de las actividades que se desarrollan en las diferentes comunidades aledañas.</li> <li>➤ Obtener beneficios para la zona de interés, como es la diversidad ecológica, refugio para animales, captación de carbono y sirviendo como fuente para la población.</li> </ul>				<b>PPM-01</b>
ASPECTO	MEDIDA PROPUESTA	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	PLAZO (meses)
<b>Flora</b>	<b>REFORESTACION:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar un plan de reforestación con especies nativas</li> <li>- Las especies nativas deberán ser compradas en viveros cercanos a la zona a reforesta, de no haber viveros cercanos se deberá crear viveros con plantas nativas, con la estructura y medida necesarias para que las plantas a sembrar cumplan con las características necesarias, estas se describen a</li> </ul>	Nº de plantas sembradas/Nº	Documentos y Fotografías	2 meses

	<p>continuación:</p> <p><b>Forma.</b> La forma debe ser normal, que no presente reforestaciones patológicas o daños mecánicos evidentes, como desganches y fisuras que en el futuro desequilibren la estabilidad de la copa. Se descartaran plantas con habito fuera de lo común (ejemplo: ejemplares rastreros en especies de habito erecto) o afectadas por malformaciones evidentes e irreversibles.</p> <p><b>Madurez:</b> se elegirán solo plantas maduras, es decir, aquellas que hayan desarrollado una expresión morfológica y anatómica definitiva (ej.: se descartaran plántulas con hojas falsas o propias de fases post germinativo), es decir, cuyo tallo, follaje y arquitectura represente las de una planta típica de la especie. Además, deben ser plantas que presenten signos de robustez y firmeza en su tallo u follaje, como por ejemplo corteza lignificada, tallo firme, hojas duras, raíces gruesas y proporcionalmente al desarrollo de la parte aérea.</p> <p><b>Sanidad:</b> las plantas deberán estar sanas, sin evidencias o síntomas de plagas activas o enfermedades.</p>	de plantas muertas		
--	---	--------------------	--	--

Fuente: Excel

### 13 PRESUPUESTO PARA LA ELABORACION DEL PROYECTO.

Tabla 7. Presupuesto para la propuesta del proyecto

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>Equipo o instrumentos</b>				
GPS	2días	1	30	300
Comercio	2días	2lbs	3	6
Alcohol industrial	2días	2lts	2	4
Cinta de embalaje	3cm	1	1.50	1.50
Marcador indeleble	2días	2	1	2
Estacas	1día	4	1.50	6
Piola	200m	1	2	2
Tijera podadora manual	10 días	1	26	26
Tijera aérea	10 días	1	20	200
Fundas de basura	2 días	3	1	1
Fundas quintaleras	2días	1	0.50	1.50
Transporte	10 días	2	30	300
Alimento	10 días	1	3	30
Botas	10 días	2(par)	12	12
Guantes	10 días	2 (pares)	10	20
Cinta de marcaje	2días	5	1.50	150
Esferos	2 días	3	0.40	1.20
Lápices	2días	3	0.65	1.95
Libreta de campo	2días	1	2	2
Marcadores	2 días	2	1.80	1.80
Pilas	2días	6 (pares)	2	12
Internet	infinito	1	27	27
Copias	1día	500	0.80	48
Impresiones	1día	400	0.02	8
Anillados	1día	4	0.10	50
Otros recursos	15 días		100	100
			<b>Sub Total</b>	1282,15
			<b>TOTAL</b>	1282,15

Elaborado por: Viviana Pullotasig

Fuente: Excel.

## 14 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Tabla 1 Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				
	Mes	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Desarrollo de información general																					
Descripción del proyecto																					
Justificación del proyecto																					
Beneficiarios																					
Problema																					
Desarrollo de objetivos																					
Fundamentación científica																					
Hipótesis																					
Metodología																					
Diseño experimental																					
Herramientas																					
Presupuesto																					
Cronograma																					
Bibliografía																					
Sustentación del proyecto etapa II																					
Aprobación de Titulación I																					

Elaborado por: Viviana Pullotasig

Fuente: **Excel**

## 15 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Las muestras identificadas de las especies arbóreas y arbustivas en el trasecto trazado dentro del bosque siempre verde montano permitió determinar especies con importancia ambiental y económico dentro del área, las mismas que aportan con información necesarias colaborando con el proyecto del Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- En la parcela delimitada se identificó 14 especies tales como: Pullucushmi (*Critoniopsis sp*), Nasadero (*Eruthrina*), Zapan (*Tournefortia*), Cascarilla, Pepa ploma (*Clidemia hirta*), Lengua de vaca (*Sauravia brachybotrys*), Arrayan (*Myrcias sp*), Willa (*Campunalaceae*), Samil (*Dircine arborea*), Colca (*Miconia sp*), Tumbil (*Clusia multiflora*), Quebracha (), Sangre de gallina (*Croton sampatik*), Bambu(*Bambusoideae*), las mismas que ayudaran a la restauración ecología del bosque siempre verde montano para así mantener un equilibrio entre el hombre y la naturaleza.
- Como una propuesta para la implementación del jardín de conservación *in situ* se desarrolló un plan de reforestación, debido a las condiciones de tiempo en las cuales se desarrollan sus semillas o el tiempo de germinación, de esta manera se pretende un control de reproducción de especies y su conservación.
- El diseño del jardín es una propuesta que traerá buenos resultados ya que ayudara a la conservación con importancia ambiental y económico de tal manera que contribuirá con la regeneración del bosque y de investigación a largo tiempo para la Universidad técnica de Cotopaxi, ayudando al mismo tiempo a disminuir la degradación debido al avance de la frontera agrícola y el sobre pastoreo.

## **RECOMENDACIONES.**

- Establecer sistemas de monitoreo continuo dentro del bosque y del área de estudio, para un control de su cobertura vegetal.
- Reproducir las especies arbóreas y arbustivas con mayor importancia ambiental con la finalidad de reforestar las zonas alteradas por el ser humano para así mantener la diversidad que siempre ha existido en el lugar.
- Orientar a los propietarios de los lotes donde se encuentra afectados por la deforestación sobre la importancia de la conservación de especies, así como el seguir mejorando el lugar para aprovechar la riqueza nativa que existe en los bosques húmedos.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Arevalo, G. (22 de Febrero de 2013). *monografias.com*. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de El Ecuador y su biodiversidad: <https://www.monografias.com/trabajos81/ecuador-biodiversidad/ecuador-biodiversidad2.shtml>
- Arroyo, E., & Pérez, A. (09 de Diciembre de 2013). *scielo.org.mx*. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de Riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos silvestres entre hábitats en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-33642013000300018](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-33642013000300018)
- Baluart, J. (05 de Diciembre de 1993). *C:/Users/PC4/Downloads/221*. Recuperado el 15 de Abril de 2019, de CARACTERISTICAS DENDROLOGICAS DE CINCO ESPECIES: <file:///C:/Users/PC4/Downloads/221-Texto%20del%20art%C3%ADculo-509-2-10-20160922.pdf>
- Bedoya, À. M., & Pachón, D. Y. (12 de Octubre de 2014). *repository.javeriana*. Recuperado el 11 de Junio de 2019, de Propuesta para la inclusión de la restauración ecológica en la estrategia REDD: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16400/BedoyaBlandonangelaMaria2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carreño, P. (05 de Febrero de 2016). *repository.udistrital.edu.co*. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de LA ETNOBOTÁNICA Y SU IMPORTANCIA : <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3523/1/Carre%C3%B1oHidalgoPabloCesar2016.pdf>
- Cascante, A. (18 de Enero de 2008). *museocostarica.go.cr*. Recuperado el 16 de Abril de 2019, de GUÍA PARA LA RECOLECTA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS BOTANICAS: <http://www.museocostarica.go.cr/herbario/pdf/Guia-para-recolectar.pdf>
- Cires, E. (2014). *Users/PC4/Downloads/Manual*. Recuperado el 25 de Abril de 2019, de MANUAL PARA LA RECOLECCIÓN DE PLANTAS Y SU HERBORIZACIÓN: <file:///C:/Users/PC4/Downloads/Manual%20recoleccion%20plantas%20y%20herborizacion.pdf>
- Cortés, J. (21 de Mayo de 2018). *asoprimatologicacolombiana.org*. Recuperado el 26 de Abril de 2019, de Métodos de Estudio: Transectos Lineales: <https://www.asoprimatologicacolombiana.org/notas-redprim/metodos-de-estudio-transectos-lineales>
- Dueñas, A. (04 de Noviembre de 2013). *dspace.uce.edu.ec*. Recuperado el 12 de Abril de 2019, de DISEÑO DE UN JARDÍN BOTÁNICO EN EL CENTRO TURÍSTICO: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2104/2/T-UCE-0004-10.pdf>

- ECUADOR, I. (15 de Abril de 2010). *visitaecuador.com*. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de Los Andesa disfruta en familia:  
<https://www.visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=507>
- FAO. (15 de Noviembre de 2002). *fao.org*. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de NORMA DE PROCEDIMIENTOS PARA MUESTREO DE PRODUCTOS VEGETALES:  
<http://www.fao.org/forestry/12947-09a8259bc751929ba7c7eb6c455126594.pdf>
- González, C. (28 de Mayo de 2018). *sede.fg.ull.es*. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de Recolección, prensado y montaje de material vegetal:  
<https://sede.fg.ull.es/es/curso/detalle/a18020099/recoleccion-prensado-y-montaje-de-material-vegetal>
- Izurieta, P. (2004). Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2152/1/IAD-2004-T019.pdf>
- León, J. (03 de Junio de 2016). *cibnor.gob.mx*. Recuperado el 19 de Abril de 2019, de Herbario HCIB: <https://www.cibnor.gob.mx/investigacion/colecciones-biologicas/herbario-hcib/ique-es-un-herbario>
- MAE. (07 de Octubre de 2015). *Users/PC4/Downloads*. Recuperado el 02 de Abril de 2019, de Valoración Económica del Aporte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas:  
<file:///C:/Users/PC4/Downloads/RESUMEN%20EJECUTIVO%20WEB.pdf>
- Matteucci, S. (03 de Agosto de 1982). *aprobioma.files.wordpress.com*. Recuperado el 18 de Abril de 2019, de Metodología para el estudio de la vegetación :  
[https://aprobioma.files.wordpress.com/2011/03/metod\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_la\\_vegetacion\\_archivo1.pdf](https://aprobioma.files.wordpress.com/2011/03/metod_para_el_estudio_de_la_vegetacion_archivo1.pdf)
- Mendoza, P. (10 de Octubre de 2016). *es.slideshare.net*. Recuperado el 14 de Abril de 2019, de prioridades de conservación: <https://es.slideshare.net/PabloMendoza17/prioridades-de-conservacion>
- Mont, F. (12 de Febrero de 2002). *academia.edu*. Recuperado el 20 de Abril de 2019, de Prensado y secado 2 Montaje 3 Identificación 3 Etiquetado 3 UNIDAD DE EXHIBICIÓN BIOLÓGICA :  
[https://www.academia.edu/9473921/Prensado\\_y\\_secado\\_2\\_Montaje\\_3\\_Identificaci%C3%B3n\\_3\\_Etiquetado\\_3\\_UNIDAD\\_DE\\_EXHIBICIÓN\\_BIOL%C3%93GICA\\_Actividades\\_para\\_secundaria](https://www.academia.edu/9473921/Prensado_y_secado_2_Montaje_3_Identificaci%C3%B3n_3_Etiquetado_3_UNIDAD_DE_EXHIBICIÓN_BIOL%C3%93GICA_Actividades_para_secundaria)
- Mornroy, R., & Ayala, I. (2003). *asociacionetnobiologica.org*. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO ETNOBOTÁNICO FRENTE AL PROCESO DE URBANIZACIÓN:  
<http://www.asociacionetnobiologica.org.mx/mx2/administrator/Rev.%20socios/Rev%203%20Art%206.pdf>
- Paucar, M. (12 de Marzo de 2011). *Downloads*. Recuperado el 11 de Marzo de 2019, de Composición y estructura de un bosque montano, sector licto, cantón Patate:  
<file:///C:/Users/PC4/Downloads/33T0086.pdf>

- Santiago Villamarín, P. M. (13 de Enero de 2009). *quitoambiente.gob.ec*. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de Ecosistemas del Distrito Metropolitano de Quito DMQ:  
[http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria\\_Ambiente/Documentos/patrimonio\\_natural/biodiversidad/guia\\_ecosistemas\\_dmq.pdf](http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/Documentos/patrimonio_natural/biodiversidad/guia_ecosistemas_dmq.pdf)
- Suárez, T. Z. (14 de Abril de 1995). *fao.org*. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de SITUACIÓN ACTUAL DE LA FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN EN EL ECUADOR:  
<http://www.fao.org/3/ad102s/AD102S08.htm>
- SUIA. (12 de Junio de 2008). *suia.ambiente*. Recuperado el 1 de Marzo de 2019, de Ministerio del Ambiente:  
[http://suia.ambiente.gob.ec/documentos;jsessionid=p1GBCWScX0bYIfHbJC4S0TaU?\\_20\\_folderId=185852&\\_20\\_displayStyle=list&\\_20\\_viewEntries=1&\\_20\\_viewFolders=1&\\_20\\_struts\\_action=%2Fdocument\\_library%2Fview&\\_20\\_entryEnd=20&\\_20\\_folderEnd=20&\\_20\\_entryStart=0&\\_20\\_fol](http://suia.ambiente.gob.ec/documentos;jsessionid=p1GBCWScX0bYIfHbJC4S0TaU?_20_folderId=185852&_20_displayStyle=list&_20_viewEntries=1&_20_viewFolders=1&_20_struts_action=%2Fdocument_library%2Fview&_20_entryEnd=20&_20_folderEnd=20&_20_entryStart=0&_20_fol)
- Torre, Muriel, & Balslev. (17 de Enero de 2013). *.beisa.dk*. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de Etnobotánica en los Andes del Ecuador:  
<http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2016.pdf>
- UICN. (25 de noviembre de 1992). Obtenido de Red List of Threatened Species.:  
<http://www.iucnredlist.org/>
- Vásconez. (1995). Obtenido de <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55826.pdf>
- Vélez, L., & Herrera, M. (05 de Noviembre de 2013). *scielo.org.co*. Recuperado el 16 de Abril de 2019, de Jardines Ornamentales Urbanos Contemporáneos: Transnacionalización:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v68n1/v68n1a16.pdf>

## ANEXOS

### 16.ANEXO

Hoja de vida del tutor.

FICHA SIITH								
Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	1711799332			JARVE RENE	LEMA PÍLLALAZA	20/07/1976		CASADO
DISCAPACIDAD	Nº CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GÉNERO	TIPO DE SANGRE
				01/01/2001	01/10/2003	01/10/2014	MASCULINO	OIB+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA		
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
2886135	9998037014	QUITO	SUCRE	102	FRENTE A EX ANDINATEL	PICHINCHA	QUITO	ZAMBIZA
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA		ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA	
			<a href="mailto:jaime.lemma@utc.edu.ec">jaime.lemma@utc.edu.ec</a>	MESTIZO				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	Nº. DE NOTARÍA	LUGAR DE NOTARÍA		FECHA	
2886135	0793252078	MONICA PATRICIA	TUPIZA COBACANGO	TRIGESIMA TERCERA	QUITO		21/10/2014	
INFORMACIÓN BANCARIA			DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE					
NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	Nº. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO	
3016223300	AHORRO	BANCO DEL PICHINCHA	TUPIZA COBACANGO	MONICA TUPIZA	1717708877	CONVIVIENTE	ESTUDIANTE	
INFORMACIÓN DE HIJOS					FAMILIARES CON DISCAPACIDAD			
Nº. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARENTESCO	Nº CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	
1752790365	10/01/2007	TAMIA ISNERALDA	LEMA TUPIZA	SIN INSTRUCCIÓN	PADRE			

# HOJA DE VIDA



## DATOS PERSONALES

NOMBRES: VIVIANA ALEXANDRA

APELLIDOS: PULLOTASIG AREQUIPA

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 055010776-7

FECHA DE NACIMIENTO: 30 DE JULIO DE 1994

LUGAR DE NACIMIENTO: COTOPAXI LATACUNGA ELOY ALFARO-SANFELIPE

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CIUDAD: LATACUNGA

DIRECCIÓN: ZUMBALICA NORTE CALLE COLAISA

TELÉFONO: 032270622

EMAIL: pullo-tasig-arequipa@hotmail.com

## FORMACIÓN ACADÉMICA

ESTUDIOS PRIMARIOS: ESCUELA GARCÍA MORENO POALO

ESTUDIOS SECUNDARIOS: COLEGIO NACIONAL "PRIMERO DE ABRIL"

CARRERA: CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS

ESTUDIOS DE TERCER NIVEL: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CARRERA: INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

## SEMINARIOS DE PARTICIPACIÓN

CERTIFICADO:

1. Los recursos Hídricos en la provincia de Cotopaxi.
2. Gestión integral de residuos solidos
3. Seminario de capacitación en calidad ambiental
4. Curso de introducción sobre el cambio climática de un CC:LEARN
5. Capacitación a los sujetos de control en planes de manejo ambiental
6. En el xii congreso latinoamericano de botánica
7. Full-time english program

La Esperanza parte Alta



La Esperanza parte Media



La Esperanza parte Baja



Deforestación



La Cuchilla



Pérdida de Cobertura vegetal



Frontera Agrícola



## Fase de Campo

Delimitación del área de Estudio.



Materiales de campo.



Selección de especies.



Registro de datos en la libreta de campo.



Muestra Biológica y Transporte de Especímenes



## Fase de Laboratorio.

Tratamiento de las muestras colectadas.



Presado



Secado de la muestra



Montaje y archivado

