



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS**

**AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**Trabajo de titulación presentado como requisito previo a la obtención del  
título de Ingeniera Forestal**

**PROPUESTA DE ORDENACIÓN FORESTAL, EN LA PARROQUIA SAN  
ISIDRO, CANTÓN ESPEJO, PROVINCIA DEL CARCHI**

**AUTORA**

Karen Vanessa Mafla Reina

**DIRECTOR**

Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs

**IBARRA – ECUADOR**

2020

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES  
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

## PROPUESTA DE ORDENACIÓN FORESTAL EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO, CANTÓN ESPEJO, PROVINCIA DEL CARCHI

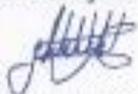
Trabajo de titulación revisado por el director y miembros asesores, por lo cual se autoriza la presentación como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERA FORESTAL.**

**APROBADO POR TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN**



.....  
Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs.  
Director de trabajo de titulación



.....  
Ing. Carlos Ramiro Arcos Unigarro, Mgs.  
Tribunal de trabajo de titulación



.....  
Ing. José Raúl Guzmán Paz, M.Sc.  
Tribunal de trabajo de titulación

Ibarra – Ecuador

2020



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art.- 144 de la Ley Orgánica del 2018 de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo de Titulación a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, por lo cual pongo a su disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>Cédula de ciudadanía:</b>	100433661-4		
<b>Nombres y apellidos:</b>	Karen Vanessa Mafla Reina		
<b>Dirección:</b>	Mira		
<b>Email:</b>	kvmafla@utn.edu.ec		
<b>Teléfono fijo:</b>	2 933-333	<b>Teléfono móvil:</b>	0986227119

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>Título:</b>	<b>PROPUESTA DE ORDENACIÓN FORESTAL EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO, CANTÓN ESPEJO, PROVINCIA DEL CARCHI.</b>
<b>Autor:</b>	Karen Vanessa Mafla Reina
<b>Fecha:</b>	01 de octubre de 2020
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE TITULACIÓN</b>	
<b>Programa:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>Título por el que opta:</b>	Ingeniero Forestal
<b>Director:</b>	Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs

## 2. CONSTANCIA

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 01 de octubre de 2020

**LA AUTORA:**



.....

Karen Vanessa Mafla Reina

C.C.: 1004336614

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FICAYA - UTN

**Fecha:** 01 de octubre del 2020

Mafla Reina Karen Vanessa: **PROPUESTA DE ORDENACIÓN FORESTAL EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO, CANTÓN ESPEJO, PROVINCIA DEL CARCHI;** Trabajo de titulación. Ingeniera Forestal. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Forestal. Ibarra, 01 de octubre de 2020.

**DIRECTOR:** Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs.

El objetivo general del Trabajo de Titulación fue: Elaborar una propuesta de ordenación forestal en la parroquia San Isidro, cantón Espejo, provincia del Carchi.

**Fecha:** 01 de octubre de 2020

.....  
Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs.

**Director de trabajo de titulación**

.....  
Karen Vanessa Mafla Reina

**Autora**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación se la dedico a toda mi familia por haberme apoyado de manera incondicional a lo largo de toda mi carrera universitaria, en especial a mi mamá Marlene Reina que siempre me apoyado para salir adelante y a mi hijo Matías que es mi compañero de vida y me alegra mis días con sus ocurrencias.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a mi mamá por el apoyo incondicional que siempre me ha brindado.

A mis abuelos Carlos Reina y Genoveva Yazán que han sido unos padres para mí y siempre me han apoyado para salir adelante.

A mi hermana Sarita por ser mi compañera incondicional y siempre ayudarme en todo lo que ha podido.

A mi director de tesis Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, por su apoyo incondicional, paciencia y por ser un excelente guía en la realización de este documento de tesis mil gracias.

A mis asesores: Ing. José Guzmán, Ing. Carlos Arcos, por su colaboración en el desarrollo de esta investigación.

A mis amigos los cuales con sus consejos y bromas me colaboraron en el desarrollo y ejecución de este trabajo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.1.1 General .....	2
1.1.2 Específicos .....	2
1.2 Preguntas directrices .....	2
CAPITULO II.....	3
MARCO TEÓRICO .....	3
2.1 Fundamentación Legal.....	3
2.1.1 Constitución de la República del Ecuador .....	3
2.1.2 Plan Nacional de Desarrollo (2017 – 2021).....	4
2.1.3 Código Orgánico Ambiental (COA).....	5
2.1.4 Ley forestal .....	5
2.1.4 Acuerdo Ministerial N° 128.....	6
2.1.4 Código Orgánico de Organización Territorial (COOTAD).....	8
2.2 Línea de investigación .....	10
2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	10
2.3.1 Ordenación forestal .....	10
2.3.1.1 Objetivos de la ordenación forestal .....	11
2.3.1.2 Importancia de la ordenación forestal.....	11
2.3.1.3 Ordenación forestal a nivel mundial.....	11
2.3.1.4 Ordenación forestal en el Ecuador.....	12
2.3.1.4 Ordenación forestal en el cantón Espejo .....	13
2.3.1.5 Plan de ordenación forestal.....	13
2.3.1.5.1 Diagnóstico .....	14

2.3.2	Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicados en la ordenación forestal. ....	15
2.3.3	Zonificación .....	16
2.3.3.1	Zonificación forestal .....	16
2.3.3.1.1	Objetivos de la zonificación forestal.....	17
2.3.3.1.2	Definición de zonas.....	17
2.3.4	Estudios realizados sobre ordenación forestal .....	19
2.3.4.1	Cantón Cañar .....	19
2.3.4.2	Cantón Cayambe.....	20
2.3.4.3	Cantón Cotacachi .....	20
2.3.4.4	Cantón Antonio Ante .....	21
2.3.4.5	Cantón Montufar.....	21
	CAPÍTULO III.....	22
	MATERIALES Y MÉTODOS .....	22
3.2	Ubicación del sitio .....	22
3.2.1	Política .....	22
3.2.2	Geográfica.....	22
3.2.3	Límites .....	22
3.2.4	Datos climáticos .....	22
3.3	MATERIALES, EQUIPOS Y SOFTWARES .....	22
3.3.1	Materiales.....	22
3.3.2	Equipos.....	23
3.3.3	Software .....	23
3.4	Metodología.....	23
3.4.1	Realización de un diagnóstico biofísico y socioeconómico de la parroquia San Isidro...	23
3.4.1.1	Revisión y análisis de información secundaria .....	23
3.4.1.2	Caracterización biofísica .....	23
3.4.1.3	Caracterización socioeconómica de la zona de estudio .....	25

3.4.1.3.1 Demografía .....	25
3.4.1.3.2 Actividades económicas .....	25
3.4.1.3.3 Construcción de instrumento de toma de información.....	25
3.4.2 Zonificación el área de la parroquia.....	27
3.4.2.1 Zona de protección permanente .....	27
3.4.2.3 Zonas para manejo de bosque nativo ZBN .....	27
3.4.2.4 Zona para otros usos .....	28
3.4.3 Proponer alternativas de manejo forestal .....	28
CAPÍTULO IV .....	29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	29
4.1 Diagnóstico biofísico .....	29
4.1.1 Precipitación .....	29
4.1.2 Temperatura .....	31
4.1.3 Altitud .....	32
4.1.4 Factores edáficos.....	33
4.1.4.1 Textura.....	33
4.1.4.2 Erodabilidad.....	34
4.1.4.3 Capacidad de uso de suelo .....	35
4.1.4.3.1 Uso potencial del suelo .....	36
4.1.4.3.2Pendiente.....	37
4.1.4.3.3 Cobertura vegetal y Uso actual del suelo.....	39
4.2 Diagnóstico socioeconómico .....	41
4.2.1 Demografía .....	41
4.2.2 Población económicamente activa .....	42
4.2.3 Actividades económicas.....	42
4.2.4 Análisis de los resultados de las encuestas .....	43
4.2.4.1 Tipo de bosque.....	43

4.2.4.2 Distribución de zonas .....	43
4.2.4.3 Importancia .....	43
4.2.4.4 Beneficios .....	44
4.2.4.5 Importancia de plantar árboles.....	44
4.2.4.6 Disminución de los bosques .....	44
4.2.4.7 Comercialización de productos forestales .....	44
4.2.4.8 Técnicas silviculturales.....	45
4.2.4.9 Sistemas agroforestales.....	45
4.3 Zonificación el área de la parroquia.....	46
4.3.1 Zona de protección permanente .....	47
4.3.1.1 Actividades permitidas .....	47
4.3.1.2 Actividades no permitidas .....	48
4.3.2 Zona de manejo de bosque nativo.....	48
4.3.2.1 Actividades permitidas .....	48
4.3.2.2 Actividades no permitidas .....	48
4.3.3 Zona de otros usos .....	48
4.3.3.1 Actividades permitidas .....	49
4.3.3.2 Actividades no permitidas .....	49
4.4 Propuesta de manejo forestal .....	50
4.4.1 Problema .....	50
4.4.2 Justificación .....	50
4.4.3 Objetivo General.....	51
4.4.4 Objetivo específico .....	51
4.4.5 Localización.....	51
4.4.1 Zona de protección permanente .....	51
4.4.1.1 Proyecto de educación ambiental en la parroquia San Isidro .....	51
4.4.1.2 Proyecto de investigación ambiental .....	53

4.4.1.3 Proyecto de aprovechamiento de especies exóticas.....	54
4.4.2 Zona de manejo de bosque nativo.....	55
4.4.2.1 Proyecto de manejo forestal en la parroquia San Isidro .....	55
4.4.2.2 Proyecto de ecoturismo.....	56
4.4.3 Zona de otros usos .....	57
4.4.3.1 Proyecto implementación de sistemas agroforestales en la parroquia San Isidro .....	57
4.4.3.2 Proyecto de implementación de sistemas silvopastoriles en la parroquia San Isidro..	59
4.4.3.3 Implementación de sistemas de riego tecnificado en la parroquia San Isidro .....	60
CAPITULO V.....	62
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	62
5.1. Conclusiones.....	62
5.2 Recomendaciones .....	62
CAPÍTULO VI .....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63
CAPÍTULO VII.....	71
ANEXOS .....	71
Anexo 1: Ejecución de encuestas.....	71
Anexo 2: Resultados de las encuestas.....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Precipitación.....	30
Tabla 2 Áreas de la temperatura de la parroquia.....	31
Tabla 3 Áreas de los rangos altitudinales de la parroquia San Isidro.....	33
Tabla 4 Erodabilidad del suelo.....	35
Tabla 5 Pendiente.....	38
Tabla 6 Cobertura vegetal.....	40
Tabla 7 Demografía.....	41
Tabla 8 Población económicamente activa.....	42
Tabla 9 Proyecto de educación ambiental en la parroquia San Isidro.....	52
Tabla 10 Costos del proyecto.....	52
Tabla 11 Proyecto de investigación ambiental.....	53
Tabla 12 Costos del proyecto.....	54
Tabla 13 Proyecto de aprovechamiento de especies exóticas.....	54
Tabla 14 Costos del proyecto.....	55
Tabla 15: Proyecto manejo forestal en la parroquia San Isidro.....	55
Tabla 16: Costos del proyecto.....	56
Tabla 17: Proyecto de ecoturismo.....	56
Tabla 18: Costos del proyecto.....	57
Tabla 19: Proyecto de implementación de sistemas agroforestales.....	58
Tabla 20: Costos del proyecto.....	58

Tabla 21: Proyecto de implementación de sistemas silvopastoriles.....	59
Tabla 22: Costos del proyecto.....	59
Tabla 23: Proyecto de implementación de sistemas de riego.....	60
Tabla 24: Costos del proyecto.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la parroquia San Isidro.....	29
Figura 2. Mapa de isoyetas medias anuales de la parroquia.....	30
Figura 3. Mapa de Isotermas medias anuales de la parroquia.....	31
Figura 4. Rangos altitudinales de la parroquia San Isidro.....	32
Figura 5. Texturas de la parroquia San Isidro.....	34
Figura 6. Erodabilidad.....	35
Figura 7. Capacidad de uso de suelo.....	36
Figura 8. Uso potencial.....	37
Figura 9. Pendientes.....	38
Figura10.Cobertura vegetal.....	39
Figura 11. Zonificación de la parroquia San Isidro.....	47

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**INEC:** Instituto Nacional de Censos y Estadísticas.

**INAMHI:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador.

**MAE:** Ministerio del Medio Ambiente.

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

**COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial.

**TÍTULO:** "PROPUESTA DE ORDENACIÓN FORESTAL EN LA PARROQUIA SAN ISIDRO, CANTÓN ESPEJO, PROVINCIA DEL CARCHI.

**Autora:** Karen Vanessa Mafla Reina

**Director de trabajo de titulación:** Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs

**Año:** 2020

## **RESUMEN**

El presente estudio se desarrolló en la parroquia San Isidro perteneciente al cantón Espejo provincia del Carchi, con el objetivo de controlar la disminución de cobertura en los bosques andinos, se elaboró una propuesta de ordenación forestal, la cual permitirá a las instituciones y organizaciones involucradas contar con directrices y orientaciones técnicas para proponer alternativas de manejo viables a mediano y largo plazo; mediante la determinación de las zonas citadas en el Acuerdo Ministerial N° 128 el cual contempla las normas para Manejo Sustentable de los Bosques Andinos: Zonas de Protección Permanente, Zonas para Manejo de Bosque Nativo y Zona de Otros Usos, utilizando la cartografía básica existente, Software Arc GIS 10.3 ®, y realizando un diagnóstico biofísico y socioeconómico a través de encuestas a los pobladores de la parroquia con el fin de proponer alternativas de manejo. Al realizar el diagnóstico biofísico, utilizando el Software Arc GIS 10.3 ®, el cual permitió zonificar el área de la parroquia se obtuvo los siguientes resultados: Zona para protección permanente con un área de 943,96 ha, Zona para manejo de bosque nativo con área de 1446,17 ha, la cual será destinada a la producción forestal y zona de otros usos con un área de 2366,24 ha.

**Palabras claves:** diagnóstico, ordenación, protección, zonificación.

**TITLE:** "FOREST MANAGEMENT PROPOSAL IN THE SAN ISIDRO PARISH, CANTON ESPEJO, CARCHI PROVINCE.

**Author:** Karen Vanessa Mafla Reina

**Director of thesis:** Ing. Hugo Vinicio Vallejos Álvarez, Mgs

**Year:** 2020

## **ABSTRACT**

The present study was carried out in the San Isidro parish belonging to the Espejo canton of the Carchi province, with the aim of controlling the reduction of coverage in the Andean forests, a proposal for forest management was prepared, which will allow the institutions and organizations involved to have with technical guidelines and orientations to propose viable management alternatives in the medium and long term; through the determination of the zones mentioned in the Ministerial Agreement N ° 128 which contemplates the norms for Sustainable Management of Andean Forests: Permanent Protection Zones, Zones for Management of Native Forest and Zone of Other Uses, using the existing basic cartography, Arc GIS 10.3 ® software, and performing a biophysical and socioeconomic diagnosis through surveys of the parish residents in order to propose management alternatives. When carrying out the biophysical diagnosis, using the Arc GIS 10.3 ® Software, which allowed the area of the parish to be zoned obtaining the following results: Zone for permanent protection with an area of 943,96 ha, Zone for management of native forest with area of 1,446.17 ha, which will be used for forest production and other uses area with an area of 2,366.24 ha.

**Key words:** diagnosis, management, protection, zoning.

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

La ordenación forestal es un proceso que permite manejar el bosque, deteniendo la degradación y deforestación, beneficiando directamente a las personas y el medio ambiente mediante la aplicación de políticas adecuadas y prácticas sostenibles, que favorezcan a los medios de vida de las personas, mediante la generación de ingresos, y empleo y a nivel ambiental a fin de contribuir la retención de carbono y la conservación del agua y el suelo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura[FAO], 2016).

La división política que existe en el país dificulta el establecimiento de políticas regulatorias del sector forestal, lo que ha originado la disminución de la cobertura boscosa y su adecuado manejo dando como resultado bosques degradados, consecuentemente sin interés económico, ambiental y social (López, 2008).

En el cantón Espejo se ha producido la disminución de los bosques nativos alto andinos debido al incremento de la frontera agrícola, deforestación e incendios forestales (particularmente en época seca), que provoca el deterioro de los ecosistemas existentes, siendo parte de esta afectación el bosque andino de la parroquia San Isidro, el cual constituye una de las formaciones vegetales con mayor amenaza en el Ecuador, especialmente de la zona norte del país (Vásconez, 1995).

En la Parroquia San Isidro existe escasa información sobre ordenación forestal, que ha limitado contar con directrices y orientaciones técnicas para que organizaciones e instituciones involucradas en la problemática puedan proponer alternativas de solución viables a mediano y largo plazo, así como también el desconocimiento del ámbito forestal y ambiental por parte de los pobladores del sector ha dado origen al mal uso del territorio, por ende, la disminución de los bosques y degradación de los recursos naturales en general (Morejón & Morejón, 2007).

La presente investigación tiene como objetivo elaborar una propuesta de ordenación forestal, en el ámbito de la protección, manejo de bosque nativo y producción, mediante la determinación de áreas que permitan la realización de medidas ambientales y forestales. Con la finalidad de conocer cuáles son las áreas adecuadas para cada actividad, dándole así un apropiado uso al territorio mediante la elaboración de alternativas de manejo aplicables que garanticen el uso sostenible del recurso forestal en cada una de las zonas propuestas, que

favorezca así la permanencia de la cobertura boscosa, en aspectos como la arquitectura paisajística, dinámica del bosque, generación de bienes y servicios ecosistémicos y demás características, con la propuesta de ordenación forestal como instrumento técnico, se promoverá el aprovechamiento sostenible de los recursos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 General**

Elaborar la propuesta de ordenación forestal en la parroquia de San Isidro.

### **1.1.2 Específicos**

- Realizar un diagnóstico biofísico y socioeconómico de la parroquia San Isidro.
- Zonificar el área de la parroquia.
- Proponer alternativas de manejo forestal.

## **1.2 Preguntas directrices**

- ¿Cuál es la importancia social, económica y ambiental que tiene el recurso forestal en la parroquia?
- ¿Qué áreas serán destinadas a protección permanente, manejo de bosque nativo y otros usos en la parroquia?
- ¿Cuáles serán las alternativas de manejo que permitan llegar a un manejo forestal sostenible en la parroquia?

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Fundamentación Legal**

##### **2.1.1 Constitución de la República del Ecuador**

**Art. 71.-** La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema (Constitución , 2008).

**Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más encases para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

**Art. 73.-** El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

**Art. 264.-** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

1. Planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural.

**Art. 406.-** El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos –costeros.

**Art. 411.-** El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

**Art. 414.-** El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

**Art. 415.-** El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes.

En el acuerdo interministerial 002, **NORMATIVA PARA LA ZONIFICACIÓN DE TIERRAS PARA LA FORESTACIÓN Y LA REFORESTACIÓN**, en los capítulos I y II en todos sus artículos

### **2.1.2 Plan Nacional de Desarrollo (2017 – 2021)**

**Objetivo 3.** Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.

#### **Políticas:**

Conservar, recuperar y regular el aprovechamiento del patrimonio natural y social, rural y urbano, continental, insular y marino-costero, que asegure y precautele los derechos de las presentes y futuras generaciones.

Distribuir equitativamente el acceso al patrimonio natural, así como los beneficios y riqueza obtenidos por su aprovechamiento, y promover la gobernanza sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables.

Precautelar el cuidado del patrimonio natural y la vida humana por sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales no renovables. 3.4 Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global (Plan Nacional de Desarrollo ,2017).

### **2.1.3 Código Orgánico Ambiental (COA)**

**Art. 6.-** Derechos de la naturaleza. Son derechos de la naturaleza los reconocidos en la Constitución, los cuales abarcan el respeto integral de su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, así como la restauración. Para la garantía del ejercicio de sus derechos, en la planificación y el ordenamiento territorial se incorporarán criterios ambientales territoriales en virtud de los ecosistemas. La Autoridad Ambiental Nacional definirá los criterios ambientales territoriales y desarrollará los lineamientos técnicos sobre los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza (Código Orgánico Ambiental [COA],2017).

**Art. 17.-** De la investigación ambiental. El Estado deberá contar con datos científicos y técnicos sobre la biodiversidad y el ambiente, los cuales deberán ser actualizados permanentemente. La Autoridad Ambiental Nacional deberá recopilar y compilar dichos datos en articulación con las instituciones de educación superior públicas, privadas y mixtas, al igual que con otras instituciones de investigación.

**Art. 19.-** Sistema Único de Información Ambiental. El Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas, de conformidad con lo previsto en este Código y su normativa secundaria. El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional.

### **2.1.4 Ley forestal**

En los artículos de la LEY FORESTAL vigente, siguientes:

**Art. 1.-** Todas las tierras que se encuentren en estado natural y que por su valor científico y por su influencia en el medio ambiente, para efectos de conservación del ecosistema y especies de ‘flora y fauna, deban mantenerse en estado silvestre (Legislación Forestal, 2004).

**Art. 6.-** Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

- a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;

b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;

c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, comentes o depósitos de agua;

d) Constituir cortinas rompevientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;

e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico-forestal; f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,

g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

**Art. 7.-** Sin perjuicio de las resoluciones anteriores a esta Ley, el Ministerio del Ambiente determinará mediante acuerdo, las áreas de bosques y vegetación protectores y dictará las normas para su ordenamiento y manejo. Para hacerlo, contará con la participación del Consejo Nacional de Recursos Humanos. Tal determinación podrá comprender no sólo tierras pertenecientes al patrimonio forestal del Estado, sino también propiedades de dominio particular (Legislación Forestal, 2004).

#### **2.1.4 Acuerdo Ministerial N° 128**

### **NORMAS PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES ANDINOS**

**Art. 1.-** Para los fines de esta norma se entiende como bosque andino a la vegetación que se desarrolla arriba de la cota de los 900 metros sobre el nivel del mar en las estribaciones de la Cordillera Occidental y, arriba de la cota de los 1.300 metros sobre el nivel del mar, en las estribaciones de la Cordillera Oriental. Se incluyen también los bosques nativos ubicados dentro de los callejones interandinos (Ministerio del Medio Ambiente[MAE], 2006).

**Art. 2.-** Los recursos que contienen los bosques andinos podrán estar sujetos a los siguientes usos:

- a) Conservación y protección de flora y fauna silvestres, de fuentes hídricas y de los recursos naturales renovables relacionados;
- b) Satisfacción de las necesidades domésticas tanto individuales como comunitarias;
- c) Aprovechamiento sustentable de los recursos realizado por personas naturales o jurídicas, de conformidad con las autorizaciones otorgadas por la autoridad forestal competente; y,
- d) Otras que determine la autoridad forestal. La prioridad del uso tomará en cuenta consideraciones ecológicas, económicas y sociales.

**Art. 5.-** Para todo predio donde se proponga aprovechar madera, se hará una zonificación, para lo cual, se tomará en cuenta lo siguiente:

a) **Zonas de protección permanente:** Son las áreas con bosques y vegetación nativa que reúnan uno o más de los siguientes criterios:

- Áreas ubicadas en pendientes superiores al 100% (45°).
- Áreas ubicadas a lo largo de ríos, quebradas, ojos de agua o cualquier curso de agua permanente o intermitente.
- Áreas ubicadas alrededor de lagos, lagunas, reservorios y represas; naturales o artificiales, en franja paralela al margen con un ancho mínimo de 40 m.
- Áreas cubiertas de bosques nativos con presencia de especies endémicas en peligro de extinción, declaradas por el Ministerio del Ambiente. En caso de que estas áreas se encuentren severamente intervenidas deberán ser destinadas a restauración.
- Áreas que, según los estudios biológicos, son hábitat de poblaciones de fauna o flora amenazadas de extinción.
- Áreas que contienen sitios de valor cultural, histórico o arqueológico.
- Áreas con árboles identificados como semilleros de acuerdo a la Norma de Semillas Forestales.
- Áreas que hayan sido declaradas como tales por interés público.
- Áreas que el propietario o poseionario decida mantener bajo esa categoría.

b) **Zona(s) para manejo de bosque nativo**

Comprende las áreas cubiertas con bosques que se destinarán a la producción forestal permanente, según determina la presente norma.

c) **Zona(s) para otros usos**

Comprenden las áreas que no están cubiertas con bosques nativos y que, al momento de la elaboración del Plan de Manejo, se usan para:

- Plantaciones forestales.
- Agroforestería y sistemas silvopastoriles.
- Actividades agropecuarias.
- Vivienda, desarrollo vial y otras construcciones fuera de la zona para manejo de bosque nativo.
- Recuperación.
- Otros usos diferentes a los mencionados.

**Art. 6.-** La zonificación se presentará en un mapa a escala 1:2500 o submúltipla, que incluya, además la red hidrográfica con los cursos de agua mayores a 3 m de ancho y las áreas con pendientes superiores a 100%, sobre una hoja con formato mínimo INEN A2 y máximo INEN A4.

**Art. 7.-** Los bosques nativos de la zona de protección permanente no podrán ser convertidos a otros usos. Solo se permitirá la realización de estudios científicos, turismo sostenible y el aprovechamiento de productos forestales diferentes de la madera, de acuerdo a su plan de manejo.

#### **2.1.4 Código Orgánico de Organización Territorial (COOTAD)**

Según el Código Orgánico de Organización Territorial (COOTAD), emitido el 19 de octubre de 2010, con última modificación el 16 de enero de 2015, en el capítulo IV, artículo 63, 64 y 65, indica la naturaleza jurídica, funciones y competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural (Código Orgánico de Organización Territorial [COOTAD], 2010).

**Art. 63.-** Naturaleza jurídica. - Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Estarán integrados por los órganos previstos en este Código para el ejercicio de las competencias que les corresponden. La sede del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural será la cabecera parroquial prevista en la ordenanza cantonal de creación de la parroquia rural (Código Orgánico de Organización Territorial [COOTAD], 2010).

**Art. 64.-** Funciones. - Son funciones del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural:

a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial parroquial para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas parroquiales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

b) Diseñar e impulsar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

c) Implementar un sistema de participación ciudadana para el ejercicio de los derechos y avanzar en la gestión democrática de la acción parroquial:

d) Elaborar el plan parroquial rural de desarrollo; el de ordenamiento territorial y las políticas públicas; ejecutar las acciones de ámbito parroquial que se deriven de sus competencias, de manera coordinada con la planificación cantonal y provincial; y, realizar en forma permanente el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas;

e) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley;

f) Vigilar la ejecución de obras y la calidad de los servicios públicos y propiciar la organización de la ciudadanía en la parroquia;

g) Fomentar la inversión y el desarrollo económico especialmente de la economía popular y solidaria, en sectores como la agricultura, ganadería, artesanía y turismo, entre otros, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados;

h) Articular a los actores de la economía popular y solidaria a la provisión de bienes y servicios públicos;

i) Promover y patrocinar las culturas, las artes, actividades deportivas y recreativas en beneficio de la colectividad;

j) Prestar los servicios públicos que les sean expresamente delegados o descentralizados con criterios de calidad, eficacia y eficiencia; y observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad y continuidad previstos en la Constitución;

k) Promover los sistemas de protección integral a los grupos de atención prioritaria para garantizar los derechos consagrados en la Constitución, en el marco de sus competencias;

l) Promover y coordinar la colaboración de los moradores de su circunscripción territorial en mingas o cualquier otra forma de participación social, para la realización de obras de interés comunitario;

m) Coordinar con la Policía Nacional, la sociedad y otros organismos lo relacionado con la seguridad ciudadana, en el ámbito de sus competencias; y,

n) Las demás que determine la ley.

**Art. 65.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural. - Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

a) Planificar junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;

b) Planificar, construir y mantener la infraestructura física, los equipamientos y los espacios públicos de la parroquia, contenidos en los planes de desarrollo e incluidos en los presupuestos participativos anuales;

c) Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural;

d) Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente;

e) Gestionar, coordinar y administrar los servicios públicos que le sean delegados o descentralizados por otros niveles de gobierno;

f) Promover la organización de los ciudadanos de las comunas, recintos y demás asentamientos rurales con el carácter de organizaciones territoriales de base;

g) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias; y,

h) Vigilar la ejecución de obras y la calidad de los servicios públicos.

## **2.2 Línea de investigación**

El estudio se enmarca en la línea de investigación de la carrera de ingeniería forestal: Desarrollo agropecuario y forestal sostenible (Universidad Técnica del Norte[UTN], 2016).

## **2.3 Fundamentación teórica**

A continuación, se desarrollará las temáticas que sustentan el trabajo de investigación.

### **2.3.1 Ordenación forestal**

La ordenación forestal permite ordenar al bosque en el aspecto administrativo, económico, jurídico, social, técnico y científico, mediante un manejo que permita conservar y mejorar la producción de bienes y servicios. Frenando la degradación forestal y la deforestación; aumentando los beneficios directos para las personas y el medio ambiente mediante la generación de políticas adecuadas y prácticas sostenibles. Favoreciendo los medios de vida de las personas, con generación de ingresos y el empleo. Contribuye a la retención de carbono y la conservación del agua y el suelo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura[FAO],1995).Son las acciones que se desean hacer en el bosque, es decir lo que se puede hacer con él, en el contexto físico, socioeconómico, político y cultural, con prescripciones para la conservación y el uso (Añazco, Morales, Palacios, Vega, & Cuesta, 2010).

La Ordenación forestal es la planificación de las diferentes acciones que se van a desarrollar, en un espacio boscoso, a largo plazo, para alcanzar los objetivos de su propietario y satisfacer

las demandas de la sociedad, mediante la legislación ambiental, garantizando conservación, aprovechamiento sostenible y un equilibrio ambiental y social (Carrasco, 2015).

### ***2.3.1.1 Objetivos de la ordenación forestal***

La ordenación forestal tiene como objetivo el uso sostenible del recurso forestal buscando obtener beneficio de los recursos del bosque, orientados en una planificación que combine objetivos comerciales, medioambientales, sociales y culturales, garantizando la sostenibilidad de los servicios forestales (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura[FAO], 2016).

### ***2.3.1.2 Importancia de la ordenación forestal***

La ordenación forestal constituye el marco técnico, socioeconómico, legal, político e institucional para el desarrollo de conservación, manejo, recuperación, protección y uso sostenible de los recursos. Permitiendo a las autoridades Ambientales nacionales y regionales cumplir con sus objetivos en cuanto a administración, gestión y fomento de los recursos forestales. Mediante el establecimiento de instrumentos de planificación para la ordenación forestal, con el fin de alcanzar un manejo sostenible del recurso forestal (CORANTOQUIA, 2009).

La ordenación forestal es una puerta que abre múltiples alternativas de relación económica sostenible con el manejo del bosque, por ejemplo: mejorar los sistemas agrícolas, pesqueros y pecuarios, al igual que el entorno de servicios, equipamientos y presencia institucional (CORANTOQUIA, 2013).

### ***2.3.1.3 Ordenación forestal a nivel mundial***

Los gobiernos actuales están determinando una mejor forma de lograr transformar los bosques, analizando las diferentes funciones que estos cumplen, para labrar un mejor futuro para la sociedad. Formulando políticas que permitan ordenar el territorio forestal, equilibrando, la sociedad y el ambiente, reduciendo la pobreza, mediante el manejo del bosque y obtención de los diferentes bienes y servicios que este brinda: alimentos, medicinas, ayuda a responder al cambio climático y proteger los suelos y el agua, albergan más de tres cuartas partes de la biodiversidad terrestre mundial, proporcionan numerosos productos y servicios que contribuyen al desarrollo socioeconómico y son particularmente importantes para cientos de

millones de moradores de las zonas rurales (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura[ FAO], 2018).

A nivel mundial el aumento de áreas con fines de conservación constituye una tendencia positiva, que indica la voluntad política de muchos países de conservar la diversidad biológica. Sin embargo, la disminución de bosques primarios es constante, debido a que la población ha aumentado de los 7 600 millones de personas actuales a cerca de 10 000 millones. Por lo que la demanda mundial de alimentos aumentado a un 50% durante en los últimos años está ejerciendo una enorme presión sobre la forma en que se utiliza la tierra productiva; en particular en los países en desarrollo. La deforestación, causada principalmente por el cambio de uso de suelo, es la principal amenaza no solo a los medios de vida de los silvicultores, las comunidades forestales y los pueblos indígenas, sino también a la variedad de la vida en nuestro planeta. Los cambios de uso de la tierra dan lugar a una pérdida de los hábitats más valiosos, degradación de la tierra, erosión del suelo, disminución del agua y liberación de carbono a la atmósfera (FAO, 2018).

#### ***2.3.1.4 Ordenación forestal en el Ecuador***

En 1982 fue promulgada La Ley Forestal y de la Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre con la finalidad de otorgar un pleno control al Gobierno sobre la tenencia, conservación y aprovechamiento de los recursos forestales y establecer normas; el Ministerio del Ambiente, es el responsable de ejecutar Estrategias de Desarrollo Forestal Sostenible en el Ecuador (FAO, 2018).

En el Ecuador existen pocas leyes e instituciones, que se encargan de la ordenación forestal, a pesar de la creación de planes de reforestación y forestación, los bosques primarios y andinos han sido uno de los más afectados en los últimos años. En el 2018 se registró 12,5 millones de hectáreas de bosque nativo, lo que demuestra una disminución constante desde la década del 90 cuando había 14,5 millones de hectáreas. Las principales causas de la disminución del recurso forestal son: los incendios forestales, la expansión urbana, avance de la frontera agrícola, actividades extractivas como la minería y el petróleo. Por lo que Ecuador se ha convertido en uno de los países con más deforestación de Latinoamérica, el avance de la frontera agrícola es uno de los principales problemas, ya que los bosques nativos han sido deforestados para ser reemplazados por plantaciones para fines productivos de especies como la palma africana, teca y melina (EL UNIVERSO, 2019).

#### ***2.3.1.4 Ordenación forestal en el cantón Espejo***

El cantón Espejo predomina el bosque andino, el cual se encuentra afectado por la expansión de la frontera agrícola, incendios frecuentes perdiéndose la biodiversidad propia de este lugar, causando que esta se vaya perdiendo paulatinamente (Landázuri & Espín, 2009).

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Espejo con su equipo del departamento de Gestión Ambiental, ha realizado proyectos para incentivar a los pobladores del cantón a cooperar con la ordenación forestal, pero la falta de información sobre la aplicación de normas que permitan llegar a un manejo forestal sostenible ha sido un limitante para el desarrollo óptimo de estos planes y proyectos (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo[GAD], 2019).

En la parroquia San isidro no existe una ordenación forestal debido a la falta de conocimiento por parte de los pobladores en este tema. Por lo que uno de sus principales problemas es la disminución del recurso forestal y degradación del bosque andino, está constituido de una gran diversidad biológica, florística, faunística. La cual se ha ido perdiendo debido a las malas prácticas agrícolas como: tala de bosques primarios, quemadas del páramo, la casa, excesivo uso de agroquímicos (Morejón & Morejón, 2007).

#### ***2.3.1.5 Plan de ordenación forestal***

Es un estudio realizado por corporaciones, fundamentado en el análisis de los aspectos biofísicos y socioeconómicos, su objetivo que el recurso forestal, desarrolle actividades en forma planificada para garantizar el manejo y el aprovechamiento sostenible del recurso (CORANTOQUIA, 2013). Son documentos técnicos donde se analiza y se estudia el bosque garantizando la sostenibilidad del aprovechamiento, para la preservación de las masas boscosas y un desarrollo local (Diputación Provincial de Huesca[DPH], 2013).

Un plan de ordenación forestal constituye la principal herramienta, para resolver problemas de gestión forestal. Permitiendo ordenar los recursos, despertando así el interés de la sociedad hacia una la planificación forestal, para la obtención de beneficios económicos y ambientales (Marey, Fernández, & Crecente, 2006).

Permanencia de las masas forestales, obteniendo el máximo rendimiento de bienes y servicios hacia la sociedad. Mediante una ordenación silvicultural, que determine cómo y

dónde actuar en base a un estudio del medio físico, natural y socioeconómico del recurso forestal (DPH, 2013).

Para la elaboración de un plan de ordenación de un lugar, hay que seguir un procedimiento que nos permita conocer y analizar el estado actual del recurso forestal para lo cual hay que realizar primeramente un diagnóstico de la zona en estudio, determinación de zonas de acuerdo a los objetivos que el plan requiere para determinar las diferentes alternativas de manejo aplicables, para poder llegar a un manejo sostenible.

#### *2.3.1.5.1 Diagnóstico*

El diagnóstico es el reconocimiento del territorio, donde se va a trabajar, comienza con el interés o motivación, para poder identificar problemas, causas y como resolverlos (Guevara, 2008). Ya que permite conocer, estudiar, analizar y evaluar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de un lugar. Es un instrumento por medio del cual se examina y evalúa el entorno de una organización, su estructura y sus políticas (Fleitman, 1994).

Un diagnóstico es una herramienta que permite conocer y hacer un análisis de una determinada situación y se realiza sobre la base de información, datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten determinar lo que está pasando en el lugar de estudio, para poder dar solución a determinados problemas (Santaella, s.f). El diagnóstico refleja la realidad, mediante el análisis situacional de un determinado contexto y poder generar procesos de cambio. Se lo debe realizar con la participación de las personas de la zona de estudio, para poder determinar problemas, necesidades y expectativas y así lograr el cambio deseado por ellos mismos (Espejo, 2018).

- **Pasos para realizar un diagnóstico**

Un diagnóstico se lo puede realizar a través de fuentes primarias como pueden ser: encuestas, entrevistas, sondeos de información y mediante observaciones realizadas en la zona de estudio. Mediante revisión de fuentes secundarias como pueden ser: libros y estudios realizados anteriormente y con consultas a especialistas sobre el tema, para así poder determinar la problemática y sus causas.

Para realizar un diagnóstico de una parroquia se realiza un análisis por componentes, tales como: biofísico, socio económico, asentamientos humanos; movilidad, político – institucional

y participación ciudadana, de tal forma que se pueda identificar, cuáles son los problemas y potencialidades de cada uno de los componentes (Guía metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, 2014).

- **Diagnostico biofísico**

Un diagnostico biofísico es la base para un ordenamiento, ya que se analiza las características naturales y físicas del territorio, lo que constituye el sustento y determina las actividades que se desarrollan en la parroquia, permitiendo establecer potencialidades y problemas de acuerdo a las características propias del territorio, para poder realizar propuestas y alternativas adecuadas a la gestión territorial donde se analizan los siguientes aspectos: clima ,precipitación ,temperatura ,suelo,condiciones del suelo,uso actual de suelo, uso potencial (Gobierno Autónomo Decentralizado Parroquial de Bulán[GAD Parroquial de Bulán] , 2012).

- **Diagnóstico socioeconómico**

Es un proceso dialógico de recopilación de información que permite conocer y analizar los problemas, necesidades, tenencia, conflictos, principales actividades económicas del territorio y las relaciones entre los factores productivos. Permitiendo conocer el estado en el que se encuentra una zona de estudio y así proponer alternativas de solución, debido a que el factor social hombre-comunidad son la clave para determinar y ejecutar las acciones de manejo (Suárez, 2008).En un diagnostico socioeconómico se analizan los siguientes factores: demografía, educación, salud, trabajo, empleo, relación entre sectores económicos, principales actividades económico productivas, principales productos y factores productivos (Anónimo, 2014).

### **2.3.2 Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicados en la ordenación forestal.**

Los Sistemas de Información Geográfica a través de sus múltiples herramientas aplicadas permiten a la ordenación forestal, gestionar, analizar y generar toda la información relevante para una adecuada planificación de actividades para un manejo forestal sustentable. Mediante la elaboración y actualización de la cartografía forestal en base a fotografías aéreas, permite ubicar las diferentes áreas de corta y determinar tratamientos, generando métodos de manejo, mediante la interpretación de representaciones gráficas se puede conocer el estado actual de los recursos forestales en un determinado lugar (Martinez, 2014).

Los Sistemas de Información Geográfica permiten elaborar, ejecutar, evaluar y actualizar planes, programas y proyectos mediante la elaboración de un mapa base de la zona en estudio, en base al mosaico de la fotointerpretación y restitución automatizada, generando una base de datos, para la elaboración de los mapas de manejo (Rosete & Bocco, 2003).

### **2.3.3 Zonificación**

La zonificación es parte del proceso de ordenamiento territorial, que consiste en definir zonas, para darles un adecuado manejo, mediante la aplicación de normas a fin de cumplir los objetivos para el área clasificando de manera categórica las zonas en aspecto forestal, ecológico y ambiental como una herramienta de planificación (Yasnia, 2008).

La zonificación es el instrumento técnico de gestión urbana que contiene un conjunto de normas técnicas para la regulación del uso y l ocupación correcta del territorio, en función a los objetivos que se quiera alcanzar, para poder lograr un desarrollo sostenible, determinando actividades con fines sociales , económicos y ambientales (Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero, s.f).

#### ***2.3.3.1 Zonificación forestal***

La zonificación forestal es instrumento que permite identificar, agrupar y ordenar las áreas forestales, dependiendo de funciones: biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con el objetivo manejar los recursos y contribuir al desarrollo forestal sostenible. Mediante un proceso técnico y participativo delimitando tierras forestales, para definir las alternativas de manejo para el recurso forestal, flora y fauna silvestre (El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre[SERFOR], 2016).

La zonificación forestal es una herramienta para la ordenación forestal, que permite ordenar áreas forestales, bajo un marco legal, definiendo cada uno de los usos para el territorio. Mediante un sistema de acuerdos para el aprovechamiento sostenible de los recursos, de tal manera que garantice la continuidad del bosque, mejorando las condiciones de vida de los habitantes. Para lo cual se debe realizar un diagnóstico técnico de la zona en estudio, el cual permitirá comprender e interpretar características biofísicas y sociales (Casanova , 2010).

### *2.3.3.1.1 Objetivos de la zonificación forestal*

La zonificación forestal tiene como objetivo ordenar el territorio forestal, mediante la integración de aspectos biológicos, físicos, ecológicos, mediante la clasificación de la cobertura vegetal actual, las condiciones de fragilidad relativa de los ecosistemas, la distribución de la biodiversidad forestal y de fauna silvestre y su estado de conservación, con los aspectos económicos, sociales y culturales vinculados a la ocupación del territorio y a normas y leyes vigentes. Logrando determinar el estado actual de los recursos, mediante la utilización de cartografía básica existente, para brindar bienes y servicios ecosistémicos, definiendo alternativas y técnicas de uso de los recursos forestales (SERFOR, 2016).

### *2.3.3.1.2 Definición de zonas*

La definición de zonas es algo muy útil cuando las condiciones especiales de un área lo predestinan para una actividad determinada y si la existencia de intereses diferentes en este espacio implica conflictos potenciales. Para ello se utiliza todo tipo de instrumento de planificación del uso del suelo: imágenes satelitales, cartografía, censo poblacional (Ministerio del Medio Ambiente[MAE], 2006).

El artículo N° 5, del acuerdo Ministerial N.º 128 que contempla las Normas para el Manejo Sustentable de los Bosques Andinos, se mencionan las áreas para zonificación de bosque andino que son las siguientes:

- **Zonas de protección permanente**

Una zona de protección permanente son aquellas áreas cubiertas de bosques nativos con presencia de especies endémicas o en peligro de extinción, son hábitat de poblaciones de fauna o flora amenazadas o en peligro de extinción que contienen sitios de valor cultural, histórico o arqueológico, con árboles identificados como semilleros de acuerdo a la Norma de Semillas Forestales (MAE,2006).

- **Bosques en áreas especiales**

Áreas pobladas de árboles y arbustos, localizadas en gradientes mayores del 50%, en lugares inundables, humedales, tropicales, manglares, pantanos, alturas mayores a 4.000 metros y relictos.

- **Zona(s) para manejo de bosque nativo**

Comprende las áreas cubiertas con bosques que se destinarán a la producción forestal permanente, según determina la presente norma (MAE,2006).

- **Bosque nativo**

Ecosistema arbóreo formado por especies autóctonas, provenientes de regeneración natural, o plantación bajo dosel, con las mismas especies existentes en el área de distribución original, con una gran biodiversidad de vegetal y animal (Corporación Nacional Forestal[CONAF], 2017).

- **Bosque andino**

Se denominan bosques andinos a aquellas formaciones vegetales que se encuentran entre rangos altitudinales de 1000 msnm hasta límites inferiores de los páramos que puede ser 3300 msnm (Conrado, 2009); sin embargo, esto puede variar dependiendo de las condiciones ambientales de cada sitio.

- **Importancia de los bosques andinos**

La importancia en la conservación de bosques radica en los múltiples beneficios que estos brindan a la población, entre los cuales se puede mencionar su alto grado de endemismo y diversidad biológica y la captación de agua como una de las características más significativas.

La captación de humedad por la niebla presente en estos ecosistemas, asociados a otros factores como la presencia de musgo y la poca radiación solar debido al dosel, permiten que los suelos se mantengan húmedos y en épocas de verano el agua sea liberada lentamente (García, s.f).

- **Zona(s) para otros usos**

Son áreas destinada para plantaciones forestales, agroforestería y sistemas silvopastoriles, actividades agropecuarias, vivienda, desarrollo vial y otras construcciones fuera de la zona para manejo de bosque nativo (MAE, 2006).

- **Plantaciones forestales**

Es el establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa, con especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de fuentes hídricas, erosión del suelo, plantaciones silvopastoriles, etc. (Trujillo, 2016).

- **Agroforestería**

Es la combinación de árboles espacialmente y temporalmente. Esta combina elementos de agricultura con elementos de forestería en sistemas de producción sostenible, que procura aumentar los rendimientos en forma continua, mediante el uso integrado de la tierra, optimizando los beneficios de las interacciones de los componentes bosque, con el componente animal o cultivo (Montagnini, Somarriba, Murgueitio, Fassola, & Eibl, 2015).

### **2.3.4 Estudios realizados sobre ordenación forestal**

#### ***2.3.4.1 Cantón Cañar***

En el trabajo de tesis elaborado por José Antonio Casanova Padilla, denominado: Zonificación forestal en el cantón Cañar, bajo criterio biofísico y de conservación para un equilibrio social económico y ambiental, elaborada en el año 2010. El objetivo general de esta investigación es zonificar áreas con aptitud forestal en el cantón Cañar, bajo el criterio biofísico y de conservación para un equilibrio social, económico y ambiental, el cual permitió al cantón poder contar con información sobre planificación y ordenación de los recursos forestales. En este estudio aplico una metodología donde se enlazan factores biofísicos, realizando un diagnóstico técnico del lugar y una evaluación rigurosa de cartografía nacional ya elaborada y supervisada bajo parámetros específicos, por medio del programa Arc Gis 9.3. Bajo rangos de valor como: climas extremos, pendientes mayores al 40% y suelos susceptibles a la erosión lo que ha permitido determinar aptitud natural y funcionalidad. Obteniendo como resultado áreas con aptitud forestal, conservación, protección, producción. Donde el 65% del territorio es zona con mayor de uso forestal, la zona de uso múltiple alcanzo el 33% del territorio del cantón Cañar (Casanova , 2010).

#### ***2.3.4.2 Cantón Cayambe***

El estudio realizado por Valeria Acurio titulado: Plan de ordenamiento forestal participativo de la parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, provincia Pichincha en el año 2017. Tiene como objetivo general contribuir con el ordenamiento, manejo y desarrollo forestal sostenible, en la parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, mediante la propuesta de un ordenamiento forestal, de acuerdo a las zonas propuestas en el acuerdo Ministerial N° 128 que contempla las Normas para el Manejo Sustentable de los Bosques Andinos, determinando las siguientes zonas: Zonas de protección permanente, Zonas para Manejo de Bosque Nativo y Zona de Otros Usos, Obteniendo como resultado 1392,98 ha para zona para manejo de bosque nativo, 4972,90 ha para la zona de protección permanente, su territorio está conformado por páramos, 7304,77 ha para zona de Otros Usos la cual se encuentra conformada por actividades agrícolas, silvopastoriles, plantaciones forestales y zona urbana , finalmente propuso objetivos para cada zona ,estrategias de manejo, determinando costos y responsables (Acurio, 2017).

#### ***2.3.4.3 Cantón Cotacachi***

El estudio realizado por Néstor Gualsaquí titulado: Determinación de áreas prioritarias para el manejo forestal sostenible en la parroquia Peñaherrera, zona de Intag, noroccidente del Ecuador en año 2018. Tiene como objetivo determinar áreas prioritarias para el manejo forestal sostenible, por medio de la recopilación de información secundaria y primaria como: encuestas dirigidas a los pobladores de la parroquia y participación en reuniones con miembros de las comunidades en la zona de Intag, donde realizó un diagnóstico biofísico y socioeconómico. Para la evaluación de las áreas boscosas se realizó un análisis multitemporal y para la priorización de las áreas a ser manejadas se determinó mediante el análisis multicriterio. Obteniendo como resultados pérdida de la cobertura forestal en el periodo 2013 al 2017 de 364,93 has de deforestación y perturbación de 109,8 has siendo la agricultura y ganadería causas principales del cambio de uso de suelo. Al realizar el análisis multicriterio se obtuvo: Zona con categoría de priorización bajo con 2.545,61 ha conformado por bosque nativo, vegetación arbustiva y herbácea. Zona con categoría de priorización media con 5.999,01 ha conformado por áreas de bosque nativo. Zona con categoría de priorización alto-muy alto conformado por áreas con agricultura, pastos y vegetación arbustiva (Néstor, 2018).

#### ***2.3.4.4 Cantón Antonio Ante***

El estudio realizado por Jheny Jácome y Silvia Jácome titulada: Identificación de áreas potenciales para repoblación forestal en el cantón Antonio Ante, elaborado en el año 2009, tiene como objetivo realizar un inventario de áreas potenciales aptas para repoblación forestal, donde aplicaron Sistemas de Información Geográfica y análisis socioeconómico de la población uso de información secundaria como fuente para el desarrollo del diagnóstico de la zona de estudio, además de cartografía ya existente para el análisis de variables edafoclimáticas. Obteniendo como resultado, el 54.62% del territorio pertenece a zonas aptas para cultivos, el 21.65% aptos para pastos combinados con cultivos forestales, el 16.43% pertenecen a suelo de protección total, el 5.86% áreas erosionadas aptas para forestación y el 1.45% zonas erosionadas (Jácome y Jácome, 2009).

#### ***2.3.4.5 Cantón Montúfar***

El estudio realizado por Narcisca Muñoz denominado: Zonificación socio - ecológica de especies forestales prioritarias en el cantón Montúfar, provincia del Carchi, elaborado en el año 2017, tiene como objetivo identificar áreas ecológicamente potenciales para el desarrollo de cuatro especies forestales con alto índice de importancia cultural. Mediante una zonificación socio ecológica, las superficies determinadas se encuentran expresadas en valores que no toman en cuenta el uso actual del suelo del cantón, por lo que se puede verificar que una zonificación simplemente basada en los requerimientos ecológicos de las especies lo que no es suficiente para generar una herramienta de planificación a nivel del cantón (Muñoz, 2017).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.2 Ubicación del sitio**

##### **3.2.1 Política**

El estudio se realizó en la Parroquia San Isidro, Cantón Espejo, ubicada a 7 km de la ciudad El Ángel, al oeste de la ciudad de Mira, Provincia del Carchi.

##### **3.2.2 Geográfica**

La parroquia San Isidro se encuentra a 78°02'10" longitud W, 00°39'35" latitud N, entre los 1850 a 4000 msnm. (Plan de Ordenamiento Territorial de la parroquia San Isidro[PDOT], 2015).

##### **3.2.3 Límites**

Limita al norte con las parroquias urbanas El Ángel y 27 de septiembre, al sur con las parroquias El Ángel, y la parroquia García Moreno perteneciente al cantón Bolívar, al este con la parroquia el Ángel y al oeste con el cantón Mira (PDOT, 2015).

##### **3.2.4 Datos climáticos**

La temperatura media anual es de 13°C, la precipitación varía desde 700 mm hasta 1000 mm, los meses más lluviosos son octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril mientras que los meses de menor precipitación son mayo, junio, julio, agosto y septiembre (Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología[INAMHI], 2015).

#### **3.3 Materiales, equipos y softwares**

Los materiales y equipos a utilizados para el desarrollo de la investigación fueron:

##### **3.3.1 Materiales**

- Útiles de escritorio.
- Cartografía digital a diferentes escalas con licencia temporal de la UTN.

- Base de datos SHP.

### **3.3.2 Equipos**

- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Computador.

### **3.3.3 Software**

- Software ArcGIS 10.3 ®.

## **3.4 Metodología**

### **3.4.1 Realización de un diagnóstico biofísico y socioeconómico de la parroquia San Isidro.**

Para realizar el diagnóstico biofísico y socioeconómico se tomó en cuenta los parámetros establecidos en la norma 128 de Normas para el manejo sustentable de los bosques andinos (MAE, 2006) para lo cual se aplicó la siguiente metodología:

#### ***3.4.1.1 Revisión y análisis de información secundaria***

Se revisaron estudios existentes en la zona tales como: Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Espejo 2015, Plan de Ordenamiento Territorial de la parroquia San Isidro 2015, datos del INEC, así como también investigaciones realizadas en la parroquia de los cuales se obtuvo información socioeconómica de la de la parroquia.

#### ***3.4.1.2 Caracterización biofísica***

Para realizar la caracterización biofísica se utilizó la cartografía base existente y en el Software ArcGIS 10.3 ®. Se elaboró los siguientes mapas: precipitación, temperatura, altitud, factores edáficos, cobertura vegetal.

### **Precipitación**

Se tomaron en cuenta los datos de las estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI, 2015) más cercanas al área de estudio,

mediante el método de isoyetas. Para la elaboración del mapa de isoyetas, en software ArcGIS 10.3®, se utilizó la caja de herramientas ArcToolbox y se realizó un spline con la herramienta Analyst Tools y la opción interpolation luego se reclasificó los rangos de precipitación con intervalos de 100 mm y se transformó el archivo raster a shape mediante la caja de herramientas de Conversion Tools.

### **Temperatura**

Para determinar la temperatura se elaboró un mapa de isotermas, en el software ArcGIS 10.3® utilizando la temperatura media anual y la altitud, con los datos de la estación meteorológica.

### **Altitud**

Se elaboró un mapa de altitud, en el software ArcGIS 10.3®; realizando un DEM con la información raster de superficies de elevación y generando un shape con la elevación de la parroquia San Isidro. Luego con la herramienta ArcToolbox en Spatial Analyst Tools con el instrumento reclassify, se reclasificó los rangos altitudinales con intervalos de cada 100 m. A continuación, se procedió a convertir el archivo raster a shape, igualmente se utilizó la herramienta Conversion Tools y se tomó la opción de Raster to Polygon.

### **Factores edáficos**

Para obtener esta información se analizó la cartografía levantada por el Instituto Espacial Ecuatoriano a escala 1:25000 existente de: textura, estructura y porosidad.

### **Textura**

Se realizó mediante el software ArcGIS 10.3®; generando la capa de texturas del suelo del Ecuador. Se extrajo únicamente la información de la parroquia San Isidro, mediante la herramienta Clip y se realizó un Dissolve, para obtener las áreas de cada textura en hectáreas de la zona en estudio.

### **Capacidad de uso de suelo**

Se analizó el uso potencial de suelo, erodabilidad, pendientes y fertilidad del suelo, para ello se utilizó la cartografía existente, mediante el software ArcGIS 10.3®, se extrajo únicamente la información de la parroquia.

## **Cobertura vegetal**

La cobertura vegetal se determinó mediante cartografía existente sobre cobertura vegetal el software ArcGIS 10.3® extrayendo únicamente la información de la parroquia San Isidro, mediante la herramienta Clip y se realizó un Dissolve, para obtener la cobertura vegetal.

### ***3.4.1.3 Caracterización socioeconómica de la zona de estudio***

Para realizar la caracterización socioeconómica de la zona, se recopiló información del INEC, se aplicó instrumentos de toma de información como la encuesta, la cual tiene los siguientes temas: importancia del tema forestal, aporte económico, interés de los pobladores en el manejo del bosque, entre otros.

#### ***3.4.1.3.1 Demografía***

Esta información se recopiló del El Instituto Nacional de Estadística y Censos 2010, obteniendo la información de la población de la parroquia San Isidro.

#### ***3.4.1.3.2 Actividades económicas***

Esta información se la obtuvo del censo económico realizado en el año 2010, útil para conocer las principales actividades económicas de la zona.

#### ***3.4.1.3.3 Construcción de instrumento de toma de información.***

Para determinar la importancia y el aporte económico que tiene el sector forestal en la parroquia, se adaptó al presente estudio la metodología participativa; propuesta por la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, mediante una encuesta realizada en base a los siguientes pasos:

- a) Elaboración de la encuesta.

Se elaboró un cuestionario que contiene dieciséis preguntas cerradas, con el objeto de conocer la importancia, estado actual y aporte económico del sector forestal, a nivel de la parroquia

- b) Validación de la encuesta.

Se validó la encuesta a juicio de expertos con tres personas para determinar si las preguntas son claras y comprensibles para los encuestados.

c) Determinación de la muestra.

Para determinar el número de personas a ser encuestadas, se determinó la muestra mediante la ecuación que se presenta a continuación:

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Ec. (1)

Fuente: Fernández, 2011

Donde:

**N** = Total de la población.

**Z $\alpha^2$**  = 1.96<sup>2</sup> (con la seguridad del 95%).

**p** = Proporción esperada (0,05).

**q** = 1-p

**d** = Precisión al 5%.

d) Ejecución de la encuesta.

Una vez validado el instrumento y determinada la muestra se aplicó la encuesta a los pobladores de la parroquia San Isidro, en las siete comunidades, dirigida a hombres y mujeres divididos, por grupos etáreos: adolescentes, adultos y tercera edad.

e) Procesamiento de información recolectada.

Una vez obtenidos los datos se realizó el procesamiento mediante el programa estadístico IBM SPSS estadistic versión 23, donde se agrupará los datos de acuerdo con la encuesta para después obtener las tablas demostrativas con la totalidad de datos y sus porcentajes.

f) Análisis de los resultados de la encuesta.

En base al análisis de los resultados socioeconómicos obtenidos de las encuestas se determinó la importancia y problemática actual que tiene el sector forestal en la parroquia y el aporte económico que podría brindar al sector rural

### **3.4.2 Zonificación del área de la parroquia.**

Para el establecimiento de zonas se aplicó los criterios enunciadas en el Acuerdo Ministerial 128 y criterios técnicos del MAG y se procedió a realizar la zonificación en el Software ArcGIS 10.3 ®. Para este proceso se realizó la intersección de la información cartográfica realizada de pendientes, altitud, cobertura vegetal y la cartografía del uso actual. Se obtuvo un solo mapa mediante la unión de las cartografías base, con la herramienta Intersec, se generó polígonos utilizando la herramienta Selection con la opción Select By Attributes determinando las siguientes zonas:

#### ***3.4.2.1 Zona de protección permanente***

- Áreas ubicadas en pendientes superiores al 100% (45°).
- En ríos simples 15 m de protección a cada lado; en ríos dobles 30 m a cada lado, sistemas lacustres de 10 a 30 m.
- Con cobertura vegetal natural (bosque nativo, páramos)
- Áreas con altitud mayores a los 3000 msnm
- Páramo  $\geq$  3400 msnm.
- Uso actual de suelo: bosques cuerpos de agua, vegetación arbustiva.

#### ***3.4.2.3 Zonas para manejo de bosque nativo ZBN***

Se considera zonas para manejo de bosque nativo a las áreas:

- Cubiertas con bosque
- Áreas con pendientes  $\leq$  50°
- Altitud  $\leq$  3000 msnm
- Uso actual de suelo: bosques, cuerpos de agua, vegetación arbustiva.

#### **3.4.2.4 Zona para otros usos**

Las zonas de otros usos son las áreas destinadas para plantaciones forestales, agroforestería, actividades agropecuarias, vivienda y recuperación para lo cual se considera los siguientes criterios:

- Áreas con pendientes  $\leq 50^\circ$
- Sin bosque nativo
- Altitud  $\leq 3500$  msnm sobre el paralelo  $3^\circ$  S
- Uso de suelo: tierra agropecuaria, otras áreas

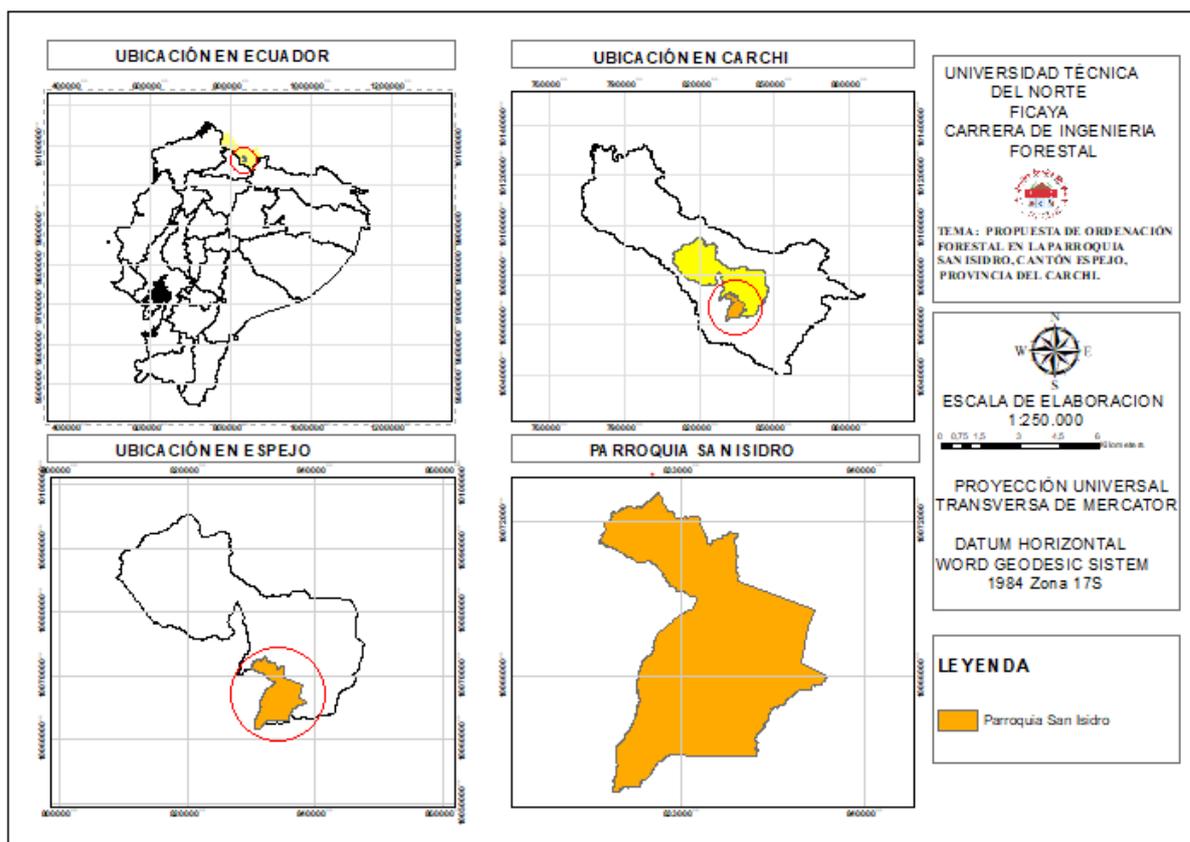
#### **3.4.3 Proponer alternativas de manejo forestal**

Una vez determinada las zonas del área, tomando en cuenta el diagnóstico biofísico y socioeconómica y la estructura que lo establece en el Libro II de gestión ambiental contiene del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente se definió las alternativas de manejo, en donde se elaboró proyectos por cada zona los que contienen lo siguiente: Título, Entidad solicitante, Localización del proyecto, Antecedentes, Problemática, Objetivo general, Objetivos específicos, Resultados, Costos, Tiempo de ejecución, Beneficiarios, Alianzas estratégicas, Potencial fuente de financiamiento.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La parroquia San Isidro, es una parroquia rural ubicada en el cantón Espejo, provincia del Carchi con una superficie de 4756,371 hectáreas, se encuentra conformada por las comunidades de Puchués, Carlisamá, Santa Rosa, Chitacaspi, La Cocha, La Calera, El Hondón, La Cebita y La Guada.



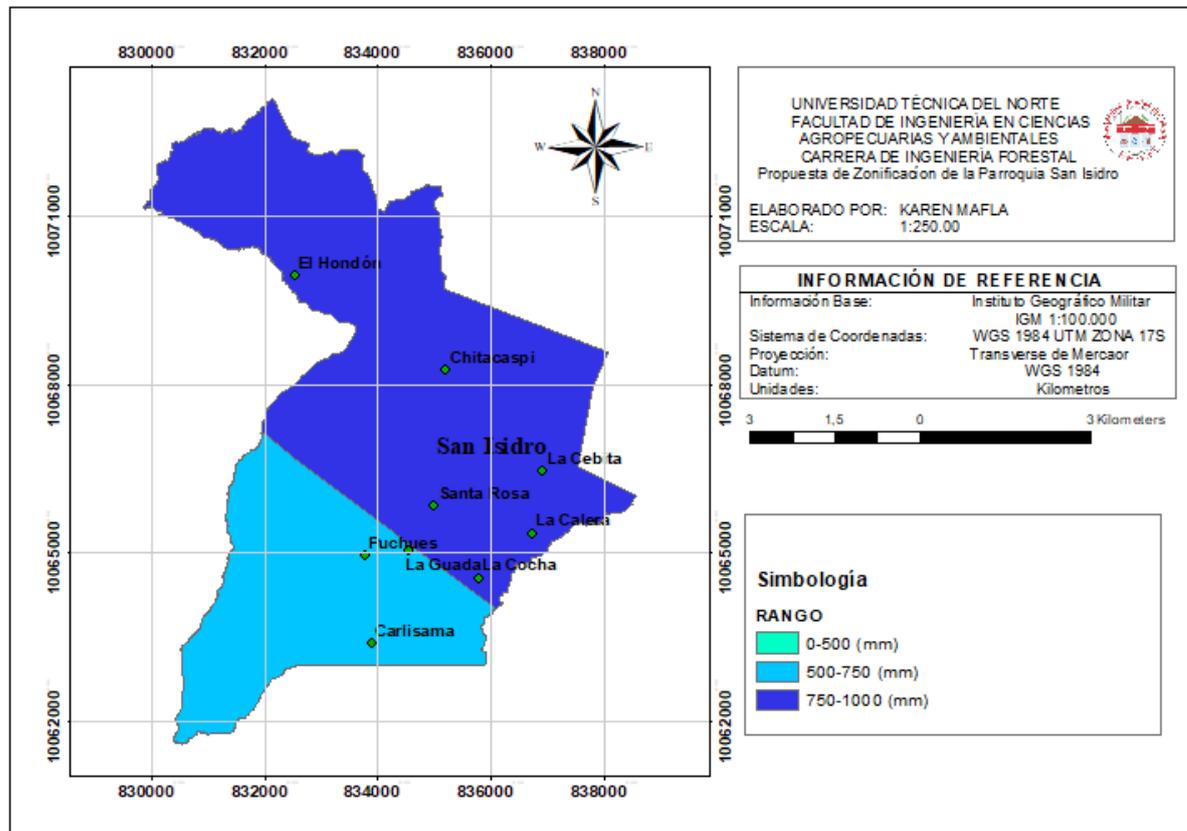
*Figura 1.* Mapa de ubicación de la parroquia San Isidro

#### 4.1 Diagnóstico biofísico

##### 4.1.1 Precipitación

En función de la figura 2 la parroquia San Isidro registra precipitaciones medio anuales, bajas que van desde 500 mm hasta 1000 mm, el rango que predomina en la parroquia es de 750-1000 mm, el cual ocupa 68% de la superficie total. En las comunidades Carlisamá y Puchués las precipitaciones son más bajas que van desde los 500-750 mm, este tipo de variación

en las precipitaciones ocurre debido a los límites altitudinales que el ecosistema andino presenta, que van variando de acuerdo a la distribución latitudinal (Torres y Proaño, 2018). Los meses con mayor precipitación son marzo con 222 mm y noviembre con 201 mm, mientras que los meses con menor precipitación son julio con 43 mm y agosto 34 mm. En la figura 1 se puede visualizar la distribución de la precipitación anual.



**Figura 2.** Mapa de isoyetas medias anuales de la parroquia

En la tabla 1 se presenta la superficie y la precipitación medio anual del área de estudio.

**Tabla 1**

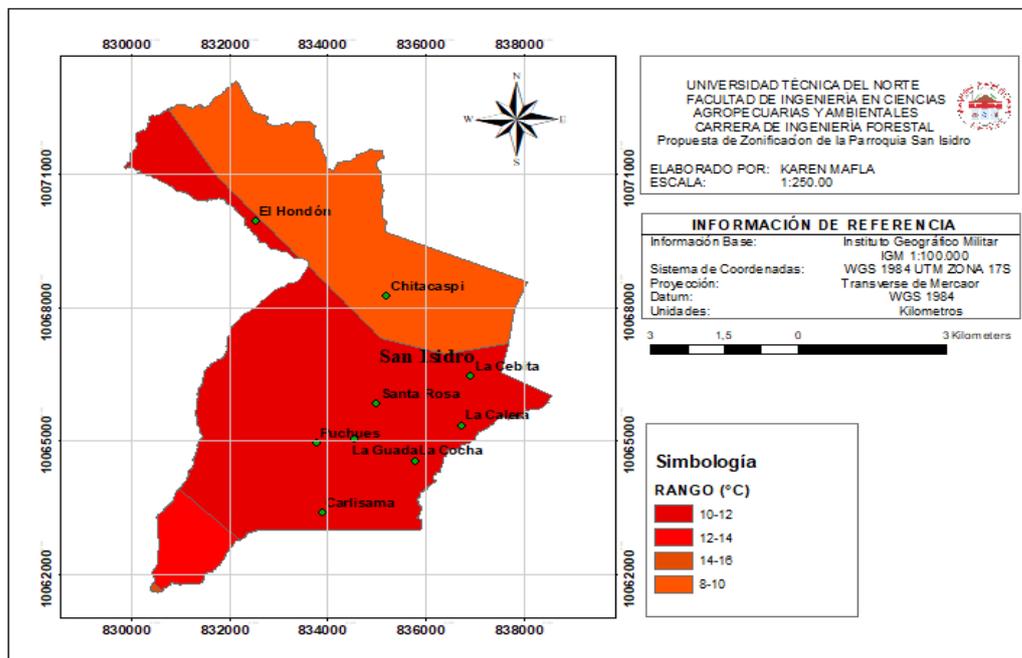
*Precipitación (mm)*

Precipitación	Área (ha)
0-500	0,076
500-750	1503,95
750-1000	3252,34

Pp: Precipitación

### 4.1.2 Temperatura

En función a la figura 3 la temperatura media anual presente en la parroquia San Isidro va desde los 8°C hasta los 16°C, el rango de temperatura predominante en la parroquia es de 10-12°C, cubriendo el 61% de la superficie total. La temperatura media anual dentro de la zona de estudio como en todo el territorio ecuatoriano no varía durante todo el año (Buytaert, Celleri, Willems, Bievre y Wyseure, 2006). Las temperaturas de la parroquia son bajas debido a la altitud en que se encuentra; en el sur de la comunidad de Puches la temperatura es mayor al resto del área, en el Hondón y Chitacspi las temperaturas son más bajas debido a que la altitud es mayor. En la figura 2 se muestra la variación de la temperatura de la parroquia.



**Figura 3.** Mapa de Isothermas medias anuales de la parroquia

En la tabla 2 se presenta los valores de temperatura y superficie en hectáreas del área de estudio.

**Tabla 2**

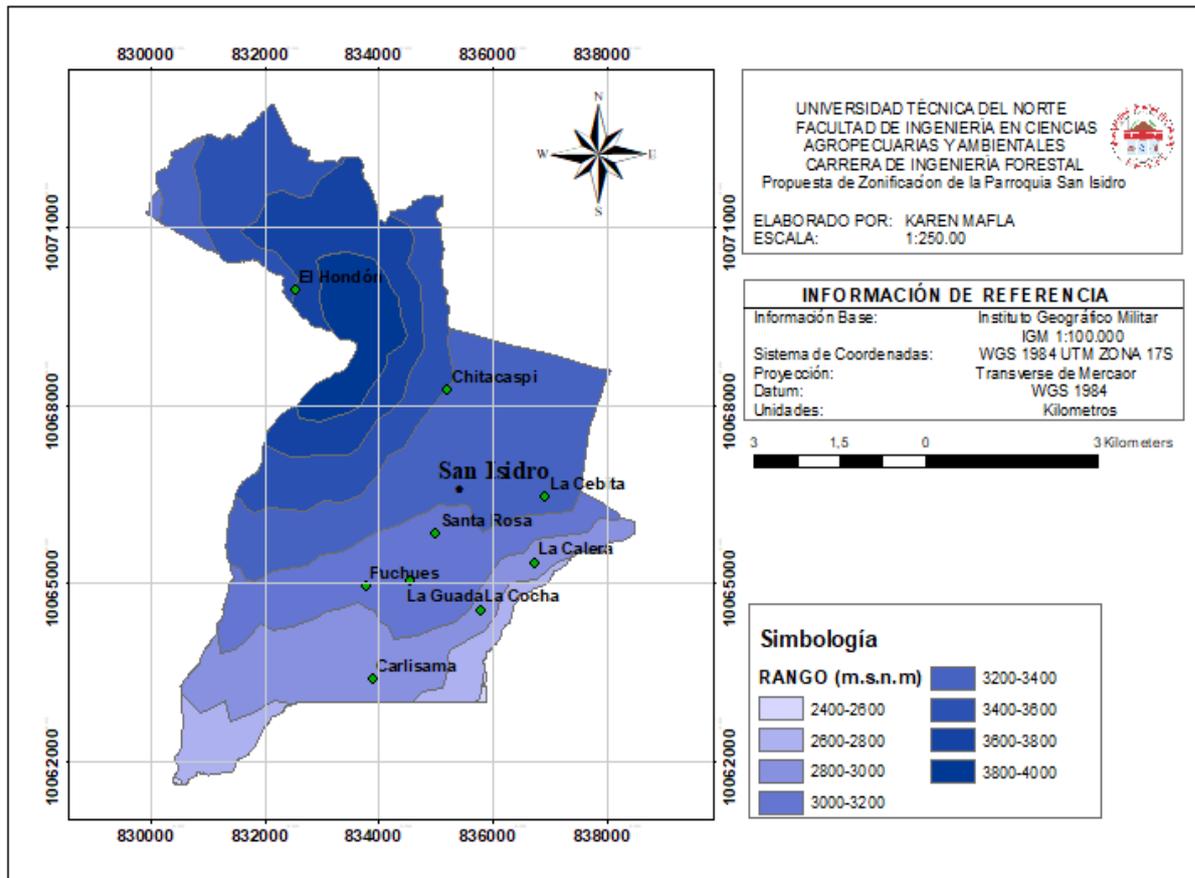
*Áreas de la temperatura de la parroquia*

Temperatura (°C)	CD	Área (ha)
8-10	1	1627,43
10-12	2	2890,31
12-14	3	235,79
14-16	4	2,83

T: Temperatura

### 4.1.3 Altitud

La parroquia San Isidro se encuentra a una altitud entre los 2400 a 4000 m.s.n.m., en las comunidades: El Hondón la altitud es mayor, en La Calera, La Chocha y el sur de la Comunidad de la Puchués la altitud es menor, debido a que en estas comunidades la temperatura varía al resto de la parroquia como se pudo observar en la figura 3.



**Figura 4.** Rangos altitudinales de la parroquia San Isidro

En la parroquia San Isidro se destaca la altitud que va entre 3200-3400 la cual ocupa un área de 1239,61 ha que constituye el 26% de la superficie total de la parroquia presente en Chitacspi y San Isidro. En la tabla 3 se encuentran las áreas para cada uno de los rangos altitudinales.

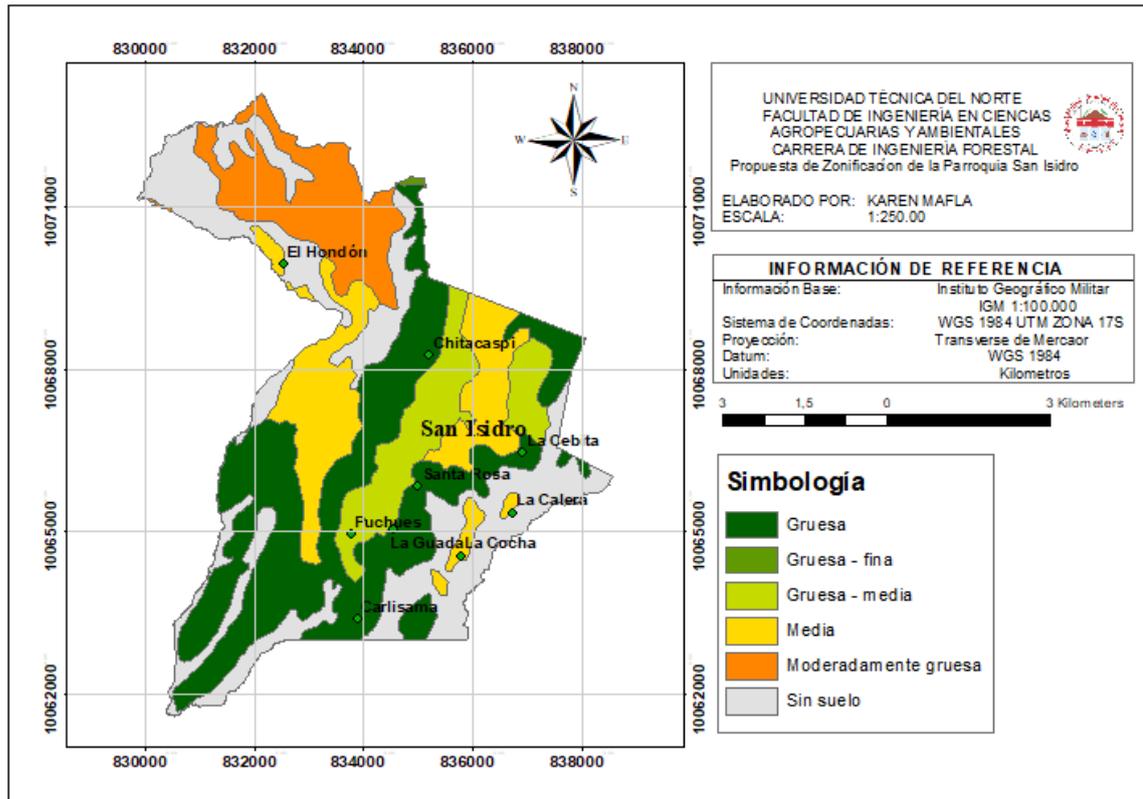
**Tabla 3***Áreas de los rangos altitudinales de la parroquia San Isidro*

<b>Altitud (m.s.n.m)</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Área (ha)</b>
2400-2600	1	15,16
2600-2800	2	319,75
2800-3000	3	811,759
3000-3200	4	745,57
3200-3400	5	1239,61
3400-3600	6	808,92
3600-3800	7	596,53
3800-4000	8	301,79

#### **4.1.4 Factores edáficos**

##### **4.1.4.1 Textura**

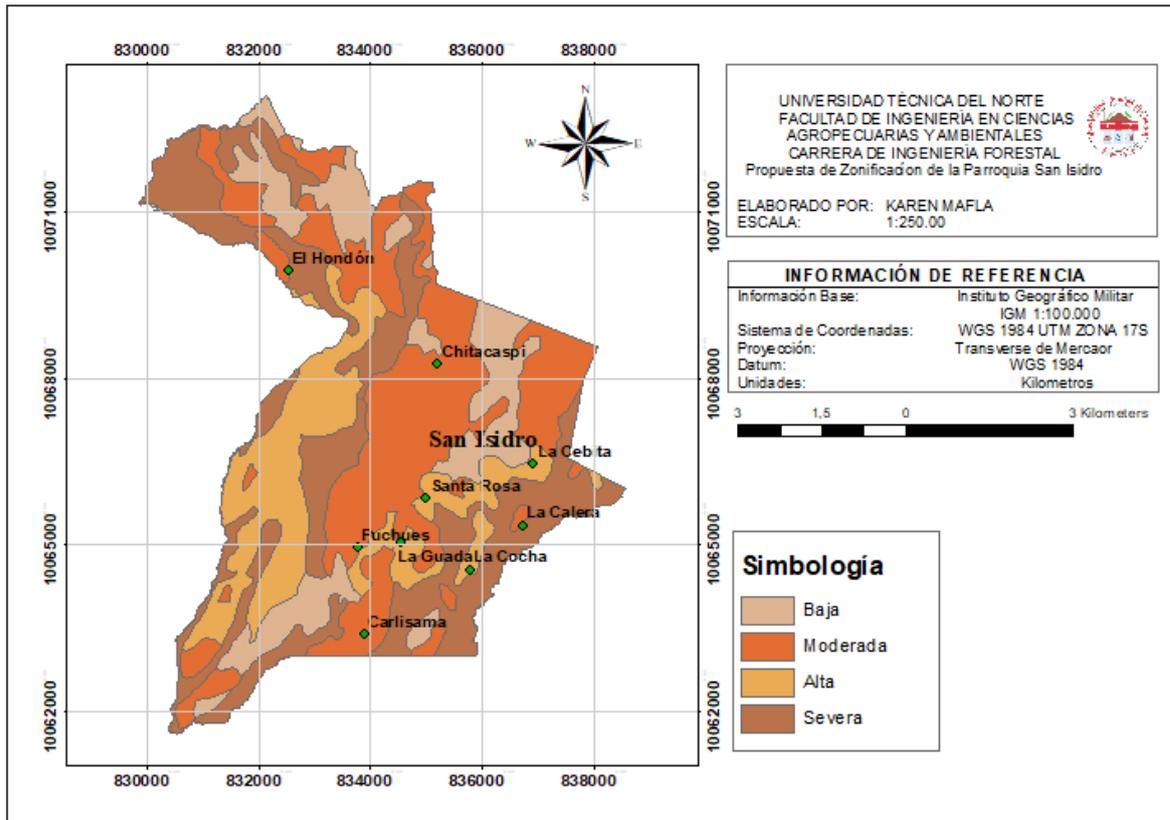
En la parroquia San Isidro se encuentran cinco tipos texturales del suelo predomina la textura arenosa, ocupa una superficie de 1598,83 ha. Además de este tipo de textura se encuentran suelos francos. La textura limosa ocupa 755,41 ha, indica la presencia de suelos franco a franco limosos, los cuales son excelentes en la producción forestal y agrícola. Los lagos, lagunas y ríos presentes en la zona ocupan una superficie 1301, 26 ha y la textura franco-arenosa ocupan un área de 590,67 ha, representa un 12,42% de la superficie total (*Ver figura 4*).



**Figura 5.** Texturas de la parroquia San Isidro

#### **4.1.4.2 Erodabilidad**

El 50% de la superficie de la parroquia es muy susceptible a la erosión, debido a las pendientes fuertes, eliminación de la cobertura vegetal y por actividades antrópicas que se desarrollan a nivel de la parroquia. El 16,35% es resistente a la erosión; los ecosistemas del norte de los andes ecuatorianos son muy sensibles a estos procesos, por lo que los cambios inducidos por el hombre son de gran impacto en los servicios ambientales que brindan los ecosistemas (Centro Ecuatoriano De Investigación Geográfica[CEDIG], 1986).En la figura 4 se muestran los índices de erodabilidad que hay en la parroquia San Isidro.



**Figura 6.** Erodabilidad

En la tabla 4 se encuentra el resumen de las áreas que ocupan cada uno de los riesgos de erosión encontradas en la parroquia San Isidro.

**Tabla 4**

*Erodabilidad del suelo*

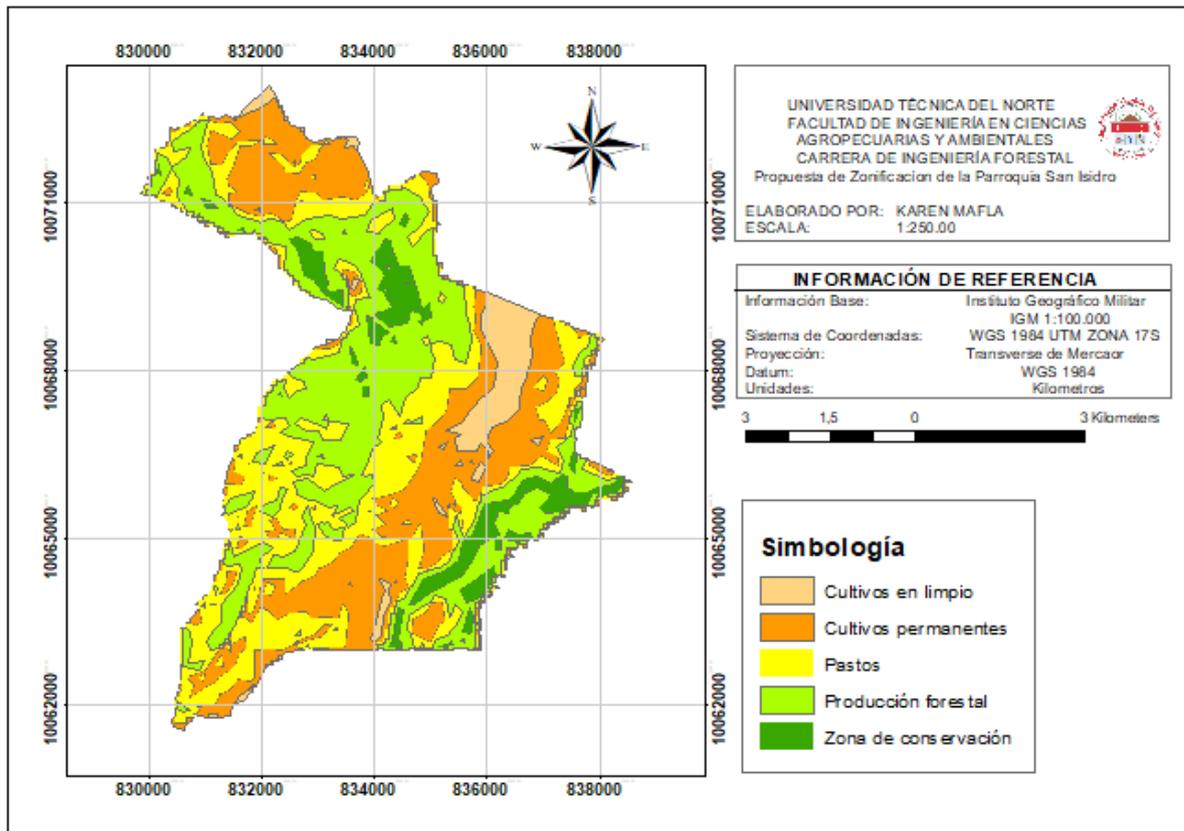
Índice de susceptibilidad a la erosión (ISE)	Área (ha)
Muy susceptible a la erosión	2382,01
Resistente a la erosión	777,77
Susceptible a la erosión	1621,68

Fuente: SNI, 2018

#### 4.1.4.3 Capacidad de uso de suelo

De acuerdo con el mapa de capacidad de uso de suelo muestra que, en la parroquia San Isidro, el 7 % de la superficie, son tierras aptas para la agricultura, el 29% para cultivos

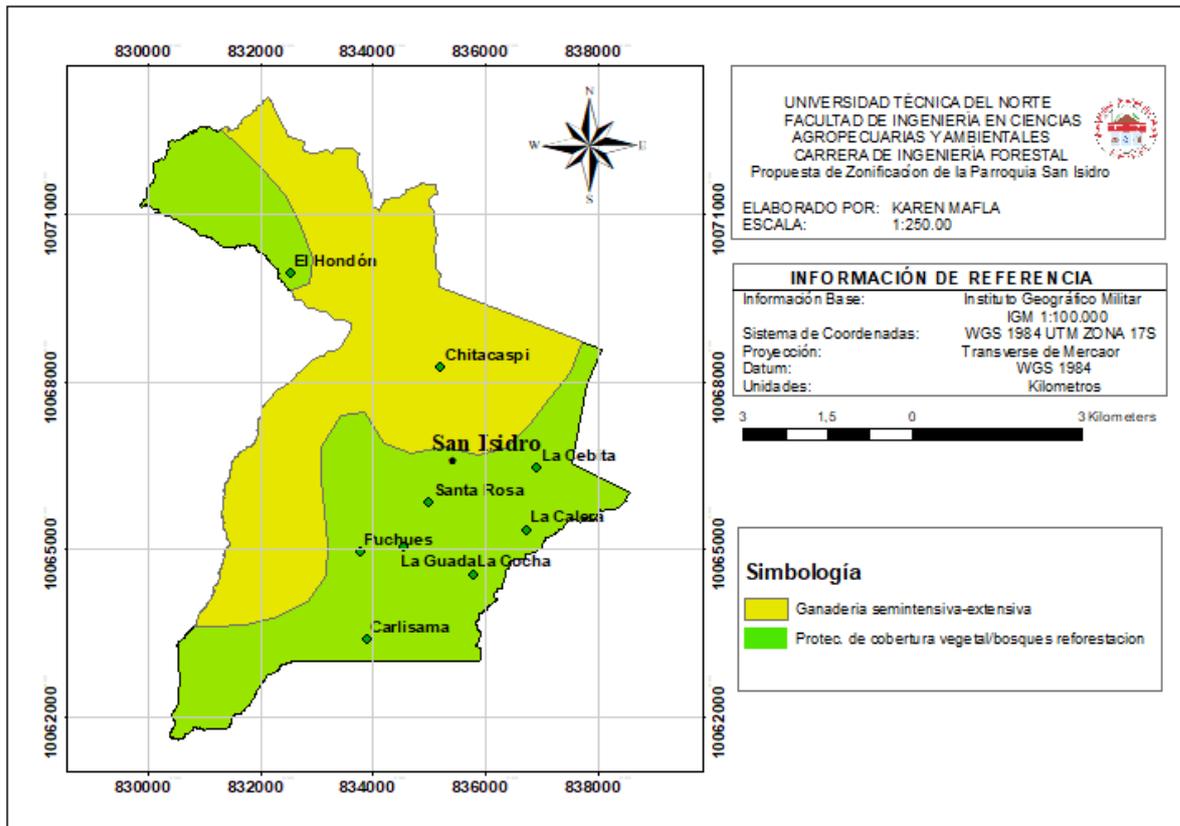
permanentes, el 27 % pastos, el 31% es apto para la producción forestal y el 6 % son aptos para la conservación.



**Figura 7.** Capacidad de uso de suelo

#### 4.1.4.3.1 Uso potencial del suelo

El mapa de uso potencial del suelo indica que, en la parroquia, muestra dos posibles actividades que se pueden establecer, el 40% de la superficie muestra que es apta para ganadería y el 60% para protección debido a que la mayor parte de la zona en estudio se encuentra cubierta de bosque andino (Ver figura 6).

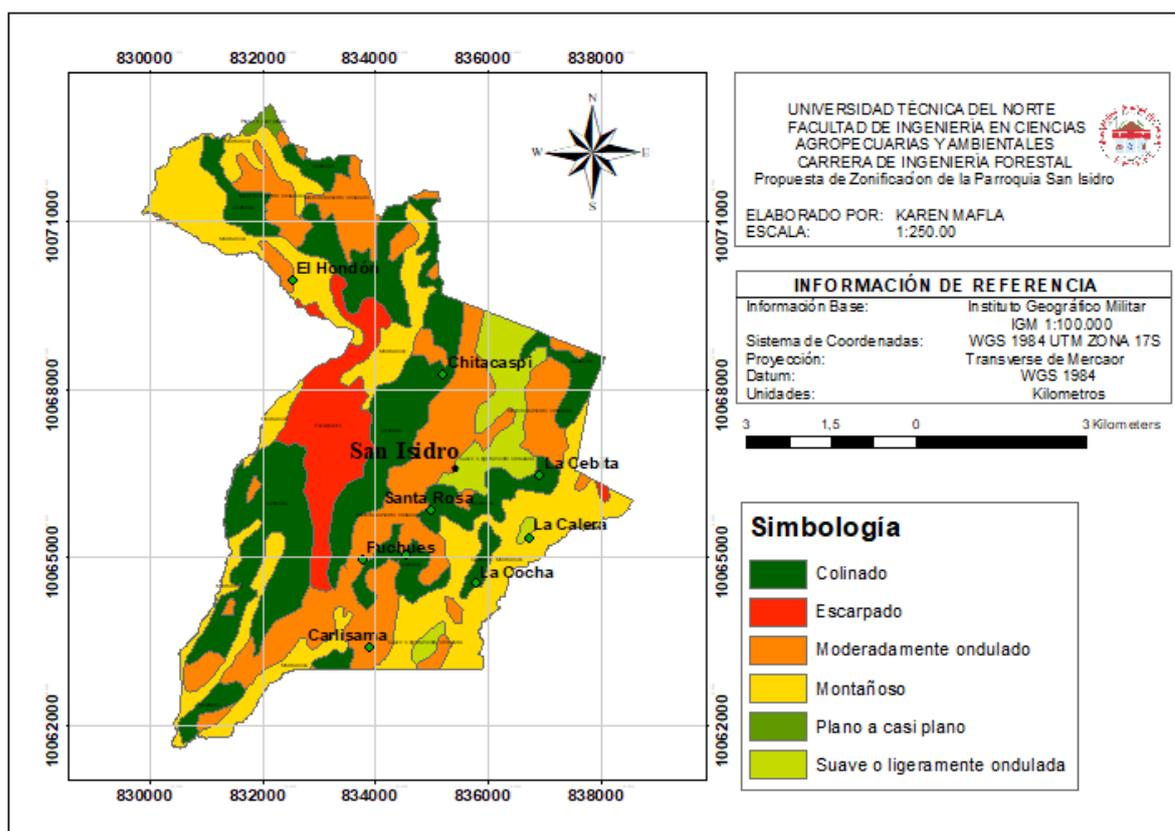


**Figura 8. Uso potencial**

**4.1.4.3.2 Pendiente**

En la parroquia San Isidro las pendientes son mayores a los 45° grados en el centro y norte de la parroquia, lo que quiere decir que las pendientes son escarpadas. El 32% de la superficie de la parroquia tiene una pendiente de tipo colinado esto se refiere a una pendiente que va desde 15-30 grados, este tipo de pendientes poseen las superficies no erosionadas. Las pendientes montañosas ocupan el 27% de la superficie, con una pendiente mayor a los 45° grados, este tipo de pendiente es muy susceptible a la erosión (Ambientales, 2016)(Ver figura 7).

En la parroquia San Isidro las pendientes son mayores a los 45° grados en el centro y norte de la parroquia



**Figura 9. Pendientes**

En la tabla 5, se presentan las clasificaciones de pendientes y el área que ocupa a nivel de la parroquia San Isidro.

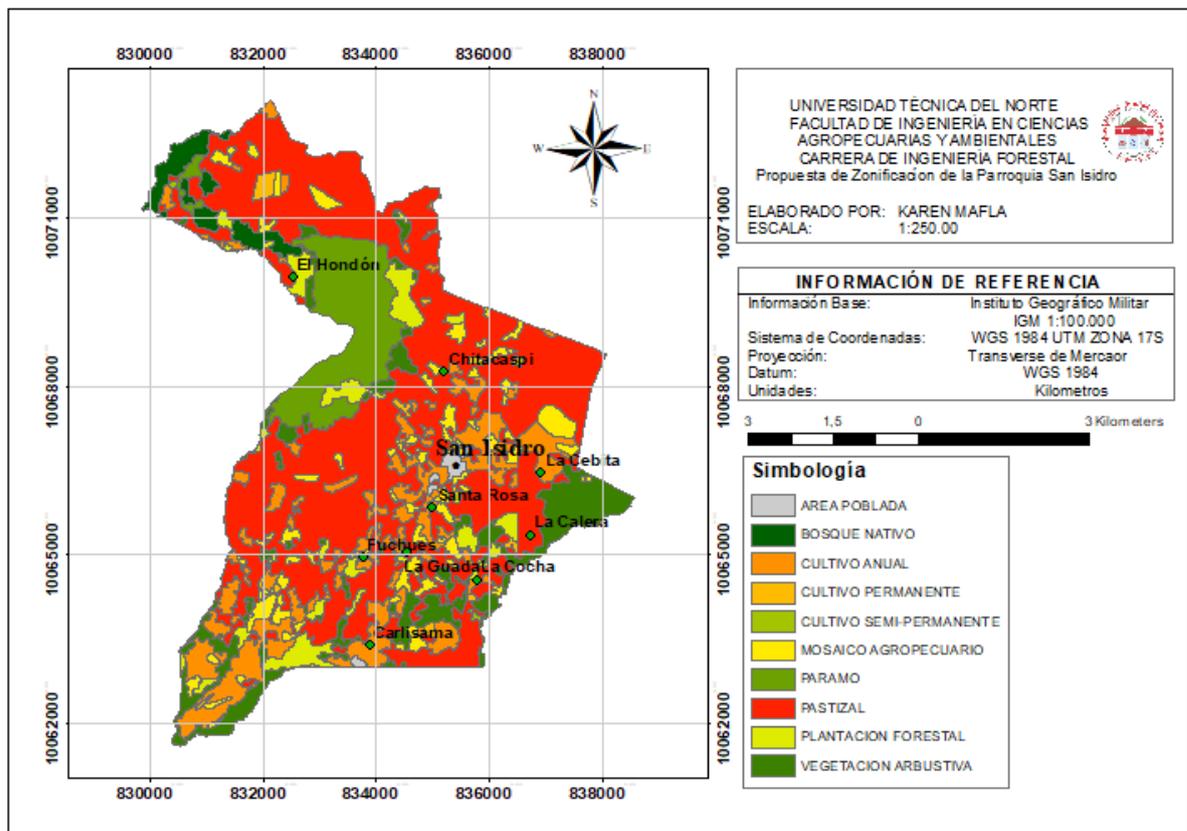
**Tabla 5**

*Pendiente*

Tipo de pendiente	Área (ha)
Colinado	1524,51
Escarpado a abrupto	408,97
Moderadamente ondulado	1209,88
Montañoso	1301,26
Plano a casi plano	20,75
Suave o ligeramente ondulada	291,01

#### 4.1.4.3.3 Cobertura vegetal y uso actual del suelo

Dentro el área de estudio la cobertura vegetal que ocupa la mayor parte de la superficie es pastizales la cual rota con cultivos agrícolas, ocupa un 52% de la superficie, debido a que la ganadería y agricultura son las principales actividades económicas que se desarrollan en la zona, el 14% se encuentra ocupada por cultivos. El 0,52% está ocupado por el área poblada, el 5% por plantaciones forestales de eucalipto y pino, el 9% por páramo, el 9,87% de vegetación arbustiva, el 8,59% bosque nativo y el 0,1% por cultivos semipermanentes.



**Figura 10.** Cobertura vegetal

En la tabla 6 se muestran el área y el tipo de coberturas vegetal presentes en la zona de estudio.

**Tabla 6***Cobertura vegetal*

<b>Cobertura vegetal</b>	<b>Área (ha)</b>
Área poblada	25,20
Bosque nativo	124,51
Cultivo anual	653,34
Cultivo permanente	40,77
Cultivo semipermanente	4,03
Mosaico agropecuario	302,23
Páramo	423,48
Pastizal	2474,36
Plantación forestal	238,94
Vegetación arbustiva	469,49

En el estudio plan de ordenamiento forestal participativo de la parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, provincia Pichincha elaborada por Acurio (2017), realizó un diagnóstico biofísico analizando los mismos parámetros que en la presente investigación, determinando valores de precipitación media anual altas, debido a la diferencia de altitudinal que existe, sin especificar las épocas con mayor y menor precipitación, los valores de temperatura; estos valores son parecidos a los del presente estudio. Los factores edáficos analizados en la investigación son similares a los de la presente zona de estudio, debido a que las pendientes son mayores al 100%, sin embargo, la susceptibilidad del suelo a la erosión es menor en la parroquia Ayora que en la parroquia San Isidro. El uso actual del suelo es similar en las dos zonas de estudio, debido a que en las dos parroquias la principal actividad productiva es la ganadería por lo que la mayor parte de la superficie está ocupada por pastizales que se rotan con cultivos agrícolas.

Muñoz (2017), en su estudio zonificación socio-ecológica de especies forestales prioritarias en el cantón Montúfar, provincia del Carchi, determinó valores de precipitación media anual, temperatura y altitud. Las precipitaciones son altas en esta zona, sin precisar los meses con mayor y menor precipitación, mientras que en el presente estudio si se determinó los meses con mayor y menor precipitación. Estos valores difieren debido a la altitud y el área geográfica a la que pertenecen cada zona de estudio. Los valores de temperatura y altitud son similares

debido a los pisos altitudinales en que se encuentran las dos áreas y ecosistemas similares que existen en la parroquia San Isidro y el cantón Montúfar.

## 4.2 Diagnóstico socioeconómico

### 4.2.1 Demografía

La parroquia San Isidro es una parroquia rural, que tiene una población de 2721 habitantes; de los cuales el 1306 corresponde a mujeres, que representan el 47,49% de la población y 1415 hombres, los cuales representan el 52 % de la población total de la parroquia (*Ver tabla 7*).

**Tabla 7**

*Demografía*

<b>Grupo de edad</b>	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>	<b>Total</b>
<b>0 a 4 años</b>	122	106	228
<b>5 a 9 años</b>	131	136	267
<b>10 a 14 años</b>	134	147	281
<b>15 a 19 años</b>	132	124	256
<b>20 a 24 años</b>	91	93	184
<b>25 a 29 años</b>	98	89	187
<b>30 a 34 años</b>	91	81	172
<b>35 a 39 años</b>	88	73 161	161
<b>40 a 44 años</b>	74	62	136
<b>45 a 49 años</b>	58	49	107
<b>50 a 54 años</b>	54	48	102
<b>55 a 59 años</b>	60	48	108
<b>60 a 64 años</b>	57	49	106
<b>65 a 69 años</b>	67	62	129
<b>70 a 74 años</b>	50	54	104
<b>75 a 79 años</b>	51	42	93
<b>80 a 84 años</b>	35	21	56
<b>85 y más años</b>	22	22	44
<b>TOTAL</b>	1415	1306	2721

Fuente: INEC, 2010

La demografía de la parroquia San Isidro, está constituida por diversos rangos de edad, donde se muestra que la proporción de hombres y mujeres varía ligeramente conforme los

diversos grupos, resaltando el rango de edades de 10 a 14 años que representa el 10,32% de la población. La poblacional de San Isidro, muestra una muy alta tendencia al envejecimiento, ya que existen alrededor de 55 personas mayores de 65 años por cada 100 niños y adolescentes (PDOT, 2015).

#### **4.2.2 Población económicamente activa**

La población económicamente activa de la parroquia corresponde a un total de 999 personas, de las cuales 665 son hombres y 334 son mujeres, de las cuales el 94,09% se encuentra ocupada, comprendida entre 8 y 65 años. Las 940 personas se encuentran ocupadas, en actividades agropecuarias, comercio, empleos públicos, manufactura y otras ramas económicas (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2010).

**Tabla 8**

*Población económicamente activa*

<b>POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA</b>	<b>Total</b>
Población ocupada en agricultura, silvicultura, caza y pesca	530
Población ocupada en comercio al por mayor y menor	70
Población ocupada en el sector público	80
Población ocupada en manufactura	71
Otros	189
<b>Total</b>	<b>940</b>

**Fuente:** INEC, 2010

El 56,38% de la población económicamente activa ocupada, se dedican a la agricultura, silvicultura y pesca, seguida de 20% que desempeñan otras actividades tales como la ganadería. De la población ocupada, 603 personas son asalariadas, trabajando básicamente en la agricultura, el comercio y la manufactura.

#### **4.2.3 Actividades económicas**

Las actividades económicas que predominan a nivel de la parroquia son la agricultura y ganadería, estas actividades son la base de la economía en la zona ya que el 66,89% de la población se dedican a este tipo de actividades. De esta forma la agricultura logra incorporar, en su mayoría, la mano de obra local disponible. Al nivel industrial existe transformación de yogur y queso, en las microempresas lecheras que existen en la parroquia, igualmente, la

presencia de empresas florícolas, contribuyen con fuentes de trabajo para hombres como mujeres (Guamialamá, 2014).

#### **4.2.4 Análisis de los resultados de las encuestas**

Se aplicó la encuesta a 71 personas de la parroquia San Isidro, dirigida a hombres y mujeres con edades entre 12 a 80 años las cuales proporcionaron la siguiente información:

##### ***4.2.4.1 Tipo de bosque***

Con respecto al tipo de bosque que existe en la parroquia San Isidro, el 36,62% de personas encuestadas manifestaron que dentro de sus comunidades existe más de un tipo de bosque tales como: plantaciones, bosque nativo y páramo. El 2,82 % de personas mencionan que en la parroquia hay presencia de Bosque Nativo, el cual ocupa 124,51 hectáreas de la superficie de la zona, distribuido en Chitacaspi y El Hondón. El 38,03% manifestaron que en sus predios existen plantaciones de pino y eucalipto en las comunidades de Carlisamá, Puchués, La Calera y Chitacaspi.

El 85,92% de los encuestados mencionan que poseen una superficie de bosque, ya sea nativo, plantaciones o páramo. El 14,08% menciona que no cuentan con superficie de bosque ya que la mayoría tienen ocupadas sus tierras por sistemas agrícolas y pastizales.

##### ***4.2.4.2 Distribución de zonas***

El 100% de personas encuestadas manifestaron que es de vital importancia tener bien distribuido el territorio parroquial, en zonas de: protección permanente, manejo de bosque nativo y otros usos. Debido a que se está dando un mal uso de suelo a nivel de la parroquia, provocando la destrucción de los recursos naturales propios de la zona en estudio.

##### ***4.2.4.3 Importancia***

En cuanto a la importancia del bosque, el 100% de personas encuestadas afirmaron que el componente forestal es positivo debido a los múltiples beneficios que se obtienen tanto económicos, sociales y ambientales. Entre los beneficios que brinda el bosque los pobladores manifestaron lo siguiente: evita la erosión del suelo, protege a las cuencas hidrográficas, purifica el aire, captura de carbono, mitiga el cambio climático, belleza escénica etc.

#### ***4.2.4.4 Beneficios***

El 94,37% de las personas encuestadas mencionaron que se benefician del bosque de forma directa debido al consumo de leña, materiales de construcción, madera, postes y de forma indirecta están relacionados con los servicios que brindan a la población como captura de carbono, belleza escénica, protección del suelo.

Sin embargo, el 5,83% indicaron que no obtenían ningún beneficio del bosque, ya que según los resultados de la encuesta, no es rentable conservarlo por que limita el establecimiento de cultivos y pastos, de estos últimos obtienen beneficios económicos en corto tiempo.

En cuanto a los productos que se obtienen del bosque, el 28,17% de personas señalaron que el principal producto que obtiene es leña y postes, el 25,35% obtiene madera, leña y postes del uso como leña con el 21,11%, cabe recalcar que el porcentaje más alto 42,22% obtenido en las encuestas, el 1,41% obtienen carbón .

#### ***4.2.4.5 Importancia de plantar árboles***

El 97,18% considera importante plantar árboles, con especies nativas de la zona tales como: Arrayán, Pumamaqui, Cedro de altura, Saúco, Aliso, de manera que permitan recuperar ecosistemas degradados debido a los incendios y deforestación que en los últimos años a deteriorado los ecosistemas propios del lugar. El 2,82 % mencionaron que no es importante plantar árboles, debido a que no obtienen ningún beneficio económico.

#### ***4.2.4.6 Disminución de los bosques***

El 92,96% señalan que los bosques han disminuido notablemente debido a las siguientes causas: deforestación, incendios forestales constantes, tala ilegal, introducción de especies exóticas, avance de la frontera agrícola, cambio de uso de suelo. La deforestación es uno de los principales problemas, debido a la necesidad de convertir los bosques en pastizales para ganadería, ya que es una de las principales actividades económicas de la zona. El 4,23% manifiestan que el bosque ha aumentado y el 2,82% se mantiene.

#### ***4.2.4.7 Comercialización de productos forestales***

La mayor cantidad de madera extraída, de las plantaciones forestales es vendida a empresas deforestadoras. En menor proporción se produce madera aserrada, la misma que se vende en

los dos únicos depósitos que existen en El Ángel. La madera aserrada de eucalipto, pino y ciprés es utilizada para autoconsumo. El tablón de madera es vendido a 3,50 dólares, las duelas a 1,50 dólares y las vigas 2,00 dólares.

Sin embargo, uno de los principales problemas para la comercialización de los productos forestales son los intermediarios menciona el 47,89% de pobladores encuestados. El 39,44% mencionaron que otro problema es los precios bajos, ya que por un árbol en pie de 20 años de edad les pagan 35 dólares llevándose la mayor parte de la ganancia los intermediarios. La falta de transporte es otro de los problemas para la comercialización mencionó el 9,86% de encuestados y el 2,82% por la falta de compradores.

#### ***4.2.4.8 Técnicas silviculturales***

El 64,79% menciona que no aplica ningún tipo de tratamientos silviculturales al bosque debido al desconocimiento de estos temas. El 23,94 % realiza selección de arboles para corte en sus plantaciones, el 7,04% realiza aclareos, el 2,82% realiza control de plagas mediante una limpieza y aplicación de hervisidas y el 1,41% cortas sucesivas. El 97,18% de los pobladores mencionan que las actividades del bosque las realizan los hombres, debido a que algunas actividades requiere de mas fuerza y la deben realizar los hombres y el 2,82% dice que las actividades las realizan los dos ya que la mujer se dedica a la limpieza de las plantaciones como por ejemplo a desyerbar.

#### ***4.2.4.9 Sistemas agroforestales***

El 100% mencionó que no existen sistemas agroforestales en la parroquia, por la falta de información sobre este tema ya que la mayoría de la población desconoce lo que es un sistema agroforestal. Sin embargo, el 90,14% mencionan que les interesaría implementar sistemas agroforestales en sus tierras sobre todo para evitar la erosión del suelo y como cortinas rompevientos, con especies que den múltiples beneficios como es el caso del aliso. Ellos manifiestan que deberían capacitarlos sobre este tipo de temas ya que es un tema interesante para la mayoría de la población. El 9,86% no les interesa implementar sistemas agroforestales, debido a que no poseen terreno y otras porque no les interesa y desconocen este tipo de sistemas.

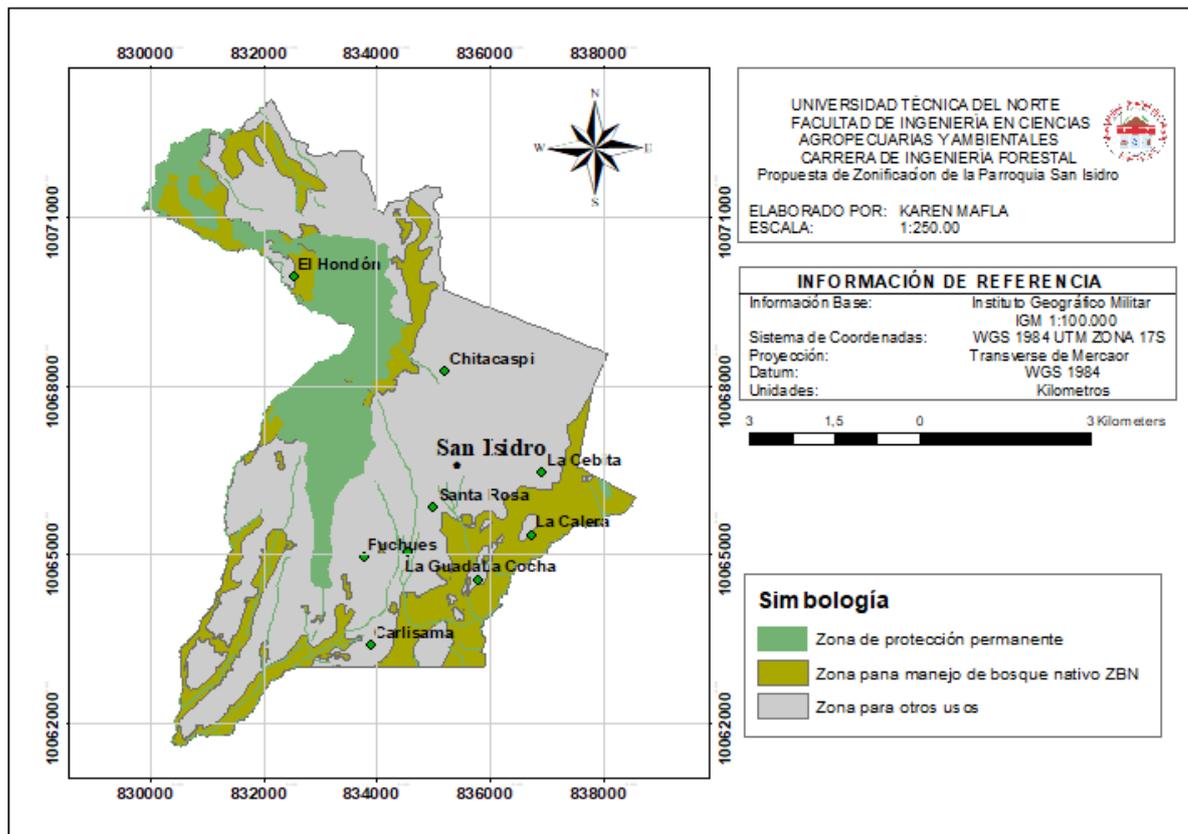
En la investigación realizada por Jácome y Jácome (2009), realizaron un diagnóstico socioeconómico, basado únicamente en información secundaria institucional; mientras que en

la presente investigación se recompiló información primaria por medio de encuestas y acercamiento a las comunidades, dirigentes, y miembros de instituciones públicas que inciden directamente en la parroquia, permitiendo conocer la importancia y aporte ambiental, económico y social involucrando a los pobladores de las comunidades, quienes proporcionaron la suficiente información sobre la problemática actual de la zona y en base a eso se planteó alternativas de manejo.

Acurio(2017), en su investigación plan de ordenamiento forestal participativo de la parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, provincia Pichincha, realizó un diagnóstico socioeconómico a base de análisis de información secundaria recopilada del INEC y primaria mediante la aplicación de encuestas a los pobladores de la parroquia y el acercamiento a los miembros de instituciones públicas; en donde menciona que en la parroquia existe más de un tipo de bosque, sacando a relucir la importancia para los pobladores de este, debido a los múltiples beneficios que obtiene. No obstante uno de los principales problemas para la disminución de los bosques es la deforestación, asemejándose a los resultados obtenidos en la presente investigación; sin embargo Acurio en su investigación no determinó como comercializan los productos forestales en la zona y cual es el aporte económico que este genera a nivel de la zona.

#### **4.3 Zonificación del área de la parroquia**

En el marco de lo que establece el acuerdo 128 de manejo sustentable del bosque andino, y de acuerdo con la caracterización biofísica, en la parroquia San Isidro se determinaron tres zonas: zona de protección permanente, zona para manejo de bosque nativo y zona para otros usos; las cuales se observan en la figura 9.



**Figura 11.** Zonificación de la parroquia San Isidro

### 4.3.1 Zona de protección permanente

La zona de protección permanente ocupa un área de 943, 96 ha, que representa el 20% de la superficie total de la parroquia, esta zona se encuentra ubicada en las comunidades: El Hondón, La Cebita y Puchués, que se encuentran junto a la zona de páramos y bosques nativos. Predomina el ecosistema páramo, el cual se encuentra calificado como un ecosistema frágil y de gran utilidad para el ser humano debido al valor que presenta a través de los servicios ecosistémicos y a la altitud en que se encuentran. En este sitio se desarrollan especies de singular importancia del bosque andino (García, 2017).

#### 4.3.1.1 Actividades permitidas

- Investigación
- Ecoturismo
- Reforestación con especies nativas
- Protección de fuentes hídricas

- Protección de la biodiversidad
- Aprovechamiento de especies exóticas.

#### **4.3.1.2 Actividades no permitidas**

- Extracción de especies forestales nativas.
- Extracción de productos no maderables nativos.
- Actividades productivas como la agricultura, ganadería.
- Introducir especies forestales exóticas.

#### **4.3.2 Zona de manejo de bosque nativo**

Esta zona se encuentra formada por áreas cubiertas con bosque natural, dentro de esta; vegetación arbustiva y herbácea, la cual será destinada a la producción forestal. Las especies que conforman esta zona son las siguientes: *Macleania stricta* (chaquilulo), *Myrcianthes fragrans* (arrayán), *Cedrela montana* (cedro), *Oreopanax ecuadoriensis* (pumamaqui), *Alnus acuminata* (aliso), *Miconia tinifolia* (chilco), *Weinmannia Pinnata* (encino), *Saurovia bullosa* (moquillo), *Cestrum peruvianum* (sauco). La zona de Manejo de Bosque Nativo ocupa un área 1446,17 ha, que representa el 30 % de la superficie total de la parroquia, conforman las comunidades: El Hondón, La Calera, la Cocha, la Guada, Chitacaspi, Carlisamá y Puchués.

##### **4.3.2.1 Actividades permitidas**

- Manejo y Aprovechamiento sustentable del bosque.
- Mantener la biodiversidad
- Aplicación de tratamientos silviculturales en las especies forestales.

##### **4.3.2.2 Actividades no permitidas**

- Tala ilegal
- Avance de la frontera agrícola.

#### **4.3.3 Zona de otros usos**

Esta zona ocupa un área de 2366,24 ha, abarca el 50% de la superficie total de parroquia, la mayor incidencia dentro del área de estudio esta utilizada para actividades como silvicultura,

producción agrícola y pecuaria, silvopastoril, vivienda, desarrollo vial, entre otras. Se encuentra distribuida en su mayor parte en el centro de la parroquia, Santa Rosa y Puchués.

#### ***4.3.3.1 Actividades permitidas***

- Implementación de infraestructura productiva y viviendas.
- Apertura de vías de acceso
- Implementación de proyectos turísticos
- Manejo de residuos sólidos.
- Sistemas agroforestales y silvopastoriles
- Establecimiento de plantaciones forestales.

#### ***4.3.3.2 Actividades no permitidas***

- Contaminación con los desechos orgánicos e inorgánicos.
- Uso excesivo de agroquímicos.

En la investigación zonificación socio - ecológica de especies forestales prioritarias en el cantón Montúfar, provincia del Carchi” realizada por Muñoz (2017) , propone una zonificación, utilizando criterios edáficos, climáticos y requerimientos ecológicos, mientras que en la presente investigación se zonificó el territorio en base al análisis de cobertura vegetal, uso actual, uso potencial del suelo, pendiente y altitud; bajo los criterios establecidos en el Acuerdo Ministerial 128 y criterios técnicos del MAG , determinando zonas de protección permanente, zona de manejo de bosque nativo y zona de otros usos permitiendo a las instituciones parroquiales y pobladores conocer cuál es área destinada para protección , manejo y otros usos y actividades permitidas y no permitidas en cada zona, lo que permitirá llegar a un manejo sostenible. Esta información será una herramienta de planificación forestal a nivel de la parroquia, donde no existen zonas definidas para el ordenamiento forestal.

Casanova (2010), en su investigación zonificación forestal en el cantón Cañar, bajo criterio biofísico y de conservación para un equilibrio social económico y ambiental, determinó áreas de: vocación forestal, protección, conservación y producción utilizando criterios edafoclimáticos en base a cálculos algorítmicos, mientras que en la presente investigación se determinó zona de protección permanente, manejo de bosque nativo y de otros usos, logrando un manejo adecuado del recurso forestal, definiendo alternativas de manejo en base a la problemática actual de la parroquia, que permitan un desarrollo ambiental, económico y social,

mediante la ejecución de los futuros proyectos encaminados al desarrollo sostenible de la parroquia.

Sani (2017), en su investigación zonificación ecológica de especies forestales prioritarias en el cantón Otavalo, zonificó el territorio en base a criterios de altitudinal, temperatura, precipitación, textura del suelo, pendiente, basándose en los parámetros establecidos por el MAG para determinar las zonas disponibles para la reforestación con fines comerciales y de protección, sin llegar a determinar zonas de protección, manejo de bosque nativo y otros usos. Mientras en la presente investigación se determinó dichas zonas definiendo actividades permitidas y no permitidas en cada zona, la cual será una herramienta de planificación para las instituciones parroquiales, permitiendo llegar a un manejo forestal sostenible.

#### **4.4 Propuesta de manejo forestal**

##### **4.4.1 Problema**

En la Parroquia San Isidro las instituciones públicas, privadas y organizaciones comunitarias no cuentan con directrices y orientaciones técnicas, sobre la formulación de alternativas de manejo forestal viables a mediano y largo plazo, así como también el desconocimiento en el ámbito ambiental por parte de los pobladores del sector ha dado origen al mal uso del territorio, por ende, la disminución de los bosques y degradación de los recursos naturales en general.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Isidro dentro de sus competencias son: proteger, conservar y manejar los recursos naturales, esto hace que se demande de una propuesta de manejo, que le permitirá la generación de políticas locales que brinde una mayor facilidad en la implementación de proyectos en la línea del desarrollo forestal sostenible, de tal manera que puedan satisfacer las necesidades de la población.

##### **4.4.2 Justificación**

La presente propuesta busca contribuir al manejo sostenible del recurso forestal en la parroquia San Isidro, proponiendo alternativas de manejo que sirvan de medidas ambientales y forestales, permitiendo conocer a las instituciones y pobladores involucrados cuáles son las áreas adecuadas para cada actividad, dándole así un adecuado uso al territorio.

En donde se proponen técnicas y prácticas aplicables que garanticen el uso sostenible del recurso forestal en cada una de las zonas propuestas, contribuyendo así a la permanencia de la cobertura boscosa, en aspectos como la arquitectura paisajística, dinámica del bosque, generación de bienes y servicios ecosistémicos y demás características, con la propuesta de manejo como instrumento técnico, se promoverá el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.

#### **4.4.3 Objetivo General**

- Contribuir al manejo sostenible del recurso forestal en la parroquia San Isidro.

#### **4.4.4 Objetivo específico**

- Proponer proyectos en la zona de protección permanente.
- Proponer proyectos en la zona de manejo de bosque nativo.
- Proponer proyectos en la zona de otros usos.

#### **4.4.5 Localización**

La propuesta de manejo forestal se encontrará ubicada en la parroquia San Isidro, cantón Espejo, provincia del Carchi la cual se desarrollará en las comunidades: La Calera, Puchués, Carlisamá, La Cocha, Santa Rosa, El Hondón y La Guada.

En base a las zonas determinadas y en función a la información obtenida de las encuestas, se plantearon alternativas de manejo acorde a las actividades permitidas y no permitidas en cada zona.

#### **4.4.1 Zona de protección permanente**

##### ***4.4.1.1 Proyecto de educación ambiental en la parroquia San Isidro***

Con la ejecución de este proyecto se pretende incorporar conceptos de educación ambiental dentro de las comunidades de la parroquia San Isidro, mediante la capacitación ambiental específica para la zona; a través de la generación de información acorde a la realidad socioeconómica y la formación ambiental de cada una las comunidades. Generando conciencia sobre el valor de los recursos naturales y la interacción generada por el ser humano en los

ecosistemas, proporcionando a los pobladores de medios que les permitan generar un desarrollo sostenible.

**Tabla 9**

*Proyecto de educación ambiental en la parroquia San Isidro*

<b>PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>										
<b>Objetivos del proyecto</b>										
<b>Objetivo general</b>										
Capacitar a las comunidades de la parroquia sobre alternativas de manejo y protección de los recursos naturales.										
<b>Objetivos Específicos</b>										
Desarrollar talleres sobre educación ambiental dentro de las comunidades de la parroquia San Isidro.										
Concientizar a los pobladores sobre el valor e importancia de los recursos naturales.										
<b>Actividades</b>	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Realizar convenios con entidades de educación.	X									
Socializar con los presidentes de las comunidades sobre de elaboración de talleres.	X	X								
Realizar talleres de capacitación a los pobladores sobre temas de protección y conservación de los recursos naturales		X	X	X	X					
Realizar excursiones y visitas a la zona		X	X	X	X					
Campañas de difusión de temas ambientales donde se incluyan videos, campañas de conservación, en las comunidades.		X	X	X	X	X	X	X	X	

### Costos del proyecto

En la tabla 10 se muestra que el proyecto de tiene un costo de USD 1100; valor determinado de acuerdo con las actividades que se desarrollaran para la ejecución del proyecto.

**Tabla 10**

*Costos del proyecto*

<b>COSTOS</b>			
Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Talleres	6	70	420
Excursiones	4	50	200
Campañas de difusión	6	80	480
<b>TOTAL, DEL PROYECTO</b>			<b>1100</b>

#### 4.4.1.2 Proyecto de investigación ambiental

Este proyecto busca aumentar los conocimientos en el ámbito ecológico, económico y ambiental en los pobladores de la parroquia, mediante la investigación alternativas de manejo y conservación de los recursos naturales. Contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población a nivel de la parroquia San Isidro.

**Tabla 11**

*Proyecto de investigación ambiental*

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>										
Proyecto de investigación ambiental en la parroquia San Isidro.										
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>										
<b>Objetivo general</b>										
Investigar estrategias, técnicas y métodos de conservación de los recursos naturales.										
<b>Objetivos Específicos</b>										
Realizar un diagnóstico ambiental.										
Determinar alternativas que permitan conservar los recursos naturales mediante un manejo sostenible del recurso.										
<b>Actividades</b>	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Establecimiento de convenios con instituciones involucradas.	X									
Revisión de las normativas relacionadas con investigaciones en áreas protegidas	X	X								
Talleres de capacitación a los pobladores de la parroquia sobre temas de investigación	X	X	X	X						
Levantamiento de información básica sobre condiciones ecológicas, biológicas y sociales de la zona.	X	X	X							
Investigación ambiental				X	X	X	X	X	X	X
Proponer alternativas de manejo sostenible						X	X	X		

En la tabla 11 se puede visualizar los costos del proyecto de investigación ambiental el cual tiene un costo total USD 3690 el cual se lo determinó por cada una de las actividades que se realizaran para la ejecución del proyecto.

**Tabla 12***Costos del proyecto*

<b>COSTOS</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Talleres	6	70	420
Levantamiento de información	-	700	700
Investigación	-	2500	2.500
Proponer alternativas	1	70	70
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>			<b>3.690</b>

**4.4.1.3 Proyecto de aprovechamiento de especies exóticas**

Este proyecto tiene como objetivo aprovechar las especies exóticas existentes en la zona de protección permanente, debido a la necesidad de recuperar el ecosistema natural que existe en la zona.

**Tabla 13***Proyecto de aprovechamiento de especies exóticas*

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>										
Proyecto de aprovechamiento de especies exóticas.										
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>										
<b>Objetivo general</b>										
Aprovechar las especies exóticas existentes en la zona de protección.										
<b>Objetivos Específicos</b>										
Delimitar el área a ser aprovechada.										
Realizar un inventario forestal.										
<b>Actividades</b>	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ubicación del área a ser aprovechada con un mapa georreferenciado, con coordenadas de referencia.	X									
Delimitación del área a ser aprovechada.	X	X								
Estimación del volumen aprovechable.		X	X							
Registro de árboles de especies de aprovechamiento.		X	X							
Aprovechamiento de árboles					X	X				

En la tabla 14 se puede visualizar los costos del proyecto de investigación ambiental el cual tiene un costo total USD 6.000 el cual se lo determinó por las actividades que se realizaran para la ejecución del proyecto.

**Tabla 14***Costos del proyecto*

<b>COSTOS/ha</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Delimitación de área	1	500	500
Inventario florístico	1	1500	1500
Aprovechamiento/ha	-	4.000	4.000
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>			<b>6.000</b>

**4.4.2 Zona de manejo de bosque nativo****4.4.2.1 Proyecto de manejo forestal en la parroquia San Isidro**

El propósito principal de este proyecto es el manejo forestal sostenible, mediante la aplicación de tratamientos silviculturales en el bosque nativo y el aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables, mejorando la economía de los pobladores de la parroquia San Isidro.

**Tabla 15***Proyecto manejo forestal en la parroquia San Isidro*

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>										
Proyecto manejo forestal en la parroquia San Isidro.										
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>										
<b>Objetivo general</b>										
Conocer la composición florística del bosque nativo.										
<b>Objetivos Específicos</b>										
Realizar un inventario florístico de la zona.										
Definir estrategias de manejo sostenible en el bosque nativo.										
<b>Actividades</b>	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Talleres de capacitación	X	X								
Delimitación de áreas de manejo forestal	X	X								
Inventario forestal		X								
Implementación de tratamientos			X	X	X	X	X	X	X	
Aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables								X	X	X

El proyecto de manejo forestal tiene un costo total de USD 5.990 de acuerdo a cada una de las actividades que se desarrollaran para la ejecución del proyecto.

**Tabla 16***Costos del proyecto*

<b>COSTOS/ha</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Talleres	6	70	420
Delimitación de área	1	70	70
Inventario florístico	1	1500	1500
Aprovechamiento	-	2.000	4.000
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>			<b>5.990</b>

**4.4.2.2 Proyecto de ecoturismo**

El desarrollo del ecoturismo dentro de la parroquia San Isidro, es fundamental para alcanzar el desarrollo sostenible de la zona; de tal manera que se constituye en una alternativa importante para la transformación y complementación de la economía de las comunidades, aprovechando los recursos escénicos y naturales, que son atractivos para visitantes locales y extranjeros.

**Tabla 17***Proyecto de ecoturismo*

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>										
Proyecto de ecoturismo										
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>										
<b>Objetivo general</b>										
Promover el ecoturismo en la parroquia aprovechando los recursos escénicos y naturales.										
<b>Objetivos Específicos</b>										
Identificar atractivo turístico.										
Difusión de recursos turísticos de la zona.										
<b>Actividades</b>	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inventario de los servicios y facilidades turísticas en la zona.	X	X								
Identificación de atractivos turísticos		X	X							
Talleres de capacitación a los pobladores de la parroquia sobre el ecoturismo y actividades de recreación en ambientes naturales				X	X	X	X			
Elaboración de una estrategia de ecoturismo basada en la conservación de los bosques nativos, considerando las particularidades y potencialidades de las mismas.					X	X				
Creación de un sistema comunitario de prestación de servicios turísticos.					X	X				
Promoción de los atractivos turísticos de la zona mediante publicidades en redes sociales, radio, televisión etc.		X	X	X	X	X				

El proyecto de ecoturismo tiene un costo total de USD 24.130, el cual se lo determinó para cada una de las actividades que se ejecutaran durante el desarrollo del proyecto.

**Tabla 18**

*Costos del proyecto*

Descripción	Cantidad	COSTOS	
		Costo unitario	Costo total
Inventario de servicios y facilidades turísticas en la zona.	–	4000	4000
Identificación de atractivos turísticos	–	4000	4000
Talleres	6	70	420
Definir estrategias de intervención	–	210	210
Creación de un sistema comunitario de prestación de servicios turísticos.	–	15000	15000
Promoción	–	500	500
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>			<b>24130</b>

#### **4.4.3 Zona de otros usos**

##### ***4.4.3.1 Proyecto implementación de sistemas agroforestales en la parroquia San Isidro***

Debido a que los pobladores de la parroquia consideran de vital importancia la implementación de sistemas agroforestales en la parroquia, con este proyecto se pretende mejorar la producción agrícola, calidad del suelo y la economía de los agricultores a nivel de San Isidro.

Para la implementación de los sistemas agroforestales se considera utilizar las siguientes especies forestales especies: Aliso (*Alnus acuminata*), Acacia (*Acacia melanoxylon*), Cedro (*Cedrela montana*) y Tilo (*Sambucus peruviana Kunth*): las cuales se adaptan a las condiciones del sitio y protegen el suelo evitando la erosión.

**Tabla 19***Proyecto de implementación de sistemas agroforestales*

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>										
Proyecto implementación de sistemas agroforestales en la parroquia San Isidro										
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>										
<b>Objetivo general</b>										
Implementar sistemas agroforestales en la parroquia San Isidro.										
<b>Objetivos Específicos</b>										
Caracterizar los sistemas existentes.										
Diseñar del sistema agroforestal.										
<b>Actividades</b>	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Análisis de características biofísicas	X	X								
Determinar los principales bienes y servicios que aporta el sistema existente.		X	X	X						
Análisis de aspecto social, cultural y económico de sistemas.				X	X					
Diseño de Sistema Agroforestal y selección de especies.						X	X			
Establecimiento del sistema agroforestal								X	X	X

El costo del proyecto se muestra en la tabla 20 con un costo total de USD 1.038, el cual se lo determinó para cada una de las actividades que se ejecutaran durante el desarrollo del proyecto.

**Tabla 20***Costos del proyecto*

<b>COSTOS/ha</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Análisis de características biofísicas	1	70	140
Determinación de bienes y servicios	1	70	140
Análisis social, cultural y económico de sistemas	1	70	70
Diseño del sistema y establecimiento	1	1000	688
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>			<b>1038</b>

**4.4.3.2 Proyecto de implementación de sistemas silvopastoriles en la parroquia San Isidro.**

El presente proyecto que se muestra en la tabla 21 pretende implementar prácticas productivas sostenibles, mediante la implementación de sistemas silvopastoriles. Con la implementación de esta alternativa la producción lechera mejorar, aportando al desarrollo económico de los pobladores de las comunidades de la parroquia San isidro.

**Tabla 21**

*Proyecto de implementación de sistemas silvopastoriles*

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>										
Proyecto de implementación de sistemas silvopastoriles en la parroquia San Isidro.										
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>										
<b>Objetivo general</b>										
Implementar sistemas silvopastoriles en la parroquia San Isidro										
<b>Objetivos Específicos</b>										
Realizar un diagnóstico del estado actual.										
Diseñar el sistema silvopastoril										
<b>Actividades</b>	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Analizar características edáficas, hídricas, económicas, sociales y ambientales de la zona.	X	X								
Identificación de tipos sistema de producción ganadera.			X	X	X					
Realización del diseño del sistema							X	X		
Establecimiento de componente arbóreo									X	X

El costo de del proyecto se muestran en la tabla 22 con un costo total de USD 1.440, el cual se lo determinó para cada una de las actividades que se ejecutaran durante el desarrollo del proyecto.

**Tabla 22**

*Costos del proyecto*

<b>COSTOS/ha</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Análisis de características	1	140	140
Diseño del sistema	1	70	70
Establecimiento	1	605,30	1.230
<b>SUB TOTAL</b>			<b>1.440</b>

#### 4.4.3.3 Implementación de sistemas de riego tecnificado en la parroquia San Isidro

El proyecto tiene como objetivo mejorar los sistemas de riego tradicionales que existen en la parroquia, para el uso más eficiente del recurso hídrico; aportando directamente al mejoramiento de la producción agrícola y el rendimiento económico de la zona.

**Tabla 23**

*Proyecto de implementación de sistemas de riego*

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>										
Proyecto de implementación de sistemas de riego en la parroquia San Isidro.										
<b>Objetivos del proyecto</b>										
<b>Objetivo general</b>										
Mejorar la producción a través de la implementación de sistemas de riego en la parroquia San Isidro.										
<b>Objetivos Específicos</b>										
Determinar características físicas y edáficas del suelo										
Determinar la demanda hídrica de la zona.										
<b>Actividades</b>										
	<b>Meses</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recopilar información sobre factores edáficos, infiltración topografía, cantidad y calidad de agua, cultivos y superficie de la zona.	X	X								
Determinación la fuente de abastecimiento de agua		X	X	X						
Calcular caudales y cantidad de agua que requieren los cultivos				X	X					
Capacitaciones sobre el uso y mantenimiento de los sistemas de riego a los pobladores						X	X			
Instalación del sistema de riego								X	X	X

En la tabla 24 muestran los costos del proyecto de implementación de sistemas de riego, el cual tiene un costo total de USD 9.711,84 determinado para cada una de las actividades que se desarrollaran durante la ejecución del proyecto.

**Tabla 24***Costos del proyecto*

<b>COSTOS</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Recopilación de información	1	150	150
Determinación de la fuente de abastecimiento de agua	1	150	150
Cálculo de caudales	1	500	500
Capacitación	3	1000	3000
Instalación del sistema de riego	1		5.911,84
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>			<b>9.711,84</b>

Gualzaquí (2018), en su investigación determinación de áreas prioritarias para el manejo forestal sostenible en la parroquia Peñaherrera, zona de Intag, noroccidente del Ecuador, planteó alternativas de manejo sostenible, proponiéndolas como actividades que se pueden desarrollar a nivel de la parroquia sin definir proyectos, mientras que en la presente investigación se propone proyectos para cada zona, los cuales en un futuro permitirán el desarrollo económico, social y ambiental a nivel de la parroquia San Isidro.

Basantes (2015), en su investigación identificación de especies arbóreas y arbustivas para la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el sector La Esperanza (transecto 7), de la parroquia el Tingo, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, propuso proyectos para cada zona como alternativas de manejo, en base a la problemática existen en la zona, definiendo objetivos, actividades y costos para cada proyecto. Similar procedimiento se siguió en la presente investigación donde a base de las encuestas realizadas se obtuvo información de los pobladores, instituciones y autoridades parroquiales, permitiendo a la parroquia contar con directrices para un manejo forestal sostenible.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

Una vez analizada la información técnica, biofísica y socioeconómica de la parroquia San Isidro, se establece que el territorio brinda las condiciones favorables para implementar proyectos de desarrollo forestal sostenible.

En la parroquia San Isidro se determinaron tres zonas: zona de protección permanente, zona de manejo de bosque nativo y zona para otros usos, las cuales tienen una superficie de 943,96 ha, 1446,17 ha y 2366,24 ha respectivamente; esta zonificación permitirá a la parroquia un manejo sostenible del territorio parroquial.

Las alternativas de manejo propuestas para cada zona permitirán llegar a un manejo forestal sostenible, que permita mejorar la economía de la población a nivel de la parroquia San Isidro con la ejecución de los proyectos propuestos.

#### **5.2 Recomendaciones**

En base al diagnóstico biofísico y socioeconómico se recomienda formular ordenanzas a nivel cantonal, que permita disminuir los impactos ambientales hacia los ecosistemas forestales.

A la Junta parroquial de San Isidro se recomienda tomar en cuenta la información desarrollada en esta investigación de modo que las zonas que fueron determinadas puedan ser acopladas al PDOT de la parroquia para una ordenación forestal óptima.

Implementar las alternativas de manejo en función de los proyectos propuestos con la finalidad de impulsar un manejo forestal sostenible a nivel de la parroquia.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Basantes, Z. M. (Julio de 2015). *Identificación de especies arbóreas y arbustivas para la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el sector La Esperanza (transecto 7), de la parroquia El Tingo, cantón Pujilí, provincia de co.* Obtenido de file:///C:/Users/Pc/Downloads/T-UTC-00076%20(1).pdf
- Plan Urbano Parroquial San Fernando. (2015). *Diagnóstico* . Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0160032710001\\_Diagnostico%20Chumblin\\_15-05-2015\\_17-37-36.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160032710001_Diagnostico%20Chumblin_15-05-2015_17-37-36.pdf)
- Acurio, V. (diciembre de 2017). *Plan de ordenamiento forestal participativo de la parroquia San José de Ayora, cantón Cayambe, provincia Pichincha.* Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7776/1/03%20FOR%20265%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Ambientales, E. C. (25 de febrero de 2016). *Lección 2. Descripción de perfiles. Información acerca del lugar. Forma del terreno. Topografía del terreno circundante.* Obtenido de <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/ECAP/ECAL2DPDLFTTopTerrCir.htm>
- Añazco, M., Morales, M., Palacios, W., Vega, E., & Cuesta, A. (2010). *“Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible”*. Quito: Serie Investigación y Sistematización No. 8. Programa.
- Carrasco, L. (27 de octubre de 2015). *Ordenacion de montes.* Obtenido de <https://es.slideshare.net/redescma/ordenacin-de-montes-54425732>
- Casanova , J. (2010). *Zonificación forestal en el cantón Canar, bajo criterio biofísico y de conservación para un equilibrio social económico y ambiental.* Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/748/1/33T0071.pdf>

- Centro Ecuatoriano De Investigación Geográfica(CEDIG). (1986). *La erosión en el Ecuador*.  
Obtenido de [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers08-01/23658.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers08-01/23658.pdf)
- COA. (12 de abril de 2017). *CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE*. Obtenido de [http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO\\_ORGANICO\\_AMBIENTE.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf)
- CONAF. (2017). *Bosque Nativo*. Obtenido de <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosque-nativo/>
- CONAFOR. (2015). *Sistema Nacional de Información Forestal*. Obtenido de Zonificación forestal: <http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/zonificacion>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR*. Obtenido de <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- COOTAD. (19 de octubre de 2010). *Codigo Organico Organizacion Territorial Autonomia Descentralizacion*. Obtenido de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_org.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf)
- CORANTOQUIA. (2009). *Ordenación forestal sostenible para la zona productora de los bosques del norte y noreste del departamento de Antioquia, Colombia*. Obtenido de [http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/FLORA/AIRNR\\_CN\\_8195\\_2008\\_2.pdf](http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/FLORA/AIRNR_CN_8195_2008_2.pdf)
- CORANTOQUIA. (05 de 2013). *Plan de ordenación forestal*. Obtenido de Proyecto ordenación forestal sostenible para la zona productora de los bosques del norte y nordeste del departamento de Antioquia, Colombia –proyecto pd438/06 rev.2 (f). Convenio CORANTIOQUIAORGANIZACIÓN internacional de maderas tropicales (OIMT)-MINISTER:  
<file:///C:/Users/Pc/Desktop/GRADO/2-3%20Plan%20de%20ordenación%20forestal.pdf>
- Diputación Provincial de Huesca. (2013). *La Magia de los bosques* . Obtenido de Planes de ordenación forestal:  
[file:///C:/Users/Pc/Desktop/GRADO/planes%20de%20ordenaci%C3%B3n%20forestal%20\\_%20La%20magia%20de%20los%20bosques.html](file:///C:/Users/Pc/Desktop/GRADO/planes%20de%20ordenaci%C3%B3n%20forestal%20_%20La%20magia%20de%20los%20bosques.html)

EL UNIVERSO. (24 de noviembre de 2019). Ecuador es el país con la mayor tasa de deforestación de Latinoamérica en comparación con su tamaño, incluso más que Brasil. *Ecuador es el país con la mayor tasa de deforestación de Latinoamérica en comparación con su tamaño, incluso más que Brasil*, págs. 1-2.

Espejo, H. (2018). *Diagnostico de una Unidad Educativa*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos10/refe/refe.shtml>

Evelyn, S. (2016). *Ordenanza municipal para la reforestación en los linderos de las "UPAS" el distrito Metropolitand de Quito en el area rural*. Quito: Universidad central del ecuador.

FAO. (1995). *Sistemas De Realizacion De La Ordenacion Forestal Sostenible Estudio Fao Montes 122*. Obtenido de Sistemas de realizaciôn de laordenacion forestal sostenible: [https://distritoforestal.es/images/sistemasderealizacion\\_de\\_ordenaci%C3%B3n\\_forestal\\_sostenible.pdf](https://distritoforestal.es/images/sistemasderealizacion_de_ordenaci%C3%B3n_forestal_sostenible.pdf)

FAO. (2016). *Ordenacion forestal sostenible*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i2763s/i2763s04.pdf>

FAO. (2018). *El estado de los bosques del mundo*. Obtenido de las vías forestales hacia el desarrollo sostenible: <http://www.fao.org/3/I9535ES/i9535es.pdf>

FAO. (s.f). *Resumen del estado actual del manejo y ordenación forestal en Ecuador*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/j2628s/J2628S09.htm>

Fleitman, J. (1994). *EVALUACIÓN INTEGRAL. Manual para el diagnóstico y solución de problemas de productividad, calidad y competitividad*. Mexico: McGraw-Hill / Interamericana de México.

GAD Municipal de Espejo. (2019).

GAD Parroquial de Bulán. (2012). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0160033360001\\_DIAGNOSTICO%20PARROQUIA%20BUL%C3%81N\\_15-05-2015\\_20-57-25.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160033360001_DIAGNOSTICO%20PARROQUIA%20BUL%C3%81N_15-05-2015_20-57-25.pdf)

- García , P. (2017). *Los caminos al desarrollo sostenible*. Obtenido de La biodiversidad del Ecuador: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/49906.pdf>
- García, P. (s.f). *Los caminos del desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/49906.pdf>
- Geopedología y Amenazas Geológicas. (2011). *Amenaza a Erosión Hídrica*. Guayaquil: SENPLADES-MAGAP-CLIRSEN.
- GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO DEL CANTON MIRA [GADCM]. (09 de 05 de 2017). *GEOGRAFIA*. Obtenido de CANTON MIRA: <http://mira.ec/geografia/>
- Gómez de Segura, R. B. (2013). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao: Hegoa.
- Guamialamá, F. (Enero de 2014). *Estudio de factibilidad para la creación de un centro turístico recreativo y gastronómico en la parroquia San Isidro, cantón Espejo, provincia del Carchi*. Obtenido de <file:///C:/Users/Pc/Desktop/GRADO/PARA%20RESULTADOS.pdf>
- Guevara, J. (2008). *Diagnóstico de proyectos sociales* . Obtenido de <http://www.gestionsocial.org/archivos/00000821/DiagnosticodeProyectosSociales.pdf>
- Guía metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. (Octubre de 2014). Obtenido de [file:///C:/Users/Pc/Downloads/Guía%20PDOT\\_Versioncantonal%20recibida%2006-11-2014%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Pc/Downloads/Guía%20PDOT_Versioncantonal%20recibida%2006-11-2014%20(3).pdf)
- Guía metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados*. (octubre de 2014). Obtenido de [file:///C:/Users/Pc/Downloads/Guia%20PDOT%20Parroquial%20Version%2025032015%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Pc/Downloads/Guia%20PDOT%20Parroquial%20Version%2025032015%20(1).pdf)
- Hidrología, I. N. (2015). INAMHI. En *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial parroquia de La Concepción*. (pág. 46).
- IGAC. (1998). *Guía simplificada para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

- INAMHI. (2015). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. La Concepcion.
- INOCAR. (2012). Instituto Oceanográfico de la Armada.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2010). *Población por grupos de edad, según provincia, cantón, parroquia y área de empadronamiento*. Obtenido de [www.ecuadorencifras.com](http://www.ecuadorencifras.com)
- Isacás, F. (2008). *Alternativas de protección de suelos en la microcuenca Yahuarcocha mediante la plantación de especies Caesalpinia spinosa*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Isidro, G. P. (2015). *PDOT*. San Isidro.
- Jácome, J., & Jácome, S. (2009). *Identificación de áreas potenciales para repoblación forestal en el cantón Antonio Ante*. Obtenido de <http://usadatascience.com/70654750-Universidad-tecnica-del-norte-facultad-de-ingenieria-en-ciencias-agropecuarias-y-ambientales-escuela-de-ingenieria-forestal.html>
- Landázuri, A., & Espín, A. (2009). *Plan de manejo integral y ecoturístico de la finca la Providencia*. Obtenido de [http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2287/3/UTPL\\_Land%20A1zuri\\_Salazar\\_Alonso\\_1059719.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2287/3/UTPL_Land%20A1zuri_Salazar_Alonso_1059719.pdf)
- Legislación Forestal. (10 de septiembre de 2004). *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-forestal.pdf>
- López Tandazo, N. (2008). *Manejo Forestal Sustentable Nueva Visión*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- MAE. (2004). *Ley forestal y de conservación de áreas naturales y de vida silvestre*. Quito.
- MAE. (2014). *El bosque*. Quito.
- Marey, M., Fernández, S., & Crecente, R. (7 de diciembre de 2006). *Planificación forestal táctica y ordenación territorial: planes de ordenación de los recursos forestales, una aplicación en el distrito ambiental I de Galicia (España)*. Obtenido de

file:///C:/Users/Pc/Downloads/Dialnet-  
PlanificacionForestalTacticaYOrdenacionTerritorial-3178798.pdf

Martinez, M. (julio de 2014). *Aplicaciones SIG a la ordenación de montes* . Obtenido de  
file:///C:/Users/Pc/Downloads/TFM\_Mart%C3%ADnez-Ojanguren.pdf

Ministerio del Medio Ambiente(MAE). (13 de Diciembre de 2006). *NORMAS PARA EL  
MANEJO SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES ANDINOS*. Obtenido de  
file:///D:/NORMAS-PARA-EL-MANEJO-SUSTENTABLE-DE-LOS-BOSQUES-  
ANDINOS.pdf

Monreal, L. (2011). *Metodología participativ y cooperación para el desarrollo* . CIMAS.

Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., & Eibl, B. (2015). *SISTEMAS  
AGROFORESTALES FUNCIONES PRODUCTIVAS, SOCIOECONÓMICAS Y  
AMBIENTALES*. Colombia : 978-958-9386-74-3 .

Monterrey, T. d. (2005). *Metodología para llevar a cabo una encuesta*. Monterrey: Diplomado  
de Gobierno abierto y participativo institucional.

Morejón, J., & Morejón, J. (2007). *Diagnóstico socioambiental participativo y programa de  
educación ambiental y manejo de los recursos naturales en las comunidades de San  
Isidro, La Libertad cantón Espejo, El Hato y Palo Blanco cantón Mira, provincia del  
Carchi*. Obtenido de  
[http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/198/2/03%20REC%2089%20CAPI  
TULO%20I%20%281-5%29.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/198/2/03%20REC%2089%20CAPI%20TULO%20I%20%281-5%29.pdf)

Müller, R., Pacheco, P., & Montero, J. C. (2014). *El contexto de la deforestación y degradación  
de los bosques en Bolivia: Causas, actores e institucione*. Bogor, Indonesia: CIFOR.

Municipalidad Distrital de José Luis Bustamante y Rivero. (s.f). *ZONIFICACIÓN*. Obtenido  
de <http://www.munibustamante.gob.pe/archivos/1478100679.pdf>

Muñoz, N. (2017). *“Zonificación socio - ecológica De especies forestales prioritarias en el  
cantón Montúfar, provincia del Carchi”* . Obtenido de  
file:///C:/Users/Pc/Desktop/TESIS/03%20FOR%20355%20TRABAJO%20DE%20G  
RADO.pdf

- Néstor, G. (2018). *Determinación de áreas prioritarias para el manejo forestal sostenible en la parroquia de Peñaherrera, Zona de Intag, noroccidente del Ecuador*. Obtenido de file:///C:/Users/Pc/Desktop/TESIS/03%20FOR%20271%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf
- ONU. (2014). *Asamblea General de las Naciones Unidas*. Recuperado el 07 de 07 de 2016, de Asamblea General de las Naciones Unidas: <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- PDOT de la parroquia San Isidro. (2015). *Límites Geográficos de la Parroquia San Isidro*.
- Rodríguez Villa, J. (2003). Historia Forestal y Desarrollo Forestal Sostenible. *Reunión sobre Historia Forestal* (págs. 298-300). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Rosete, F., & Bocco, G. (2003). *Los sistemas de información geográfica y la percepción remota. Herramientas integradas para los planes de manejo en comunidades forestales*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906805.pdf>
- Santaella, C. (s.f). *Diagnóstico comunitario*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos91/diagnostico-comunitario/diagnostico-comunitario.shtml>
- SERFOR. (2016). *Guía metodológica para zonificación forestal*. Lima: MAGRAF E.R.L.
- Suárez, U. C. (Noviembre de 2008). *Diagnóstico biofísico y socioeconómico de la cuenca Bilwi Tingni, Puerto Cabezas, RAAN6*. Obtenido de file:///C:/Users/Pc/Downloads/571-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1813-1-10-20111017.pdf
- Torres, S., & Proaño, C. (febrero de 2018). COMPONENTES DEL BALANCE HÍDRICO EN LOS PÁRAMOS DE JATUNSACHA, ECUADOR. *La Granja. Revista de la Ciencias de la vida*. Obtenido de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1390-85962018000200052](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-85962018000200052)
- Trujillo, E. (2016). *Plantación Forestal: Planeación para el Éxito*. Obtenido de [http://elsemillero.net/pdf/plantaciones\\_forestales.pdf](http://elsemillero.net/pdf/plantaciones_forestales.pdf)

Universidad Técnica del Norte. (12 de septiembre de 2016). *Línes de Investigacion UTN*.  
Obtenido de [http://www.utn.edu.ec/web/uniportal/wp-content/uploads/2016/10/R.122\\_Aprobar\\_Lineas\\_Investigacion\\_UTN.pdf](http://www.utn.edu.ec/web/uniportal/wp-content/uploads/2016/10/R.122_Aprobar_Lineas_Investigacion_UTN.pdf)

Yasnia, P. (2008). *Zonificación para la planificación territorial*. Quito.

Zambrano, P. (s.f). *Clima: definición, elementos y factores determinantes, tipos de clima*.  
Obtenido de <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/atmosfera/clima-definicion-elementos-tipos.htm>

## CAPÍTULO VII

### ANEXOS

#### Anexo 1: Ejecución de encuestas

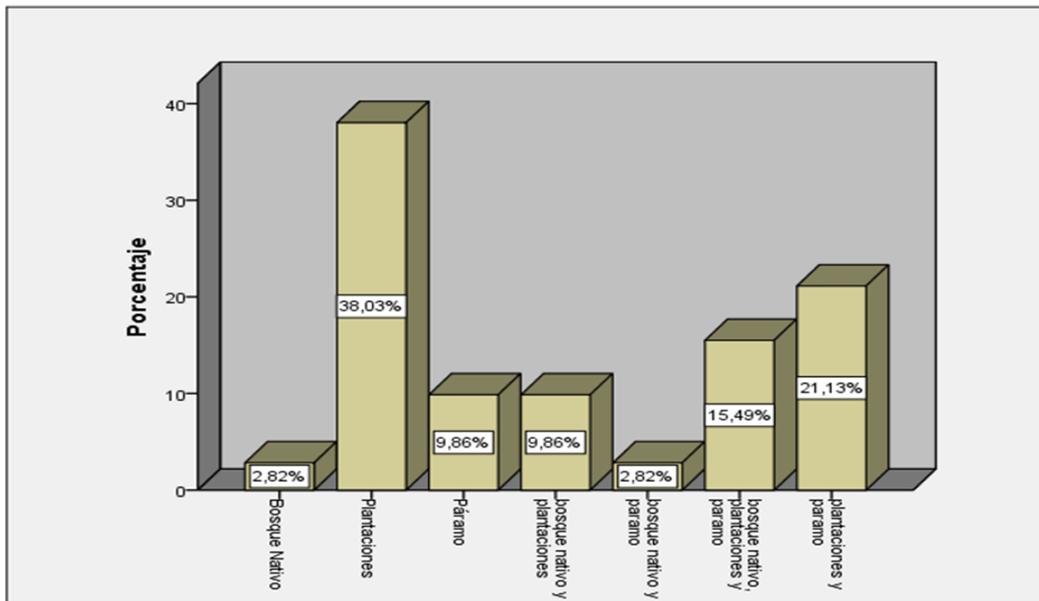


**Figura 1.** Ejecución de encuesta en la parroquia San Isidro

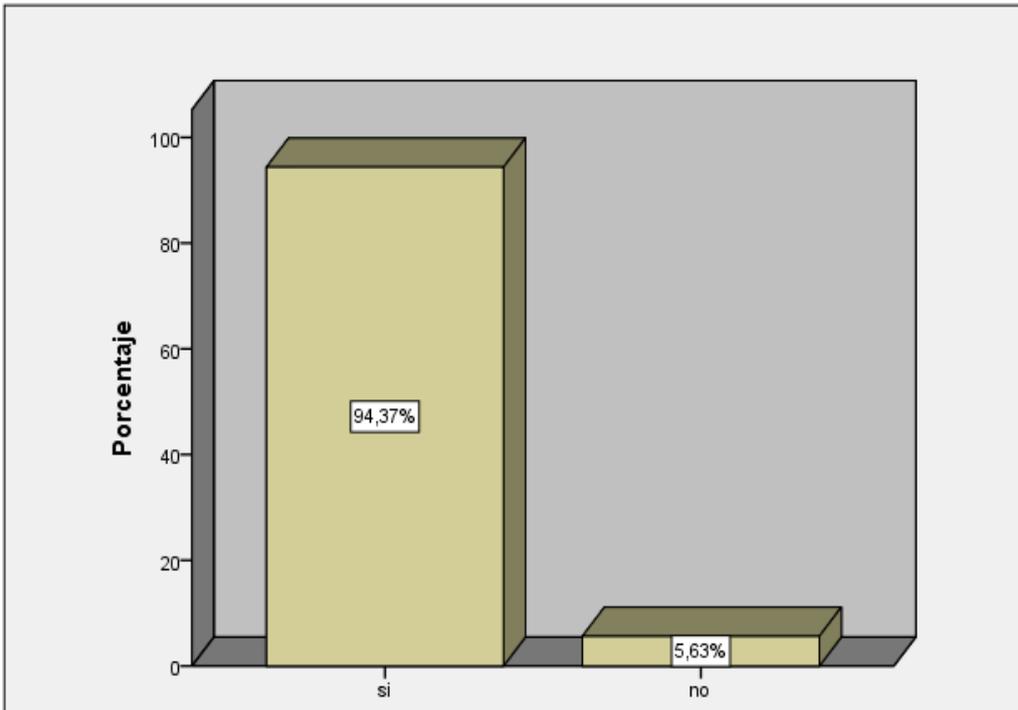


**Figura 2.** Ejecución de encuesta

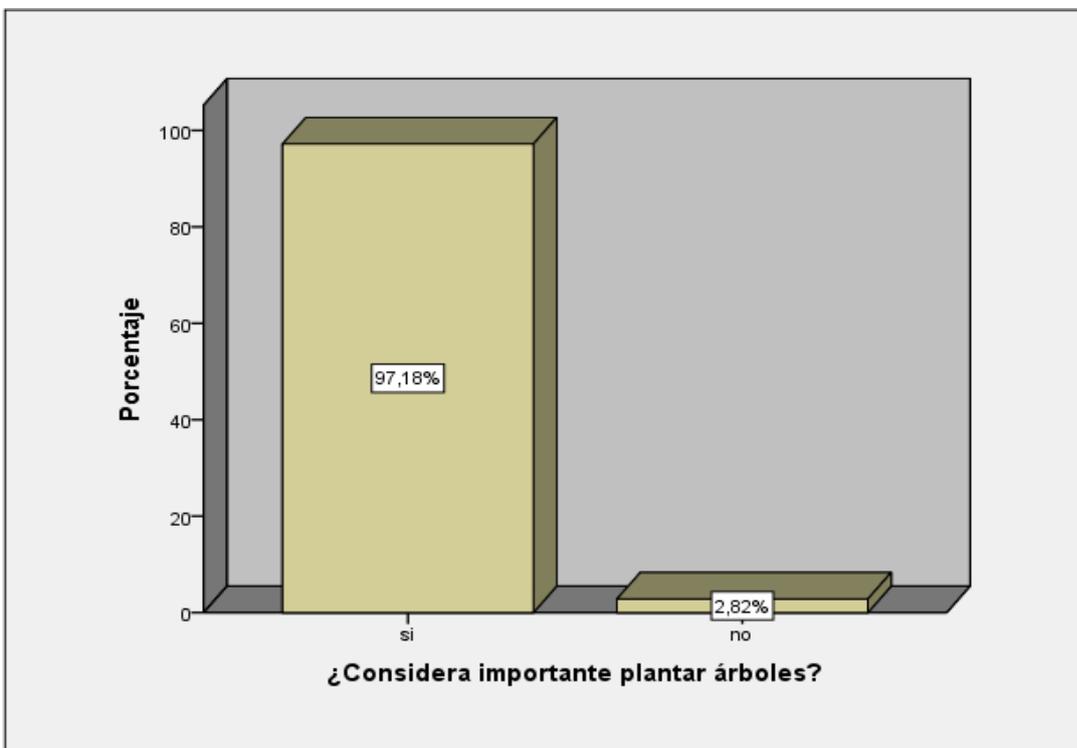
#### Anexo 2: Resultados de las encuestas



**Figura 1.** Tipo de bosque que existe en la parroquia San Isidro



**Figura 2.** Porcentaje de poblacion que obtiene algun beneficio del bosque



**Figura 3.** Importancia de plantar árboles

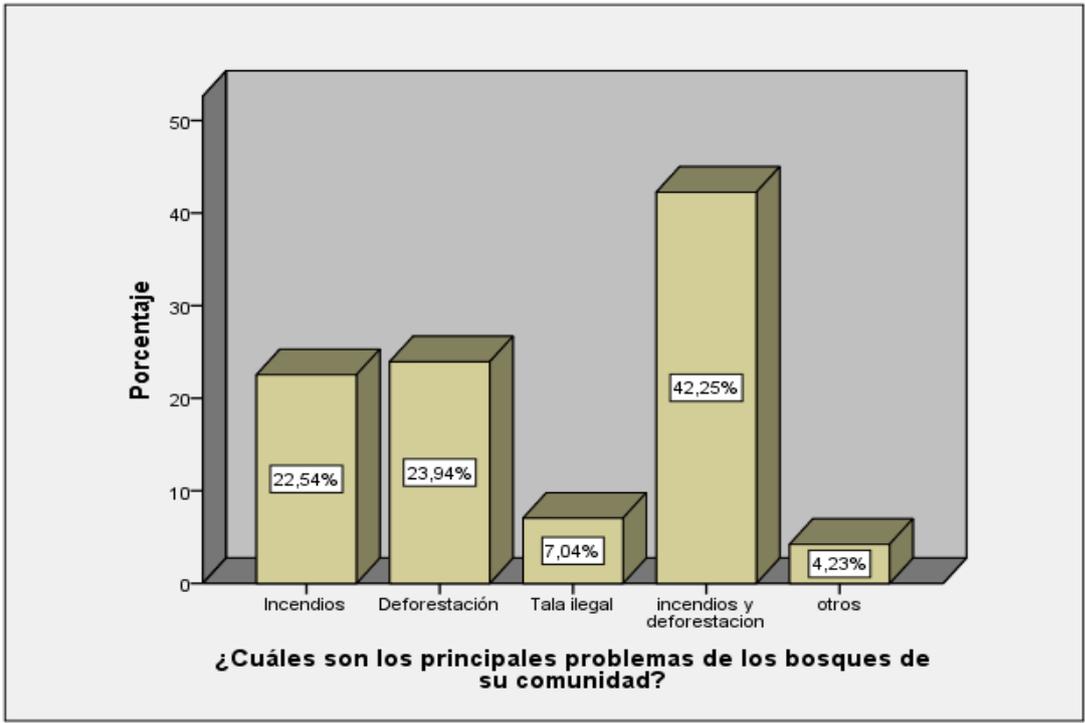


Figura 4. Principales problemas de los bos bosques en la parroquia San Isidro

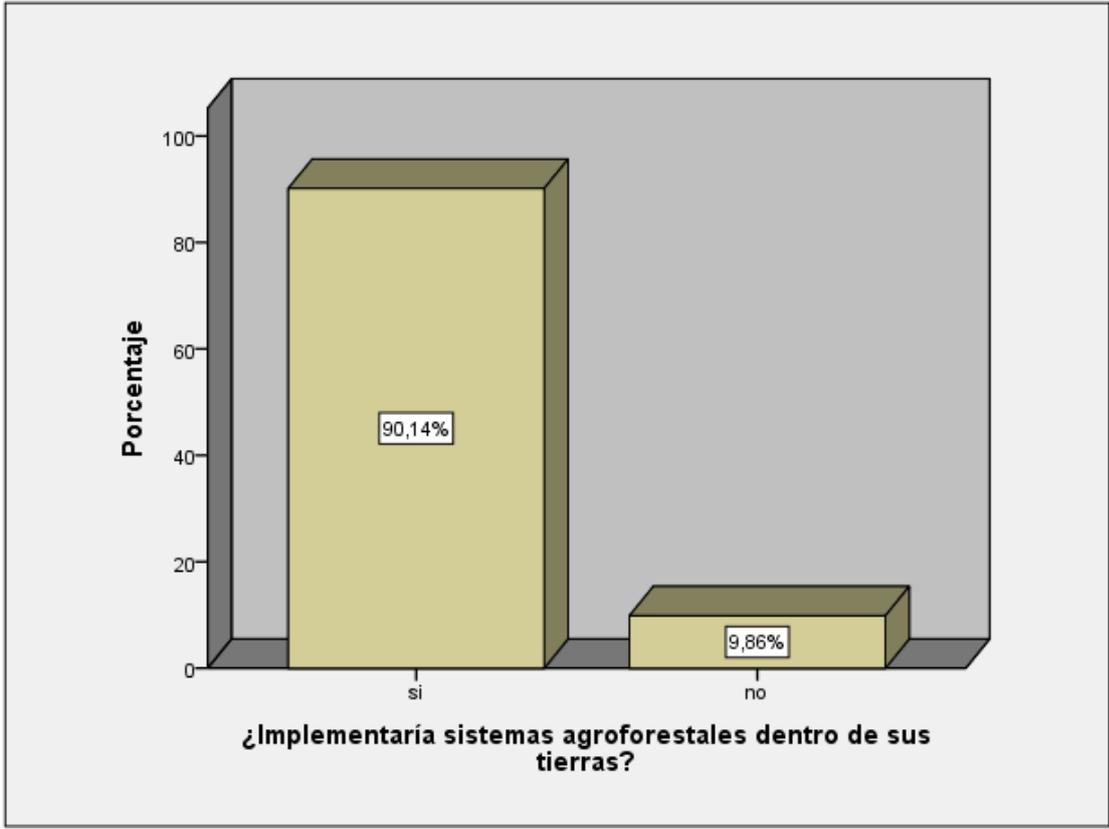
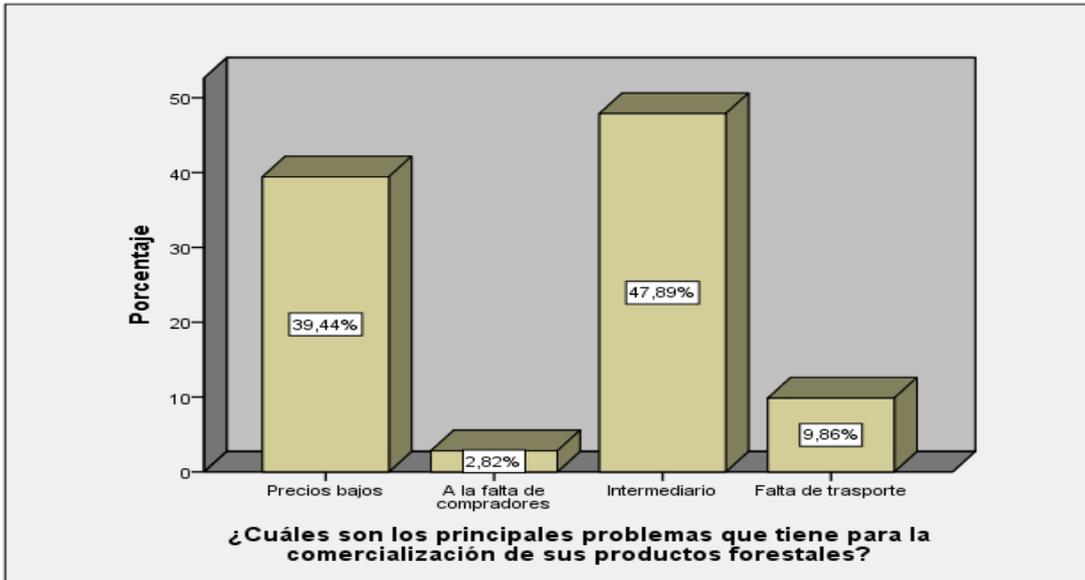
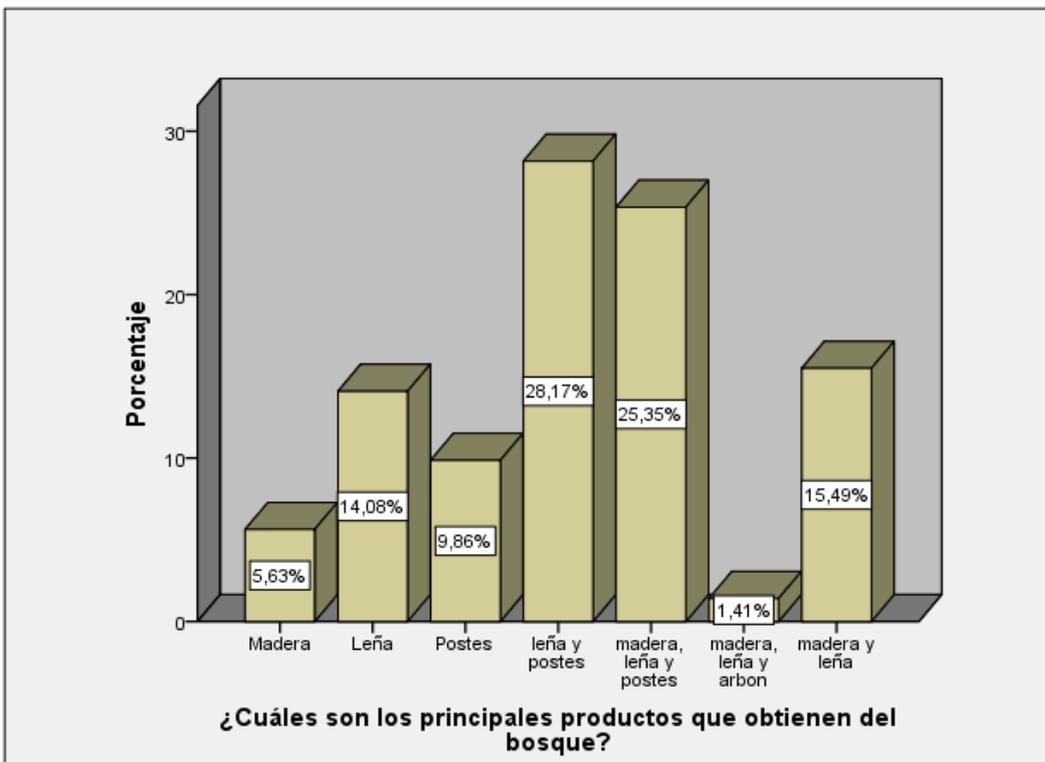


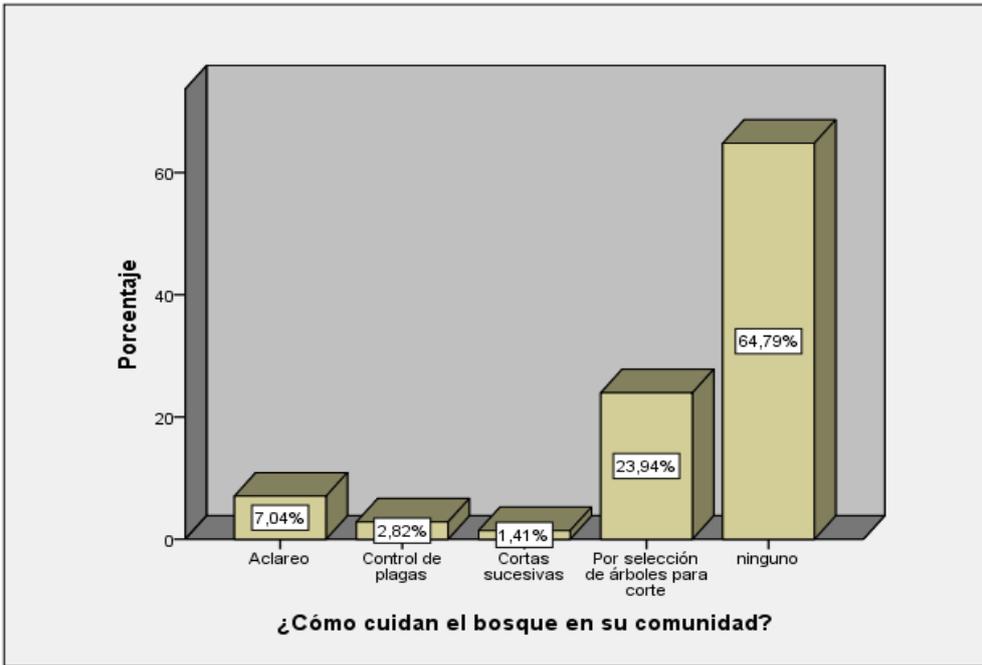
Figura 5. Implementacion de sistemas agroforestales



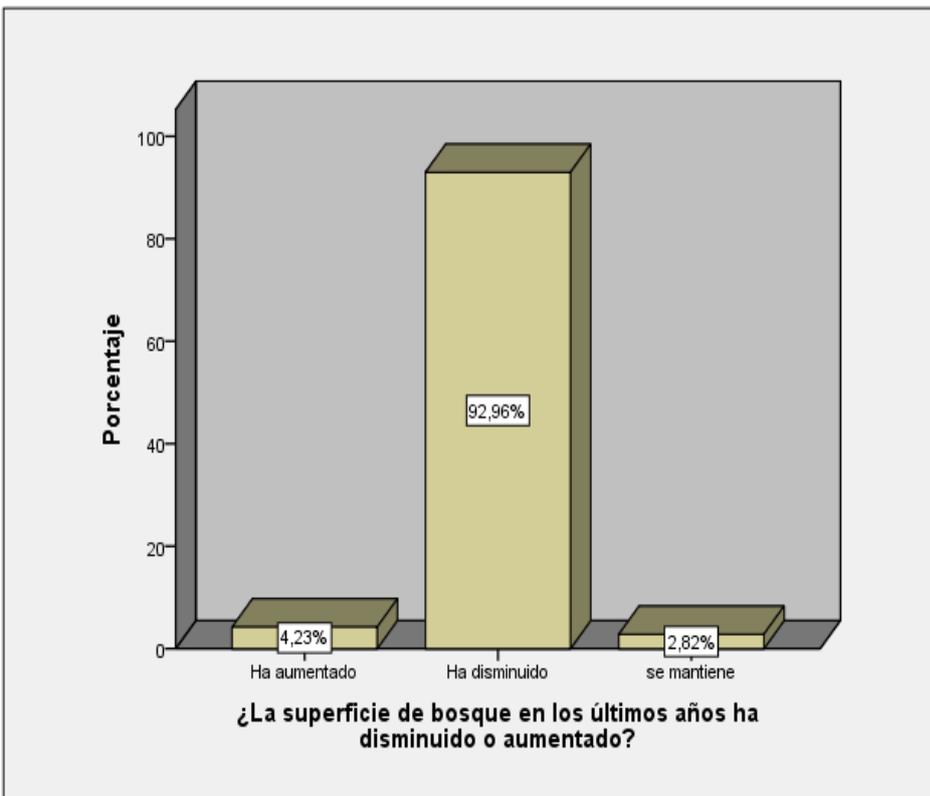
**Figura 6.** Principales problemas para la comercialización de productos forestales



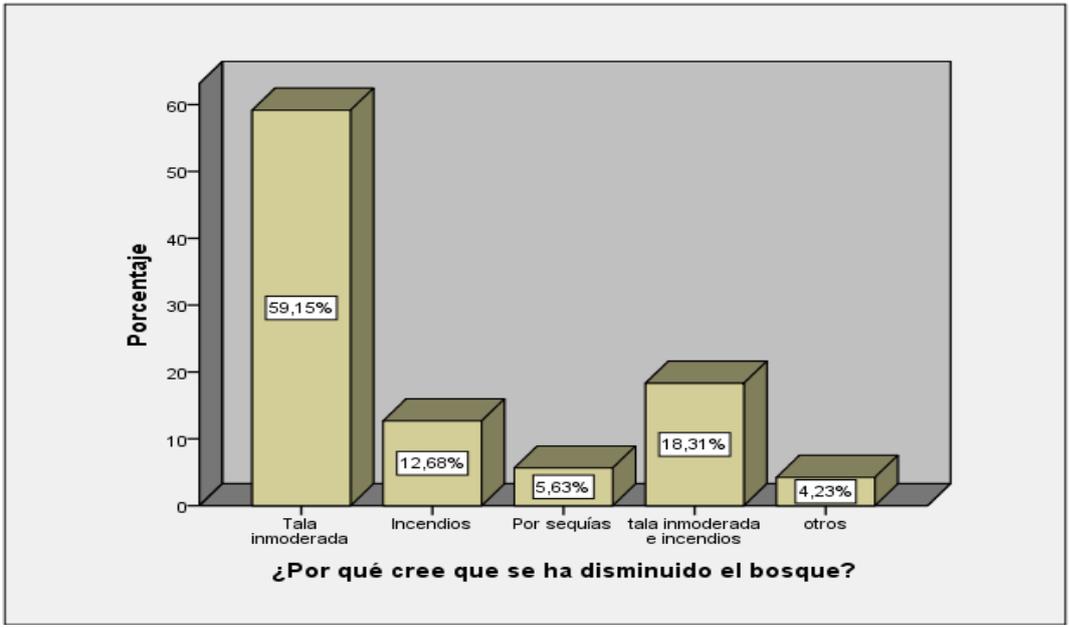
**Figura 7.** Principales productos que obtienen del bosque



**Figura 8.** Tratamientos silviculturales que realizan en la parroquia al bosque



**Figura 9.** El bosque a disminuido o aumentado en los ultimos años



**Figura 10.** Causas de disminución del bosque