



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

### **CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL**

# **PROPUESTA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN LA FINCA CARRERA, PARROQUIA QUINCHICOTO, TISALEO, TUNGURAHUA**

**Trabajo de integración curricular**

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERO FORESTAL**

**AUTOR:** FRANKLIN REMBERTO CARRERA ORTIZ

**DIRECTORA:** Ing. VILMA FERNANDA NOBOA SILVA M.s.C.

Riobamba – Ecuador

2021

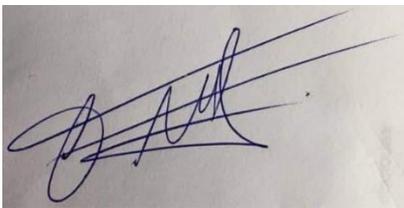
**©2021, Franklin Remberto Carrera Ortiz**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

Yo, Franklin Remberto Carrera Ortiz declaro que el presente trabajo de integración curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de integración curricular; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 15 de septiembre del 2021

A photograph of a handwritten signature in blue ink on a light-colored surface. The signature is stylized and appears to be 'Franklin Remberto Carrera Ortiz'.

**Franklin Remberto carrera Ortiz**  
**180444619-1**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **PROPUESTA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN LA FINCA CARRERA, PARROQUIA QUINCHICOTO, TISALEO, TUNGURAHUA**. Realizado por el señor **FRANKLIN REMBERTO CARRERA ORTIZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, El mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Carlos Francisco Carpio Coba  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:  
**CARLOS  
FRANCISCO  
CARIO COBA**

15-09-2021

Ing. Vilma Fernanda Noboa Silva M.sC.  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE  
TITULACIÓN**



Firmado electrónicamente por:  
**VILMA  
FERNANDA  
NOBOA SILVA**

15-09-2021

Ing. Rosa del Pilar Castro Gómez PhD.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:  
**ROSA DEL  
PILAR CASTRO  
GOMEZ**

15-09-2021

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mis queridos padres por su apoyo incondicional por su sacrificio y su infinito amor que me han brindado durante toda mi vida, por sus consejos y enseñanzas que han hecho de mí una buena persona fuerte y decidida a cumplir con mis metas, por inculcarme las cosas de Dios desde pequeño y saber que sin él no somos nada en este mundo, por su confianza puesta en mí desde el momento que tuve que salir de casa para ir a otra ciudad en busca de mi sueño. A mis hermanos que siempre han estado ahí conmigo apoyándome, dándome ánimos para poder culminar mi carrera. A mis tíos, tías, primos y primas por darme palabras de aliento para seguir adelante y culminar esta hermosa carrera. A mis amigos con los que he compartido momentos de risas y llantos, por haberse convertido en mi familia en los momentos vividos en la ciudad de Riobamba ya ellos hicieron que mi estadía en la ESPOCH sea más alegre y divertida, por haberme brindado su amistad incondicional. A mi familia en general ya que gracias a sus consejos y apoyo he podido llevar a cabo esta difícil tarea que es la vida del estudiante, ya que se pasa de todo un poco en el transcurso de los años cosas buenas y cosas difíciles ya que se pasa lejos de la familia y es una constante presión tanto en lo académico como en la vida misma.

**FRANKLIN REMBERTO CARRERA ORTIZ**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradeciéndole a Dios por medio de su hijo Jesucristo, a la Santísima virgen María, a mis padres, hermanos, compañeros, amigos por el apoyo brindado.

Dios con su gran amor y misericordia que me ha tenido durante toda mi vida, por ser mi guía y fortaleza en todo momento que he atravesado. Por darme unos padres ejemplares, luchadores que han sabido sacar adelante a su familia de cualquier obstáculo que se ha presentado en la vida.

A mis padres por haberme dado la vida e inculcar valores desde muy pequeña, por darme la oportunidad de superarme. Por siempre velar por mí y hacer hasta lo imposible para que no me llegue a faltar nada durante el periodo de mi carrera y poder alcanzar mi meta.

A los docentes de la Carrera de Ingeniera Forestal por sus enseñanzas compartidas en cada una de las aulas, por enseñarnos el importante valor que tiene el medio ambiente y sus beneficios a la sociedad, de esta manera convirtiendo buenos profesionales.

A mi tribunal conformado por la Ing. Vilma Fernanda Noboa Silva M.SC. (director) y a la Ing. Rosa del Pilar Castro Gómez PhD. (Miembro), por su tiempo, enseñanza y sugerencias para la realización de mi trabajo de titulación.

Finalmente quiero agradecer a cada una de las personas que me han apoyado durante mi carrera, quienes con una sonrisa o palabras de aliento han motivado alcanzar mi sueño de tener un título.

**FRANKLIN REMBERTO CARRERA ORTIZ**

## TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
INDICE DE GRAFICOS.....	xiv
INDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPITULO I

1. MARCO TEORICO .....	5
1.1. Matriz FODA .....	5
1.1.1. <i>Características de la matriz FODA</i> .....	5
1.1.2. <i>Como primer paso debemos realizar la Plantación del objetivo</i> .....	5
1.1.3. <i>Como segundo punto debemos Realizar la matriz FODA</i> .....	5
1.1.4. <i>Definir las estrategias</i> .....	6
1.2. Historia de la finca .....	6
1.3. Sistemas agroforestales.....	7
1.4. Tipos de sistemas agroforestales.....	7
1.5. Sistemas agrosilviculturales .....	7
1.6. Sistemas silvopastoriles.....	7
1.7. Sistemas agrosilvopastoriles.....	8
1.8. Sistemas agroforestales: .....	8
1.8.1. <i>Agroforestales secuenciales</i> .....	8
1.8.2. <i>Agroforestales simultáneos</i> .....	8
1.8.3. <i>La agroforestería</i> .....	9
1.9. Finca .....	9

1.10.	Componentes agrícolas.....	9
1.11.	Recurso forestal.....	9
1.12.	Especies forestales.....	9
1.13.	Especies frutales.....	10
1.14.	Recursos Forestales en la parroquia Quinchicoto .....	10
1.15.	Procedimiento de diseño a implementar en un sistema agroforestal .....	10
1.16.	Concepto implementación.....	10
1.17.	Diseño de un Sistema Agroforestal.....	11

## CAPITULO II

2.	MARCO METODOLOGICO .....	12
2.1.	Caracterización del lugar .....	12
2.1.1.	<i>Localización</i> .....	12
2.1.2.	<i>Condiciones climáticas</i> .....	12
2.2.	Materiales y equipos .....	12
2.2.1.	<i>Materiales de campo</i> .....	12
2.2.2.	<i>Materiales de oficina</i> .....	12
2.3.	Metodología .....	13
2.3.1.	<i>Cumplir el primer objetivo</i> .....	13
2.3.2.	<i>Realizar un diagnóstico de la finca Carrera aplicando la matriz FODA.</i> .....	13
2.3.2.1.	<i>Fortalezas en la finca Carrera</i> .....	13
2.3.2.2.	<i>Oportunidades en la finca carrera</i> .....	13
2.3.2.3.	<i>Debilidades en la finca Carrera</i> .....	13
2.3.2.4.	<i>Amenazas en la finca Carrera</i> .....	13
2.3.3.	<i>Caracterizar en base a fuentes secundarias de información</i> .....	14
2.3.3.1.	<i>Ubicación y área</i> .....	14
2.3.3.2.	<i>Condiciones climáticas</i> .....	15
2.3.3.3.	<i>Suelo</i> .....	15
2.3.3.4.	<i>Formación geológica</i> .....	15

2.3.3.5.	<i>Información del suelo</i> .....	16
2.3.4.	<b>Cumplir con el segundo objetivo</b> .....	17
2.3.4.1.	<i>Analizar el sistema productivo de la finca Carrera</i> .....	17
2.4.	<b>Selección de especies a implementar en la finca Carrera</b> .....	18
2.4.1.	<i>Especies forestales</i> .....	18
2.4.2.	<i>Especies frutales</i> .....	18
2.4.3.	<i>Cultivos agrícolas</i> .....	19
2.4.4.	<i>Creación de una barrera rompevientos</i> .....	19
2.5.	<b>Descripción manejo y usos de las especies</b> .....	20
2.6.	<b>Descripción manejo y usos de las especies forestales</b> .....	20
2.6.1.	<b><i>Eucalipto (Eucalyptus globulus)</i></b> .....	20
2.6.1.1.	<i>Descripción</i> .....	20
2.6.1.2.	<i>Manejo</i> .....	21
2.6.1.3.	<i>Usos</i> .....	22
2.6.2.	<b><i>Tilo (Tilia cordata)</i></b> .....	22
2.6.2.1.	<i>Descripción</i> .....	22
2.6.2.2.	<i>El manejo</i> .....	23
2.6.2.3.	<i>usos</i> .....	24
2.6.3.	<b><i>Quishuar blanco (Buddleja incana)</i></b> .....	25
2.6.3.1.	<i>Descripción</i> .....	25
2.6.3.2.	<i>Manejo</i> .....	26
2.6.3.3.	<i>Usos</i> .....	27
2.6.4.	<b><i>Aliso (Alnus acuminata)</i></b> .....	27
2.6.4.1.	<i>Descripción:</i> .....	27
2.6.4.2.	<i>Manejo</i> .....	28
2.6.4.3.	<i>Usos</i> .....	29
2.7.	<b>Descripción manejo y usos de las especies Frutales</b> .....	30
2.7.1.	<b><i>Mora (Rubus glaucus)</i></b> .....	30
2.7.1.1.	<i>Descripción</i> .....	30

2.7.1.2.	<i>Manejo</i> .....	31
2.7.1.3.	<i>Usos</i> ....	33
<b>2.7.2.</b>	<b><i>Tomate de árbol (Solanum betaceum)</i></b> .....	<b>33</b>
2.7.2.1.	<i>Descripción</i> .....	33
2.7.2.2.	<i>Manejo</i> .....	34
2.7.2.3.	<i>Usos</i> ....	35
<b>2.8.</b>	<b>Descripción manejo y usos de las especies Agrícolas</b> .....	<b>35</b>
<b>2.8.1.</b>	<b><i>Papa (Solanum tuberosum)</i></b> .....	<b>35</b>
2.8.1.1.	<i>Descripción</i> .....	35
2.8.1.2.	<i>manejo</i> .....	36
2.8.1.3.	<i>Usos</i> ....	38
<b>2.8.2.</b>	<b><i>Maíz (Zea mays)</i></b> .....	<b>38</b>
2.8.2.1.	<i>Descripción</i> .....	38
2.8.2.2.	<i>Manejo</i> .....	39
2.8.2.3.	<i>Usos</i> ....	40
<b>2.8.3.</b>	<b><i>Haba (Vicia faba)</i></b> .....	<b>40</b>
2.8.3.1.	<i>Descripción:</i> .....	40
2.8.3.2.	<i>Manejo</i> .....	41
2.8.3.3.	<i>Usos</i> ....	42

### **CAPITULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>43</b>
<b>3.1.</b>	<b>Encuesta realizada a los pobladores del sector</b> .....	<b>43</b>
<b>3.2.</b>	<b>Área total de la finca carrera 6274.65 m<sup>2</sup></b> .....	<b>45</b>
3.2.1.	<i>Especies forestales</i> .....	45
3.2.2.	<i>Especies frutales</i> .....	45
3.2.3.	<i>Especies agrícolas</i> .....	45
<b>3.3.</b>	<b>Área destinada para las especies forestales 1774 m<sup>2</sup></b> .....	<b>45</b>
3.3.1.	<i>Eucalipto (Eucalyptus globulus)</i> .....	45

3.3.2.	<i>Aliso (Alnus acuminata)</i> .....	46
3.3.3.	<i>Tilo (Tilia cordata)</i> .....	46
3.3.4.	<i>Quishuar blanco (Buddleja incana)</i> .....	46
3.4.	Área destinada para las especies frutales 3000 m <sup>2</sup> .....	47
3.4.1.	<i>Mora de Castilla (Rubus glaucus)</i> .....	47
3.4.2.	<i>Tomate de árbol (Solanum betaceum)</i> .....	47
3.5.	Área destinada para las especies Agrícolas 1500 m <sup>2</sup> .....	47
3.5.1.	<i>Papa (Solanum tuberosum)</i> .....	47
3.5.2.	<i>Haba (Vicia faba)</i> .....	48
3.5.3.	<i>Maíz (Zea mays)</i> .....	48
3.6.	Implementación de la barrera rompevientos en la finca Carrera .....	48
3.7.	Diseño del sistema agroforestal a escala 1:600 .....	49
3.8.	Discusión .....	50
	CONCLUSIONES.....	51
	RECOMENDACIONES.....	52
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b> Condiciones climáticas en la finca .....	15
<b>Tabla 2-2:</b> Formación del suelo en la finca.....	15
<b>Tabla 3-2:</b> Formaciones geológicas del suelo en la finca Carrera.....	15
<b>Tabla 4-2:</b> Suelo en la finca Carrera .....	16
<b>Tabla 5-2:</b> Uso del suelo en la finca.....	17
<b>Tabla 6-2:</b> Especies forestales a implementar en la finca .....	18
<b>Tabla 7-2:</b> Especies frutales a implementar en la finca.....	19
<b>Tabla 8-2:</b> Cultivos agrícolas a implementar en la finca.....	19
<b>Tabla 1-3:</b> Eucalipto en la finca Carrera.....	45
<b>Tabla 2-3:</b> Aliso en la finca Carrera.....	46
<b>Tabla 3-3:</b> Tilo en la finca Carrera.....	46
<b>Tabla 4-3:</b> Quishuar blanco en la finca Carrera .....	46
<b>Tabla 5-3:</b> Mora en la finca Carrera.....	47
<b>Tabla 6-3:</b> Tomate de árbol en la finca Carrera .....	47
<b>Tabla 7-3:</b> Papa en la finca Carrera.....	47
<b>Tabla 8-3:</b> Haba en la finca Carrera.....	48
<b>Tabla 9-3:</b> Maíz en la finca Carrera .....	48
<b>Tabla 10-3:</b> Barrera rompevientos .....	48

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b> Ubicación de la finca Carrera .....	14
<b>Figura 1-3:</b> Diseño del sistema agroforestal en la finca .....	49

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Elección de especies forestales.....	43
<b>Gráfico 2-3:</b> Elección de especies frutales .....	44
<b>Gráfico 3-3:</b> Elección de cultivos agrícolas .....	44

## **INDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** TOMA DE PUNTOS PARA GEOREFERENCIAR LA FINCA CARRERA

**ANEXO B:** PREPARACION DE LOS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA

**ANEXO C:** IMAGEN SATELITAL QUE UBICA EL PUNTO EXACTO DE LA FINCA

**ANEXO D:** HERRAMIENTA ARC MAP QUE LOGRO UBICAR LOS PUNTOS GPS

**ANEXO E:** CÁLCULO DEL ÁREA Y PARA EL MAPA DE LA FINCA CARRERA

**ANEXO F:** SE REALIZÓ UNA ENCUESTA A LOS POBLADORES DEL LUGAR LUZ

**ANEXO G:** MEDICIONES EN LA FINCA PARA EL DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA

**ANEXO H:** TIPOS DE SIEMBRA PARA ESPECIES AGRÍCOLAS

**ANEXO I:** CAPACITACIÓN PARA EL MANEJO DE MORA (CASTILLA)

**ANEXO J:** CAPACITACIÓN DE SIEMBRA COMBINADA PARA ESPECIES FRUTALES

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue realizar una propuesta técnica para la implementación de un sistema agroforestal en la finca Carrera, para lo cual se realizó un análisis del sistema productivo de la finca y posterior a ello el diseño del sistema agroforestal, para cumplir con los objetivos planteados se aplicó la matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas) para determinar la situación actual de la finca y en base a sus resultados implementar el sistema agroforestal. Como fortalezas se encontró: Disponibilidad de herramientas para la implementación de este proyecto, la finca cuenta con agua de riego, disponibilidad de mano de obra para su ejecución. Como oportunidades: Cercanía al centro parroquial, vías de primer orden, existencia de flora y fauna propios de la zona. Como debilidades: Altos costos de mano de obra, falta de conocimiento en comercialización de productos, presencia de plagas y enfermedades. Como amenazas: Cercanía al volcán Tungurahua, inestabilidad en la economía del país. Como resultado se obtuvo que la finca Carrera es apta para la implementación del sistema agroforestal, por consiguiente se realizó el diseño del sistema agroforestal en 6274.65 m<sup>2</sup> destinados para su implementación. Se concluye que el sistema agroforestal en base a la matriz FODA y a sus condiciones climáticas constara de: Cuatro especies forestales. Eucalipto (*Eucalyptus globulus*); Tilo (*Tilia cordata*); Aliso (*Alnus acuminata*); Quishuar blanco (*Buddleja incana*). Dos especies frutales: Mora (*Rubus glaucus*); Tomate de árbol (*Solanum betaceum*). Tres especies agrícolas: Papa (*Solanum tuberosum*); Maíz (*Zea mays*); Haba (*Vicia faba*). Se recomienda potencializar el diseño agroforestal propuesto en esta investigación mediante la renovación de cultivos agrícolas de ciclo corto con el fin de mantener el dinamismo en este sistema productivo.

**Palabras clave:** <SISTEMA AGROFORESTAL >, <CORTINAS ROMPEVIENTOS>, <FINCA>, <ESPECIES FORESTALES>, <ESPECIES FUTALES>, <ESPECIES AGRICOLAS>, < EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*)>, <QUINCHICOTO (PARROQUIA)>.

LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS

Firmado digitalmente  
por LUIS ALBERTO  
CAMINOS VARGAS  
Nombre de  
reconocimiento (DN):  
c=EC, I=RIOBAMBA,  
serialNumber=9602766  
974, cn=LUIS ALBERTO  
CAMINOS VARGAS  
Fecha: 2021.10.13  
12:52:23 -0500'



1890-DBRA-UTP-2021

## SUMMARY

The objective of this study was to make a technical proposal for the implementation of an agroforestry system in the Carrera farm, therefore, an analysis of the productive system of the farm was carried out, followed by the design of the agroforestry system, to gather the objectives, the strengths, weaknesses, opportunities, threats (SWOT) matrix was applied to determine the current situation of the farm and, based on the results, implement the agroforestry system. As strengths were found: availability of tools for the implementation of this project, the farm has irrigation water, availability of labor for its implementation. Opportunities: The parish is next to the center, roads in good conditions, there exist flora and fauna typical of the area. Weaknesses: High labor costs, lack of knowledge of product marketing, presence of pests and diseases. Threats: Proximity to the Tungurahua volcano, instability in the country's economy. As a result, it was found that the Carrera farm is suitable for the implementation of the agroforestry system; consequently, the design of the agroforestry system was carried out in 6274.65 m<sup>2</sup> destined for its implementation. It is concluded that the agroforestry system based on the SWOT matrix and its climatic conditions will consist of: Four forest species. Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*); Linden (*Tilia cordata*); Alder (*Alnus acuminata*); White Quishuar (*Buddleja incana*). Two fruit species: Blackberry (*Rubus glaucus*); Tree tomato (*Solanum betaceum*). Three agricultural species: Potato (*Solanum tuberosum*); Corn (*Zea mays*); Bean (*Vicia faba*). It is recommended to potentiate the agroforestry design proposed in this research through the renewal of short-cycle agricultural crops in order to maintain the dynamism in this productive system.

**Key words:** <AGROFORESTAL SYSTEM>, <BREAKING CORTINES>, <FARM>, <FOREST SPECIES>, <FUTAL SPECIES>, <AGRICULTURAL SPECIES>, <EUCALYPTUS (*Eucalyptus globulus*)>, <QUINCHICOTO (PARISH)>.

## **INTRODUCCIÓN**

En todo el mundo la deforestación ha ido avanzando de una manera creciente y acelerada lo que da como consecuencia que el hombre busque alternativas para contrarrestar estos problemas medio ambientales, de esta manera se comienza a implementar los sistemas agroforestales, como prioridad dentro de los sistemas de producción, los cuales contribuyen a la recuperación, conservación y aprovechamiento sostenible y sustentable de los recursos naturales existentes (Ramos et al., 2016, pp. 1-3).

La explotación que ha sufrido el suelo durante décadas y la explosión demográfica registrada en muchos lugares genera la degradación del mismo, esto hace que se ocasione la disminución en el rendimiento de los cultivos y a la invasión de hierbas perjudiciales que son de difícil control, una alternativa ideal para frenar este proceso es el aprovechamiento de la tierra a través de sistemas agroforestales (Durán et al. 2018, pp. 24-26).

La parroquia Quinchicoto, se caracteriza por la producción agropecuaria, mayormente por el cultivo de papa, el interés de la finca carrera y objeto de este trabajo se desarrolla bajo un marco ideológico de conservar los bosques ya que aportan como una solución a la problemática del calentamiento global, así mismo contar con un ingreso económico de la producción agropecuaria, la implementación del sistema agroforestal en la finca carrera tiene como prioridad ser amigable con el medio ambiente de una forma sostenible y sustentable (PDOT Quinchicoto, 2018: p.65).

La asociación del árbol con cultivos agrícolas proporciona beneficios, ya que estos interactúan entre sí obteniéndose frutos, madera, leña, entre otros protegiendo y elevando la fertilidad de los suelos (Durán et al. 2018, pp. 24-26).

### **A. IMPORTANCIA**

En el Ecuador los sistemas agroforestales aportan con la conservación y mantenimiento de recursos naturales como agua, suelo, aire y biodiversidad, al mejoramiento productivo de la finca y a la vez se mantiene el acervo cultural, ancestral y social en las prácticas agrícolas (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178).

Los sistemas agroforestales se caracterizan como una práctica sostenible y sustentable de manejo de la tierra, Son de gran importancia ya que se los considera como un conjunto de componentes árbol, arbusto, planta en el mismo terreno, su interacción intenta minimizar las relaciones

antagónicas o de competencia y de la misma manera maximizar las relaciones sinérgicamente y a la vez son capaces de generar ingresos económicos. (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178).

Se dio la necesidad de realizar esta propuesta debido a que los rendimientos en cuanto a la producción de la finca iban disminuyendo con el pasar el tiempo, cada vez eran menores los réditos económicos producidos por la siembra de productos agrícolas en la finca, esto debido a los suelos con falta de nutrientes, desgastados principalmente por el monocultivo implementado en estos últimos años, esta propuesta tiene como finalidad recuperar el suelo erosionado de la finca Carrera (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178).

## **B. PROBLEMA**

El uso e implementación de los sistemas agroforestales en Ecuador no es muy extenso principalmente por desconocimiento de cómo establecerlo y de los beneficios que estos aportan tanto en el desarrollo económico, sostenible y sustentable dentro de los sectores rurales.

Algunos de los principales problemas existentes dentro de la finca Carrera es el monocultivo lo que provoca el deterioro, contaminación del suelo y baja productividad (Padilla E. et al. 2007, pp. 222-228).

## **C. JUSTIFICACIÓN**

En el Ecuador el conocimiento y manejo de sistemas agroforestales ha sido poco en relación a los problemas relacionados a los sistemas tradicionales de producción este tipo de sistemas la mayoría de campesinos no los implementa por desconocimiento debido a la falta de capacitaciones en el sector rural, por lo que se debe desarrollar más investigaciones sobre la implementación de estos sistemas y los beneficios que aportan tanto en el desarrollo económico, sostenible y sustentable dentro del sector rural, es por esta razón que vamos a contribuir con la investigación de una propuesta técnica para la implementación de un sistema agroforestal, ya que con la información sobre la manera adecuada de implementar, posteriormente aprovecharemos de una forma óptima todos los recursos disponibles y los beneficios que nos brindan estos sistemas de producción, razón por la cual nos hemos propuesto los siguientes objetivos (De Cueto et al. 2006, p. 612).

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Realizar una propuesta técnica para la implementación de un sistema agroforestal en la finca Carrera, parroquia Quinchicoto, Tisaleo, Tungurahua

### **ESPECÍFICOS**

- Analizar el sistema productivo de la finca Carrera
- Diseñar un sistema agroforestal para la finca Carrera

## **E. HIPÓTESIS**

### **HIPÓTESIS NULA**

- La propuesta de un sistema agroforestal no es factible en la finca Carrera parroquia Quinchicoto, Tisaleo, Tungurahua.

### **HIPÓTESIS ALTERNANTE**

- La propuesta de un sistema agroforestal es factible en la finca Carrera parroquia Quinchicoto, Tisaleo, Tungurahua.

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEORICO

#### 1.1. Matriz FODA

Es un análisis que se puede hacer y realizar en cualquier situación que deseamos, puede ser individual como empresarial o de producto, este análisis se basa en las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con el objetivo de formar un cuadro situacional de lo que deseamos estudiar y analizar, para posteriormente sacar un diagnóstico exacto y muy preciso, la matriz FODA realiza un análisis muy completo en todo lo referente al estudio que deseamos hacer y analiza e identifica lo más importante en cuanto a fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Salazar, Andrade y Tavarez 2018, p. 42).

##### *1.1.1. Características de la matriz FODA*

La matriz FODA nos ofrece estas características:

Diagnóstico preciso y muy completo de un proyecto o institución en particular.

Son cuatro aspectos para realizar su desarrollo: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (ACOSTA, 2019).

Se inicia con un análisis profundo en el que se desarrollan las fortalezas y las debilidades.

Cunando realizamos el análisis externo intervienen las amenazas y las oportunidades.

Para hacer el análisis FODA consta de los siguientes pasos (Durán et al. 2018, p. 24-26).

##### *1.1.2. Como primer paso debemos realizar la Plantación del objetivo*

Propósito de el por qué vamos a realizar el análisis, todos participantes deben tener muy claros sus objetivos (FAO 2018, p. 1-2).

##### *1.1.3. Como segundo punto debemos Realizar la matriz FODA*

En este punto identificamos lo más importante que son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Marrero, Leyva y Castellanos, 2015, pp. 78-84).

En cuanto a las fortalezas: dentro de las fortalezas entran los aspectos positivos, tanto lo más relevante del servicio, los equipos de trabajo, títulos y certificaciones (Marrero, Leyva y Castellanos, 2015, pp. 78-84).

En cuanto a las oportunidades: se debe aprovechar y explotar todo lo referente a ventajas y fortalezas que es lo que nos distingue de los demás, nos marca la diferencia ante la competencia (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178).

En cuanto a las Debilidades: son los aspectos que nosotros observamos que debemos mejorar, pueden ser muchos o pocos dependiendo de la situación, por ejemplo, falta de experiencia o los beneficios que pueda y sea mejor la competencia (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178).

En cuanto a las amenazas: debemos analizar nuestra panorámica del mercado como de las estrategias de los posibles competidores quienes debemos tener bien observados para de esta manera poder superarlos. también debemos tener en claro las debilidades que permitirá prevenir cualquier amenaza (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178).

#### ***1.1.4. Definir las estrategias***

Para esto, debemos comparar cada uno de los elementos de nuestra matriz FODA, las fortalezas están con las oportunidades, para poder alcanzar el éxito. Las fortalezas van con las amenazas, para determinar el enfoque de cómo reaccionan, y las oportunidades que son las que van con las debilidades, para realizar una estrategia en la cual vamos a efectuar un análisis y observar los niveles de adaptación (Buitrago, 2017, pp. 403-413).

Como punto final tenemos que evaluar las amenazas, debemos trazar el enfoque de supervivencia. Cuando ya tengamos definida la estrategia, debemos llevar a cabo la ejecución de nuestro plan que decidimos establecer (Salazar, Andrade y Tavarez 2018, p. 56).

## **1.2. Historia de la finca**

Don Leoncio Carrera adquirió la finca en el año 1975 a un precio de 200.000 sucres le compro a don Luis Sánchez 6274.65 m<sup>2</sup>, la finca estaba cubierta de estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo cabe recalcar que la finca no estaba aprovechada (PDOT Quinchicoto, 2018: p.43).

Seis meses después de adquirirla comienza a trabajar y basado en sus costumbres decide hacer potreros para la crianza de ganado, posteriormente le hereda la propiedad a su hijo don Carlos Carrera en el año 2000 (PDOT Quinchicoto, 2018: p.44).

En 2007 comenzó a producir papas, mellocos, habas y otros productos agrícolas, el año 2018 decide sembrar en la finca plantas frutales de mora las cuales se encuentran vigentes hasta la actualidad (PDOT Quinchicoto, 2018: p.45).

La familia Carrera noto que el sistema productivo y el rendimiento de los cultivos iban cada vez disminuyendo, razón por la cual se venía planeando la implementación de un nuevo sistema que pudiese recuperar los suelos desgastados y a la vez contribuir económicamente a la familia (PDOT Quinchicoto, 2018: p.55).

### **1.3. Sistemas agroforestales**

Los sistemas agroforestales son tecnologías, sistemas específicos para el buen uso del suelo en los cuales se da una combinación entre árboles con cultivos agrícolas, en función del tiempo y el espacio para aumentar y optimizar la producción en forma sostenible y sustentable (Buitrago, 2017, pp. 403-413).

### **1.4. Tipos de sistemas agroforestales**

- Los Agrosilviculturales (son árboles con cultivos)
- Los Silvopastoriles (son árboles con ganadería)
- Los Agrosilvopastoriles (son árboles con cultivos)
- El Taungya.
- Huertos caseros mixtos.
- Los árboles asociados a cultivos perennes (Quizhpe, y otros, 2014).

### **1.5. Sistemas agrosilviculturales**

- Cultivos realizados en callejones
- Pueden ser árboles que producen sobra para cultivos perennes
- Huertos realizados en casa
- Barbechos que fueron mejorados
- Existen los sistemas de Taungya
- Pueden ser perennes bascosos y también fusionados con otros cultivos
- Se relaciona con la agroforestería en busca del objetivo de conseguir leña (FAO, 2001, pp. 284-293).

### **1.6. Sistemas silvopastoriles**

- Creación de Cercas vivas
- Implementación de pastos con árboles
- Asimilación de proteína

- Integración de animales con madera para diferentes usos (Garza, Treviño y De la Garza, 2018, pp. 347-353).

### **1.7. Sistemas agrosilvopastoriles**

- Huertos creados en casa y junto con animales
- filas de arbustos para la respectiva alimentación de animales, mantenimiento del suelo y abono orgánico.
- producen integradamente cultivos, arboles maderables y animales (Garza, Treviño y De la Garza, 2018, pp. 347-353).

### **1.8. Sistemas agroforestales:**

#### ***1.8.1. Agroforestales secuenciales***

Los sistemas secuenciales hacen referencias a una relación cronológica con las cosechas anuales y entre la producción arbórea, los cultivos anuales son llevados a cabo simultáneamente con las plantas de árboles (Castrillón Spitia et al., 2018, pp. 56).

#### ***1.8.2. Agroforestales simultáneos***

En el sistema simultáneo muchos componentes arbóreos, la agricultura o los animales crecen en el mismo lugar compartiendo un espacio de tierra en la misma parcela. En este tipo de sistema los árboles entre ellos tratan de ganar principalmente la luz, agua y minerales es por eso que se toma en cuenta que los árboles elegidos no deben crecer de una manera muy rápida cuando la cosecha crece rápidamente, para evitar que no haya demasiada competencia (Marrero, Leyva y Castellanos 2015).

En cuanto a los caracteres principales que estos árboles presentan encontramos un dosel pequeño para que no les dé demasiada sombra, las raíces no deben ser tan extensas, se debe aprovechar los productos maderables así mismo los no maderables. Se destacan muchos usos en este sistema entre sus principales son las plantaciones en linderos, setos de contorno, muros que eviten que pase el viento, sistemas de arboleda, cultivos perennes que producen sombra (Durán Chávez et al., 2018, pp. 24-26).

Los sistemas agroforestales pueden ser alternativas ecológicas y productivas con propiedades y capacidades de mejorar o mantener el uso y manejo de áreas degradadas y desgastadas (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178).

### **1.8.3. La agroforestería**

Son sistemas de manejo dinámico y ecológico de la naturaleza, integrados con árboles en los terrenos y productos agrícolas que formaran un conjunto apoyando la diversificación y sustentación y aumentando los beneficios económicos, sociales, culturales y ambientales de las personas que realizan estos sistemas (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178).

## **1.9. Finca**

La finca es un espacio específico de tierra que se encuentre en el sector rural, está asociada con el suelo y sus componentes incluyendo algún tipo de construcción en donde específicamente se dedican a la producción de muchos tipos de elementos ya sea agrícola, forestal o frutal (Poza Gómez, 2015, pp. 1).

## **1.10. Componentes agrícolas**

Los componentes de producción agropecuarios se estructuran según las condicionales ambientales y recursos naturales, entre ellos se fusionan al integrarse los factores de la zona en la que se encuentran, la producción, que pueden ser los recursos y factores, dentro de ellos tenemos a los biológicos, físicos, sociales, culturales, económicos, también está incluido la tecnología y las prácticas de cultivos agrícolas (Solano Mora, Solano Castillo y Ramirez Vargas, 2020, pp. 1-11).

## **1.11. Recurso forestal**

los árboles cuando están formando parte de un terreno, granja o parcelas agrícolas se han puesto en evidencia desde tiempos remotos, al ser estos un elemento esencial que provee de sustento a la vida. Este recurso es muy importante en el medio ambiente, pero si ponemos nuestra mirada en cuanto alimentos se refiere es muy acertado trabajar con ellos poniendo a su máximo potencial sus beneficios sociales, económicos y ambientales para los usuarios del terreno (Toro Suarez, 2015, pp. 1-27).

## **1.12. Especies forestales**

las especies forestales son plantas que están presente en el bosque con la predominancia de muchos árboles, las mismas que nos abastece de varios productos los cuales pueden ser maderables y no maderables, estas especies presentan diferentes características en cuanto a la función del clima y características propias de la zona (Figueroa-Damián, 2013, pp. 113-122).

### **1.13. Especies frutales**

Las especies frutales son productos de frutas, en las cuales su formación se da del óvulo maduro de las flores que presentan varias semillas, el término más común en horticultura designa a los árboles que nos abastecen de frutas como sustento para los productores y comercializadores esto constituye desde su inicio una de las actividades de mucha importancia económica, social y ambiental dentro de los sectores agropecuarios (Figuroa-Damián, 2013, pp. 113-122).

### **1.14. Recursos Forestales en la parroquia Quinchicoto**

En cuanto a recursos forestales en la zona alta de la parroquia se refiere estos son escasos, las especies forestales que son propias de esta zona se han depreciado masivamente en los últimos años es por eso que observamos vestigios pequeños que no sobrepasan las cinco hectáreas de bosques con árboles de Quishuar (*Buddleja incana*) y Yagual (*Polylepis incana*) (Capdevila Morell 1956).

Los recursos forestales bajos, podemos encontrarlos representados mayormente por el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), que se los siembra especialmente para la delimitación terrenal, otra especie que la podemos encontrar fácilmente es el capulí (*Prunus serotina subsp capuli*), utilizada para delimitar linderos de los terrenos o parcelas (Capdevila Morell 1956).

### **1.15. Procedimiento de diseño a implementar en un sistema agroforestal**

Podemos encontrar especialmente un componente principal que son los árboles los cuales son fusionados con cultivos, se los maneja en forma zonal poniendo conjuntamente árboles y cultivos; es decir, se denomina sistemas agroforestales a este tipo de fusión, estos árboles nos proporcionan muchos beneficios como producción y obtención de sus productos (Capdevila Morell 1956).

los sistemas agroforestales tienen que ser conformados por diversidades de especies no solo con un propósito si no para muchas finalidades, por eso es recomendable incorporar especies frutales entre especies maderables y no maderables (Capdevila Morell 1956).

### **1.16. Concepto implementación**

Cuando hablamos de implementación expresamos una acción de poner en prácticas, métodos medidas y para ejecutar una idea que ya previamente está establecida. Cuando ya hayamos implementado el sistema agroforestal se logra la protección de los bosques ya que es el hábitat de la flora y la fauna que están amenazados por el famoso avance de la frontera agrícola,

consiguiendo con esta acción la preservación de especies que frecuentemente están siendo amenazadas por factores antropogénicos (González Monte 2012, pp. 104-108).

### **1.17. Diseño de un Sistema Agroforestal**

Para el diseño de un sistema agroforestal es necesario realizar un plano sobre un papel, para luego plasmarlo de una manera precisa y eficaz en la finca, en donde se visualizara y analizara de una mejor manera la implementación del sistema agroforestal, en el momento en el que iniciamos a diseñar un sistema agroforestal debemos tener bien en claro la función que cumplirá cada especie con su respectivo tiempo ya que las mismas permanecerán en su respectivo lugar, esto nos indica que en el momento que vamos a incorporar dicha especie al sistema debemos tener claridad sobre cuáles serán los servicios y los productos de cada una de las especies, debemos distribuir las especies forestales maderables para luego implementar las especies frutales y culminar con los cultivos rápidos en los espacios que nos sobren (González Monte 2012, pp. 104-108).

Se planifica la distancia entre plantas así mismo el número de individuos de cada una de las especies que compone el sistema agroforestal en el primer año de vida, de esta forma tendremos un sistema agroforestal estratégicamente diseñado. (González Monte 2012, pp. 104-108).

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO METODOLOGICO**

#### **2.1. Caracterización del lugar**

##### ***2.1.1. Localización***

El sistema agroforestal se implementará en la finca Carrera, ubicada en la parroquia Quinchicoto, cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua (PDOT Quinchicoto, 2018: p.39).

##### ***2.1.2. Condiciones climáticas***

Temperatura media anual es de 11°C.

Precipitación promedio anual es de 700 mm.

Altitud: 3420 msnm (PDOT Quinchicoto, 2018: p.40).

#### **2.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

##### ***2.2.1. Materiales de campo***

Libreta, lápiz, borrador, flexómetro, GPS, mochila, cámara fotográfica, botas, gafas, overol, hoyadora, azada, pluviómetro, anemómetro.

##### ***2.2.2. Materiales de oficina***

Computadora, AutoCAD 2022, ArcGIS 10.5 2021, impresora (Epson), hojas de papel bond, disco duro, grapadora, perforadora.

## **2.3. Metodología**

### **2.3.1. *Cumplir el primer objetivo***

Realizar una propuesta técnica para la implementación de un sistema agroforestal en la finca Carrera, parroquia Quinchicoto, Tisaleo, Tungurahua

### **2.3.2. *Realizar un diagnóstico de la finca Carrera aplicando la matriz FODA.***

#### **2.3.2.1. *Fortalezas en la finca Carrera***

- La finca dispone de agua de riego necesaria para la implementación y mantenimiento de este proyecto.
- Cuenta con una vía de primer orden (asfaltada) que rodea a la finca, lo que facilita la comercialización de sus productos en el mercado
- Cuenta con todas las herramientas necesarias para las labores culturales necesarias.
- Cuenta con 20 árboles de *Eucalyptus globulus* plantados de 12 años de edad.
- Se dispone de mano de obra para la ejecución de este proyecto.
- Los rendimientos históricos han sido positivos (PDOT Quinchicoto, 2018: p.43).

#### **2.3.2.2. *Oportunidades en la finca carrera***

- Se encuentra cerca del centro parroquial lo cual le permite acceder a servicios básicos.
- Disponibilidad del propietario para recibir capacitaciones que le permitan ampliar su conocimiento en diferentes aspectos.
- Diversidad de flora y fauna propios de la zona.
- EL GAD parroquial contempla dentro de sus actividades planificadas el apoyo al ambiente y a su producción (PDOT Quinchicoto, 2018: p.44).

#### **2.3.2.3. *Debilidades en la finca Carrera***

- Poca disponibilidad de mano de obra
- Falta de conocimiento en comercialización de productos agrícolas, y forestales.
- poca visión hacia un aprovechamiento adecuado (PDOT Quinchicoto, 2018: p.46).

#### **2.3.2.4. *Amenazas en la finca Carrera***

- Cercanía al volcán Tungurahua que constantemente entra en actividad y la ceniza llega a la finca Carrera.
- presencia de plagas que afectan a los cultivos de ciclo corto.
- la inestabilidad de los precios de los productos en el mercado juega un papel fundamental para el desarrollo de la finca.
- Alto riesgo de heladas en los cultivos
- Inestabilidad en la economía del país que afecta al sector agricultor.
- Alto índice de aves silvestres como palomas y tórtolas las cuales pueden llegar a ser perjudiciales para los cultivos (PDOT Quinchicoto, 2018: p.49).

### 2.3.3. *Caracterizar en base a fuentes secundarias de información los factores geográficos, climáticos y ambientales de la zona.*

#### 2.3.3.1. *Ubicación y área*

La finca Carrera como se observa en la figura (1-2) se encuentra ubicada en la parroquia Quinchicoto, zona sur oriental a una distancia estimada de 4,38 km aproximados en lineamiento recto del centro del parroquial y 4,94 km, de la carretera principal 13 de abril esta una distancia estimada de 12,7 km en lineamiento recto hacia el cantón Ambato, la cual es la capital de Tungurahua (PDOT Quinchicoto, 2018: p.51).



**Figura 1-2:** Ubicación de la finca Carrera

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 2.3.3.2. Condiciones climáticas

Como podemos observar en la tabla (1-2) nos muestra lo más relevante en cuanto a las condiciones climáticas y sus características en la finca Carrera.

**Tabla 1-2:** Condiciones climáticas en la finca

<b>Clima</b>	<b>Precipitación</b>	<b>Temperatura</b>
Ecuatorial de alta montaña	600-800 mm anual	10-12 °C
Características	Características	Características
Lluvias orográficas Barlovento, sotavento	Ideal para la agricultura, no existe encharcamientos	Moderadamente frío, disminuye hasta 1 °C, se eleva hasta 25 °C

**Fuente:** PDOT Quinchicoto, 2018: p.53.

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 2.3.3.3. Suelos

En la tabla (2-2) se puede observar la formación ecológica del suelo y como ha ido evolucionando a través del tiempo en la finca

**Tabla 2-2:** Formación del suelo en la finca

<b>Formación</b>	<b>Proveniente</b>	<b>Suelos de orden</b>
Ecológica	Volcanes Carihuairazo, Cotopaxi	Inceptisoles, Mollisoles

**Fuente:** PDOT Quinchicoto, 2018: p.56.

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 2.3.3.4. Formación geológica

En la tabla (3-2) se explica en porcentajes como se ha ido dando la formación geológica del suelo en la finca

**Tabla 3-2:** Formaciones geológicas del suelo en la finca Carrera

<b>FORMACIONES GEOLÓGICA DEL SUELO EN LA FINCA CARRERA</b>		
Formación geológica	Superficie en Ha	%
Carihuairazo	607.95	35.99

Cotopaxi	1081.37	64.01
Total	1689.32	100

Fuente: PDOT Quinchicoto, 2018: p.54.

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 2.3.3.5. Información del suelo

En la finca Carrera podemos identificar principalmente en su gran mayoría suelos del Orden Inceptisoles y Mollisoles (PDOT Quinchicoto, 2018: p.57).

En cuanto a los suelos Inceptisoles podemos mencionar que poseen las características a mencionar: Cangagua 70 cm de profundidad, suelos negros profundos, así mismos suelos limosos que contienen arena muy fina, también podemos encontrar suelos muy negros profundos, suelos limosos con arena muy fina, también suelos con poca materia orgánica, así mismo suelos limosos que contienen arena muy fina, profundos húmedos con ceniza negra pero se pueden observar con un color a la vista más claros, oscuros y negros, también encontramos arenosos con ceniza, suelos con arena fina, con un 3% de materia orgánica que es granular (PDOT Quinchicoto, 2018: p.58).

Estos suelos los localizamos en los denominados Mollisoles, estos suelos son de grado intermedio en cuanto a la evolución, todos estos suelos son óptimos para el uso de la agricultura o uso pecuario. Estos suelos se localizan en relieves que son moderadamente ondulados, por lo cual podemos observar que este tipo de suelos Mollisol suelen estar presentes en la zona baja y media (PDOT Quinchicoto, 2018: p.59).

La tabla (4-2) nos brinda información del tipo de suelo que podemos encontrar en la finca Carrera y sus respectivas superficies.

**Tabla 4-2:** Suelo en la finca Carrera

<b>SUELOS EN LA FINCA CARRERA</b>		
<b>Tipo de suelos</b>	Superficie en Ha	%
Suelo base	123.95	7.34
Inceptisol	399.62	23.66
Mollisol	1165.75	69.01
<b>Total</b>	1689.32	100

Fuente: PDOT Quinchicoto, 2018: p.61.

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 2.3.4. *Cumplir con el segundo objetivo*

Efectuar un diseño adecuado acorde a la productividad de la finca Carrera, utilizando como recurso principal las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas encontradas en la finca.

#### 2.3.4.1. *Analizar el sistema productivo de la finca Carrera*

En cuanto al aspecto Socioeconómico se refiere

El patrimonio de la finca Carrera se encuentra disperso en una localidad la cual está influenciada por una Reforma Agrícola muy importante en donde se cultivan papas, mellocos, habas, maíz, arveja, cebada, ocas, mashuas, etc (PDOT Quinchicoto, 2018: p.53).

La finca Carrera es una propiedad rural que tienen muchas formas asociativas las cuales son colindantes, denominadas campesinas, debido a que la gran mayoría posee extensiones de tierra estas son explotadas tanto agrícolas como forestales de una manera familiar, se destina la producción para su propio consumo también para la finalidad de cubrir los gastos y sus necesidades. Sin duda en la finca Carrera su tierra beneficia económicamente de gran manera a la familia (PDOT Quinchicoto, 2018: p.53).

Como podemos observar en la tabla (5-2) los suelos de la finca Carrera actualmente cuenta con pastos deteriorados y pocas unidades de eucalipto

**Tabla 5-2:** Uso del suelo en la finca

<b>USO DEL SUELO ACTUAL EN LA FINCA CARRERA</b>	
<b>Pastos deteriorados</b>	<b>Uso de linderos</b>
Alfalfa	Pocas unidades de eucaliptos
Pasto azul	
Ray Grass	
Trébol rojo	
Trébol blanco	

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

En cuanto a la proporción de las áreas de la conservación es muy elevada, podemos mencionar que se trata de proteger lo máximo que se pueda para de esta manera ser amigables con el ambiente. Los pastos en las áreas insertados de uso múltiple ya que constituyen como fuente de alimentación al ser cortados y trasladados para alimentar especies menores, también se hace un

esfuerzo por ordenar tierras que son productivas en los diferentes periodos del año. También es importante mencionar la longitud y los caminos ya que son un apoyo importante al momento de la movilización ahorrándonos tiempo y esfuerzos (PDOT Quinchicoto, 2018: p.53).

## 2.4. Selección de especies a implementar en la finca Carrera

Estas especies fueron elegidas debido a que las condiciones climáticas de la finca Carrera son las ideales para el buen desarrollo de estas especies, de la misma forma estas especies en conjunto no presentan inconvenientes y dan como resultados un microclima ideal para los frutales y cultivos agrícolas que también serán implementados en la finca.

### 2.4.1. Especies forestales

Estas especies fueron escogidas debido a que el eucalipto (*Eucalyptus globulus*) que al formar parte de la barrera rompevientos ayudara a crear un microclima ideal para las especies frutales y agrícolas, al mismo tiempo ayudara a reducir encharcamientos que son dañinos para los cultivos. Tilo (*Tilia cordata*) con su copa frondosa ayudara a disminuir la erosión eólica. Aliso (*Alnus acuminata*) fijador de nitrógeno atmosférico al suelo. Quishuar blanco (*Buddleja incana*) fomenta la conservación y mantenimiento de los recursos naturales (Tabla 6-2).

**Tabla 6-2:** Especies forestales a implementar en la finca

Nombre común	Nombre científico	Temperatura aproximada	Adaptabilidad
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	8-22 °C	Muy buena
Tilo	<i>Tilia cordata</i>	10-26 °C	Muy buena
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	9-23 °C	Muy buena
Quishuar blanco	<i>Buddleja incana</i>	7-20 °C	Muy buena

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 2.4.2. Especies frutales

Estas especies fueron escogidas de acuerdo a que se desarrollan de gran forma en el clima de la finca Carrera, la altitud y precipitación cumplen con las necesidades de estas plantas frutales,

además en combinación es más fácil combatir las plagas y enfermedades debido a que son similares y de esta manera ahorraremos en insumos, de igual forma la mora (*Rubus glaucus*) generara recursos económicos y Tomate de árbol (*Solanum betaceum*) aportara a la economía de las familias (Tabla 7-2).

**Tabla 7-2:** Especies frutales a implementar en la finca

Nombre común	Nombre científico	Temperatura aproximada	Adaptabilidad
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	12-18 °C	Muy buena
Tomate de árbol	<i>Solanum bataceum</i>	13-20 °C	Muy buena

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

#### 2.4.3. Cultivos agrícolas

La papa el haba y maíz son unas especies propias de la zona con lo cual estamos dando vida a especies que paulatinamente son cada vez de menor su producción debido a los bajos costos en el mercado, además la Papa (*Solanum tuberosum*), Maíz (*Zea mays*) y Haba (*Vicia faba*) posteriormente irán rotando con diferentes gramíneas y leguminosas para no caer en el monocultivo que es uno de los principales problemas en la finca Carrera (Tabla 8-2).

**Tabla 8-2:** Cultivos agrícolas a implementar en la finca

Nombre común	Nombre científico	Temperatura aproximada	Adaptabilidad
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	8-22 °C	Muy buena
Maíz	<i>Zea mays</i>	11-25 °C	Muy buena
Haba	<i>Vicia faba</i>	6-20 °C	Muy buena

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

#### 2.4.4. Creación de una barrera rompevientos

La barreras rompevientos son de gran importancia ya que sirven de obstáculo para que no pase el viento de una forma violenta, estas detienen la dirección predominante del mismo, se las conoce

de muchas maneras y se las considera que son una práctica común para el control de la erosión eólica del suelo, se implementa para evitar el desgaste del suelo producida por fuertes ventarrones (González Monte 2012, pp. 104-108).

## **2.5. Descripción manejo y usos de las especies que hemos escogido para implementar el sistema agroforestal**

## **2.6. Descripción manejo y usos de las especies forestales**

### 2.6.1. Eucalipto (*Eucalyptus globulus*)

#### 2.6.1.1. Descripción:

Nombre científico	<i>Eucalyptus globulus</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rocidae
Orden	Myrtales
Familia	Myrtaceae
Genero	<i>Eucalyptus</i>
Nombre común	Eucalipto (González Monte 2012, pp. 104-108).

Su tronco es cilíndrico, es recto y grueso que alcanza hasta los 2m de DAP

Su copa es alargada y también irregular sobre el fuste que está limpio de ramas hasta en 2/3 en relación con su altura total. Su corteza es de 3 cm, se desprende en tiras para madurar dejando como resultado una segunda corteza lisa que da al árbol un aspecto muy característico, en ocasiones expulsa resina (González Monte 2012, pp. 104-108).

Sus hojas son juveniles y opuestas, son sésiles, y de base cordada, de color gris azulado, de 8 a 15 cm, su longitud 4 a 8 cm, adultas pueden ser alternas, también pecioladas, y con la base característica cuneada, linear y también puede ser lanceoladas, de unos 15-25 cm en su longitud, su ápice es acuminado, sus flores son axilares, estas están solitarias o pueden estar en grupos ya sea de 2-3, de hasta un máximo de 3 cm del diámetro, y con numerosos estambres que son de color blanco (González Monte 2012, pp. 104-108).

Su fruto es en cápsula campaniforme esta es de color glauco y también la cubierta es de un polvo de color blanquecino, de 1.4 a 2.4 cm. En su diámetro, las semillas fértiles son de color negras, y

rugosas y mucho más grandes, los óvulos abortados son de color rojizos y también muy livianos (González Monte 2012, pp. 104-108).

**Raíz.** En cuanto a sus raíces estas raramente llegan a superar los 20 metros de profundidad, pero así mismo tienen una definida característica que es muy especial, estas son pivotantes. Estas crecen girando para abajo, perforando la tierra como en forma de un sacacorchos. Estas son fuertes, y muy capaces de perforar de a poco a poco las rocas que son muy duras, de la misma manera la roca impermeable (González Monte 2012, pp. 104-108).

#### *2.6.1.2. Manejo:*

##### Siembra

La siembra se puede realizar con estacas provenientes de los mismos rebrotes, con una longitud de 40 a 80 cm. para esto se corta del tercio inferior en el rebrote de 2 a 3 estaquillas de unos 10 a 15 cm. En el largo, y con dos pares de hojas y con un diámetro de 2 mm. aproximadamente, se aplica ácido indol butírico este puede ser o no en polvo o también diluidas en el alcohol como enraizaste natural, así se introduce la base de la estaca por unos segundos y luego se procede a la siembra lo más inmediatamente posible (Piñeiro Pérez et al., 2020, pp. 184-186).

Se estima un establecimiento como inicial de 1.110 árboles aproximadamente por ha (3 m. x 3m.) con intervalos de dos raleos los cuales pueden y deben de realizarse al quinto y décimo año esto es para los fines comerciales ya que estarían ayudando a su desarrollo, no se recomienda cuando el uso va a ser con fines de protección esto por ser una especie que es introducida en el respectivo país. Esto como sistemas agroforestales se puede utilizar como cortinas rompe vientos que sería lo ideal y en linderos de predios con otros vecinos, en cuanto a los distanciamientos que están bajo este sistema esto ya dependerán del uso que sea dado (Piñeiro Pérez et al., 2020, pp. 184-186).

##### Labores culturales

Es necesario realizar las limpiezas, esto se debe de realizar constantes por lo menos 3 meses después de ser plantados, posteriormente las limpiezas se pueden realizar aproximadamente una vez al año, en cuanto a la intensidad de la denominada labranza esta dependerá del grado de la pendiente. Estas pueden darse en zonas secas con terrenos del tipo de cangagua, siempre es preferible y recomendado plantar abriendo surcos ya que estos siguen las curvas del nivel, para aprovechar de mejor manera el agua proveniente de las lluvias (Piñeiro Pérez et al., 2020, pp. 184-186).

##### Manejo silvicultural

Para el manejo silvicultural la especie presenta una poda natural de ramas que ella mismo se produce, siempre es recomendable realizar una poda de las ramas bajas esto principalmente para evitar la presencia de los nudos en la madera que será aserrada (Piñeiro Pérez et al., 2020, pp. 184-186). Los eucaliptos no se deben de plantar con espaciamiento demasiado excesivo, ya que estos se despojan, naturalmente de sus ramas sobrante y no requieren necesariamente de prácticas de poda solo en muy contados y especiales casos sería muy necesaria la poda (Piñeiro Pérez et al., 2020, pp. 184-186).

Es muy difícil de decidir cuándo se deben de realizar los famosos aclareos en una masa que es forestal ya que los árboles de eucaliptos de una edad de 2 a 3 años estos crecen sin dificultad ya sea tanto en altura o como también en diámetro, pero tenemos muy en claro que a partir de esa edad su copa tiene un crecimiento que se lo llama diametral hasta que llega a ser estacionario (Piñeiro Pérez et al., 2020, pp. 184-186).

### Plagas y enfermedades

Conocemos que Diversas enfermedades afectan mucho actualmente en las plantaciones de los eucaliptos a nivel del mundo, esto se debe a que los principales agentes causales de enfermedades son y han sido siempre los hongos, estos han predominado históricamente llegando a causar manchas foliares, el cancro de fuste o de ramas, la muerte regresiva, marchitamiento vascular y de la misma manera la roya (Piñeiro Pérez et al., 2020, pp. 184-186).

#### 2.6.1.3. Usos

Sus usos son muy diversos estos pueden ser como trozas de más de 10 cm. del diámetro que se exporta al país Japón, y también a Estados Unidos, Europa para la pulpa de papel de alta calidad. La industria de la construcción está por ser madera dura se la utiliza en todas las formas posibles que integra la construcción estructural. La madera que es aserrada se usa en la fabricación de los revestimientos, y muebles y en carpintería en general. También estas se utilizan como postes, durmientes y también mangos de herramientas. Como la leña o el carbón que no se consume tan rápido como el caso del aliso, arde bien deja poca ceniza y se carboniza muy fácilmente produciendo un carbón de muy buena calidad (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

### 2.6.2. *Tilo (Tilia cordata)*

#### 2.6.2.1. Descripción:

Nombre científico

*Tilia cordata*

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subfamilia	Tilioideae
Orden	Malvales
Familia	Malvaceae
Genero	Tilia
Nombre común	Tilo (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

Este es un Árbol que normalmente Crece de 20 a 30 metros de altitud y de la misma forma tiene de 1 a 1,5m esto en cuanto a la circunferencia ya en la base del tronco. Estos son árboles de hoja denominada caduca con los pelos simples o también estrellados. Sus hojas son pecioladas, oblicuamente y también cordadas o se les llama truncadas en la base, sin los lóbulos, y aserradas. Las inflorescencias es una de la cima axilar o llamada terminal con la denominada bráctea que es membranosa persistente está cada vez adhiriéndose a la media medida basal de los pedúnculos esto para formar un ala. Sus flores son de color blanco y amarillento, fragante. Sus sépalos de 5, libres, caducas. Los pétalos 5. Los estambres son muchos. Su fruto por lo general es fruto ovoide, en su gran mayoría de 3 a 5 acanalado, esto es unilocular, la nuez indehisciente de 1 a 3 por Semillas con el endospermo que es muy aceitoso y los cotiledones foliáceos que son siempre lobulados (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

La raíz: El aliso es un árbol que posee un sistema radicular muy en particular que los demás. Estas son muy extendidas en su superficie, este árbol de aliso pierde su raíz principal, dando paso a un mejor desarrollo de numerosas raíces que son secundarias que crecen de una forma oblicua, para luego dar paso a raíces terciarias de tipo vertical que actúan como en forma de un anclaje de las plantas, permitiéndole soportar en lo regular las crecientes de los ríos y mares cercanos. En las épocas de inundaciones que son continuas, si bien el aliso despliega un conjunto de raíces que crecen de una manera muy ramificada desde su tronco, son muy conocidas como las denominadas raíces adventicias (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

#### 2.6.2.2. Manejo

##### Siembra

Si bien por su gran tamaño, tanto en la altura, en el ancho de copa y en el diámetro del fuste, se recomienda muy repetitivamente plantarlo sólo en los espacios de una gran amplitud como en las Áreas Verdes, en las Plazas y en los Parques. No se recomienda plantarlo en todo lo que es aceras (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

Se recomienda una distancia mínima a líneas de edificación: 3,5 metros, marco de plantación mínimo: 4 metros, y su diámetro mínimo en cuanto al Alcorque: 3 metros como mínimo (JardineríaOn, 2016). Este árbol crece en todo tipo de suelos, pero este prefiere los que se mantienen de una manera muy frescos y también húmedos, se recomienda mucho el riego recuente en la época de verano, algo más escaso el resto del año ya que no es necesario. En cuanto al resto del año lo regaremos de 2 veces por semana (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

#### Labores culturales

La limpieza. Esta labor consiste en ir eliminando parcialmente las malas hierbas y los matorrales que se encuentran alrededor de la planta, limpia de todo su alrededor. Esto prácticamente consiste en ir eliminando totalmente las malas hierbas que se encuentran en todas las calles de los bancales o los tabulares. Si en un caso las hierbas no se eliminan a el tiempo correcto estas se convierten en un serio problema para las plantas, tanto por su competencia en lo que se refiere al agua, luz, y el espacio y nutrientes con todos los arbolitos. Existen diferentes tipos de las denominadas limpias, las que generalmente conocidas se llevan a cabo de una forma manual (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

#### Manejo silvicultural

Si hablamos de la poda en su mayoría de los casos no es muy necesaria para las plantas, aunque si crece mucho por el contrario debemos y podemos recortar sus ramas en la estación de otoño o a los finales de invierno (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

#### Plagas y enfermedades

La roya: es un hongo el cual ataca a las hojas y a los tallos verdes de los arbolitos. En la planta podremos observar cuando está afectada ya que aparecerán unos bultitos de coloración naranja. Esta se combate con el famoso Oxicarboxina (JardineríaOn, 2016). La cochinilla algodonosa: en este caso si el clima es cálido y seco, las cochinillas se deben alimentarán de la savia de los árboles. En un principio, no son capaces de acabar con él debido a muchos factores, pero hay que mantenerlas bien siempre a raya. Para lo cual, es muy recomendable tratar a las plantitas se recomienda el uso de un insecticida antiochinilla, es muy recomendable gracias a su eficacia el aceite de la parafina (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

#### 2.6.2.3. usos

En cuanto a los usos el tilo es muy conocido desde tiempos antiguos por sus magníficas propiedades en especial las sedantes. En un mundo en donde el estrés y la ansiedad producidos por el estilo de vida actual que tenemos, debido a esto hacen de estas flores uno de los remedios

naturales más utilizados en todo el mundo, el Tilo constituye una de las plantas de que son denominadas de primera elección al momento de combatir todo lo que se refiere a estados gripales que cursan con las fiebres y malestar general típicos de esta enfermedad. Se emplean principalmente sus flores, además parte de la corteza y las hojas de los árboles. El tilo calma el dolor de cabeza por estrés, si tienes este tipo de dolor, alivia también dolor de pies, excelente para y muy recomendado para el reumatismo, cura los resfriados, los catarros, las gripes (Martínez González, 2016, pp. 11-57).

### 2.6.3. *Quishuar blanco (Buddleja incana)*

#### 2.6.3.1. Descripción:

Nombre científico	<i>Buddleja incana</i>
Reino	Plantae
División	Fanerógama Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Lamiales
Familia	Scrophulariaceae
Genero	Buddleja
Nombre común	Quishuar (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

El Quishuar blanco por lo general crece hasta un aproximado de 8 m de altura, tiene el fuste recto y la corteza externa esta característicamente agrietada, su coloración es ocre claro. Tiene sus hojas de un regular tamaño, y su envés puede llegar a ser leguminoso y muy blanquecino. El Quishuar es una de las especies nativas de un muy alto potencial, se utiliza para estabilizar a los taludes, también las cárcavas, también las laderas, también las riberas de las quebradas. Esta especie la cual es nativa puede establecer unos pequeños denominados rodales y muchos de los sistemas que suelen estar combinados de mucha vegetación. Esta especie es una de las que cumplen con proteger al suelo de los denominados procesos de erosión eólica producida por el viento, ya que al disminuir la velocidad del viento en zonas que están deforestadas, cumpliendo con mantener la estabilidad geomorfológica en todos los suelos de la misma forma incrementando todos los niveles de la retención de la humedad (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

Tiene un diámetro DAP en los árboles que los cuales son de mejor consistencia este puede llegar hasta los 40 cm, aunque puede alcanzar hasta aproximadamente un metro de DAP. Sus flores son en su mayoría hermafroditas y actinomorfas. Las cuales se agrupan en racimosos, su altura mide

alrededor de unos 7 milímetros de largo, su corola al inicio es de coloración amarillenta, ya una vez cuando está madura se va tornando de coloración anaranjada, muy frecuentemente puede cambiar y tener unos colores que pueden ser como el blanco o también como el rojo, también pueden llegar a ser violáceas. Su fruto es capsular, drupa o baya, esto según la especie que sea, tienen un promedio general aproximado de 90 semillas (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

Su raíz: es axonomorfa, estas tienen una raíz que es principal llamada pivotante la cual se encarga de mantener toda la estabilidad de las plantas anclándose al suelo, y con todas sus raíces secundarias las cuales son encargadas de ir a buscar la humedad (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

### 2.6.3.2. Manejo

#### Siembra

Para la siembra es necesario utilizar la fertiirrigación De 1-3 cc / l. de agua, aquí debemos de sumergir todas las estacas en una solución por un período aproximado de 0.5 a 1 hora y luego de esto plantar inmediatamente que es lo recomendado (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### Labores culturales

En cuanto a las labores culturales se refiere debemos de controlar las malezas esto es de vital importancia, esta es una actividad la cual se efectúa de forma manual, esto cuando las malezas presentaron aproximadamente de 2 a 3 hojas aproximadamente, aquí debemos de tener cuidado de no romper las yemas las cuales están brotadas (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### Manejo silvicultural

Para un buen manejo es de vital importancia la poda aérea esta se realiza con tijeras para podar, se realiza un corte horizontal a la altura que es deseada, esto según el objetivo del lote de las plántulas a producir. También se aconseja que sea de una forma uniforme la poda aérea en los todos los lotes de plántulas, la poda de raíz es muy importante se realiza en bolsa quitando el excedente de raíz, esto se debe realizar al menos de 15 a 20 días recomendado antes de sacar la planta al campo para disminución del estrés en las plantas al momento de llevarlas a su lugar que es definitivo (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### Plagas y enfermedades

Las plagas que atacan a esta especie son los hongos, bacterias, virus , los fitoplasmas, las algas, los insectos, los ácaros; estas son consideradas del origen denominado biótico, mientras que por otro lado las enfermedades que son causadas por temperaturas extremas, el exceso o la escasez de la humedad, la contaminación ambiental, las deficiencias nutricionales y también la aplicación errónea de los diferentes tipos de químicos que son considerados como los agentes abióticos, así también las perturbaciones las que hacen referencia al deterioro de la toda la capacidad reproductiva de esta conocida especie esto por causa de los factores bióticos o también de los abióticos, pero este no es el resultado directo de toda la actividad humana, o también por especies invasivas las cuales no son propias de los ecosistema, así miso su introducción a la causa de daños ambientales. Se conoce que existen diferentes tipos de perturbaciones, entre las más representativas tenemos los bosques que se encuentran debido a insectos, las bacterias, los hongos, los virus, los animales salvajes, los pastoreo, el cambio climático y los factores ambientales (Gobernado yJiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### 2.6.3.3. Usos

La madera se usa para la fabricación de carbón, para la construcción de materiales de arado y de vivienda y como leña. Cuando se realiza la infusión de las hojas estas se utiliza para combatir el “mal aire”, también como tratamiento postparto, para los sarpullidos, el reumatismo. Las hojas, en emplasto, sirven para tratar golpes producidos por lesiones, tropiezos y caídas (Gobernado yJiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### 2.6.4. *Aliso (Alnus acuminata)*

##### 2.6.4.1. Descripción:

Nombre científico	<i>Alnus acuminata</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Fagales
Familia	Betulaceae
Genero	<i>Alnus</i>
Nombre común	Aliso (Gobernado yJiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

El aliso es un árbol nativo llega alcanzar hasta los 20 metros de altura, este tiene un tronco único desde la base, en ocasiones consta de varios, la corteza es escamosa, de coloración gris, tiene unas lenticelas observables a simple vista, en cuanto a su follaje se refiere es perenne esto se da cuando crece en las quebradas muy húmedas y puede llegar a ser caducifolio cuando este se halla en laderas que son semisecas, se distribuye desde los 1400 metros hasta los 3200 metros sobre el nivel del mar, crece en suelos que son muy profundos o también medianamente profundos es importante que sea el subsuelo rocoso, aunque puede llegar a desarrollarse sin ningún tipo de inconveniente en laderas que tienen una menor humedad ya que están muy expuestas a los vientos secos, entonces en estos casos con un menor crecimiento, el aliso puede llegar a soportar temperaturas que pueden estar por debajo de cero esto siempre y cuando no sea por un tiempo muy prolongado, aunque también existen investigaciones de que son capaces de soportar hasta unas temperaturas por debajo de los -10 °C (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

Su raíz: Presenta un sistema radical el cual es poco profundo, es amplio y también es extendido. se pueden observar nódulos, este árbol presenta simbiosis con (bacteria filamentosa fijadora de nitrógeno atmosférico). debido a esta simbiosis el aliso es muy capaz de colonizar los suelos que son pobres y de la misma forma fertilizar los suelos donde este crece, así acumula una extraordinaria cantidad de materia orgánica en muy poco tiempo (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### 2.6.4.2. Manejo

##### Siembra

Una vez que las plantas hayan sido retiradas del vivero es recomendable sembrarlas inmediatamente esto es para que se adapten a su nuevo hábitat y no sufran ningún tipo de estrés, se debe esperar 3 a 6 meses después que hayan germinado para hacer el repique de una mejor manera, el tamaño indicado para repicar las plántulas es de 3 a 5 centímetros. El repique se debe de realizar bajo tinglado en época húmeda, si no está llueve, se recomienda regar con bombas de mochila por lo menos dos veces al día esto durante la primera semana y ya luego del repique. se comienza a ralear después de aproximadamente 15 días, en cuanto a la regeneración natural. donde existe regeneración de aliso es muy fácil tener una producción a escala esto trabajando en brinzales. También podemos repicar las plántulas de 3-5 cm. En sus respectivas camas de vivero esto siempre bajo tinglado o de la misma forma trasplantar en épocas de lluvias. La regeneración natural normalmente ocurre sobre suelos minerales, esto puede darse tanto a media sombra como a plena luz, siempre y cuando sea en lugares muy húmedos (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

##### Labores culturales

Sus labores culturales se realizan con el plateo que es la denominada limpieza del área circundante en el árbol; de preferencia se recomienda que éste tenga por lo menos 50 cm de en cuanto a su diámetro, esto para minimizar las competencias del árbol con las especies herbáceas por el agua y los nutrientes. Luego de sembrado el árbol, el plateo se debe de realizar tanto al inicio así mismo al final de la época lluviosa y de una forma manual esto para evitar los daños en su tallo (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### Manejo silvicultural

En cuanto a su manejo no necesitan poda, su fertilización puede ser opcional, se pueden propagar por los denominados esquejes que son leñosos una esto vez haya pasado el peligro de las terribles heladas y a partir de sus semillas sembradas en primavera (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### Plagas y enfermedades

Si hablamos de sus plagas y enfermedades es necesario de conocer el *Manopus biguttatus*, coleóptero este pertenece a la familia Scarabaeidae, conocido como el cucarrón de mayo, el cual llega a producir defoliación en los árboles de un Sistema agroforestal de cercas vivas (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

#### 2.6.4.3. Usos

Se conoce que esta especie es ampliamente utilizada para la restauración de los suelos que están degradados por la agricultura y ganadería en las áreas de las ladera y en el establecimiento de Sistemas agroforestales, así también en las márgenes de corrientes y cuerpos de agua se siembra para la protección y para la conservación de los recursos hídricos facilitando la protección de las cuencas hidrográficas existentes (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

Su sistema radicular es de forma superficial y del mismo modo es extendido, este se utiliza para la estabilización de los denominados taludes, lo que provoca la disminución en los efectos de los procesos erosivos, el aliso es una planta que por su condición de especie caducifolia, produce una gran cantidad de la denominada hojarasca que es rica en nitrógeno y de muy rápida descomposición, estas se incorporan al suelo como la materia orgánica mejorando de esta forma la fertilidad y estructura de los suelos, y así mismo aumentando la porosidad y también la capacidad su infiltración (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

En cuanto a su madera esta es empleada para la fabricación de muchas artesanías, lápices, también instrumentos musicales, mangos para las herramientas, la pulpa para papel, en carpintería en general y como el llamado combustible (Gobernado y Jiménez Cruz, 2009, pp. 7-15).

## 2.7. Descripción manejo y usos de las especies Frutales

### 2.7.1. Mora (*Rubus glaucus*)

#### 2.7.1.1. Descripción:

Nombre científico	<i>Rubus glaucus</i>
Reino	Plantae
División	angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rocidae
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Genero	<i>Rubus</i>
Nombre común	Mora (Bartolome, Chiarotti y Bellesi, 2008, pp. 1-4).

Planta perenne y de forma arbustiva, en cuanto a sus tallos estos suelen ser rastreros o de la misma forma también pueden ser erguidos, tiene en sus tallos como la característica principal que presenta como numerosos estos pueden ser bianuales, esto nos quiere decir que durante el transcurso en su primer año crecen mucho y en el segundo año estos ya proceden a florecer y fructificar, emergen desde la corona de su planta, se conoce también los tallos primarios poseen una característica muy importante que son muy ramificados y de longitud que es muy variable, llegando arquearse, esto conforme a su crecimiento. Por lo general tienen algunas espinas. las sus hojas son muy importantes de mencionar ya que presentan hojas denominadas de largo peciolo, estas son imparipinnadas, estas poseen de tres a cinco foliolos, estas son alternas y poseen su forma característica oblongo-lanceolada de la misma forma presenta bordes aserrados. Estas normalmente tienen una coloración verdosa oscuro por la parte del haz y una coloración poco más claro por parte del envés, sus flores son hermafroditas de numerosos pistilos y tiene numerosos estambres, estas se desarrollan por lo general en racimos que pueden ser laterales y así también terminales (Bartolome, Chiarotti y Bellesi, 2008, pp. 1-4).

Su cáliz está compuesto generalmente por alrededor de cinco sépalos que son lanceolados y de color verde y por otro lado la corola está formada por cinco pétalos de forma lobulados estas de color blanco o también de color rosado, depende mucho según la especie, su fruto es de muy buena calidad son unas polis drupas que sostienen una forma elipsoidal. Esto quiere decir que son varias drupas que están adheridas a un receptáculo, este puede ser de 5 a 7 mm en cuanto a su diámetro, son de color rojo-púrpura cuando estas logran alcanzar su maduración, la floración en

cuanto a la mora no es homogénea, esto significa que los frutos maduran en una forma dispersa lo que hace que sea haga cosechas semanales (Bartolome, Chiarotti y Bellesi, 2008, pp. 1-4).

Raíz: Posee una raíz pivotante que puede llegar a alcanzar alrededor de unos 30cm en cuanto a la profundidad, en cambio sus raíces secundarias estas se distribuyen aproximadamente entre los primeros 10 a 20 cm de profundidad (Bartolome, Chiarotti y Bellesi, 2008, pp. 1-4).

### 2.7.1.2. Manejo

#### Siembra

La siembra de la mora se la realiza introduciendo las plantitas en hoyos de un estimado de 60 cm de profundidad, se requiere que este a un clima relativamente bien fresco y de la misma forma soleado a la vez, aunque podemos mencionar que es muy susceptible a las heladas. Su rango óptimo que está oscilando es entre 16 a 25°C, este tipo de cultivo requiere acumular un total aproximado de alrededor de unas 700 horas de frío. La mora es uno de los cultivos que tolera un muy amplio rango en cuanto a las altitudes se refiere, la mora tiene un rango el cual sería óptimo de su humedad este oscila entre aproximadamente el 70 a 90% (Bartolome, Chiarotti y Bellesi, 2008, pp. 1-4).

Se debe recalcar que si tenemos un exceso en cuanto a la humedad esto puede favorecer la proliferación de muchas de las enfermedades y lo más importante sería que resulta muy perjudicial para la maduración de su fruto, algo que es destacado de este cultivo es que la mora puede llegar a tolerar una gran diversidad de suelos que tengan un buen drenaje, ya que este cultivo es bastante sensible (Bartolome, Chiarotti y Bellesi, 2008, pp. 1-4).

Una de las cosas más importantes para un buen desarrollo de este cultivo es que requieren de suelos con un muy elevado contenido de materia orgánica para una buena producción, es muy necesario que contengan fósforo y también mucho potasio y un pH en torno a 5,5-6,5. La mora necesita de un riego que es de vital importancia. Es muy necesario dar riegos denominados cortos y constantemente muy frecuentes, tratando de evitar en todo momento el famoso encharcamiento ya que demasiada agua es perjudicial. la mora es una planta bastante resistente a las sequías, resultando de muy vital importancia que debemos de realizar el riego constantemente esto tenemos que hacerlo durante todo su ciclo para de esta manera obtener la regular la respectiva obtención de un número de frutos y también un calibre mayor y mucho mejor. Por esta razón, si es que llegamos a tener una correcta aportación hídrica a los cultivos de mora tenemos que esto tiene que suponer un aumento muy necesario (Bartolome, Chiarotti y Bellesi, 2008, pp. 1-4).

#### Labores culturales

Para preparar del suelo es necesaria solo una arada y luego posteriormente una sola rastrada y la nivelada. Se procede a mezcla la tierra con abono de cualquier animal ya sea de vaca, llama, gallina, borregos, cuyes, conejos. se puede aplicar el abono denominado tipo compost o humus. El abono se debe ponerlo cuando esté muy bien podrido esto para que no se quemen las raíces de las plantas, ya que cuando se pudre produce bastante calor (Rubalcaba, Muguera y Donlo, 2010, pp. 219-226).

Luego hacemos los hoyos que son huecos de 30 centímetros de ancho aproximadamente, 30 centímetros de largo y de la misma forma 30 centímetros de hondo. En lo profundo de los huecos debe de quedar tierra suelta, para que las raíces entren de una forma muy fácil. Para el control de malezas debemos hacer uso de herbicidas químicos (Rubalcaba, Muguera y Donlo, 2010, pp. 219-226).

El riego se realiza con el método de la inundación aquí se recomienda hacerlo cada 42 días aproximadamente. “En la preparación del terreno debemos de añadir la fertiirrigación, a través del sistema de riego. También es muy conocido el acodo de punta terminal Este es un método que consiste en crear nuevas plantitas en la rama de la planta madre, para esto se escoge las mejores ramas para el acodo, se procede a quita las puntas y las hojas. Luego de esto se mete esas puntas en fundas con tierra abonada y fertilizada. a los 15 días aparecen los brotes y después de 30 días aproximadamente salen las raíces. Si bien es cierto que a los 50 días de haber realizado el acodo hay que separar los brotes de las plantas madres y luego reubicarlos. Luego de esto a los 8 meses empieza la cosecha. Pueden existir dos o tres cosechas al año de dos o tres meses cada una aproximadamente, y luego de esto unos dos meses de descanso. Las plantas duran de 12 a 15 años aproximadamente (Rubalcaba, Muguera y Donlo, 2010, pp. 219-226).

### Manejo silvicultural

La mora es una planta que se debe podar en un momento único y adecuado y en los lugares que correspondan para de esta forma asegurar que las frutas sean muy abundantes y también accesibles. Es de vital importancia saber cómo y cuándo podar un árbol de mora, de esta forma tendremos una planta hermosa y productiva por muchos años (Rubalcaba, Muguera y Donlo, 2010, pp. 219-226).

Como primer paso debemos desinfectar las tijeras de mango largo antes de la poda. Para esto asegurarte de que el árbol se esté saludable y libre de enfermedades, no olvidar limpiar las tijeras antes y después de usarlas, luego de esto se elige las herramientas correctas para los trabajos. Se debe de usar unas tijeras de mango largo para posteriormente cortar las ramas que tengan aproximadamente unos 5 cm de diámetro. las tijeras pueden manejar ramas con un grande diámetro esto más que nada porque tienen mangos largos (Rubalcaba, Muguera y Donlo, 2010, pp. 219-226).

Se debe de realiza los cortes muy cerca del tronco. Esto si vas a sacar las ramas por todo lo completo, se debe realizar los cortes tan cerca del tronco como sea posible. Si bien debe de quedar una muy pequeña parte esto de donde salió una de las ramas del tronco, se debe sacar lo demás (Rubalcaba, Muguerza y Donlo, 2010, pp. 219-226).

Cuando se corta un área que está muerta pequeña, se debe hacer hasta llegar a la parte más cercana de las ramas que aún sigan vivas, donde hay un crecimiento dividido en las ramas o en todo el lugar hacia los troncos (Rubalcaba, Muguerza y Donlo, 2010, pp. 219-226).

Se debe de evitar podar todas las ramas que tengan mucho más de 5 cm de diámetro. Los árboles de mora son muy vulnerables a las plagas y enfermedades y hongos, ya que suelen exudar savia. debemos de mantener la savia del árbol lejos de nuestra tu piel ya que causa irritación en muchas personas (Rubalcaba, Muguerza y Donlo, 2010, pp. 219-226).

Podar en el invierno permitirá que todas las heridas sanen con mayor facilidad. Asimismo, minimiza mucho la probabilidad de que todas las enfermedades y hongos infecten el árbol esto por medio de los cortes. Esto se debe a que hay menos enfermedades y menos cantidad de hongos activos ya sea durante esta estación (Rubalcaba, Muguerza y Donlo, 2010, pp. 219-226).

Es necesario esperar aproximadamente un mes luego de que se haya perdido la mayor parte de sus hojas. Esto sin duda asegurará que la planta realmente este en un estado muy completo de dormancia, se debe de cortar las ramas que están muertas y dañadas. Esto especialmente para mantener al árbol muy saludable, también se debe de sacar todas las ramas que podrían fomentar cualquier tipo de enfermedad, Se considera que una rama ha muerto esto si no ha producido hojas, por lo que es necesario sacarla (Rubalcaba, Muguerza y Donlo, 2010, pp. 219-226).

Se debe de Podar muy ligeramente para asegurar una buena producción y muy abundante de frutas. Una de las razones es para tener un árbol de mora es tratar de lograr disfrutar de las frutas que estas producen en verano (Rubalcaba, Muguerza y Donlo, 2010, pp. 219-226).

### *2.7.1.3. Usos*

Se tiene claramente entendido de los beneficios de esta fruta por ejemplo su fruto es rico en vitamina C, calcio y fósforo, es agridulce, y esta apto para obtener buenos jugos, buenos néctares, mermeladas, las jaleas, los helados, la repostería y confitería en general (Rubalcaba, Muguerza y Donlo, 2010, pp. 219-226).

## **2.7.2. Tomate de árbol (*Solanum betaceum*)**

### *2.7.2.1. Descripción:*

Nombre científico	<i>Solanum betaceum</i>
Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Genero	Solanum
Nombre común	Tomate de árbol (Zboromyrska et al., 2019, pp. 23-36).

El fruto es una baya ovoide de 4 a 8 cm x 3 a 5 cm, con un largo pedúnculo en el que persiste el cáliz de la flor. La piel es lisa, de color rojo o anaranjado en la madurez, con estrías de color más claro. La pulpa es jugosa, algo ácida, de color naranja, a roja, con numerosas semillas (Zboromyrska et al., 2019, pp. 23-36).

#### 2.7.2.2. Manejo

##### Siembra

Para la siembra es necesario preparar un agujero de unos 30 centímetros de profundidad aproximadamente, que se debe de extraer junto con los sustratos cercanos a su raíz, y se añade algo del abono a las mezclas, y finalmente, se tapa el resto con la tierra, y se riega. es muy bueno elegir la ubicación que sea adecuada, luego se recomienda abonar el suelo antes de las siembras, para ello se recomienda los abonos orgánicos como es el compost o también el humus, y así de esta manera mantener el cultivo completamente orgánico que es importante y ecológico que es lo recomendado. La sequía un punto débil del tomate de árbol. Debido a que como la mayoría de plantas que requieren de mucha humedad, es siempre importante que los sustratos o las tierras del tomate de árbol estén siempre muy húmedo (Zboromyrska et al., 2019, pp. 23-36).

##### Labores culturales

para sus labores culturales es necesario realizar el aporcado que este consiste en cubrir la toda la parte inferior de las plantas con suelos eso se debe hacer tras la poda de formación. El objetivo primordial que se persigue con estas prácticas es que su sistema radicular disponga de una mayor y mejor superficie explorable y consecuentemente aceptable, para que el desarrollo de éste sea mayor (Zboromyrska et al., 2019, pp. 23-36).

La planta aprovecha la radiación y la realización de sus labores culturales. Todo esto, repercute sobre toda la producción final, la calidad del fruto y el control de las enfermedades (ACOSTA, 2019). Esto suele realizarse con hilo del propileno, este se sujeta de un extremo a la zona basal de la planta y del otro lado a un alambre que está situado a una determinada altura esto por encima de las mismas, conforme la planta va creciendo (Zboromyrska et al., 2019, pp. 23-36).

## Manejo silvicultural

### Poda de formación

Esta es una práctica muy imprescindible en el caso de muchas de las variedades del crecimiento, ya que es bien sabido que estas plantas pueden continuar creciendo de una forma ascendente, a diferencia de muchas especies parecidas estas variedades. Todo esto se debe de realiza a los 15-20 días después del trasplante o cuando aparecen los denominados primeros tallos los cuales son laterales. Estos tallos se los elimina y sus hojas senescentes, de esta forma mejorando así la aireación del cuello de las plantitas y facilitando su realización del denominado aporcado. Así mismo, es importante determinar el número de los brazos a ser dejados por las plantas (Zboromyrska et al., 2019, pp. 23-36).

### 2.7.2.3. Usos

Su fruto es bien sabido que lo podemos de consumir crudo o cocinado ya depende e gustos, en platos ya sea salados o también en postres, es muy habitual hacer las denominadas mermeladas, los zumos y las salsas picantes con tomate de árbol, así mismos tanto como abrirlo por la mitad, ponerle azúcar y comer directamente, como en ocasiones se hace con los denominados kiwis (Zboromyrska et al., 2019, pp. 23-36).

## 2.8. Descripción manejo y usos de las especies Agrícolas

### 2.8.1. *Papa (Solanum tuberosum)*

#### 2.8.1.1. Descripción:

Nombre científico	<i>Solanum tuberosum</i>
Reino	Plantae

División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Genero	<i>Solanum</i>
Nombre común	Papa (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

La papa es un cultivo de los más es comercializados en el Ecuador, debido a que existe una gran cantidad y demanda de muchas personas en todo el país, este es un cultivo que se da en climas templados, y subtropicales y tropicales. Esto principalmente por que un cultivo del clima templado, mucha de la producción oscila la temperatura debe de ser representada al límite principal, esto en cuanto a las temperaturas que son inferiores a los 10° C y también pueden de ser superiores a 30°C, esto afecta el desarrollo del denominado tubérculo (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

Sabemos que en muchas de las tierras que son altas y también subtropicales, tenemos que las temperaturas buenas y las elevadas radiaciones permiten a todos los agricultores de estas zonas cultivar la papa durante el transcurso del año, y de la misma manera cosechar todos los tubérculos a los tres o cuatro meses de haberlos sembrados en la tierra, a la papa se le considera como una planta la cual tiene una gran capacidad de adaptación y se da muy bien en el suelo. Se debe de rotar los cultivos en muchos de los ciclos de tres o de muchos más años, esto se debe de realizar alternando con frijoles y podría ser una gran alternativa la alfalfa (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

#### 2.8.1.2. manejo

##### Siembra

Es muy importante conocer sobre el cultivo de la papa ya que esta no se lleva a cabo con semillas, sino que esta se la realiza con papa semilla, que son pequeños tubérculos, estos van a ser introducidos a una profundidad aproximada de 5 a 10 cm en la respectiva tierra. es muy importante lo puro para realizar una siembra adecuada de estos cultivares (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

El tubérculo debe estar siempre libre de plagas y de enfermedades, debe de tener buenos brotes y debe de pesar dentro de un rango de 30 a 40 gr. Algo importante que debemos de tomar en cuenta es el uso de semillas comerciales que debe de ser de muy buena calidad, esto es

importante ya que se puede aumentar la producción en comparación con las semillas del agricultor y sus beneficios (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

### Labores culturales

Las labores culturales debemos de realizarlas cuando el follaje este en crecimiento en cuatro semanas aproximadamente, es de vital importancia realizar limpiezas para que de esta manera combatir todas las malezas, esto para que el cultivo siempre este muy limpio y pueda desarrollarse de una mucha mejor manera (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

Se recomienda que si la maleza es muy grande hay que eliminarla, esto antes de iniciar la formación de los denominados camellones. Los cuales hay que formarlos amontonando mucha tierra, esto se da en torno al tallo principal de todas sus papas. Los aporques, sirven para que la planta este vertical y la tierra esté muy suelta, esto impide que las plagas y todos los insectos, puedan llegar a los tubérculos, y de esta manera contribuir para prevenir el con el crecimiento de las malezas (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

Una vez que se forman todos los camellones se procede a eliminarlas, esto puede ser mecánicamente o con herbicidas, Se entiende que los camellones se forman dos o también tres veces, esto se da con intervalos de quince a veinte días. En cuanto a su primera vez se hará cuando las plantitas ya hayan alcanzado de quince a veinticinco Cm en cuanto a su altura, una vez realizada la primera procedemos a la segunda vez esto muchas veces se lleva a cabo con la finalidad de cubrir a los tubérculos (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

### Plagas y enfermedades

En cuanto a las plagas y enfermedades sabemos que siempre han sido un problema serio para todos los cultivos de la papa, es por esta razón que debemos combatir todas las enfermedades debemos tomar en cuenta las precauciones básicas que pueden ayudarnos para evitar las grandes pérdidas, una y muy importante será la rotación de los cultivos, de y el uso de variedades que son tolerantes (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

Sabemos que existen muchas sustancias químicas para combatir las enfermedades que son bacterianas y también las virales, estas se pueden controlar mediante vigilancia constante y también la fumigación (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

La mayoría de las plagas de los insectos pueden destruir velozmente los cultivos de la papa. Las medidas que debemos tomar para combatir las son la vigilancia muy constante y muy efectiva, así como también la protección que sería de los enemigos los son naturales de las plagas, así mismo los daños que se pueden producir como el famoso escarabajo de la papa, este destruye a los insectos, a sus huevos y también a sus larvas (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

### 2.8.1.3. Usos

Los usos de la papa son muy variados si son cultivadas en casa o compradas en el mercado, las papas frescas por lo general se cuecen al horno, pueden ser hervidas o también fritas, y son utilizadas en una asombrosa variedad de recetas, ya sea en puré, en tortitas, en bolas de masa, en croquetas, en sopas, en ensaladas o también en gratinadas, entre muchas otras formas de preparación (Esparza et al., 2015, pp. 150-160).

### 2.8.2. Maíz (*Zea mays*)

#### 2.8.2.1. Descripción:

Nombre científico	<i>Zea mays</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Genero	<i>Zea</i>
Nombre común	Maíz (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

El maíz es una de las plantas monocotiledóneas, presenta diez pares de cromosomas e incluye diferentes variedades. Por ejemplo, las plantas monoicas, estas son alógamas. Y debido a esto se puede decir que la fecundación es alógama es que el polen procede de los denominados estambres de distintas flores, puede ser de la misma planta o se conoce que también puede ser de otro pie que sea muy diferente a este (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

En cuanto a los aspectos fisiológicos podemos mencionar que las fisiologías de los cultivos dependen mucho del factor genético, y también de la forma del crecimiento y de su desarrollo, en cuanto a la de la planta depende muchísimo de las condiciones ambientales a las que están sometidas: la temperatura, la humedad y también la aireación, podemos mencionar que el maíz germina aproximadamente dentro de los seis días (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

Raíz: La raíz del maíz muestra una estructura radicular compleja comparada con el sistema radicular más simple de otras plantas. En el primer caso, las raíces se forman endógenamente en el embrión y consisten de la raíz primaria y de las raíces escutelarias que aparecen durante la germinación. Las raíces escutelarias seminales son una parte importante para la captación inicial

de agua, nutrientes y para el establecimiento de la plántula en el suelo (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

#### 2.8.2.2. Manejo

##### Siembra

Se debe surcar a 80 Cm en sentido que sea de modo contrario a la pendiente, para realizar una buena siembra lo ideal sería de 2 a 3 granos, esto debe darse de una manera natural cada 50 Cm. Todo esto lo hacemos con el propósito de que la siembra quede de una manera que cumpla nuestros objetivos planteados y esperados, de la misma manera es necesario ralear para que las plantas tengan un estimado de crecimiento de unos 12 a 20 Cm que sería lo ideal (GOMEZ, 2011). Debemos depositar de 2 a 3 semillas aproximadamente y luego se procede a tapar, para esto por lo general no necesitamos ninguna herramienta si no que por lo contrario la realizamos nosotros mismos con nuestro pie denominado a tapa pie, cuando el surco se encuentra abierto esto puede ser con arado o con arado yunta, para esto debemos saber que aquí se deposita la semilla y se procede a tapar. Con una máquina lo más recomendable es que sea una maquina sembradora esto por lo general lo realizamos cuando tenemos grandes extensiones de terreno ya que nos facilita de una manera increíble y más sofisticada, en la cual ahorramos mucho tiempo, algo muy importante también es que debemos de emplear siempre semillas que sean certificadas por personas profesionales, por lo general se recomienda sembrar 40 a 50 kg/ha (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

##### Labores culturales

El control de las malezas es exhaustivo, y se debe estar realizando constantemente, existen muchos controles de malezas se a diferentes especies de haba, si se utiliza algún tipo de matamalezas este se debe hacer de 2 a 3 kg/ha como máximo, se puede utilizar comúnmente la amida, este es un herbicida catalogado como selectivo, también es recomendable aplicar el dacocida 1.5 litros o 2 kilogramos por cada hectárea, esto se debe realizar antes de que el maíz tenga de 10 a 15 centímetros de altura (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

Para la fertilización es recomendable hacerlo según vaya creciendo el cultivo, esto se hace principalmente para realizar un encalado y también un correctivo cada vez que sea necesario. Sin embargo, también podemos recomendar y mencionar que debe fraccionarse el 40 % con relación a la siembra y el 60 % con relación a los 30-40 días. Es recomendable aplicar los micronutrientes directamente al suelo 4 a 5 kg/ha. Luego de esto se realizará la respectiva deshierba y posteriormente el aporque conjuntamente con un fertilizante complementario que ayudará a el buen desarrollo de las plantas (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

## Plagas y enfermedades

Plagas y enfermedades tenemos al gusano gris y el gusano verde, todos los gusanos son muy nocivos para todos los cultivos y estos afectan principalmente a las hojas y de la misma forma también a los frutos. Existen muchos tratamientos que son más utilizados contra esta temible plaga estas contienen los bacillus, y se utilizan ya cuando comienzan a nacer en las plantas de maíz. Es ahí cuando en ese momento las plantas son más vulnerables y más susceptibles, sabemos bien que el gusano blanco es muy peligroso, principalmente se trata de larvas de diferentes tipos de los famosos escarabajos (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

En muchos casos, los productos de tratamiento no tienen una denominada acción directa esto sobre los interiores de los frutos, lo mejor y más recomendado es aplicar este tratamiento cuando las piñas se están desarrollando de gran (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

Por ello estos son muy difíciles de combatir. También tenemos el tizón del maíz, esta es una enfermedad que suele originarse en todas las hojas de las plantas del y va subiendo para arriba de poco a poco. Sus consecuencias, es una reducción en las funciones más normales de la fotosíntesis y de la disminución en cuanto a el rendimiento de las plantas, tenemos también el virus del mosaico, esta es una enfermedad que puede causar muchos daños y muy importantes en todos los cultivos. Por su denominada agresividad y también por su integración, se sabe que esta no puede combatirse, pero sí dañar todas las hojas (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

### 2.8.2.3. Usos

Se utiliza principalmente para la elaboración de tamales, en palomitas, en jarabe, en aceite, en harina o la famosa fécula, además de ello también, actualmente con maíz se puede llegar hacer combustible para los autos, conocido como bioetanol, este puede sustituir a la gasolina (López Vargas y Campuzano Maya 2013).

### 2.8.3. *Haba (Vicia faba)*

#### 2.8.3.1. Descripción:

Nombre científico	<i>Vicia faba</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales

Familia	Fabaceae
Genero	<i>Vicia</i>
Nombre común	Haba (Bowen, Mardones y Velasquez 2015, pp. 52-57).

En el Ecuador el haba es uno de los principales cultivos que encontramos en nuestra querida sierra ecuatoriana, debido a que tenemos el 95 % que llegaría a ser las treinta mil hectáreas que se llega a sembrar de este cultivo, sus frutos son de coloración verdosa, Este cultivo es muy cotizado debido a que contiene un alto contenido de carbohidratos, así mismo posee muchas proteínas y de la misma manera las conocidas vitaminas, el haba es uno de los alimentos que se consumen tradicionalmente por muchos años, comprobado seguramente que es uno de los alimentos altamente nutritivo y de mayor consumo en el país (Bowen, Mardones y Velasquez 2015, pp. 52-57).

Este cultivo tiene muchas ventajas ya puede aportar nitrógeno atmosférico al suelo esto se da a través de la famosa simbiosis con las denominadas bacterias nitrificantes (HORQUE, 2004).

Raíz del haba: Si hablamos de la raíz en el haba podemos afirmar que el sistema radicular es pivotante y debido a esto adquiere un muy buen desarrollo (Bowen, Mardones y Velasquez 2015, pp. 52-57).

#### 2.8.3.2. Manejo

##### Siembra

Lo más importante y relevante en la siembra del haba es que se debe poner las semillas a remojar un día anterior. Así de esta forma se entierran de 2 a 3 semillas a una profundidad estimada de 5 o 6 centímetros respectivamente, se debe de distanciar cada hoyo unos de 30 a 40 cm. La distancia entre las filas debe de tener como un mínimo de 40 centímetros, esta distancia se puede aumentar según estemos acorde con la humedad ambiental de la zona. Tenemos que, a mayor separación entre las filas, tenemos una mejor aireación y mucho menor riesgo de los problemas que son denominados criptogámicos. Es importante procurar evitar la excesiva densidad de muchas de las plantas, incluso sabemos que hay quien entre las dos filas deja un pasillo de 80 centímetros aproximados para asegurar un buen alcance de ventilación. También es necesario de conocer que las semillas de habas pueden mantener en cuanto a su poder germinativo durante mucho tiempo con un aproximado de 4 a 5 años. Esta germinará en unos 10 días después de la siembra (Bowen, Mardones y Velasquez 2015, pp. 52-57).

##### Labores culturales

Es muy importante realizar una buena limpieza de las malezas, para evitar principalmente la competencia por los nutrientes y de paso eliminar plantas hospederas de las muchas plagas y de las enfermedades, además es muy importante realizar por lo menos un aporque estaría bien a los 60 días a partir de la siembra, más que todo esto se aconseja cuando la planta esta para alcanzar de 20 a 30 centímetros de altitud, si la planta llega a crecer demasiado es muy recomendable realizar como mínimo un segundo aporque esto para que sirva de sostén a las mismas, esta labor principalmente se realiza como para evitar el acame en el esperado momento en su floración (Bowen, Mardones y Velasquez 2015, pp. 52-57).

### Plagas y enfermedades

Existen muchas de estas por ejemplo la Sitona que es un escarabajo este roe las hojas. Se tiene entendido que sus larvas ocasionan muchos problemas esto debido a que llegan a destruir todos los nódulos radiculares (Bowen, Mardones y Velasquez 2015, pp. 52-57).

A continuación, mostraremos algunas de la enfermedades del cultivo de Habas el cultivo de habas es en cierta manera muy propenso al ataque de distintos patógenos que están presentes en los cultivo y son muy perjudiciales para los mismos debido a que estos interfieren en el correcto desarrollo de la planta es muy importante nombrarlos con el objetivo de saber tratarlos y evitar una destrucción del cultivo estos son el mildew este produce muchas manchas que son marginales en todas las hojas, y posteriormente estas hojas se secan, también son muy conocidas la famosa sclerotina y sclerotiorum, estas producen la aparición de manchas de color blanco en su base y la planta no evoluciona rápidamente (Bowen, Mardones y Velasquez 2015, pp. 52-57).

### 2.8.3.3. Usos

Se conoce que el haba tiene gran diversidad de usos ya que es un excelente alimento para el ser humano y para todos los animales, se utiliza mucho en la industria, y de la misma forma también es cultivada como forrajera que servirá de alimentación de muchos animales, esto gracias a su numerosa cantidad de nutrientes que este cultivo posee (Bowen, Mardones y Velasquez 2015, pp. 52-57).

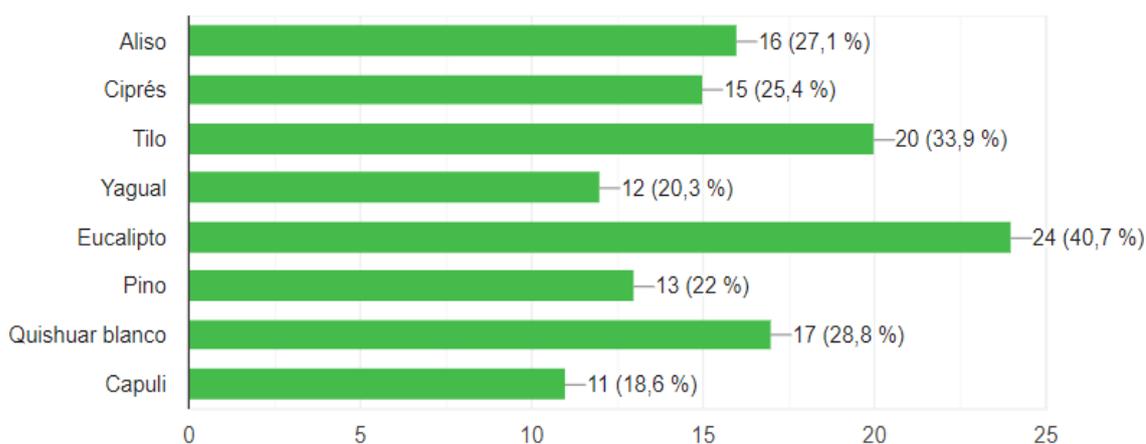
## CAPITULO III

### 3. MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Encuesta realizada a los pobladores del sector, la cual confirma de una manera positiva la elección de las especies a implementar en la finca carrera

A continuación, observamos en el grafico (1-3) las especies que mayor voto tuvieron son el eucalipto con un 40.7 %, el tilo con un 33.9 %, el aliso con un 27.1 % y el quishuar blanco con un 28.8 %.

¿Qué especies forestales cree usted que se debería implementar en este sector en cuanto a su experiencia como miembro de esta población?

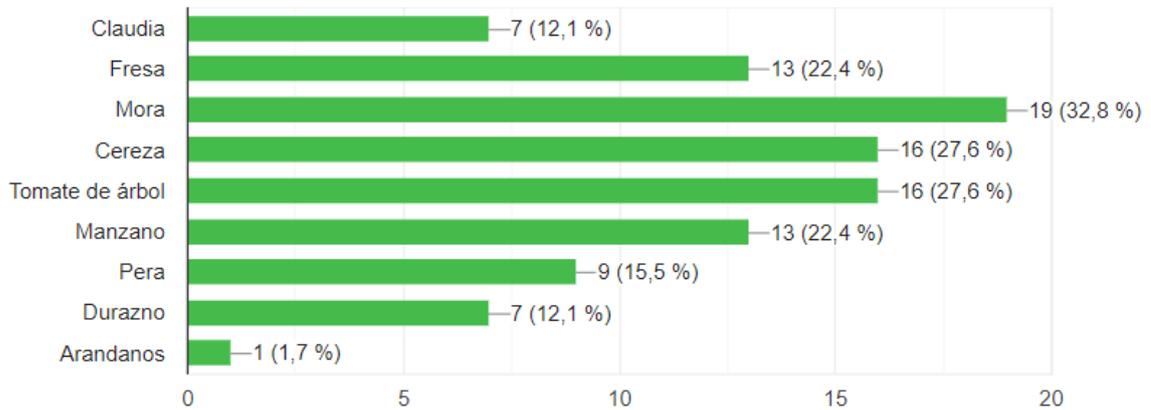


**Gráfico 1-3:** Elección de especies forestales

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

A continuación, observamos en el gráfico (2-3) las especies que mayor voto tuvieron son la mora con un 32.8 %, el tomate de árbol con un 27.6 %.

¿Qué especies frutales cree usted que se debería implementar en este sector en cuanto a su experiencia como miembro de esta población?

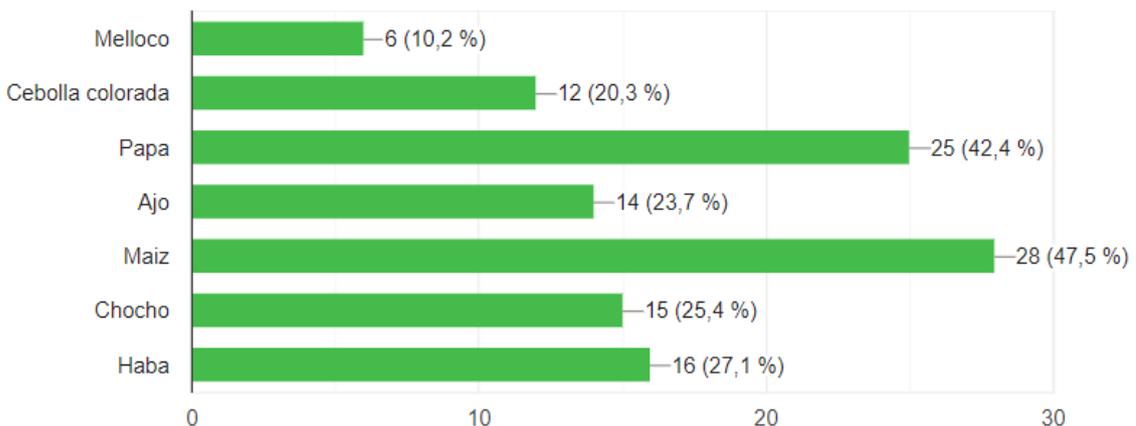


**Gráfico 2-3:** Elección de especies frutales

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

A continuación, observamos en el gráfico (3-3) las especies que mayor voto tuvieron son el maíz con un 47.5 %, la papa con un 42.4 %, y el haba con un 27.1 %.

¿Qué especies frutales cree usted que se debería implementar en este sector en cuanto a su experiencia como miembro de esta población?



**Gráfico 3-3:** Elección de cultivos agrícolas

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

**3.2. Área total de la finca carrera 6274.65 m<sup>2</sup>, destinada para la implementar cuatro especies forestales, dos especies frutales, 3 especies agrícolas.**

**3.2.1. Especies forestales**

- **Eucalipto** (*Eucalyptus globulus*)
- **Tilo** (*Tilia cordata*)
- **Aliso** (*Alnus glutinosa*)
- **Quishuar blanco** (*Buddleja incana*)

**3.2.2. Especies frutales**

- **Mora** (*Rubus glaucus*)
- **Tomate de árbol** (*Solanum betaceum*)

**3.2.3. Especies agrícolas**

- **Papa** (*Solanum tuberosum*)
- **Maíz** (*Zea mays*)
- **Haba** (*Vicia faba*)

**3.3. Área destinada para las especies forestales 1774 m<sup>2</sup>**

**3.3.1. Eucalipto (*Eucalyptus globulus*)**

Área destinada para el Eucalipto, total de árboles y distanciamientos de siembra (tabla 1-3).

**Tabla 1-3:** Eucalipto en la finca Carrera

Área destinada para el Eucalipto	443.5 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra del Eucalipto	3.0 x 3.0 m
Total de árboles de Eucalipto	49 árboles
Tiempo de aprovechamiento (corta)	10 años

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 3.3.2. *Aliso (Alnus acuminata)*

Área destinada para el Aliso, total de árboles y distanciamientos de siembra (tabla 2-3).

**Tabla 2-3:** Aliso en la finca Carrera

Área destinada para el Aliso	443.5 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra del Aliso	3.0 x 3.0 m
Total de árboles de Aliso	49 árboles
Tiempo de aprovechamiento (corta)	10-12 años

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 3.3.3. *Tilo (Tilia cordata)*

Área destinada para el Tilo 443.5 m<sup>2</sup>, total de árboles y distanciamientos de siembra (tabla 3-3).

**Tabla 3-3:** Tilo en la finca Carrera

Área destinada para el Tilo	443.5 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra del Tilo	3.0 x 3.0 m
Total, de árboles de Tilo	49 árboles
Tiempo de aprovechamiento (corta)	10-15 años

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 3.3.4. *Quishuar blanco (Buddleja incana)*

Área destinada para el Quishuar blanco, totalidad de árboles y su respectivo distanciamiento de siembra (tabla 4-3).

**Tabla 4-3:** Quishuar blanco en la finca Carrera

Área destinada para el Quishuar blanco	443.5 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra del Quishuar	3.0 x 3.0 m
Total de árboles de Quishuar	49 árboles
Tiempo de aprovechamiento (corta)	15-20 años

**Realizado por:** Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 3.4. Área destinada para las especies frutales 3000 m<sup>2</sup>

#### 3.4.1. Mora de Castilla (*Rubus glaucus*)

Área destinada para la Mora, total de plantas y distanciamientos de siembra (tabla 5-3).

**Tabla 5-3:** Mora en la finca Carrera

Área destinada para la Mora	1500 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra de la mora	2.0 x 1.5 m
Total de plantas de mora	500 plantas
Tiempo de aprovechamiento (corta)	6-8 meses

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

#### 3.4.2. Tomate de árbol (*Solanum betaceum*)

Área destinada para el Tomate de árbol, total de plantas y distanciamientos de siembra para el tomate de árbol (tabla 6-3).

**Tabla 6-3:** Tomate de árbol en la finca Carrera

Área destinada para el Tomate de árbol	1215.70 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra Tomate de árbol	2.0 x 2.0 m
Total de plantas de Tomate de árbol	375 plantas
Tiempo de aprovechamiento (corta)	12-18 meses

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 3.5. Área destinada para las especies Agrícolas 1500 m<sup>2</sup>

#### 3.5.1. Papa (*Solanum tuberosum*)

Área destinada para la papa, total de plantas y distanciamientos de siembra (tabla 7-3).

**Tabla 7-3:** Papa en la finca Carrera

Área destinada para la papa	379.57 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra de la papa	0.90 x 0.25 m
Total de plantas de papa	2222 plantas
Tiempo de aprovechamiento	90-150 días

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 20021.

### 3.5.2. Haba (*Vicia faba*)

Área destinada para la Haba, total de plantas y distanciamientos de siembra (tabla 8-3).

**Tabla 8-3:** Haba en la finca Carrera

Área destinada para el haba	203.50 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra del haba	0.50 x 0.25 m
Total de plantas de haba	4000 plantas
Tiempo de aprovechamiento	90-100 días

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 2021.

### 3.5.3. Maíz (*Zea mays*)

Área destinada para el Maíz, total de plantas y distanciamientos de siembra (tabla 9-3).

**Tabla 9-3:** Maíz en la finca Carrera

Área destinada para el maíz	195.61 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra del maíz	0.70 x 0.15 m
Total de plantas de maíz	4761 plantas
Tiempo de aprovechamiento	100-150 días

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 2021.

## 3.6. Implementación de la barrera rompevientos en la finca Carrera

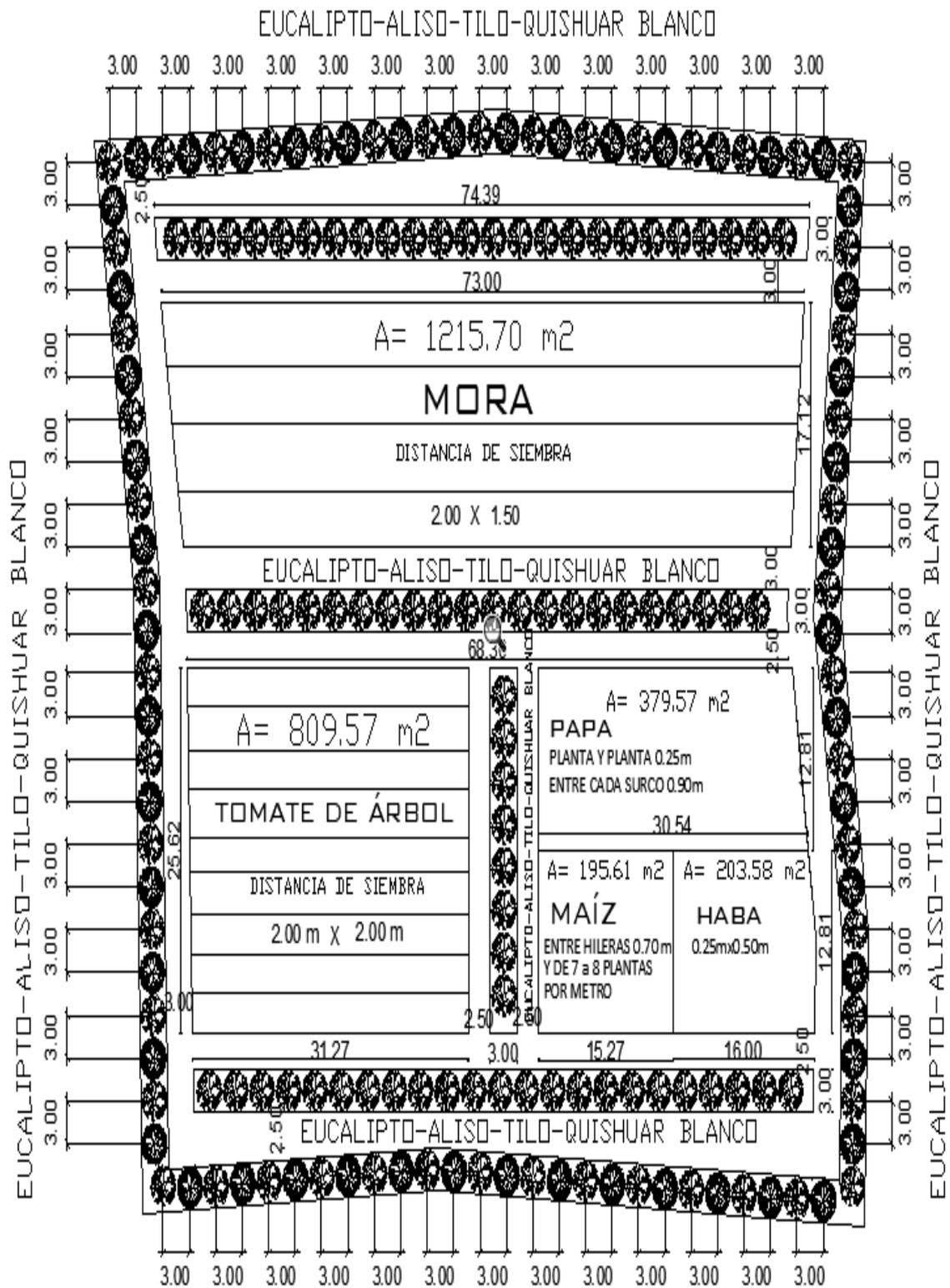
Barrera rompevientos conformada por cuatro especies forestales como el eucalipto, quishuar blanco, aliso y tilo, ayudara a formar un microclima ideal para las especies frutales y agrícolas, así mismo evitara erosión y desgaste del suelo (tabla 10-3).

**Tabla 10-3:** Barrera rompevientos

Barrera rompevientos	Beneficios	Especies
densidad del 50% al 60%	Microclima	Eucalipto-Aliso
	Protección contrala erosión	Tilo-Quishuar blanco

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 2021.

**3.7. Diseño del sistema agroforestal a escala 1:600, en el cual se puede observar las delimitaciones, dimensiones y ubicación de las especies forestales (Grafico 1-3).**



**Figura 1-3:** Diseño del sistema agroforestal en la finca

Realizado por: Carrera Ortiz, Franklin, 2021.

### 3.8. Discusión

A partir de los resultados que hemos obtenido aceptamos la hipótesis alternante, la propuesta de un sistema agroforestal es factible en la finca Carrera parroquia Quinchicoto, Tisaleo, Tungurahua, ya que desarrollamos una investigación minuciosa para la implementación de este sistema agroforestal y pudimos observar que es posible la ejecución de este proyecto, mientras íbamos realizando esta investigación nos dimos cuenta de los grandes y valiosos beneficios que vamos aportar tanto al medio ambiente como al desarrollo económico, sostenible y sustentable dentro del sector rural, esta es la principal razón por la que realizamos esta investigación ya que es de vital importancia para poder brindar información sobre la manera adecuada de implementarlo, para posteriormente aprovechar de una forma óptima todos los beneficios que nos brindan estos sistemas, Podemos manifestar de una manera positiva que nuestros resultados guardan mucha relación con lo que sostiene (Romero, V. et al., 2019, pp. 169-178) en su artículo denominado Servicios ambientales de los sistemas agroforestales tropicales en el cual menciona que los sistemas agroforestales en la prestación de servicios ambientales, incluyendo producción agrícola más diversificada y sostenible, produce un aumento de reservas de carbono, ayuda a la conservación de la biodiversidad, de la misma mejora de la fertilidad del suelo, es muy importante en la mitigación de emisiones de metano en la calidad del agua y aire. De la misma forma (Buitrago, 2017, pp. 403-413) menciona que existe evidencia de que los sistemas agroforestales juegan un papel importante en la prestación de servicios ambientales, ya que aproximadamente 20 % de la población mundial, sobre todo las zonas rurales y urbanas de los países en desarrollo, depende directamente de los productos agroforestales. La adopción de sistemas agroforestales contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero el famoso dióxido de carbono y metano, disminuye la presión sobre los ecosistemas vulnerables y mejora las condiciones de vida de las comunidades rurales ya que los sistemas agroforestales ofrecen diversos productos y pueden proporcionar servicios ambientales similares o incluso superiores que los ecosistemas naturales. Mientras que (Castrillón Spitia et al., 2018, pp. 45) nos dicen que en el Ecuador los sistemas agroforestales aportan con la conservación y mantenimiento de recursos naturales como agua, suelo, aire y biodiversidad, al mejoramiento productivo de la finca y a la vez se mantiene el acervo cultural, ancestral y social en las prácticas agrícolas, así mismo (Marrero, Leyva y Castellanos 2015) nos dice que los sistemas agroforestales se caracterizan como una práctica sostenible y sustentable de manejo de la tierra, son de gran importancia ya que se los considera como un conjunto de componentes árbol, arbusto, planta en el mismo terreno, su interacción intenta minimizar las relaciones antagónicas o de competencia y de la misma manera maximizar las relaciones sinérgicamente y a la vez son capaces de generar ingresos económicos.

## CONCLUSIONES

- La investigación realizada determina que el sistema productivo de la finca Carrera es óptimo para la implementación de un sistema agroforestal ya que cumple con los requisitos necesarios tales como suelo fértil, disponibilidad de agua de riego, vía de ingreso en óptimas condiciones, herramientas específicas para la elaboración de este proyecto, todo esto lo pudimos definir gracias a la aplicación de una matriz FODA.
- La productividad de la finca Carrera cuenta con muchos factores que benefician a una producción adecuada y un manejo sostenible y sustentable del proyecto a ejecutar, tales como su temperatura media anual de 11°C, precipitación media anual de 700 mm y una altitud de 3 420 msnm.
- Se realizó un diseño específico acorde a las dimensiones de la finca Carrera 6274.65 m<sup>2</sup>, el cual dispone de una barrera rompevientos que ayudará a formar un microclima beneficiando a las especies seleccionadas, de igual forma se realizó mediciones exactas lo que permitió una sincronización en las proporciones simétricas que corresponden a cada una de las especies a ser implementadas en la finca Carrera.
- Se concluye que el diseño agroforestal contará con nueve especies seleccionadas gracias a los diversos estudios realizados minuciosamente en esta investigación, las especies forestales a implementar serán Eucalipto (*Eucaliptus globulus*) que al formar parte de la barrera rompevientos ayudara a crear un microclima ideal para las especies frutales y agrícolas, Tilo (*Tilia cordata*) con su copa frondosa ayudara a disminuir la erosión eólica, Aliso (*Alnus acuminata*) fijador de nitrógeno atmosférico al suelo, Quishuar blanco (*Buddleja incana*) fomenta la conservación y mantenimiento de los recursos naturales. Las especies frutales serán Mora (*Rubus glaucus*) generara recursos económicos y Tomate de árbol (*Solanum betaceum*) aportara a la economía de las familias. Las especies agrícolas serán Papa (*Solanum tuberosum*), Maíz (*Zea mays*) y Haba (*Vicia faba*) que posteriormente irán rotando con diferentes gramíneas y leguminosas para no caer en el monocultivo que es uno de los principales problemas en la finca Carrera.

## RECOMENDACIONES

Establecidas las conclusiones de esta investigación se recomienda:

- Aplicar la propuesta técnica y posteriormente realizar una evaluación que nos permita conocer los resultados obtenidos y en base a los mismos efectuar un análisis de viabilidad del sistema agroforestal.
- Potencializar el diseño agroforestal propuesto en esta investigación mediante la renovación de cultivos agrícolas de ciclo corto con el fin de mantener el dinamismo en este sistema productivo, se recomienda combinar con gramíneas que aportan nitrógeno y nutrientes al suelo, el próximo ciclo se implementara cebolla colorada, melloco y trigo.
- En el momento de establecer el diseño agroforestal en la finca utilizar metodologías y herramientas que disminuyan en lo menos posible el margen de error.
- Impulsar la aplicación de sistemas agroforestales en la parroquia Quinchicoto y de esta manera fomentar el cuidado ambiental y al mismo tiempo aprovechar los beneficios que este nos brinda.

## GLOSARIO

**Cultivo.** Práctica de sembrar semillas en la tierra y realizar las labores necesarias para obtener frutos de las mismas. Las actividades de cultivo que ocurren a menudo por la acción del hombre pero que también responden a procesos naturales dan como resultados cereales, frutas, vegetales, forraje y otros (Álvarez-Hernández, Garza-Mayén y Vázquez-López, 2015, pp. 499-504).

**Agroforestal.** sistema productivo que integra árboles, ganado y pastos en una misma unidad productiva. Este sistema está orientado a mejorar la productividad de las tierras y, al mismo tiempo, ser ecológicamente sustentable. Entre sus principales beneficios se pueden enumerar la protección física del suelo, los efectos sobre el microclima, el reciclaje de nutrientes y la diversificación de la producción (Gales y Vignoli, 2018, pp. 137-140).

**Finca.** El nombre de finca es el que se aplica a un determinado tipo de establecimiento que tiene lugar en el ámbito rural y que se dedica a la producción de algún tipo de elemento agrícola o ganadero (Ramos et al., 2016, pp. 1-3).

**Forestal.** Término que consiste en aludir a aquello vinculado a los bosques: los lugares que presentan una elevada cantidad de matas y árboles (Bernal R. y Guzmán, 1984, pp. 112).

**Cultivar.** Hacer en la tierra las labores agrícolas necesarias para plantar en ella plantas y semillas o para cuidar lo plantado y obtener frutos de ello (Cercenado y Saavedra-Lozano 2008).

**Solarización.** Cobertura hermética del suelo húmedo con plástico transparente UV, durante un tiempo determinado. Es un proceso hidrotérmico que se produce en suelos humedecidos cubiertos con plásticos y expuestos a la radiación solar durante los meses más cálidos del año (Pérez-Cano y Robles-Contreras, 2013, pp. 186-191).

**Implementación.** Metodología de desarrollo de implantación del proyecto y es posterior al proceso de prueba (Rocha, Tuon y Johnson, 2012, pp. 115-121).

**Propuesta.** Proyecto o idea que se presenta a una persona para que lo acepte y dé su conformidad para realizarlo (Castro-Orozco et al., 2010, pp. 1010-1019).

**Sistema.** Conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad (Vazquez Vigoa Alfredo, 1995, pp. 106-117).

**Siembra.** Actividad agrícola que consiste en colocar la semilla en el suelo. Se denomina así al hecho de poner o esparcir semillas en la tierra o en recipientes preparados para ello, con el fin de que germinen y emerjan nuevas plantas (Garza-Montúfar, Treviño-Valdez y De la Garza-Salinas 2018).

**Plaga.** Pueden ser plantas, animales, insectos, microbios u otros organismos no deseados que interfieren con la actividad humana. Estos pueden morder, destruir cultivos de alimentos, dañar propiedad, o hacer nuestras vidas más difíciles (Castrillón Spitia et al., 2018, pp. 45).

**Corta.** Comprende el apeo del árbol en pie, su medición para determinar el tamaño idóneo de las rozas, el desramado y el tronzado del tronco en trozas. La operación de corta comprende también cuando corresponda el descortezado del tronco (Chávez Castillo et al., 2011, pp. 49-56).

**Georreferenciación.** Uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra o cerca de ella (Hoyos et al., 2012, pp. 94-103).

## BIBLIOGRAFÍA

**AGUINAGA, A., et al.** 2018. Instalaciones de sistemas forestales. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra / Forest systems installations. Antimicrobial sensitivity study in Navarra. *Anuales del Sistema forestal de Navarra*, vol. 41, no. 1, pp. 17-26.

**BARTOLOMEI, S., BELLESI, V. & CHIAROTTI, P.**, 2008. Revisiones de convinación de especies forestales. *Ecologia*, pp. 1-4.

**BERNAL R., M. & GUZMÁN, M.**, 1984. El Antibiograma de especies. Normalización de la técnica de riego. *Biomasa*, vol. 4, no. 3-4, pp. 112. ISSN 0110-4187. DOI 10.7705/biomasa.v4i3-4.1891.

**BOWEN, C., MARDONES, M. & VELASQUEZ, L.**, 2015. Guía de laboratorio de microbiología. , pp. 1-88.

**BUITRAGO, C.A.**, 2017. Capitulo 41. Infección de plagas y enfermedades de cultivos. *Básica, Ecologia 2*, vol. 2, pp. 203-313.

**CALDERÓN, G. & DUARTE, L.**, 2016. Resistencia Antimicrobiana en los cultivos de ciclo corto: Microorganismos Más Resistentes Y Antagonistas. *Revista de ciencia Costa Rica y Centroamérica LXIII*, no. 621, pp. 757-763.

**CARLÓN, R. & SÁNCHEZ, M.P.**, 2006. *Proteus penneri*. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología en cultivos agrícolas*, vol. 24, no. SUPPL.1, pp. 8-13. ISSN 12784822. DOI 10.1357/17094242.

**CAPDEVILLA, J.A.**, 1996. Enfermedades de especies frutales. *Prensa argentina*, vol. 46, no. 44, pp. 3264-2302. ISSN 0038745X. DOI 10.1016/s1134-2072(04)75676-5.

**CASTRILÓN SPITIA, J.D., et al. .**, 2018. Ecología y perfil de resistencia antimicrobiana en cultivos agrícolas. *Infectio*, vol. 25, no. 1, pp. 45. DOI 10.28354/in.v23i1.655.

**CASTRO, R., et al. .**, 2010. Patrones de resistencia a plagas y enfermedades el el culltivo de papa y haba Cartagena, 2005-2008. *Revista de Publica*, vol. 12, no. 6, pp. 1210-1219. ISSN 01270064. DOI 10.1590/S0124-00642010034600013.

**CERCENADO, E. & SAAVEDRA, J.**, 2008. Conceptos generales. *Plantaciones en barreras rompevientos*, vol. 7, no. I, pp. 159-172. DOI 10.1316/b978-84-458-1845-9.51012-8.

**CHÁVEZ, M., et al.** , 2011. Cultivo de tomate de árbol en zonas con humedad relativa. "Revista de Trujillo", Perú. *Ucv - Ciencia*, vol. 3, no. 1, pp. 49-56. ISSN 2377-472X.

**CORALITH, G., CONDOR, L. & LANDA, C.**, 2012. Enterobacterias productoras de B-lactamasas de espectro extendido: Situación en América Latina y en el Perú. *Acta Médica Peruana*, vol. 29, no. 3, pp. 163-169. ISSN 1728-5917.

**DE CUETO, M., et al.** 2006. Caracterización de sistemas agroforestales y sus divisiones estándar. *Recursos sostenibles agrícolas*[en línea], vol. 24, no. 10, pp. 623-616. ISSN 0243005X. DOI 10.1357/13795372. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0982.pdf>

**DURÁN, J.A., et al.**, 2018. RESISTENCIA A PESTICIDAS EN LOS SEMBRIOS DE PAPA Y MORA. , vol. 26, no. 2, pp. 24-26.

**ESPARZA, G.F., et al.** 2015. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales tropicales. *Ciencia*, vol. 19, no. 4, pp. 150-160. ISSN 01249392. DOI 10.1216/j.infect.2015.03.005.

**FIGUEROA, R.**, 2013. Caracterización de Sistemas Agroforestales Comúnmente Asociados al Cultivo de Cacao en la zona de Febres Cordero, vol. 27, no. 2, pp. 113-142. ISSN 0186-5337.

**GALES, A. & VIGNOLI, R.**, 2018. *Cuerpo académico Producción de especies menores.* , pp. 4-18.

**GARZA, M.E., GARZA, L.H. & TREVIÑO, P.D.** 2018. Implementacion-de-un-sistema-agroforestal-en-una-parcela-forestal-introduciendo-una-especie-frutal-la-tuna-"opuntia-ficus-indica"-en-el-predio-experimental-de-la-agroforesteria-andina-mo/. *Revista ciencia del Instituto Mexicano*, vol. 56, no. 4, pp. 347-353. ISSN 2648-5367.

**GOBERNADO, M. y JIMÉNEZ CRUZ, F.**, 2009. Procedimientos en microbiología clínica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, vol. 27, no. 10, pp. 7-15. ISSN 0213005X. DOI 10.1016/j.eimc.2009.06.001.

**GONZALEZ, M.** , 1987. Sistemas Agroforestales aplicables en la Sierra Ecuatoriana Resultados.

*Revista chilena de pediatría*, vol. 58, no. 6, pp. 449-454. ISSN 0370-4106. DOI 10.4067/s0370-41061987000600004.

**GUAMÁN, W.M., et al.** 2017. Estudios de los sistemas de producción y comercialización de fincas agrícolas y su incidencia en la economía campesina en el recinto Camarones del cantón Valencia. *Revista de la Facultad de Ciencias (Quito)*, vol. 42, no. 1, pp. 36-45. ISSN 2598-0661. DOI 10.29146/ciencias\_medicas.v42i1.1317.

**HOYOS, Á., SERNA, L., & ORTIZ, G.** , 2012. Cultivo de papa en la serranía del país . *Infringe*, vol. 16, no. 2, pp. 94-103. ISSN 04539392. DOI 10.1016/s0123-4592(12)70062-0.

**LOPARDO, H.**, 2013. Apuntes de Laboratorio: Monocultivo *Laboratorios Britania*, vol. 3, no. 1, pp. 24. ISSN 0458-7716.

**LÓPEZ, J.A. y MAYA, G.**, 2013. Sistema radicular del eucalipto. , vol. 1, pp. 211-242.

**LÓPEZ, L., et al.** 2014. Tropicos sistemas agroforestales aplicaciones. Disponible en: <https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/1689>

**MARRERO, J., LEYVA, M. & CASTELLANOS, J.**, 2015. Labores culturales específicas para el aliso. *Revista Cubana general Integral*, vol. 31, no. 1, pp. 78-84.

**MARTÍN SALAS, C., GIL, A. & MAZÓN, A.**, 2006. Etiología y sensibilidad cercas vivas creadoras de microclima. *Analistas del sistema de riego Bogotá*, vol. 29, no. 1, pp. 27-36. ISSN 11376627. DOI 10.4321/s1137-66272006033100003.

**MARTÍNEZ, M.G.**, 2016. Suplemento: cultivo de mora de castilla. *Formación y crecimiento SA de CV*, pp. 11.

**MENDOZA, N. & SEPÚLVEDA, A.** , 2008. Cultivo de toate de árbol. *Medigraphic*, vol. 51, no. 1, pp. 29-33.

**MORA, L. & PADRÓN , G.**, 2017. Resistencia a plagas y enfermedades en cultivos de ciclos cortos en la serranía. , no. 36, pp. 18-24.

**OLIVER, A. y CANTÓN, R.**, 2013. Aprovechamiento de frutos en óptimas condiciones. *Control de calidad SEIMC* [en línea], vol. 25, no. 2, pp. 1-10. Disponible en:

[https://ciatej.mx/files/divulgacion/divulgacion\\_5fd2835e8160f.pdf](https://ciatej.mx/files/divulgacion/divulgacion_5fd2835e8160f.pdf).

**OFA**, 2001. Estrategia mundial de la FAO para contener la resistencia de plagas y enfermedades en el maíz. *Revista Panamericana de Salud Pública*, vol. 10, no. 4, pp. 284-293. ISSN 1020-4989. DOI 10.1590/s1020-49892001001000014.

**ORREGO, et al.** , 2014. Diseño de sistemas agroforestales y riego para aprovechamiento. *Acta Ecologica Colombiana*, vol. 39, no. 4, pp. 352-358. ISSN 0620-2548.

**PADILLA E, C., et al.**, 2007. Cobinación de especies forestales con cultivos agrícolas. *Revista chilena de producción y mejoramiento*, vol. 72, no. 4, pp. 222-228. DOI 10.5467/s0717-75262007000450005.

**PDOT QUINCHICOTO**. “Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Quinchicoto 2019 – 2023”. [en línea], 2019. [Consulta: 25 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.gadquinchicoto.gob.ec/modelo-gestion/pdot.html>.

**PÉREZ, H. & ROBLES, A.**, 2013. Aspectos básicos de los cultivos administrados con suplementos activos. *Revista Ecologica MC*, vol. 4, no. 3, pp. 136-191.

**PERÉZ, D.**, 1998. Resistencia de microorganismos en el suelo a pesticidas de bajo potencial. *Inf ormación Tenas del Sistema Nacional de horticultura*, vol. 22, no. 3, pp. 57-67.

**PIÑEIRO, R., et al.** , 2020. «Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento deplantas endémicas en la sierra», respuesta de los autores. *Anales de Ecologica*, vol. 92, no. 3, pp. 184-186. ISSN 16954033. DAI 10.1016/j.anpedi.2019.12.013.

**POZA, C.**, 2015. Plaguicidas: diagnóstico, tratamiento y prevención de larvas en los cultivos. Intervención agroquímica. *Facultad de Agricultura Universidad Complutense de Madrid*, vol. 2014, no. May, pp. 1. DOI 10.1111/j.1442-2042.5410.02670.x/full.

**RAMOS, C., et al.** 2016. Bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico. *Boletín*, vol. 7, pp. 1-3.

**ROCHA, J., et al.** , 2012. Hongos, virus, bacterias, protozoos: Aplicaciones en prevención de ataques de plagas y enfermedades en sistema agroforestas. *Brazilia ecologica ambiental*, vol. 16, no. 2, pp. 115-121. ISSN 16784391. DOI 10.1656/S1413-8670(12)70291-X.

**ROMERO, V., K., SALVENT, T., A. & VEGA, F., V.,** 2019. Analisis de suelos e identificación de elementos nitrogenados en el suelo de la hacienda "Juan Eulogio Pazymiño" del Distrito de Sanidad vegetal 23D02. *Revista Chilena de agricultura*, vol. 84, no. 3, pp. 169-178. ISSN 07457526. DOI 10.4067/s0717-75262019460300169.

**RUBALCABA, A., et al.** , 2010. Análisis de suelo e combinación de microorganismos. *Técnicas y Métodos de Labranza*, pp. 219-226. DOI 10.1016/b978-84-458-3429-2.54316-1.

**SALAZAR, L. & TAVAREZ, E.,** 2018. Las interpretaciones forestales, Caso de estudio: Huerto agrícola «Dr. Juan Villacres Comont Solando», Portoviejo. *Revista Científica de la Facultad de Ciencia libre*, vol. 11, no. 4, pp. 123-156. ISSN 14746850.

**SANDOR, A.,** 2019. Cuadernillo de Uso Racional de Anticóticos y Otros Recursos naturales en la sierra ( UCER ). , pp. 2-3.

**SOLANO, A., SOLANO, A. y RAMIREZ, X.,** 2020. Implementación y manejo de recursos naturales renovables. *Revista Minera Sinergia*, vol. 5, no. 2, pp. 1-11.

**TEJADA, P.J., et al.** , 2015. Caracterización de matrices implementarias de cultivos y especies forestales. *Regionales de la Facultad de Ciencias agropecuarias*, vol. 76, no. 2, pp. 161. ISSN 1025-5323. DOI 10.15381/anales.v76i2.14543.

**VALDÉS, M.,** 2017. Diseños actualizados sobre el manejo y producción de especies combinadas. *Revista Habanera de Ciencias Agrícolas*, vol. 16, no. 3, pp. 342-419. ISSN 1767519X.

**ZBOROMYRSKA, Y., et al.,** 2019. Diagnóstico y prevención de plagas y enfermedades en cultivos de ciclo corto. *Procedimiento de Microbiología agrícola*, pp. 23-26.

## ANEXOS

### ANEXO A: TOMA DE PUNTOS PARA GEOREFERENCIAR LA FINCA CARRERA

#### REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA FASE DE CAMPO



Mediante GPS se realizó la toma de los respectivos puntos en la finca Carrera.

**ANEXO B: PREPARACION Y CAPACITACION DE LOS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA, PARA LA POSTERIOR REALIZACION DEL DISEÑO AGROFORESTAL DE LA FINCA CARRRA**

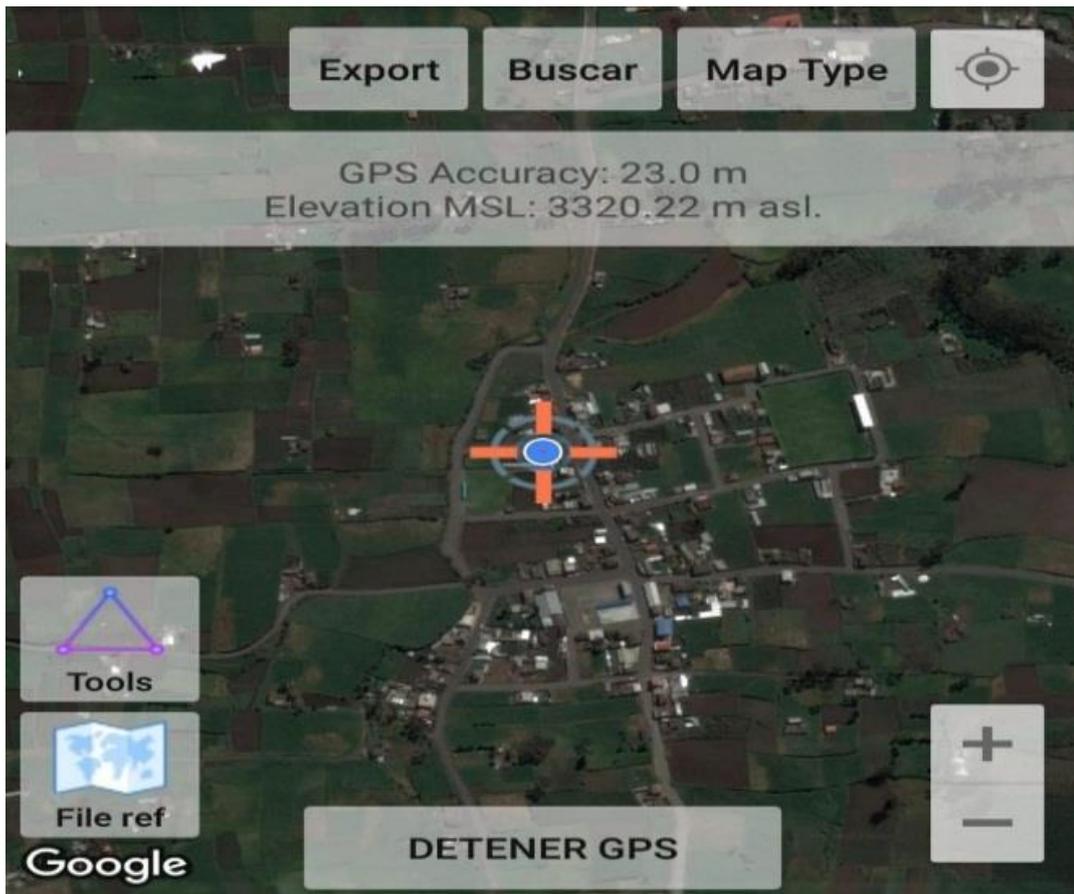
**REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA FASE DE CAMPO**



Se realizo la capacitacion de distanciamientos de siembra de especies frutales

**ANEXO C: IMAGEN SATELITAL QUE NOS PERMITE UBICAR EL PUNTO EXACTO DE LA FINCA CARRERA**

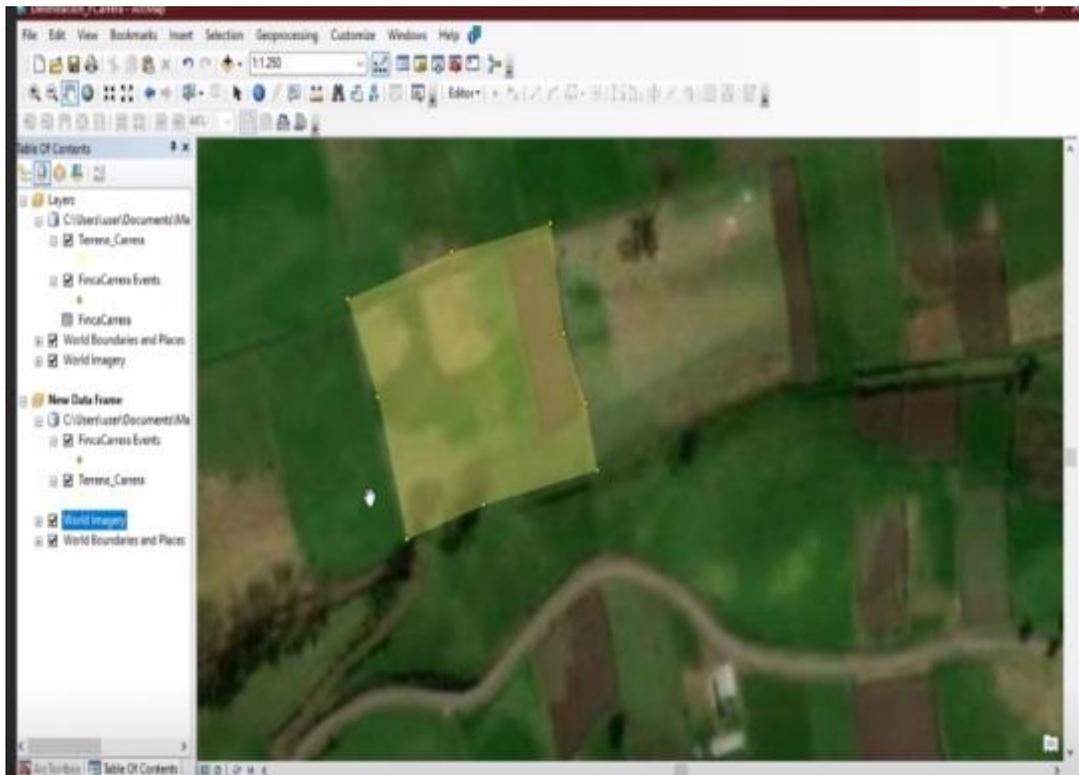
**PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN DE LA FINCA CARRERA**



Visualización de la finca carrera para identificar su ubicación

**ANEXO D: CON LA AYUDA DE LA HERRAMIENTA ARC MAP LOGRAMOS UBICAR LOS PUNTOS TOMADOS MEDIANTE GPS**

**PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN DE LA FINCA CARRERA**



Visualización de los puntos ingresados en ARC MAP

**ANEXO E:** UNA VEZ IDENTIFICADOS LOS RESPECTIVOS PUNTOS REALIZAMOS EL CÁLCULO CORRESPONDIENTE DEL ÁREA Y CREAMOS EL MAPA DE LA FINCA CARRERA

**PROCESO DE GEORREFERENCIACIÓN DE LA FINCA CARRERA**



Identificación del área de la finca

**ANEXO F: SE REALIZÓ UNA ENCUESTA A LOS POBLADORES DEL LUGAR COMO UNA REFERENCIA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA AGROFORESTAL**

**PROCESO DE ENCUESTA**



Encuestando a los pobladores del sector aledaño a la finca

**ANEXO G: MEDICIONES EN LA FINCA CARRERA PARA LOS DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA**

**PROCESO DE MEDICIONES**



**Distanciamientos de siembra**

Realizamos las respectivas mediciones para los distanciamientos de siembra del sistema agroforestal

## ANEXO H: TIPOS DE SIEMBRA PARA ESPECIES AGRÍCOLAS

### PROCESO DE ANÁLISIS



Analizando tipos de siembra de cultivos a ser implementados en la finca Carrera

**ANEXO I: CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus*)**

**PROCESO y ANÁLISIS DE SIEMBRA**



Asistiendo a un curso de siembra de mora de castilla (*Rubus glaucus*) para tener una mejor referencia en cuanto a los distanciamientos de siembra Utilizados en la actualidad.

## ANEXO J: CAPACITACIÓN DE SIEMBRA COMBINADA PARA ESPECIES FRUTALES

### SISTEMA DE DE SIEMBRA COMBINADO ENTRE DIFERENTES ESPECIES FRUTALES COMERCIALES.



Capacitación de implementación De un sistema combinado Entre diferentes especies Frutales comerciales. Esto fue de gran ayuda para tener una idea más clara de cómo implementar y combinar diferentes tipos de especies en un mismo lugar.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE  
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 27 / 10 / 2021

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> <i>Franklin Remberto Carrera Ortiz</i>
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> <i>Recursos Naturales</i>
<b>Carrera:</b> <i>Ingeniería Forestal</i>
<b>Título a optar:</b> <i>Ingeniero Forestal</i>
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.</i>

**LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS**

Firmado digitalmente por  
LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Nombre de reconocimiento  
(DN): cn=EC, h=ROBAMBA,  
serialNumber=0602766974,  
o=LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Fecha: 2021.10.27 11:58:03  
-05'00'



1890-DBRA-UTP-2021