



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

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsPn01), UBICADO ENTRE LOS CANTONES PANGUA - LA MANÁ, 2021”.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera en Medio Ambiente.

**Autora:**

Guerra Sánchez Carolina Lizbeth

**Tutor:**

Andrade Valencia José Antonio Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**CAROLINA LIZBETH GUERRA SÁNCHEZ**, con cédula de ciudadanía No. **1804924049** declaro ser autora del presente proyecto de investigación **“Valoración Ambiental Del Bosque Siempreverde Piemontano De La Cordillera Occidental De Los Andes (Bspn01), Ubicado Entre Los Cantones Pangua - La Maná, 2021”**, siendo el **Ingeniero Mg. José Antonio Andrade Valencia**, Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 12 de agosto del 2021

Guerra Sánchez Carolina Lizbeth

**Estudiante**

**CC: 1804924049**

Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia

**Docente Tutor**

**CC: 0502524481**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Guerra Sánchez Carolina Lizbeth**, identificada con cédula de ciudadanía **1804924049** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado de **“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsPn01), UBICADO ENTRE LOS CANTONES PANGUA - LA MANÁ, 2021”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico:**

Inicio de la carrera: octubre 2016-marzo 2017

Finalización de la carrera: abril 2021- agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 24 de marzo del 2021

Tutor: Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia

Tema: “Valoración Ambiental Del Bosque Siempreverde Piemontano De La Cordillera Occidental De Los Andes (Bspn01), Ubicado Entre Los Cantones Pangua - La Maná, 2021”.

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

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

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

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

b) La publicación del trabajo de grado.

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

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

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

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

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

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

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

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de agosto del 2021.

Guerra Sánchez Carolina Lizbeth

**LA CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

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

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“Valoración Ambiental del Bosque Siempreverde Piemontano De La Cordillera Occidental De Los Andes (BsPn01), Ubicado Entre Los Cantones Pangua - La Maná, 2021”** de Guerra Sánchez Carolina Lizbeth, de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 12 de agosto del 2021

Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia

**DOCENTE TUTOR**

**CC: 0502524481**

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Guerra Sánchez Carolina Lizbeth, con el título de Proyecto de Investigación: **“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsPn01), UBICADO ENTRE LOS CANTONES PANGUA - LA MANÁ, 2021”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 12 de agosto del 2021

### **Lector 1 (Presidente)**

Lcdo. M.Sc. Patricio Clavijo Cevallos  
CC: 0501444582

### **Lector 2**

Ing. Mg. Caterine Donoso Quimbita  
CC: 0502507536

### **Lector 3**

Ing. M.Sc. Vladimir Ortiz Bustamante  
CC: 0502188451

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida, la sabiduría y madurez para llegar al final de mi meta, a mis amados padres Juan Guerra y María Sánchez mis pilares fundamentales quienes confiaron en mí y me brindaron su apoyo incondicional dejándome saber que con esfuerzo, dedicación, perseverancia y constancia se logra nuestros sueños y propósitos, a mis herman@s por sus ánimos a seguir y no decaer en el camino, en especial a Erica ya que ella fue la que me impulso a seguir esta carrera y la que estuvo conmigo en todo momento.*

*De todo corazón a mi compañero de vida, que fue mi sostén en todo mi proceso de formación, que con su valor y entrega ha sido una persona incondicional en mi vida, ha sido mi consejero, mi soporte, mi guía para seguir adelante y no bajar los brazos en los momentos difíciles.*

*Mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a mis queridos docentes y en especial a mi Tutor José Andrade que gracias a sus conocimientos y ayuda pude concluir con éxito mi trabajo.*

**Carolina Lizbeth Guerra Sánchez**



## **DEDICATORIA**

*El presente proyecto de investigación está dedicado a mis Padres Juan Guerra y María Sánchez, por ser un ejemplo de lucha y superación, por cada palabra de aliento por cada consejo los mismos que me permitieron llegar a cumplir uno de mis tantos sueños, Uds. son el regalo más bonito que Dios me regalo no puedo tener padres más buenos y generosos que Uds. Los amos con la vida.*

*Dedicando también a mis Docentes de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, por todos los conocimientos compartidos a lo largo de la carrera, cumpliendo con las expectativas de formar estudiantes de calidad y excelencia que promete mi querida ALMA MATER y a cada uno de mis allegados que de una u otra manera han estado ahí apoyándome.*

**Carolina Lizbeth Guerra Sánchez**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**Tema:** “Valoración ambiental del Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01), ubicado entre los Cantones Pangua - La Maná, 2021.”

**Autora:** Guerra Sánchez Carolina Lizbeth

### RESUMEN

En la presente investigación se procedió a realizar la valoración ambiental del bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes, ubicado entre los Cantones Pangua y La Maná, en la provincia de Cotopaxi, parroquia Moraspungo, recinto Narcisa de Jesús, en el piso bioclimático que va desde los 300 a 1400 m.s.n.m. Para ello se estableció el diagnóstico actual del bosque, se utilizó Shape’s para la determinación del uso actual del suelo y con ello se procedió a formular alternativas de conservación económica y ambiental. La metodología utilizada para el desarrollo de la presente investigación estuvo basada en la aplicación de métodos inductivo-deductivo y descriptivo, que permitieron establecer valores cuali-cuantitativos sobre la realidad actual del bosque, basados en la aplicación del método no probabilístico que permitió recoger la información de los actores principales que mantiene predios dentro del área de incidencia. Los principales resultados están en función de las distintas actividades de origen antropogénico que se desarrollan en el lugar, entre ellas; actividades de explotación de recursos naturales, vegetales y animales, estableciendo un 84% de su superficie total que están siendo destinadas al sector agrícola, en este proceso de avance, las condiciones naturales de vegetación de la zona cambian porque se reemplazan algunos elementos naturales por otros nuevos, cultivos tales como: forestales Melina (*Gmelina arborea*), plantaciones de yuca, producción de cacao y producción de banano, además de un crecimiento acelerado de la introducción de varios animales, incluidos bovinos, porcinos y aves de corral que se encuentran establecidos en los alrededores del bosque. Se puede concluir que las afectaciones presentes en el bosque son originadas por las distintas actividades de origen antropogénico que las personas del lugar desarrollan día a día, la falta de control por los organismos gubernamentales hace que las destrucciones de estas áreas sean mayores en los últimos tiempos, lo que ha ocasionado una afectación a los distintos servicios ecosistémicos que brindan estas áreas.

**Palabras claves:** *actividades antropogénicas, conservación, destrucción, piso bioclimático, servicios ecosistémicos.*

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**THEME:** "Environmental assessment of the evergreen Piemontan Forest of the Western Andes Cordillera (BsPn01), located between Pangua - La Maná Cantons, 2021."

**Author:** Guerra Sánchez Carolina Lizbeth

### ABSTRACT

In the present investigation, the environmental assessment of the evergreen piemontane forest of the Western Andes Cordillera, located between the Pangua and La Maná Cantons, in the Cotopaxi province, Moraspungo parish, Narcisa de Jesús enclosure, on the bioclimatic floor was carried out. ranging from 300 to 1400 meters above sea level. For this, the current diagnosis of the forest was established, the form was used to determine its current use and an alternative form for economic and environmental conservation was made. The methodology used for the development of this research was based on the application of inductive-deductive and descriptive methods, which allowed to establish quali-quantitative values on the current reality of the forest, based on the application of the non-probabilistic method that will download the information from the main actors that maintain properties within the area of incidence. The main results are based on the different activities of anthropogenic origin that are developed in the place, among them; activities of exploitation of natural, vegetable and animal resources, establishing 84% of its total area that are being used for the agricultural sector, in this process of advance, the natural conditions of vegetation in the area change because some natural elements are replaced by others new crops such as: Melina forestry (*Gmelina arborea*), cassava plantations, cocoa production and banana production, in addition to an accelerated growth from the introduction of various animals, including cattle, pigs and poultry that are established in around the forest. It can be concluded that the damages present in the forest are originated by the different activities of anthropogenic origin that the people of the place carry out day by day, the lack of control by government agencies means that the destruction of these areas has been greater in recent times., which has affected the different ecosystem services provided by these areas.

**Keywords:** *anthropogenic activities, conservation, destruction, bioclimatic floor, ecosystem services.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
INFORMACIÓN GENERAL .....	1
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
PROBLEMA .....	3
OBJETIVOS .....	5
1.1    GENERAL .....	5
1.2    ESPECÍFICOS .....	5
ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	6
FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA .....	7
1.3    Los bosques .....	7
1.4    CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES .....	8
1.4.1    Bosque semideciduo piemontano .....	8
1.4.2    Bosque siempreverde montano bajo .....	8
1.4.3    Bosque de neblina montano .....	8
1.4.4    Bosque siempreverde montano alto .....	9
1.4.5    Bosque siempreverde piemontano .....	9
1.4.6    Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes .....	10
1.4.7    Bosque Piemontano Occidental .....	11

1.4.8	Bosque Montano Occidental .....	11
1.4.9	Páramo herbáceo .....	11
1.4.10	Matorral Interandino .....	12
1.5	SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA DEL ECUADOR. ....	12
1.5.1	Pisos Climáticos .....	13
1.5.2	Cálido.....	13
1.5.3	Templado.....	13
1.5.4	Frío .....	13
1.5.5	Páramo .....	14
1.5.6	Glacial o nieves perpetuas .....	14
1.5.7	Piso Climático Subtropical de las estribaciones de la Cordillera de los Andes (Occidental y Oriental). ....	14
1.5.8	Piso Climático Alto Andino .....	14
1.6	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA “SIG” .....	15
1.6.1	Los Shape’s que son basados en ArcGIS .....	15
1.6.2	Características en shapefiles .....	16
1.6.3	Almacenamiento de shapefiles .....	16
1.7	LA VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS BOSQUES.....	16
1.7.1	Valoración económica .....	17
1.7.2	Valoración ambiental.....	18
	VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	19
	METODOLOGÍA O DISEÑO EXPERIMENTAL .....	20
1.8	Área de estudio .....	20
1.8.1	Ubicación Política .....	20
1.8.2	Ubicación Geográfica .....	21
1.8.3	Materiales y equipos de campo .....	22
1.9	Metodología .....	23
1.9.1	Descriptivo.....	23
1.9.2	Inductivo - Deductivo.....	23
1.9.3	Método Cartográfico .....	23
1.10	Técnicas.....	24
1.10.1	De Campo .....	24
1.10.2	Encuesta .....	24

1.10.3	Observación directa.....	24
1.10.4	Shape's de georreferenciación.....	25
	ANÁLISIS DE DISCUSIÓN Y RESULTADOS .....	25
	IMPACTOS.....	53
1.11	TÉCNICOS .....	53
1.12	SOCIALES .....	53
1.13	AMBIENTALES.....	53
	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO .....	54
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	55
1.14	CONCLUSIONES .....	55
1.15	RECOMENDACIONES .....	56
	BIBLIOGRAFÍA .....	57
	ANEXOS.....	62
1.16	ANEXO 1.....	62
1.16.1	Aval del Traductor .....	62
1.16.2	Cuestionario .....	63
1.17	ANEXO 2.....	65
1.17.1	Fotografías.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	3
<i>Beneficiarios del Proyecto</i> .....	3
Tabla 2 .....	6
<i>Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados</i> .....	6
Tabla 3 .....	22
Coordenadas del área de estudio.....	22
Tabla 4 .....	47
<i>Valoración económica</i> .....	47
Tabla 5 .....	50
<i>Alternativas de Valoración de los Servicios ecosistémicos y/o ambientales</i> .....	50
Tabla 6 .....	54
<i>Presupuesto</i> .....	54

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> .....	26
<i>Temperatura en el área de incidencia</i> .....	26
<b>Gráfico 2</b> .....	27
<i>Temperatura promedio del área de incidencia</i> .....	27
<b>Gráfico 3</b> .....	28
<i>Precipitación en el área de incidencia</i> .....	28
<b>Gráfico 4</b> .....	29
<i>Número de hectáreas por especie animal</i> .....	29
<b>Gráfico 5</b> .....	30
<i>Número de hectáreas por especie vegetal</i> .....	30
<b>Gráfico 6</b> .....	32
<i>Beneficios del bosque</i> .....	32
<b>Gráfico 7</b> .....	33
<i>Actividades que desarrollan en el bosque</i> .....	33

<b>Gráfico 8</b> .....	34
<i>Actividades que afecta a la degradación del bosque.</i> .....	34
<b>Gráfico 9</b> .....	35
<i>Condición actual del bosque.</i> .....	35
<b>Gráfico 10</b> .....	36
<i>Importancia de la conservación del bosque.</i> .....	36
<b>Gráfico 11</b> .....	37
<i>Conoce Ud., si el gobierno local ha establecido alguna política pública enfocada a la conservación de estas áreas.</i> .....	37
<b>Gráfico 12</b> .....	38
<i>Como restaurar ecosistemas degradados.</i> .....	38
<b>Gráfico 13</b> .....	39
<i>A su juicio, en qué perjudica la pérdida de la naturalidad del bosque.</i> .....	39
<b>Gráfico 14</b> .....	40
<i>Como mejorar la agricultura para reducir la presión sobre las zonas forestales.</i> .....	40
<b>Gráfico 15</b> .....	41
<i>Cómo desarrollar modelos de restauración forestal que sean económicamente viables.</i> .....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 .....	20
<i>Ubicación política del área de estudio</i> .....	20
Figura 2 .....	21
<i>Ubicación geográfica del área de estudio.</i> .....	21
Figura 3 .....	43
<i>Mapa cobertura vegetal del área de estudio.</i> .....	43
Figura 4 .....	45
<i>Mapa textura del suelo del área de estudio.</i> .....	45



## **INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

“Valoración ambiental del Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01), ubicado entre los Cantones Pangua - La Mana, 2021.”

**Fecha de inicio:** 04 de diciembre del 2020

**Fecha de finalización:** 11 de agosto del 2021

**Lugar de Ejecución:** Sitio, entre los cantones Pangua-La Maná.

**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi

**Unidad Académica:** Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:** Ingeniería en Medio Ambiente.

### **Equipo de Investigador.**

Carolina Lizbeth Guerra Sánchez (Investigador)

Tutor: Ing. José Andrade Valencia (Tutor)

### **Lectores:**

MSc. Patricio Clavijo (Lector 1)

Ing. Caterine Donoso (Lector 2)

Ing. Vladimir Ortiz (Lector 3)

**Área del Conocimiento UNESCO:** Protección del Medio Ambiente.

Ciencias Naturales, Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

**Línea de Investigación:** Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

**Sub-línea de investigación de la Carrera:** Manejo y Conservación de la Biodiversidad.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En Ecuador los bosques tropicales de montaña presentan un gran número de microclimas, lo que genera una variada diversidad biológica, sin embargo, esta se puede ver afectada debido a factores antrópicos, ya que la compleja topografía de estos ecosistemas, podría ayudar al desequilibrio ecológico provocado por factores humanos y naturales (Jiménez et al., 2017).

Según lo expresado por Segura, et al. (2015), durante la década de los 90s la deforestación alcanzó 198000 hectáreas por año, siendo uno de los países con mayores tasas de deforestación en América Latina.

Considerando que la diversidad de los bosques ecuatorianos está siendo amenazada, por las constantes talas y avance de la frontera agrícola, lo que provoca una alta pérdida de diversidad de especies; por lo cual es importante generar información sólida y ordenada, con investigaciones de riqueza y diversidad de especies vegetales, las mismas que podrán ser utilizadas como indicadores ecológicos para contribuir a la conservación de estos bosques.

Los bosques siempreverde piemontano son ecosistemas muy importantes para la conservación de la diversidad biológica por su endemismo y la prestación de sus bienes y servicios ecosistémicos. Son ecosistemas frágiles que contienen una diversidad de flora arbórea caracterizada por su alto grado de singularidad, su vegetación dominante son las epífitas, las cuales tienen como característica especial que mientras mayor altitud alcanzan su diversidad florística aumentan.

La presente investigación está enfocada en la valorización ambiental del bosque, con la finalidad de conocer como los bosques se van deteriorando con el tiempo, tomando en cuenta varios factores mencionados anteriormente, lo que hace más visible los efectos del cambio climático por el daño que están sufriendo nuestros bosques y sus paisajes, reflejando una relación puramente extractiva hacia los recursos naturales.

## BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Tabla 1**

*Beneficiarios del Proyecto*

<b>Beneficiarios Directos</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Recinto Narcisa de Jesús	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobladores del sector</li> </ul>	11.344
<b>Beneficiarios Indirectos</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
La Maná	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobladores del Sector</li> </ul>	42.216
Pangua	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobladores del Sector</li> </ul>	21.965
<b>Total</b>	<b>64.181</b>

*Nota.* Datos población de La Maná tomados de (INEC, 2010)

**Fuente.** Elaborado por el investigador

## PROBLEMA

Determinar la valoración Económica Ambiental del Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01) debido al incremento de las actividades de origen natural y antropogénico que afectan el equilibrio ecosistémicos en la zona de estudio.

La deforestación es la eliminación de la superficie forestal, ya sea por la acción del hombre para obtener recursos y satisfacer sus necesidades, o por causas naturales, esto ha estado ocurriendo a escala industrial durante décadas, generada primero por la demanda de madera. Con el transcurso del tiempo, diferentes actividades antrópicas como; la explotación agrícola, la ganadería a gran escala, la minería y la expansión de la urbanización (Hancock, 2019).

Durante los últimos tiempos el hombre se está encargando de dejar sin recurso forestal al suelo y al planeta por la tala indiscriminada de árboles. Lo que provoca un problema ambiental muy considerable que deja sin bosque al planeta e impacta sobre la biodiversidad, los ecosistemas y el entorno natural (Pineda, 2019).

Según Pineda (2019), El problema de la deforestación es una actividad humana que conlleva a un proceso de destrucción indiscriminada de los árboles, bosques, y recursos forestales que existen en la tierra. La deforestación tiene sus causas principales por la actividad humana, la agricultura, por la industria de madera, la minería, agropecuaria y otros aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales para satisfacer las necesidades básicas.

Según FAO (2015), Los bosques del mundo siguen disminuyendo, a medida que la población aumenta y las áreas forestales se reconvierten a la agricultura y otros usos, pero en los últimos 25 años la tasa de deforestación neta mundial ha disminuido en más del 50 por ciento, según explica la FAO en un informe.

En la Provincia de Cotopaxi, el bosque siempre verde Piemontano de Cordillera Occidental de los Andes, es un ejemplo típico de la problemática en la que se presenta un prolongado grupo de humanos y sus altas tasas de crecimiento poblacional, lo que trae consigo el deterioro y retroceso de los ecosistemas nativos. Existen extensas zonas de la Provincia que están siendo sometidas a la expansión de la frontera agrícola, partiendo de las distintas actividades de carácter antropogénico que han venido acelerando y degradando las condiciones naturales del bosque, con la introducción de especies vegetales y animales en estas zonas modificando las características y alterando las condiciones ecosistémicos del lugar, lo que ha generado en la actualidad un interés importante para la conservación de estas áreas que permiten el establecimiento de diferentes servicios ecosistémicos; en tal virtud la presente permitirá establecer una valoración ambiental de los mismos.

## **OBJETIVOS**

### **1.1 GENERAL**

- Valorar ambientalmente el Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01), ubicado entre los Cantones Pangua - La Mana, 2021.

### **1.2 ESPECÍFICOS**

- Establecer un diagnóstico actual del Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01).
- Utilizar Shape's de textura y cobertura vegetal para determinación del uso actual del bosque.
- Formular alternativas de valoración económica y ambiental para el área de estudio.

## ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 2**

*Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados*

<b>Objetivos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la Actividad</b>	<b>Descripción de la Actividad</b>
Establecer un diagnóstico actual del Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01).	Se recopilará información bibliográfica del objeto de estudio.	Obtención de información actualizada y ubicación geoespacial del lugar de la investigación.	Levantamiento línea base.
Utilizar Shape's de textura y cobertura vegetal para determinación del uso actual del bosque.	Delimitación del área de estudio. Trabajo de campo levantamiento de punto de muestreo.	Mapa de zona.	Shape's de textura cobertura vegetal (ARCGIS)
Formular alternativas de valoración económica y ambiental para el área de estudio.	Identificación de zonas de vulnerabilidad y recursos de aprovechamiento ambiental y económico.	Zonas de afectación y lista de recursos naturales.	Se muestrearán las diferentes zonas de afectación, se establecerán sus coordenadas y se enunciara los principales recursos naturales de posible aprovechamiento por la comunidad.

**Nota.** *Actividades propuestas para la ejecución del proyecto de investigación*

**Fuente.** Elaborado por el investigador

## FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

### 1.3 Los bosques

La deforestación es uno de los temas que más preocupa a los expertos ecuatorianos consultados por Mongabay Latam. Según cifras del Ministerio del Ambiente, en 2016 el país contaba con 12 631 197 hectáreas de bosque nativo y en 2018 ya tenía 116 857 hectáreas menos. En 18 años entre 1990 y 2018 se han perdido poco más de 2 millones de hectáreas de bosque en Ecuador (Paz Cardona, 2020).

Ecuador es uno de los países mega diversos del mundo, posee una extraordinaria diversidad biológica, que se refleja en sus ecosistemas, especies, genes, gente y conocimientos ancestrales. Pero desafortunadamente por diversas razones soporta altas presiones antrópicas hacia sus recursos forestales, debido a la conversión de uso de los suelos, aprovechamiento forestal no sostenido, deforestación y especialmente debilidad en la normativa forestal y ambiental del Ecuador, visualizada en una escasa y hasta inexistente gobernanza forestal (Torres&Fischer, 2020).

La tala y comercio ilegal de la madera es un problema mundial de gran magnitud, en la cual la explotación forestal de los bosques está agravando el calentamiento global a través de la emisión de efecto invernadero. Esta situación está haciendo que los bosques sean más susceptibles a los impactos de calentamiento global como los incendios forestales y el ataque de plagas, que también acaban siendo fuentes emisoras de efecto invernadero. A nivel mundial, el área de bosque natural está disminuyendo y aumentando la de bosques plantados; y aunque la mayoría de los bosques siguen siendo de propiedad pública, se ha incrementado la superficie, propiedad de individuos y comunidades. Las áreas de bosque primario deberían ser zonas donde no se permita la tala y ninguna otra actividad industrial, especialmente en las regiones de mayor riqueza biológica (María, s. f.)

## 1.4 CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES

### 1.4.1 *Bosque semideciduo piemontano*

Los bosques semideciduos están caracterizados por poseer entre el 40-50 % de especies con ámbito caducifolio, habitualmente en el estrato superior; presentan especies arbustivas y escasas de tipo herbáceas, poco desarrollo como las epifitas y abundantes de tipo lianas. El bosque semideciduo se caracteriza por tener un estrato arbóreo más o menos disperso, formado por individuos de copas anchas de hasta 20 m de altura y con fuste abombados. La mayoría de las especies que conforman estos bosques, por ejemplo, el ceibo, *Ceiba trichistandra*, o el guayacán, *Tabebuia chrysantha* son deciduas (Bravo, 2020).

### 1.4.2 *Bosque siempreverde montano bajo*

Este ecosistema está localizado sobre la cordillera Occidental. El dosel arbóreo es generalmente cerrado, los cuales suelen alcanzar una altura entre los 20 y 30 m de altura, es siempre verde y muy denso, con tres estratos difíciles de separar. Está situado entre los 1400 y 2000 m.s.n.m, Cedro americano (*Cedrela odorata*) aparece a menudo como un árbol emergente mientras que Palmera barrigona (*Dictyocarium lamarckianum*) es la especie de mayor presencia, recibe lluvias promedias anuales de 2815mm y su temperatura oscila entre los 9 y 2°C (Rochina&Nàjera, 2020).

### 1.4.3 *Bosque de neblina montano*

Se localiza en los filos de las colinas surorientales en la provincia de Zamora, entre el rango altitudinal de 1800-2400 msnm. San Francisco al Tiro (cruce Loja-Zamora), descenso a Quebrada Honda, Romerillos alto, parte alta Quebrada de Monos, parte alta vía Yangana-Valladolid en Tapichalaca, Quebrada Honda y otras localidades justo al cruce de las cordilleras occidental y oriental. Correspondencia con otros sistemas: S, bosque de neblina montano; C, bosque húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano bajo. Vegetación característica: (*Miconia* y *Miconia zamorensis*) perteneciente a la familia Melastomataceae y Magnoliophyta (*Thibaudia*)



son arbustos epifíticos a terrestres con hojas alternas, perennes, pecioladas, los márgenes enteros o crenulados (Caranqui & Heredia, 2016).

#### **1.4.4 *Bosque siempreverde montano alto***

Los bosques siempreverdes se caracterizan por tener troncos gruesos en ocasiones torcidos y con raíces adventicias. En el sotobosque se encuentran especies herbáceas y arbóreas, en el estrato medio se observa gran cantidad de arbustos. Normalmente están restringidos a zonas de topografía accidentada y pendientes que van desde muy inclinadas a escarpadas (15° a 87°), están recubiertas de una gran variedad de formaciones geológicas: rocas metamórficas indiferenciadas, rocas intrusivas granito, granodiorita, algunos depósitos glaciares. Poseen además suelos inceptisoles y andosoles desaturados–perhidratados poco profundos (20 a 50 cm), de textura franco a franco limoso de drenaje bueno y con presencia de suelos muy humíferos (Jaramillo&Merchàn, 2018).

#### **1.4.5 *Bosque siempreverde piemontano***

Los bosques siempreverde piemontano son ecosistemas muy importantes para la conservación de la diversidad biológica por su endemismo y la prestación de sus bienes y servicios ecosistémicos. Son entornos de transición entre tierras bajas y de cordillera que presentan un clima entre húmedo tropical y subhúmedo tropical. En las estribaciones occidentales de los Andes cubre alrededor de 15.305 km<sup>2</sup>, en donde las especies arbóreas crecen a partir de los 300 m. a los 1.000 m. y llegan a medir los 30 m. Su diversidad de flora se caracteriza por la abundancia de plantas Epífitas, y especies vegetales de la familia Araceae, Piperaceae y Orchidaceae y en cuanto su fauna predominan aves, anfibios y reptiles como la serpiente arborícola (*Oxibelis brevirostris*) (Pinzòn, 2019).

Es un bosque denso y alto, que en algunos sitios se destaca por la abundancia de árboles grandes diámetro mayor a 40 cm, el sotobosque en este sistema incluye abundantes arbustos y arbolitos que alcanzan 2 a 5 m. El área basal por hectárea es de 33 a 38 m<sup>2</sup>, mientras que en la Amazonía baja el área basal promedio es alrededor de

30 m<sup>2</sup>. La capacidad de estos bosques para absorber la niebla y favorecer al equilibrio hídrico y atmosférico vuelve a estos ecosistemas en áreas naturales importantes de preservación y de sus reservorios de carbono (Torres, 2016).

Según Cuesta et al., (2009) son capaces de absorber entre 20 y 40 toneladas por hectárea. Sin embargo, según Donoso, son ecosistemas frágiles y fragmentados que se ven amenazados por la deforestación a fin de expandir los territorios agrícolas, ganaderos y forestales. Estos bosques son vulnerables a la destrucción por la tala desmedida de sus árboles, lo que puede interrumpir fuertemente la conectividad de sus poblaciones y llevar a la pérdida acelerada de sus especies en particular de aquellas que cuentan con familias muy pequeñas e inclusive limitando el rango de distribución de sus especies faunísticas.

#### **1.4.6 *Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes***

Comprende los bosques siempreverdes y siempreverde estacionales, piemontanos a montanos altos de la Cordillera Occidental desde el sur de Colombia limitando al sur con el río Jubones, comprendidos entre los 300 y 3400 msnm aproximadamente. El clima presenta ombrotipos de húmedo a hiperhúmedo. En el piso piemontano es notoria la fuerte influencia del Chocó biogeográfico, con abundantes especies de tierras bajas, aquí la mayoría de especies y familias de árboles características de las tierras bajas desaparece o encuentran el límite superior de su distribución (Palma, 2020).

Este tipo de ecosistemas tienen especial importancia por su fundamental aporte en la provisión de servicios ecosistémicos, entre los que se pueden citar sus excepcionales funciones de regulación hídrica, protección de los suelos, almacenamiento de bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) y producción de oxígeno; pero, además, provee a la población de un importante flujo de materias primas para el consumo, entre los cuales se destaca la leña. No obstante, el aprovechamiento insostenible del bosque nativo, la introducción de especies exóticas y agrícolas, y la eliminación de

otras, han producido cambios trascendentales en la estructura y composición de estos bosques (Sarabia, 2019b).

#### **1.4.7 Bosque Piemontano Occidental**

El Bosque Piemontano, es un ecosistema de baja altitud que pertenece a las estribaciones de la Cordillera occidental y oriental; son formaciones de transición entre la vegetación de tierras bajas y las de cordillera, pertenecen a la clasificación de Bosque siempre verde Piemontano, ubicado entre altitudes que van desde los 600 hasta los 800 m; caracterizados por presentar árboles de más de 30 m de altura, pertenecen al Sistema Ecológico de Bosque pluvial Piemontano de los Andes del norte (500-1200 m.). La preservación estable de este tipo de ecosistemas y sus cuencas hídricas, depende principalmente de la protección de sus cabeceras. La conservación de este ecosistema se mantiene evitando la extracción excesiva de árboles maderables, realizando campañas de reforestación y zonificando la apertura de pastizales para la crianza de ganado vacuno (Carrera&Ramírez, 2020).

#### **1.4.8 Bosque Montano Occidental**

Tiene un área de 21 576 km<sup>2</sup> con un rango de elevación de 1300 a 3400 m (1000 a 3000 m en el sur de Ecuador) y un clima temperado. El dosel generalmente tiene menos de 25 m y hay una alta abundancia de plantas epífitas (especialmente musgos, helechos, orquídeas y bromelias). Presenta un dosel con aproximadamente 25 metros de altura y una gran variedad de plantas epífitas, como los helechos, los musgos, bromelias y orquídeas. Su clima es temperado, y en sus zonas de elevación intermedia, por las tardes, los bosques se envuelven por una niebla, y reciben precipitaciones de nubes bajas (Roper, 2021).

#### **1.4.9 Páramo herbáceo**

Constituido por un herbazal denso dominado por gramíneas amacolladas mayores a 50 cm de altura, abarca la mayor extensión de los páramos en Ecuador, se caracteriza por la dominancia de los géneros *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Festuca*,

*Cortaderia* y *Stipa*, junto con los remanentes arbustivos de los géneros *Diplostephium*, *Hypericum* y *Pentacalia*, y una variedad de hierbas en roseta y rastreras. Este ecosistema está influenciado fuertemente por las quemas asociadas a la ganadería extensiva (Læggaard 1992, Verweij y Budde 1992 citado en MAE, 2013), provocando que en estos lugares los herbazales tengan una menor altura, el estrato arbustivo esté ausente y muchas de las especies rastreras sean escasas (Ulloa, 2015).

#### **1.4.10 Matorral Interandino**

Está ubicada en los valles interandinos, su rango altitudinal esta entre los 1100 y 2000 m. En este tipo de ecosistema la intervención antrópica ha sido muy severa desde los tiempos de la precolonia, por lo que actualmente predomina la vegetación de tipo matorral. En las hondonadas por sus características de suelo y de humedad se puede encontrar bosques de *Acacia macracantha*, *Anadenanthera colubrina*, *Ceiba insignis* y *Cybistax antisyphilitica*, cuyos doseles pueden llegar hasta los 12 m de altura (Rochina&Nàjera, 2020).

### **1.5 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA DEL ECUADOR.**

Las características climáticas y geográficas del Ecuador se deben en gran parte por su localización con respecto a la línea ecuatorial o paralelo 0°, la influencia de corrientes oceánicas como la fría de Humboldt por el sur y la del Niño por el Norte; así mismo se tiene la presencia de la cordillera de los Andes y la influencia de la cuenca amazónica como importante aporte de humedad. Debido a esto el país cuenta con dos estaciones claramente diferenciadas: lluviosa y seca; las mismas que según la ubicación geográfica y época del año tendrán mayor o menor magnitud. Tales condiciones crean gran variabilidad de pisos climáticos, los mismos que según su altitud e influencia atmosférica van a presentar múltiples particularidades ambientales (Varela, 2018).

### **1.5.1 Pisos Climáticos**

Los pisos climáticos del Ecuador son los diferentes niveles de variación del clima de la región dependiendo de su relieve (altitud). Aunque en general se dice que el factor determinante entre un piso climático y otro es la altura, otros elementos como las corrientes de aire también tienen un papel importante. En Ecuador existen 5 pisos climáticos: el cálido, templado, frío, páramo y glacial. Estos cuentan con vegetación, fauna, clima y condiciones atmosféricas diferentes (Aular, 2017).

### **1.5.2 Cálido**

Ubicado entre los 0 y los mil metros, posee una temperatura relativamente agradable que promedia los 25 grados centígrados. La variación de temperatura es prácticamente nula, por lo que suele decirse que en este piso climático hay una sola estación; la cálida. Se puede encontrar precipitaciones abundantes y ecosistemas muy variados, como bosques, sabanas, selvas y praderas. Presentan gran cantidad de biodiversidad, flora y fauna muy abundantes (Aular, 2017).

### **1.5.3 Templado**

Entre los mil y los 2 mil metros se ubican las zonas con clima templado. La variación de calor es más notable que en el piso cálido, pudiendo diferenciarse claramente el invierno -donde las temperaturas son de unos 16 grados centígrados del verano donde ascienden hasta los 23. Es un piso que también cuenta con niveles altos de precipitación, no obstante, las lluvias son mucho más frecuentes en algunas zonas que en otras (aunque compartan la misma altitud), y están influenciadas por las corrientes de aire (Aular, 2017).

### **1.5.4 Frío**

Se encuentra entre los 2 mil y los 3 mil metros. Su temperatura media anual es de 12 grados centígrados, lo que brinda un ambiente cómodo, razón por la cual multitud de ciudades y asentamientos urbanos se ubican en este piso climático, incluyendo Quito, la

capital de Ecuador. Al igual que el piso templado, la presencia de precipitaciones tiene cierta dependencia de las corrientes de aire. El nivel de lluvia en el piso frío es menor al templado y cálido (Aular, 2017).

#### **1.5.5 Páramo**

Desde los 3 mil a los 4 mil metros está el páramo, la fauna disminuye considerablemente y la vegetación lo hace en forma parcial. A pesar de lo duro del clima y sus temperaturas cercanas a los ceros grados, hay bosques y matorrales (Aular, 2017).

#### **1.5.6 Glacial o nieves perpetuas**

Este piso se encuentra por encima de los 4 mil metros las temperaturas descienden bajo cero, no existe flora ni fauna apreciable y las precipitaciones se presentan en forma de nieve. El nombre nieves perpetuas se debe a que las zonas están cubiertas de nieve y hielo de forma permanente (Aular, 2017).

#### **1.5.7 Piso Climático Subtropical de las estribaciones de la Cordillera de los Andes (Occidental y Oriental).**

Las particulares de este piso climático son: mantener a lo largo del año un clima de hasta 24°C; las precipitaciones se registran entre los 1000 a 3000mm/año (la humedad en esta región esta influenciada principalmente por la cuenca del océano Pacífico y la llanura amazónica (respectivamente localizadas en las estribaciones occidentales y orientales de la cordillera de los Andes). De igual forma es característico las neblinas y lloviznas constantes, en especial en horas de la tarde. El rango altitudinal está comprendido entre los 800 a 2000 metros sobre el nivel del mar (Muñoz & Rea, 2015).

#### **1.5.8 Piso Climático Alto Andino**

Este piso climático también conocido como región interandina presenta un clima típicamente frío las temperaturas promedio de este sitio bordean los 9 a 11°C, pudiendo también llegar a los extremos de 0°C hasta 24°C, dependiendo de la época del año y hora

del día. Las precipitaciones que recibe esta región están comprendidas entre 600 y 1800mm/año; siendo mayor en la parte oriental que recibe la influencia de la cuenca amazónica. La humedad relativa comprende el rango de 60 a 85%. Este piso se encuentra entre los 2800 a 3000 metros sobre el nivel del mar (Muñoz & Rea, 2015).

## **1.6 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA “SIG”**

El Sistema de Información Geográfica “SIG”, es un conjunto de herramientas que permiten realizar operaciones de forma eficiente, logrando la organización, integración, almacenamiento, manipulación y análisis de grandes cantidades de datos espaciales y facilitando a los usuarios la creación de consultas interactivas, examinando la información espacial, editar datos, mapas y presentando resultados de todas estas operaciones (Pucha-Cofrep, 2017).

Según López Trigal (2015) un SIG es un conjunto de herramientas compuestos por hardware, software, datos y usuarios, que permiten capturar, almacenar, administrar y analizar información digital, así como realizar gráficos y mapas, y representar datos alfanuméricos. De acuerdo a Burrough (1994) un SIG también puede verse como un modelo informatizado de la realidad geográfica para satisfacer unas necesidades de información concretas, esto es, crear, compartir y aplicar información útil basada en datos y mapas.

### **1.6.1 Los Shape's que son basados en ArcGIS**

Los shapefiles poseen un formato sencillo y no topológico, y sirven para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Un shapefile es uno de los formatos de datos espaciales con las que puede trabajar y editar en ArcGIS (ArcGIS for Desktop, 2016).

### **1.6.2 Características en shapefiles**

Los shapefiles tienen dos tipos de entidades de puntos: puntos y multipuntos. Tienen características de línea que pueden ser simples líneas o poli-líneas multiparte, también tienen características de área que son áreas simples o multiparte llamadas polígonos. Las formas de puntos son simplemente entidades de un solo punto, como pozos o monumentos (Pucha-Cofrep, s. f.)

### **1.6.3 Almacenamiento de shapefiles**

Los shapefiles se almacenan en carpetas. Un shapefile consta de un conjunto de archivos de datos vectoriales en el shapefile y un dBASE, Archivo dbf que contiene los atributos de las características. Cada archivo constituyente comparte el nombre del shapefile (Sarría, s. f.).

## **1.7 LA VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LOS BOSQUES**

Los servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas son importantes para la sociedad; los bosques secos son ecosistemas valiosos por su biodiversidad e importancia económica y social para la población local; por esta razón es necesario su valoración económica y ecológica y, a través de ésta, aproximar su valor social y ambiental por parte de la sociedad (Padilla & Lara, 2017).

Según FAO (2007), los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando el 30% de la superficie emergida del planeta. A esta importancia espacial se añade su enorme valor en términos de biodiversidad, asociada especialmente a los bosques tropicales.



### **1.7.1 Valoración económica**

A partir de los fallos de mercado presentes en el medio ambiente y la intervención del Estado, se introduce el término Valoración Económica Ambiental (VEA) en la economía. Según Azqueta (1999) La base principal de la VEA es manifestar la importancia de los bienes y servicios ambientales en la sociedad, por tal motivo consideran que es necesario tener en cuenta los aspectos económicos y ambientales para su medición. La valoración económica ambiental utiliza el dinero como unidad de medida para determinar la importancia que le da la sociedad a un bien en específico. El motivo por el cual se expresa en términos monetarios es debido a que las personas manifiestan sus preferencias por determinados bienes o servicios a través de su disposición al pago, lo cual permite medir el beneficio o pérdidas que éstos generan en las personas (Riascos, 2019).

Valorar económicamente al ambiente imagina el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios equilibrados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos. Esto quiere decir que la necesidad de la valoración excede largamente al trabajo que hace el mercado otorgando precios y asignando recursos dentro de la economía. Existe una gran cantidad de bienes y servicios ambientales para los cuales es imposible encontrar un mercado donde se generen los “precios” que racionen su uso dentro del sistema (Arocutipa, 2019).

La Valoración Económica Ambiental consiste en expresar en dinero las ganancias de bienestar social que se producen por la protección del medio ambiente o las pérdidas generadas por su deterioro. Así, la VEA permite contar con un criterio técnico adicional para la toma de decisiones relacionadas con la implementación de la política ambiental, por parte de las autoridades ambientales del país (MAE, 2018).

“La valoración económica debe obtener los valores ocultos” de la biodiversidad para la mejor toma de decisiones.” Conocer el “valor del medio ambiente es fundamental al momento de poner en práctica políticas ambientales o reformas, impuestos ambientales o mantener una contabilidad ambiental. Cuando se habla de valores ocultos, se hace referencia de alguna manera que no se valora como corresponde al medio ambiente, dicho de otra manera, esta desvalorizado”(Flores, 2016).

De acuerdo con Azteca (2011) “La cuestión es saber cuánto vale el medio ambiente. ¿Cuál es su precio? Así, los precios otorgan tres tipos de información a los consumidores: - Subjetivo, la apreciación que los sujetos hacen en relación a las cualidades objetivas de los objetos. - Beneficio, que es la utilidad que presta un bien en cuanto su capacidad de saciar una necesidad.”

### **1.7.2 Valoración ambiental**

La valoración económica de los bienes y servicios ambientales constituye una forma de demostrar en términos económicos cuán valioso es un determinado ecosistema. Es decir, si se demuestra la importancia que tiene por su valor (estético, cultural, belleza escénica, flora, fauna, biodiversidad, entre otros), generará en las personas acciones que permitan cuidarlo, conservarlo y manejarlo racionalmente. Sin embargo, todas estas acciones generan costos económicos, por esta razón se busca promover que las personas manifiesten cuánto es que están dispuestas a pagar con el fin de conservar los recursos (Melgar, 2018).

La evaluación económica ambiental se ha centrado en cuatro bloques fundamentales: biodiversidad, fijación de carbono, ciclo hidrológico y educación / ocio. La conservación de la biodiversidad y la función protectora de suelos y cuencas hidrográficas son los servicios reconocidos desde hace más tiempo, existiendo figuras específicas de protección forestal asociadas a espacios naturales protegidos para estos fines (Pérez et al., s. f.).

Según Azqueta (1994) la valoración ambiental puede definirse como un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costos derivados de algunas acciones tales como: uso de un activo ambiental, realización de una mejora ambiental, generación de un daño ambiental, entre otros.

Los servicios de ocio y educación se han ido incorporando paulatinamente a las funciones ya reconocidas en áreas protegidas a medida que ha ido aumentando la

conciencia ambiental de la sociedad. El valor del bosque como fijador y almacenador de carbono es sobradamente conocido, aunque su conceptualización como un servicio ambiental solo ha aparecido cuando la conciencia del papel de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el cambio climático ha empujado a la firma de acuerdos internacionales y a la ejecución de políticas tendentes a reducir dichas emisiones. Pero la evaluación de los servicios ambientales que ofrecen los bosques conlleva una serie de dificultades y limitaciones, derivadas de poner un precio a la Naturaleza, y que entroncan con algunos de los problemas más antiguos de la Economía (Pérez et al., s. f.).

### **VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

#### **¿El Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BSBN01) ha modificado las características ambientales?**

Según (FAO & PNUMA, 2020). La deforestación y la degradación forestal siguen avanzando a un ritmo alarmante, lo que contribuye notablemente a la actual pérdida de biodiversidad. Se estima que desde 1990, se han perdido unos 420 millones de hectáreas de bosque a causa del cambio de usos de la tierra, pese a que la tasa de deforestación ha disminuido en los últimos tres decenios. Entre 2015 y 2020, se estima que la tasa de deforestación fue de 10 millones de hectáreas al año, cuando en la década de 1990 era de 16 millones de hectáreas al año. Lo que permite determinar que dentro del área de incidencia, las características ambientales son modificadas, esto se debe a la introducción de distintas especies animales y vegetales, lo que está generando en la actualidad una alteración a cada una de las unidades de los componentes que forman parte de los recursos ambientales, también cabe mencionar que en actualidad la falta de otras fuentes que generen recursos económicos y permitan garantizar la subsistencia de los moradores del lugar, vean como una alternativa el mal uso y aprovechamiento de los suelos que forman parte de este bosque.

## METODOLOGÍA O DISEÑO EXPERIMENTAL

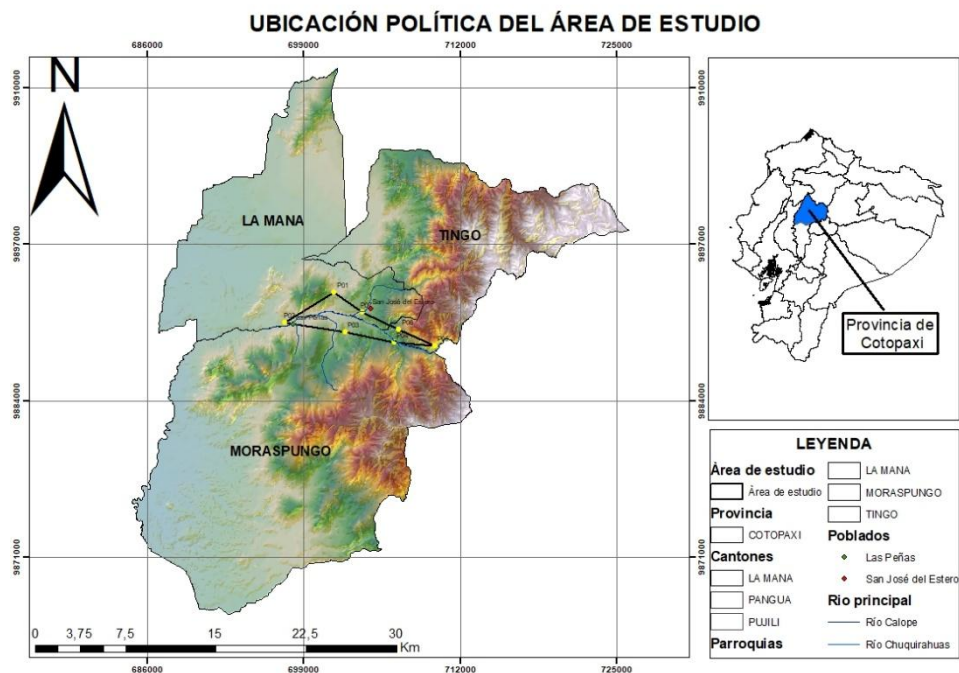
### 1.8 Área de estudio

#### 1.8.1 Ubicación Política

El área de investigación se encuentra ubicada en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pangua y La Maná, en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes a una altitud que va desde los 100 a 3600 msnm por sus 8 pisos altitudinales, con una temperatura que va desde los 10°C en su zona alta y de 20 a 25°C en su zona baja. Se encuentra a 30 km de su cabecera cantonal El Corazón, cuenta con un clima cálido y templado y produce frutas de la costa y sierra.

**Figura 1**

*Ubicación política del área de estudio*



**Nota.** Especificación del área de estudio en el mapa político diseñado en ArcGIS.

**Fuente.** Elaborado por los investigadores

### 1.8.2 Ubicación Geográfica

El área en estudio se ubica en las estribaciones de las Cordillera Occidental de los Andes. El bosque donde se realizó el presente proyecto se encuentra localizado con una zona montañosa en una altitud comprendida entre los 300 a 1400 metros sobre el nivel del mar.

#### Figura 2

*Ubicación geográfica del área de estudio*



**Nota.** Imagen sacada de google earth con las coordenadas del área de incidencia.

**Fuente.** Elaborado por el investigador

Las coordenadas (UTM – WGS84) de la siguiente tabla especifican en área de estudio.

**Tabla 3**

**Coordenadas del área de estudio.**

Puntos De Referencia	Coordenadas	
	X	Y
Punto 1	9893012.00	701509.00
Punto 2	9890521.00	697385.00
Punto 3	9889749.00	702427.00
Punto 4	9888850.00	706511.00
Punto 5	9888594.00	709855.00
Punto 6	9889895.00	706883.00
Punto 7	9891348.00	703826.00

**Nota.** *Coordenadas tomadas con ayuda de un GPS*

**Fuente.** Elaborado por el investigador

**1.8.3 Materiales y equipos de campo**

Equipos

- Cámara fotográfica digital
- Encuesta
- GPS
- Smartphone marca Samsung

Materiales

- Botas de caucho
- Machetes

## **1.9 Metodología**

### **1.9.1 Descriptivo**

Este tipo de investigación se consideró puesto que permite determinar la recolección de información cualitativa y cuantitativa en el área de estudio, utilizando como herramienta principal la observación directa y la aplicación de encuestas a diferentes personas del sector, para así conocer el estado actual del bosque y las diferentes zonas de afectación, con el fin de poder establecer alternativas de uso y conservación del área de estudio.

### **1.9.2 Inductivo - Deductivo**

Para la presente investigación se consideró el método inductivo - deductivo el mismo que ayudo en la práctica de investigación, partiendo de la observación del área de estudio para la obtención de información general que permitió delimitar la zona de interés y establecer una propuesta para la conservación del bosque.

### **1.9.3 Método Cartográfico**

El Método Cartográfico de Investigación consistió en la aplicación de mapas (Shape's) para la descripción, el análisis y el estudio del área de influencia, con el objetivo de obtener las características e investigación de sus interrelaciones geográficas, espaciales y su predicción (Lizmová & Cartógrafa, 2007). La aplicación de este método permitió utilizar los archivos digitales descargables del territorio ecuatoriano de la página del Sistema de Información Nacional (SNI) y específicamente de la provincia de Cotopaxi para la ubicación geográfica del sector en estudio; además, se procedió a elaborar mapas de textura y cobertura vegetal del sector en estudio para la discusión de los resultados.

Considerando que para la elaboración del mapa se utilizó el Shape's del 2016 donde los datos establecidos en el mismo no están actualizados, por lo tanto, al establecer las coordenadas en el ArcGIS no nos permite establecer los cultivos existentes por hectáreas por la falta de información.

## **1.10 Técnicas**

### **1.10.1 De Campo**

Esta técnica sirvió para realizar la georreferenciación y delimitación del área de estudio en el primer piso bioclimático del Bosque Siempreverde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes, comprendido entre los 300 a 1400 msnm.

### **1.10.2 Encuesta**

La población como objeto de estudio se aplicó a las familias que poseen predios en el área de influencia en la parroquia de Moraspungo, en el recinto Narcisa de Jesús ubicado entre el cantón de Pangua y la Maná, claramente el factor determinante será la disposición por parte de cada una de las personas a colaborar con la investigación.

#### **1.10.2.1 Muestreo no probabilístico**

En esta investigación se utilizará el muestreo de tipo no probabilístico, que de acuerdo a (Otzen & Manterola, 2017), menciona que este tipo de muestreo se basa en que “ la selección de los sujetos a estudio dependerá de ciertas características, criterios que él investigador considere en ese momento”. Estas características se basan principalmente en un buen conocimiento de la clase de población determinándolos individuos más representativos y a su vez más adecuados. Para fines de la investigación el número de muestras hará énfasis a las circunstancias que se presentaran en ese momento. Pues dependerá ciertamente del tiempo y la disposición de las personas a participar en la resolución del cuestionario.

### **1.10.3 Observación directa**

Mediante la observación directa se pudo evidenciar la situación actual del bosque, como y de qué manera este se ve afectado con las diferentes actividades antropogénicas realizadas por los moradores del sector.



#### **1.10.4 Shape's de georreferenciación**

Para realizar una buena georreferenciación es necesario identificar los mismos puntos en los documentos y obtener las coordenadas en los dos sistemas. Cuando se trata de rectificar un documento escaneado, las coordenadas origen corresponden a los valores de la fila y la columna en la imagen raster (Martínez et al., s. f.).

Se utilizó Shape's de textura y cobertura vegetal descargados de la página del SNI, los mismo que permitirán observar el uso actual de los suelos en el bosque.

### **ANÁLISIS DE DISCUSIÓN Y RESULTADOS**

#### **A) Establecer un diagnostico actual del Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01) mediante encuestas.**

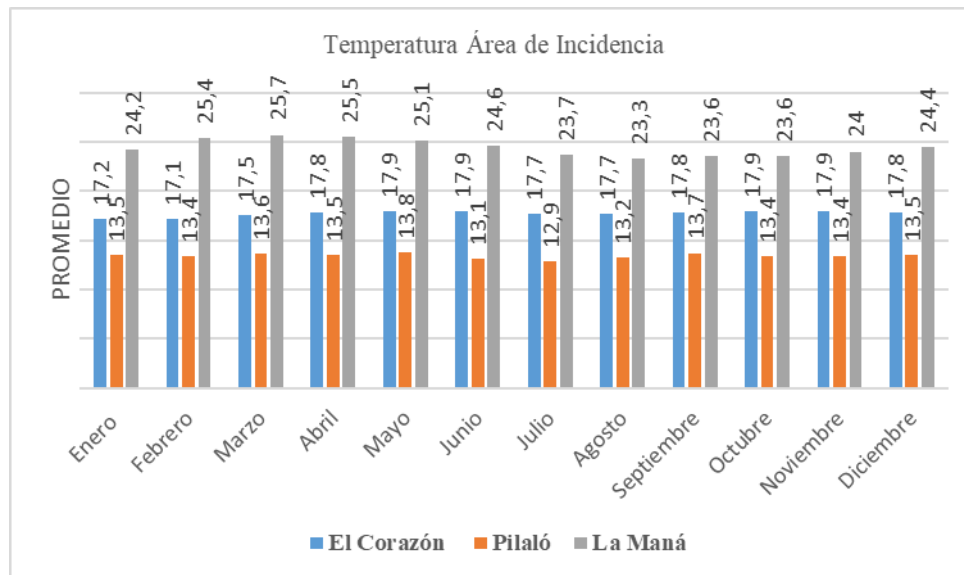
Cotopaxi es la provincia con el 13.3% de erosión respecto a su superficie productiva; la cual progresivamente ha sufrido severos procesos de deforestación, incendios forestales, avance de la frontera agrícola, sobrepastoreo y cambio de uso de suelos. Hecho que ha ocasionado la pérdida de cobertura vegetal nativa (Sarabia, 2019). Durante las salidas de campo se pudo observar que el avance de la frontera agrícola implica un proceso de establecimiento de la población y apropiación de nuevas tierras por parte de los productores, quienes organizan en ellas sus explotaciones agropecuarias. En este proceso de avance, las condiciones naturales de la zona cambian porque se reemplazan algunos elementos naturales como la vegetación natural por otros nuevos, cultivos tales como: forestales Melina (*Gmelina arborea*), plantaciones de yuca, producción de cacao y producción de banano la misma que es una especie perenne del sector, además de un crecimiento acelerado de la introducción de diversas especies de animales, entre ellos bovinos, porcinos y avicultura que se encuentran establecidos en los alrededores del bosque.

## a) Análisis de condiciones climáticas del lugar

### Temperatura

Gráfico 1

Temperatura en el área de incidencia



**Nota.** datos expresados en °C de temperatura. Información INAMHI, 2019

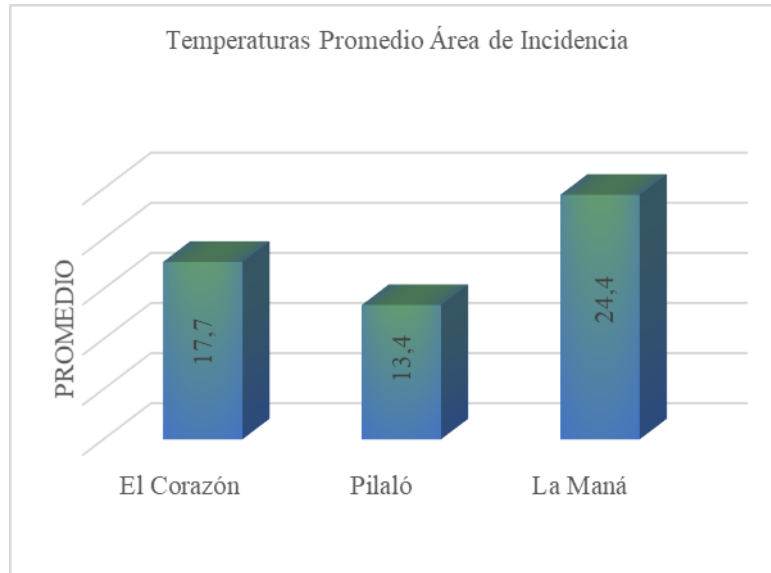
**Fuente.** Elaborado por el investigador

Al analizar el Gráfico 1, se puede determinar la diferencia cuantitativa que existe entre la estación meteorológica del corazón con un valor promedio de 17.7 °C, mientras que la estación de Pilaló presenta un valor de 13.4 °C; y la estación de La Maná con un valor de 24.4 °C.

La distribución de la temperatura es variable durante todo el año para las diferentes estaciones meteorológicas, para la estación de La Maná se puede manifestar que, durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 23.3 °C a 25.7 °C. por cada mes respectivamente.

**Gráfico 2**

*Temperatura promedio del área de incidencia*



**Nota.** datos expresados en % de temperatura. Información INAMHI, 2019

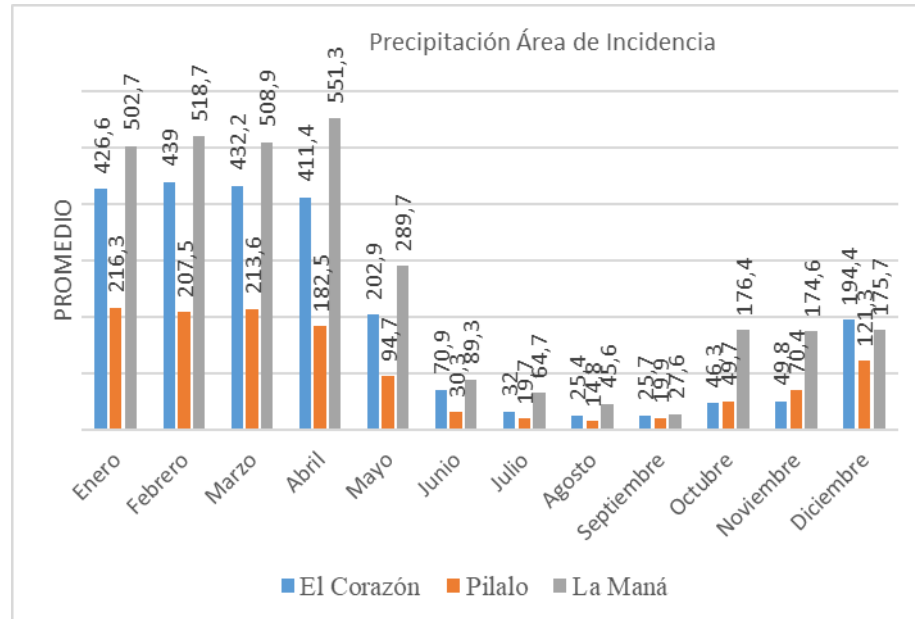
**Fuente.** Elaborado por el investigador

La distribución de la temperatura es variable durante todo el año en relación a las tres estaciones meteorológicas, para la estación de La Maná se observa que la temperatura durante todo el año no varía mucho en cada mes y se ubica en 24.4 °C temperatura promedio para el área de incidencia.

**Precipitación**

### Gráfico 3

#### Precipitación en el área de incidencia



**Nota.** datos expresados en mm de precipitación. Información INAMHI, 2019

**Fuente.** Elaborado por el investigador

Al analizar el Gráfico 3, se puede determinar la diferencia cuantitativa que existe entre la estación meteorológica del corazón con un valor promedio de 196.38 mm, mientras que la estación de Pilalò presenta un valor de 103.39 mm; y la estación de La Maná con un valor de 260.43 mm.

La distribución de la precipitación es variable durante todo el año para las diferentes estaciones meteorológicas, para la estación de La Maná se observa que, entre enero, febrero, marzo, abril y mayo son los meses de mayor precipitación de lluvias y se ubica entre 2371.3 mm. (Anual) en los meses de junio, julio, agosto y septiembre el nivel de precipitación es más baja y se ubica en 227.2 mm/mes promedio y para los meses de octubre, noviembre y diciembre el nivel de precipitación otra vez empieza a subir y se ubica en 526.7mm/mes promedio.

La parte baja donde está ubicada la parroquia Moraspungo goza de la zona Tropical Mega térmico Húmedo y Tropical Mega térmico Semi-Húmedo, es un clima que se aprecia en algunas partes de la costa lo que hace que este sector tenga una precipitación anual con valores promedios de 1000 mm y 2000 mm.

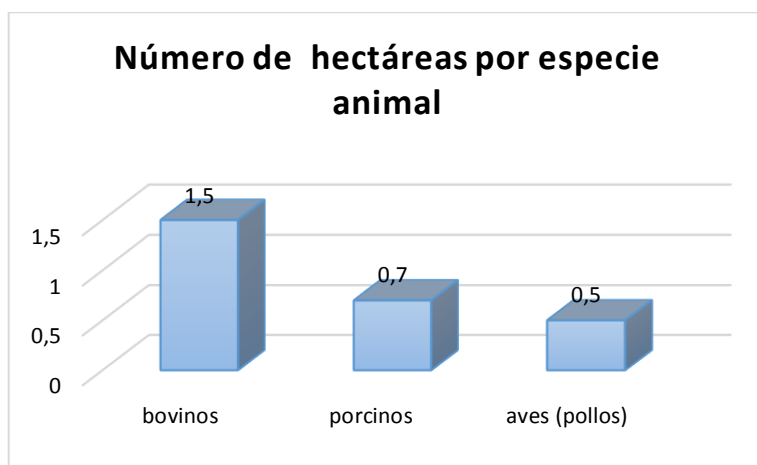
### Humedad Relativa

En cuanto a la humedad relativa para el área en incidencia se considera que el mes más húmedo (con la precipitación más alta) es Abril (551.3 mm/mes promedio), y el mes más seco (con la precipitación más baja) es Septiembre (27.6 mm/mes promedio).

### b) Determinación de especies animales en el área de estudio.

#### Gráfico 4

*Número de hectáreas por especie animal*



**Nota.** datos expresados en % por especie de animal

**Fuente.** Elaborado por el investigador

Al analizar el Gráfico 4, para la determinación del número de hectáreas por especie animal se puede determinar que 1.5 has., están siendo dedicadas a la producción

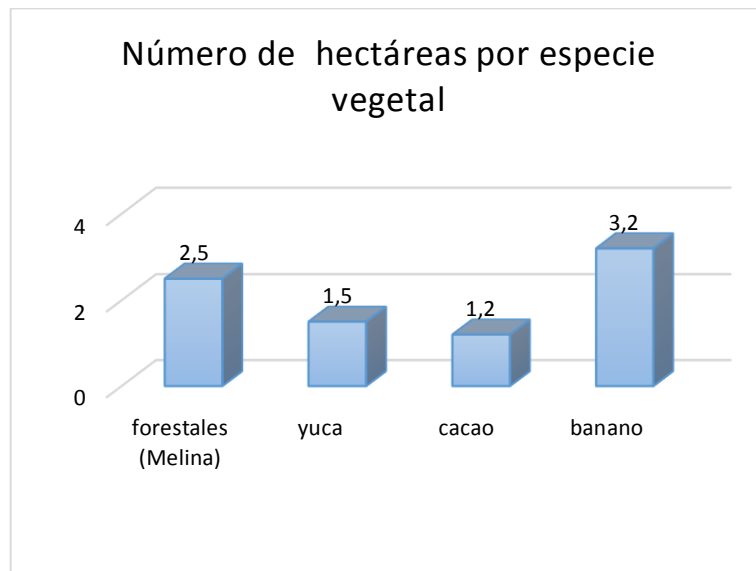
de especies de animales bovinos, 0.7 has., se encuentran destinadas a la producción de animales porcinos, y 0.5 has., están siendo utilizadas a la producción de aves.

Esto permite evidenciar que las introducciones de distintas especies animales están siendo insertadas en estas áreas generando una alteración a cada una de las unidades de los componentes que forman parte de los recursos ambientales.

**c) Determinación de especies vegetales en el área de estudio.**

**Gráfico 5**

*Número de hectáreas por especie vegetal*



**Nota.** datos expresados en % por especie de vegetal

**Fuente.** Elaborado por el investigador

Al analizar el Gráfico 5, para la determinación del número de hectáreas por especie vegetal se puede determinar que 2.5 has., están siendo dedicadas a la producción de especies forestales (Melina), 1.5 has., se encuentran destinadas a la producción de

yuca, 1.2 has., están siendo utilizadas a la producción de cacao y 3.2 ha., están destinada a la producción de banano especie perenne del sector.

Esto permite determinar en la actualidad que la falta de otras fuentes que generen recursos económicos y permitan garantizar la subsistencia de los moradores del lugar, vean como una alternativa el uso y aprovechamiento de los suelos con la introducción de distintas especies tanto forestales como cultivables permitiendo evidenciar un incremento acelerado en los distintos lugares que forman parte de este bosque.

Los Andes del Ecuador es el lugar con más afección debido al avance de la frontera agrícola causando una fuerte presión hacia los bosque y páramos, provocando un deterioro y pérdida de los componentes agua, suelo, vegetación, flora y fauna. Por otro lado, la deforestación también es una de las mayores afectaciones por lo que los bosques se consideran frágiles, debido a que la mínima alteración natural o humana provoca grandes cambios en la biodiversidad (Montenegro, s. f.).

#### **d) Análisis de la encuesta**

##### **Finalidad de la encuesta**

La valoración económica se puede utilizar para determinar un conjunto de prioridades, políticas o acciones para proteger el medio ambiente y sus servicios, reconociendo así la necesidad de incorporarlos en el establecimiento de nuevos conceptos o métodos que son críticos para el proceso de toma de decisiones asociadas con los recursos naturales.

Este es un estudio de valoración ambiental, el objetivo es conocer su opinión, satisfacción, percepción y valoración sobre la biodiversidad de flora y fauna del Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01), lo más cercano posible a la realidad de cómo percibe la situación actual del bosque en el sector, para un mejor uso y conservación del mismo.

Tras analizar el instrumento y aplicarlo a 15 personas dentro del área de incidencia, considerando el método no probabilístico, conforme el transcurso de la trayectoria se encontraban moradores del sector se aplicaba la encuesta para así poder obtener información valiosa que permita determinar la condición actual del bosque, esto en función del nivel de conocimientos que poseen dichas personas.

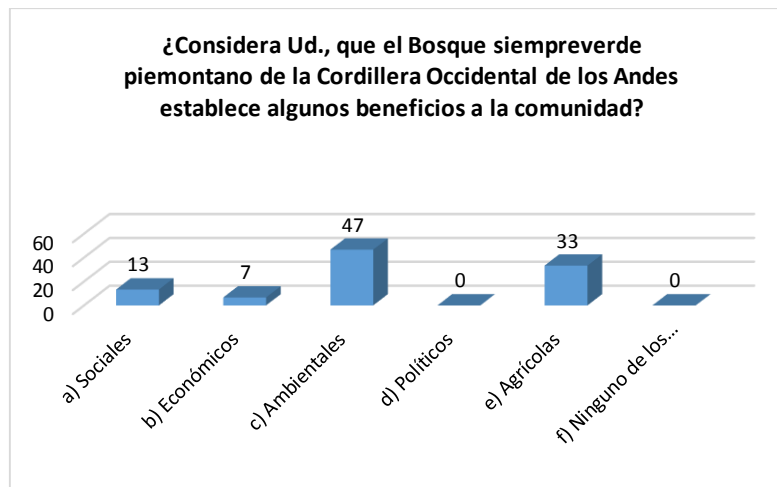
A continuación, se detalla el criterio por parte de los autores claves, en cada pregunta.

## PREGUNTAS

1. - **¿Considera Ud., que el Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes establece algunos beneficios a la comunidad?**

### Gráfico 6

*Beneficios del bosque*



Al analizar el Gráfico 6, se puede manifestar que el 47% de los encuestados consideran que los beneficios que presenta a la comunidad el bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes son de carácter ambiental, en



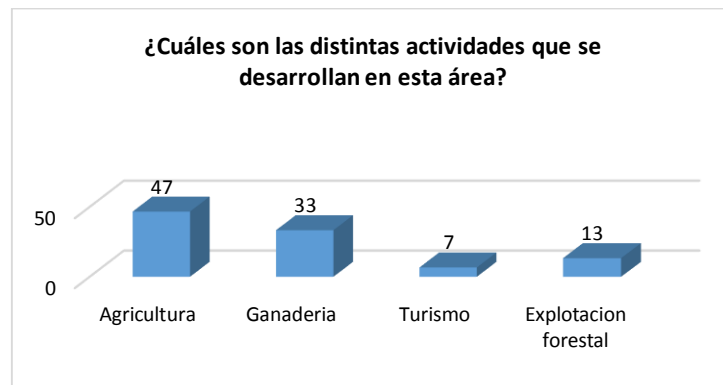
relación al 33% que manifestaron que son agrícolas, 13% sociales y el 7% estableció que son económicos.

Esto permite evidenciar que los bosques proporcionan beneficios de orden ambiental, económico y social, sin embargo, cabe mencionar que los moradores del sector ven a los productos forestales del bosque como una subsistencia diaria, esto se debe a que no cuentan con otras alternativas de ingresos económicos, lo que obliga a no tener un uso responsable de los servicios ecosistémicos que este les brinda.

## 2. ¿Cuáles son las distintas actividades que se desarrollan en esta área?

### Gráfico 7

*Actividades que desarrollan en el bosque*



Al analizar el Gráfico 7, se puede manifestar que el 47% de los encuestados manifestaron que las distintas actividades que se desarrollan en esta área es la agricultura, en relación al 33% que manifestaron que estas áreas son destinadas para la ganadería y el 7% para el turismo.

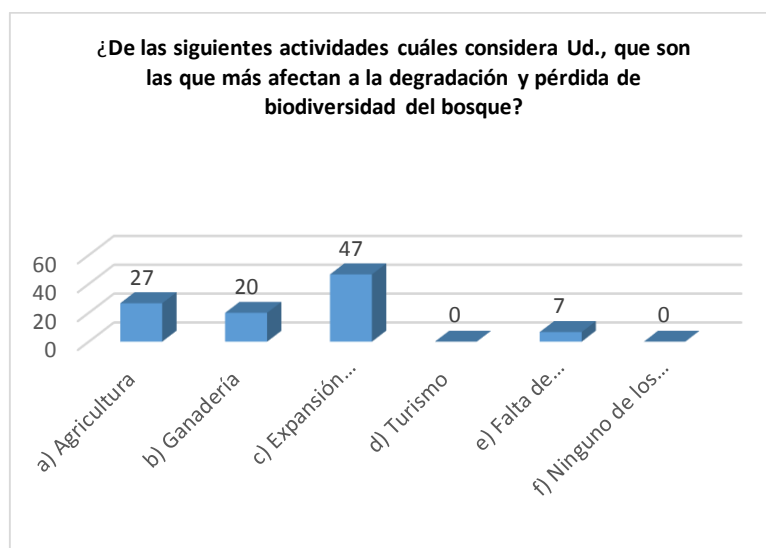
Esto permite evidenciar que al explotar de manera extrema las tierras cultivables deja tras sí zonas desérticas que obligan a tumbar gran parte de los bosques, lo que implica el avance de la frontera agrícola con la expansión de la

ganadería que hoy en día es considerada como una actividad rentable siendo uno de los factores que propicia la deforestación y desertificación del bosque lo que afecta a la fragmentación del hábitat de especies y sus procesos ecológicos.

**3. ¿De las siguientes actividades cuáles considera Ud., que son las que más afectan a la degradación y pérdida de biodiversidad del bosque?**

**Gráfico 8**

*Actividades que afecta a la degradación del bosque.*



Al analizar el Gráfico 8, se puede manifestar que el 47% de encuestados consideran que la expansión urbana es la que más afectan al bosque, en relación al 27% que manifestaron que son agrícolas, el 20% estableció que es por la ganadería y el 7% por la falta de conciencia por parte de la población.

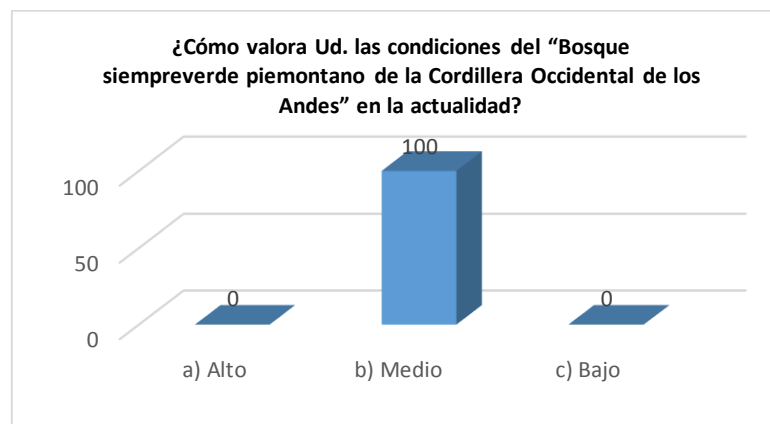
Esto permite evidenciar que la pérdida de los bosques se debe a la introducción de diferentes especies, lo que altera la condición de los diferentes servicios ecosistémicos que se presentan en el mismo, por lo cual sería muy importante destacar la importancia de lograr una agricultura sostenible y contar con

un marco legal adecuado el mismo que aumente el control sobre las posibles vías de introducción de especies exóticas en las zonas del bosque.

**4. ¿Cómo valora Ud. las condiciones del “Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes” en la actualidad?**

**Gráfico 9**

*Condición actual del bosque.*



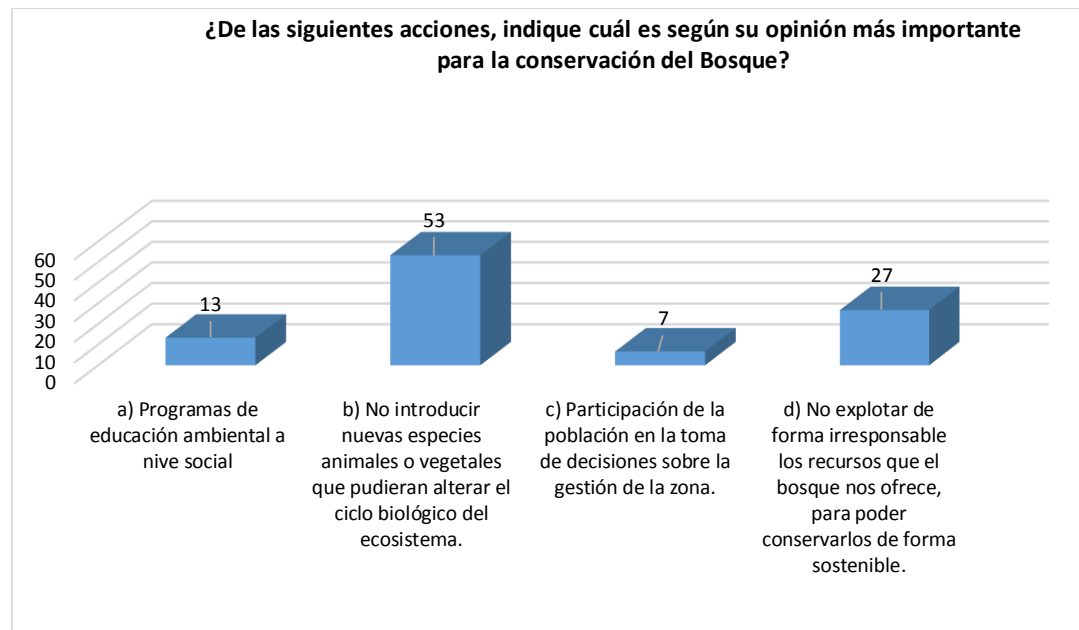
Al analizar el Gráfico 9, se puede manifestar que el 100% de encuestados consideran que las condiciones del “Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes” en la actualidad como medio.

Esto permite evidenciar que el bosque es considerado como tal debido a que ya no funciona bien y esto se debe a que se convierte en una versión reducida de lo que solía ser, consecuencia del crecimiento demográfico que para satisfacer sus necesidades explotan de manera inadecuada el bosque disminuyendo así su cobertura vegetal nativa.

**5. ¿De las siguientes acciones, indique cuál es según su opinión más importante para la conservación del Bosque?**

**Gráfico 10**

*Importancia de la conservación del bosque.*



Al analizar el Gráfico 10, se puede manifestar que el 53% de encuestados consideran que el no introducir nuevas especies animales o vegetales que pudieran alterar el ciclo biológico del ecosistema ayudaría a la conservación del mismo, en relación al 47% que manifestaron que el no explotar de forma irresponsable los recursos que el bosque nos ofrecen nos ayudaría a conservarlo de forma sostenible, el 13% manifiesta que los programas de educación ambiental a nivel social sería un punto clave para su conservación mientras que el 7% consideró que la participación de la población en la toma de decisiones sobre la gestión de la zona debería ser tomada en cuenta.

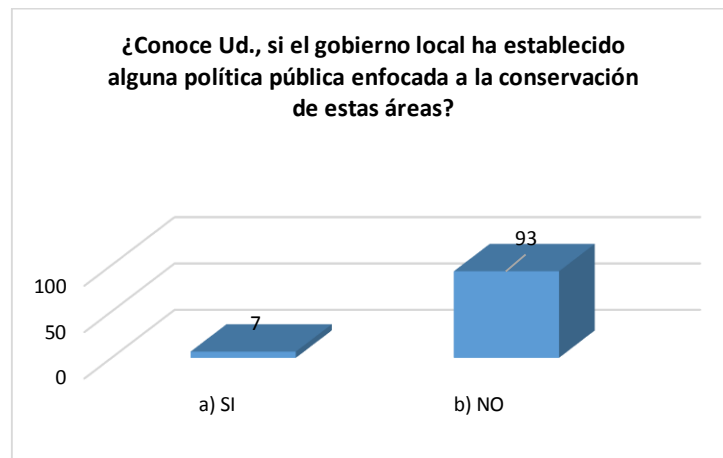
Esto permite evidenciar que actividades como la agricultura y ganadería son las principales consecuencias que están cambiando hoy en día a los paisajes terrestres,

resultado de las diferentes actividades antropogénicas que son desarrolladas en el área de incidencia por parte de la población, lo que trae consigo grandes pérdidas sin darse cuenta que se pone en riesgo también nuestra supervivencia al no tener un consumo responsable en cuanto al aprovechamiento de recursos naturales brindados por el mismo.

**6. ¿Conoce Ud., si el gobierno local ha establecido alguna política pública enfocada a la conservación de estas áreas?**

**Gráfico 11**

*Conoce Ud., si el gobierno local ha establecido alguna política pública enfocada a la conservación de estas áreas.*



Al analizar el Gráfico 11, se puede manifestar que el 93% de encuestados consideraron que NO ha existido la implementación de una política de conservación en relación al 7% que manifestaron que SI.

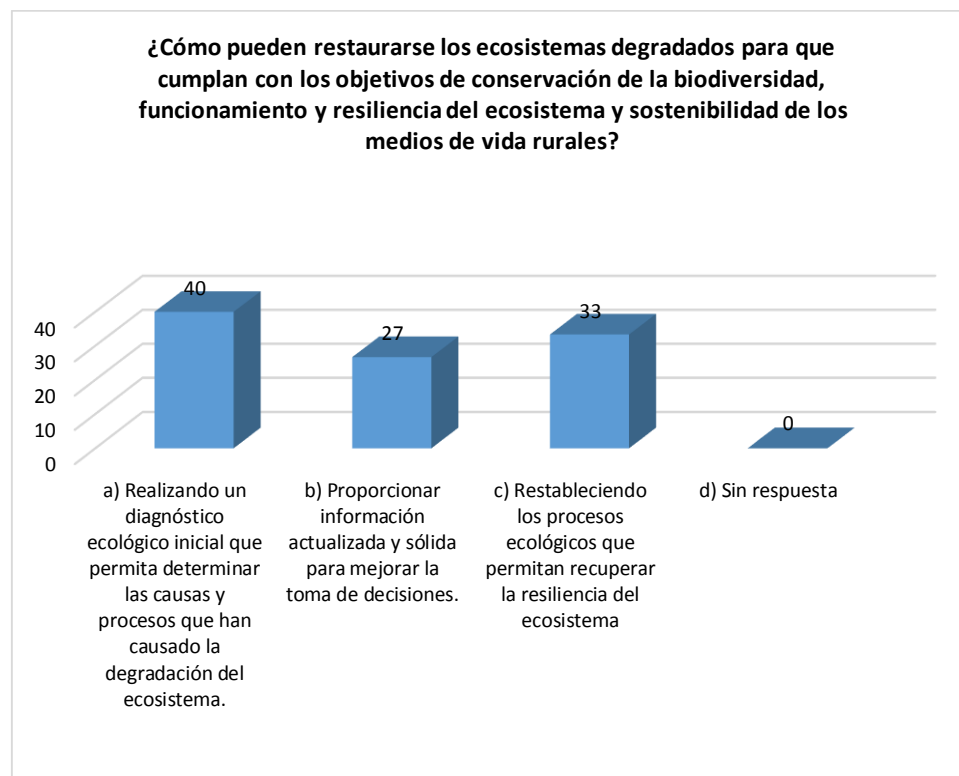
Esto permite evidenciar que la política ambiental desarrollada para estas áreas no es ejecutada como tal, debido a la falta de interés por parte de autoridades y la población en general, la misma que al no contar con información suficiente en cuanto refiere al cuidado y protección de los bosques, explotan de manera inadecuada sus

recursos sin tomar en cuenta las consecuencias irreversibles que están ocasionándole al mismo.

**7. ¿Cómo pueden restaurarse los ecosistemas degradados para que cumplan con los objetivos de conservación de la biodiversidad, funcionamiento y resiliencia del ecosistema y sostenibilidad de los medios de vida rurales?**

**Gráfico 12**

*Como restaurar ecosistemas degradados.*



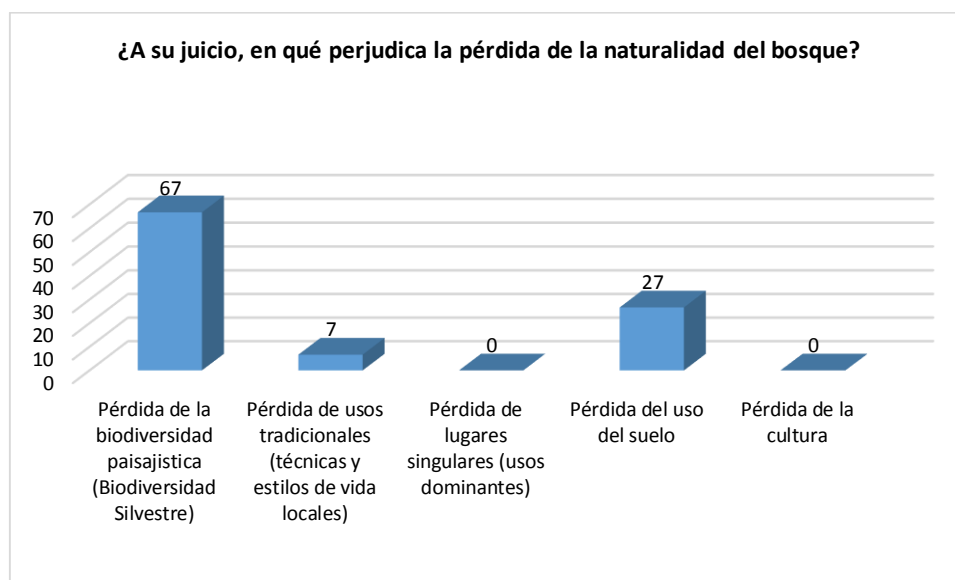
Al analizar el Gráfico 12, se puede manifestar que el 40% de encuestados consideran que al realizar un diagnóstico ecológico inicial permitirá determinar las causas y procesos que han degradado del ecosistema, en relación al 33% que consideran que restableciendo los procesos ecológicos va a permitir recuperar la resiliencia del ecosistema y el 27% manifiesta que el proporcionar información actualizada y sólida ayudará a mejorar la toma de decisiones.

Esto permite evidenciar que la única variable negativa es la intervención humana, la misma que debería ser regulada para minimizar su impacto y permitir el desarrollo, que con el tiempo vuelven al estado en el que estaban antes de los disturbios, la naturaleza cuenta con una gran resiliencia, donde la vida es muy frágil y a la vez muy fuerte y perseverante razón por la cual los bosques cuentan con una capacidad para resistir (absorber) la presión externa.

## 8. ¿A su juicio, en qué perjudica la pérdida de la naturalidad del bosque?

### Gráfico 13

A su juicio, en qué perjudica la pérdida de la naturalidad del bosque.



Al analizar el Gráfico 13, se puede manifestar que el 67% de encuestados consideran que la pérdida de la biodiversidad del paisaje perjudica al bosque, en relación al 27% que manifestaron que incide en la pérdida de uso del suelo y el 7% estableció incide en la pérdida de usos tradicionales.

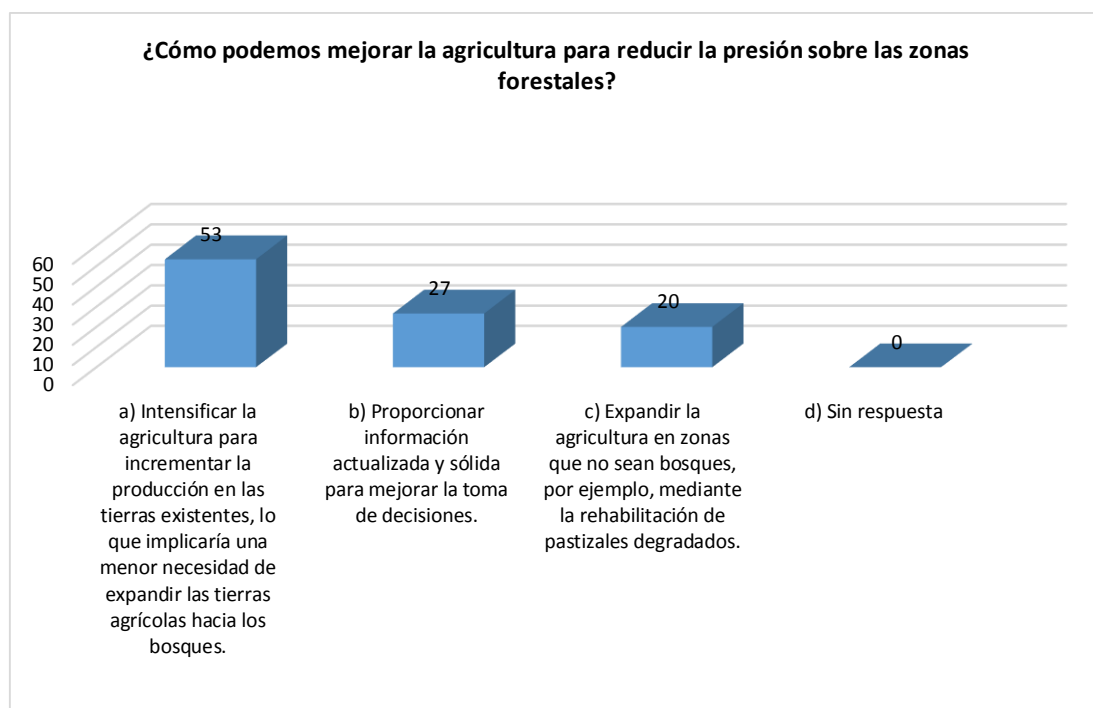
Esto permite evidenciar que a mayor destrucción de biodiversidad se da mayor riesgo de epidemias, ya que esto altera las cadenas ecológicas y reduce el

control natural establecido por la propia naturaleza, además de la pérdida del hábitat de numerosas especies.

## 9. ¿Cómo podemos mejorar la agricultura para reducir la presión sobre las zonas forestales?

### Gráfico 14

*Como mejorar la agricultura para reducir la presión sobre las zonas forestales.*



Al analizar el Gráfico 14, se puede manifestar que el 53% consideran que intensificar la agricultura para incrementar la producción en las tierras existentes implicaría una menor necesidad de expandir las tierras agrícolas hacia los bosques, en relación al 27% que establecen que proporcionar información actualizada y sólida ayudará mejorar la toma de decisiones y el 20% consideran que expandir la agricultura en zonas que no sean bosques evitarían reducir la presión sobre las zonas forestales.

Esto permite evidenciar que la subvención agrícola a gran escala ha aumentado la producción agropecuaria generando presión para ampliar aún más la

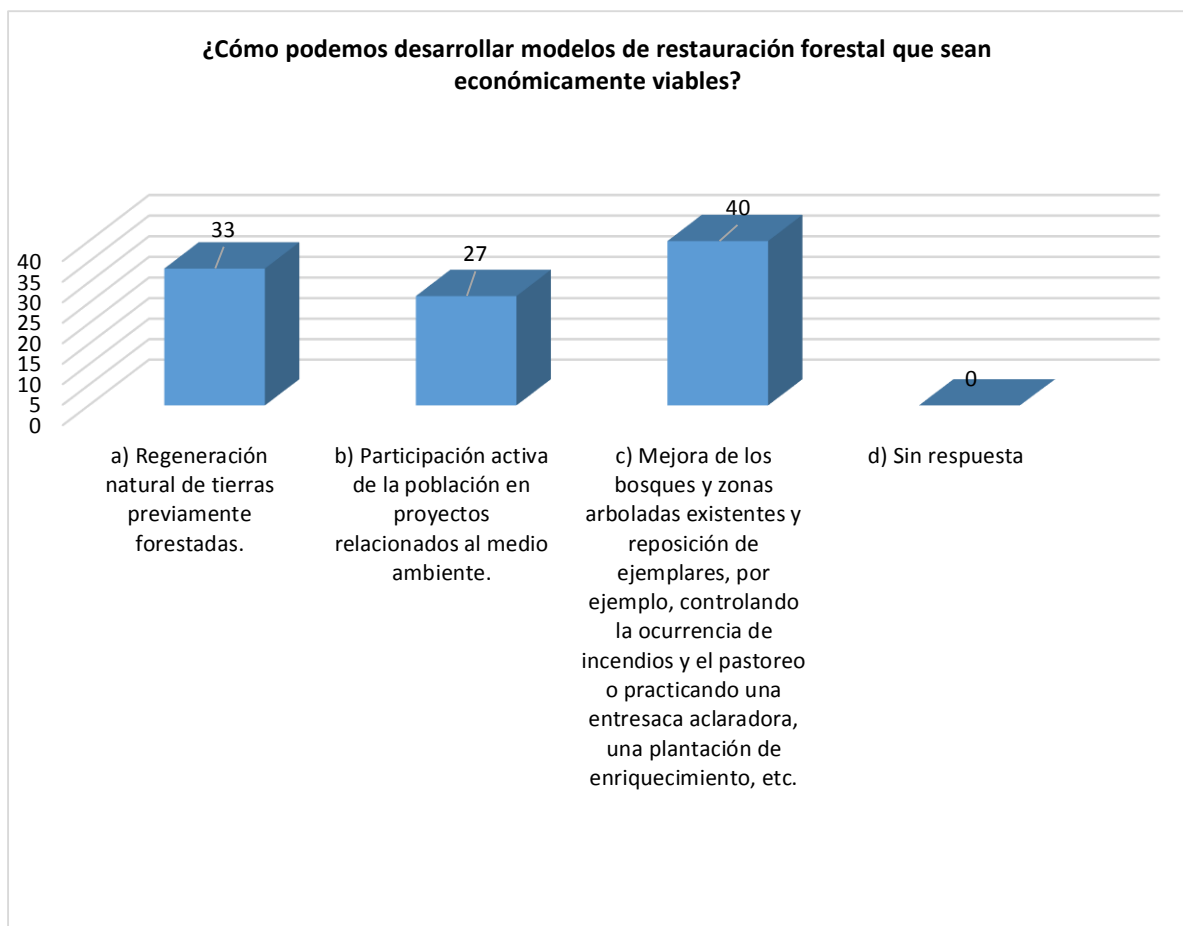


frontera agrícola, por lo que se considera optar por manejar una agricultura sostenible por ejemplo rotación de cultivos o elegir cultivos nativos, los mismos que ayude a fortalecer la seguridad alimentaria a más de contribuir a la conservación de estas áreas.

**10. ¿Cómo podemos desarrollar modelos de restauración forestal que sean económicamente viables?**

**Gráfico 15**

*Cómo desarrollar modelos de restauración forestal que sean económicamente viables.*



Al analizar el Gráfico 15, se puede manifestar que el 40% de encuestados consideran que la mejora de los bosques, zonas arboladas existentes y reposición de ejemplares ayudarían a la restauración del ecosistema, en relación al 33% que

manifestaron que la regeneración natural de tierras previamente forestadas ya que es un proceso natural sería una opción viable y el 27% establece que la participación activa de la población en proyectos relacionados al medio ambiente es un elemento clave para lograr un desarrollo sostenible.

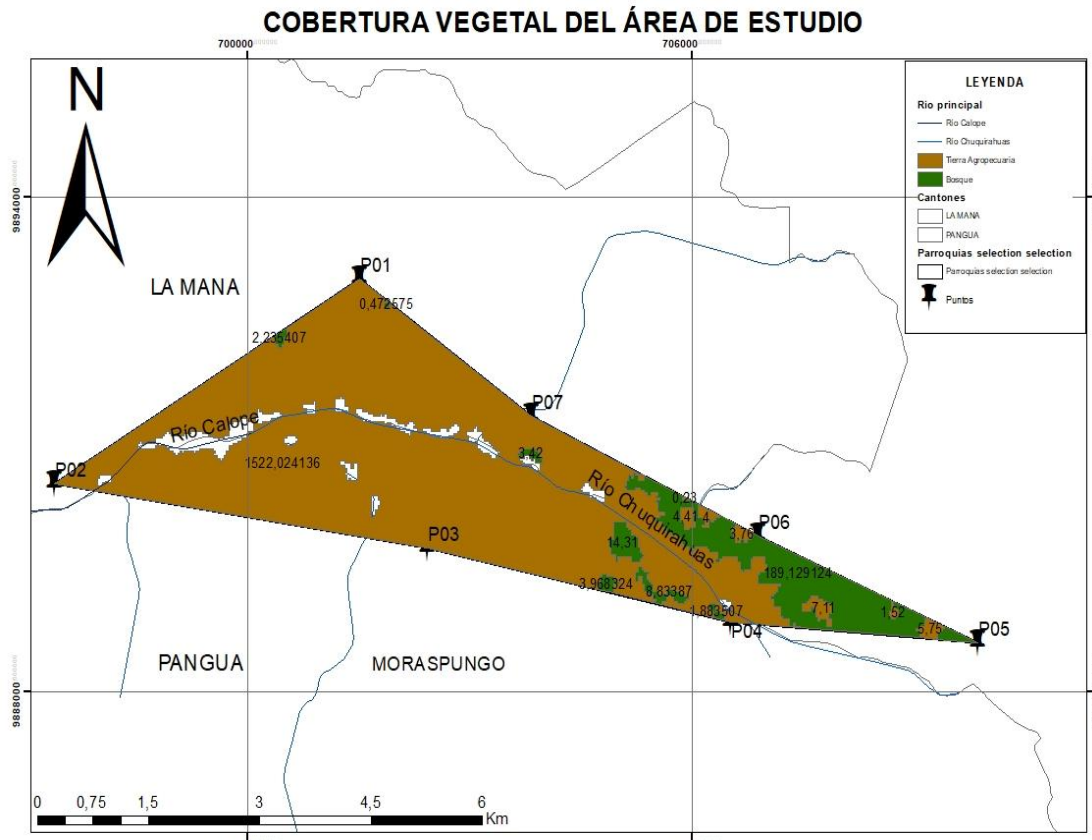
Esto permite evidenciar que para recuperar la salud, estructura y función de los ecosistemas es necesario reducir los daños producidos al medio físico, llevando a cabo acciones que permitan recuperar gran parte de zonas afectadas, por lo que es recomendable participar en reforestaciones sociales que sean llevadas a cabo en dichas zonas para así contribuir en las acciones de restauración forestal.

**C. Utilizar Shape's de textura y cobertura vegetal para determinación del uso actual del bosque.**

Una vez realizada la revisión y acopio de información bibliográfica científica, se procedió a realizar mapas de textura y cobertura vegetal, para el área en estudio, tomando como referencia los puntos de las coordenadas del sector comprendido entre los 300 a 1400 m.s.n.m.

Figura 3

Mapa cobertura vegetal del área de estudio.



**Nota.** Imagen diseñada en ArcGIS para observar el avance de la frontera agrícola

**Fuente.** Elaborado por el investigador

Se pudo evidenciar que el cambio del uso actual del suelo y la cobertura vegetal en el área de estudio asociados a la desintegración del hábitat presenta uno de los más severos efectos producidos por las actividades antropogénicas realizadas por el hombre, considerando que una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad y extinción de especies, es el incremento de la frontera agrícola.

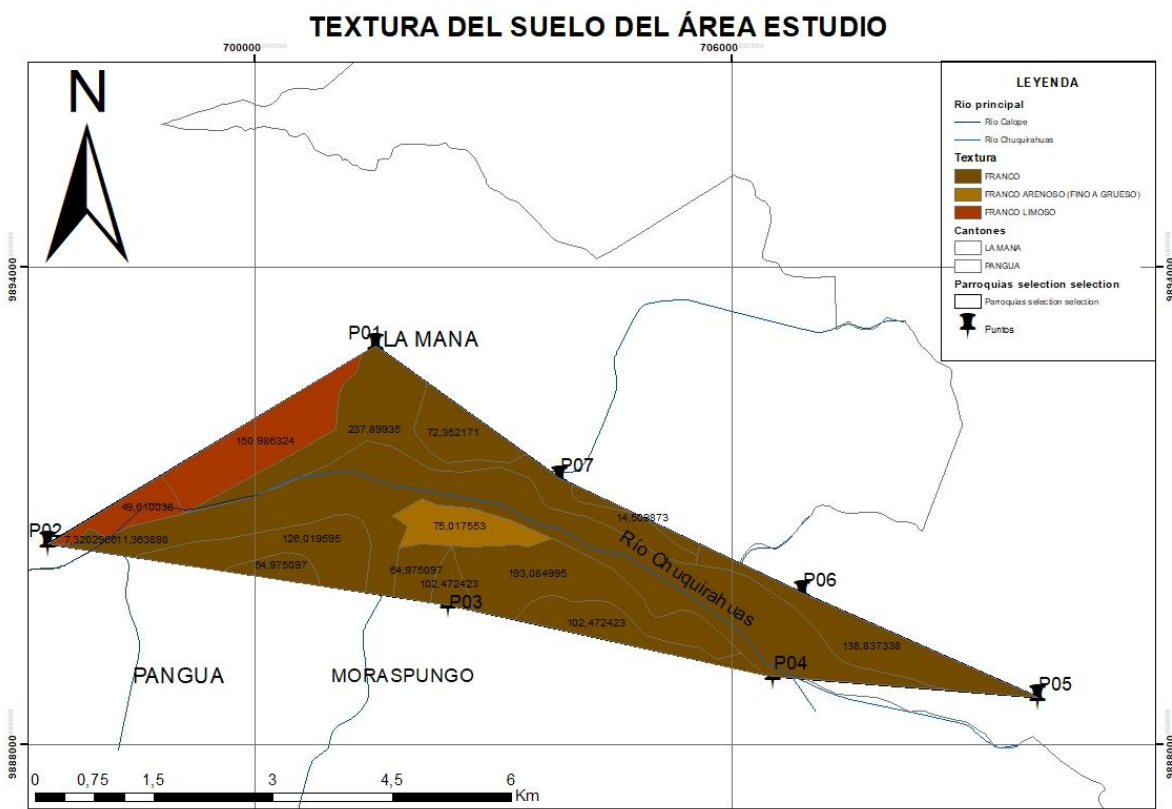
Esto permite demostrar que los cambios de la cobertura vegetal están teniendo mayor atención especialmente en el tema de expansión agrícola, la zona de estudio equivale a un área total de 1844.51 Ha., donde la mayoría de la superficie corresponde al área agrícola con un 84 % de su territorio; en relación al 12% de bosque, montañas naturales y áreas de conservación del total del territorio con alto valor ecológico, y un 4% de cuerpos de agua de la superficie total.

De los seminarios participativos realizados a las poblaciones de las diferentes parroquias deducen que los problemas ambientales se derivan del mal manejo de los recursos naturales, las malas prácticas en la agricultura y la ganadería y que los indígenas y agricultores ejercen presión sobre los recursos hasta degradarlos. La parte superior del cantón es la más degradada debido a la expansión de límites agrícolas, ya que cultivan en pendientes superiores a los 45º, no hay reforestación y hay sobrepastoreo. Los resultados de estas prácticas de producción son frustrantes, ya que el medio ambiente se ha deteriorado severamente debido a la presión sobre el suelo y sus recursos, es por ello que las condiciones de vida de las personas no han mejorado (PANGUA, 2020).

La zona de estudio queda en el segundo piso bioclimático que es la parte baja del cantón la misma que es considerada como una zona privilegiada ya que la mayor parte de la superficie es plana es por ello que los rubros de mayor importancia son: cacao (*Theobroma cacao*), cítricos naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*), limón (*Citrus spp*), toronja (*Citrus paradisi*), plátano (*Platanus occidentalis*), palma africana (*Elaeis guineensis*), café (*Coffea*), arroz (*Oryza sativa*), maíz duro (*Zea mays*), yuca (*Manihot esculenta*), maracuyá (*Passiflora edulis*), aguacate (*Passiflora edulis*), papaya (*Carica papaya*), y en menor cantidad caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), orito, pasto cultivado y pequeños remanentes de bosques secundarios (PANGUA, 2020).

Figura 4

Mapa textura del suelo del área de estudio.



La textura del suelo es una característica que afecta las propiedades físicas y químicas del suelo, la humedad del suelo es una característica en porcentaje que refleja la cantidad de agua presente en el mismo. En definitiva, el suelo es uno de los recursos más importantes para el desarrollo de una región o un pueblo. La agricultura nos ayuda a determinar para qué es adecuada la tierra y el potencial agrícola o ganadería, por eso el suelo constituye el soporte de las actividades humanas (cultivos agrícolas, riego, forestación e implementación Pastizales, etc.).

Lo que permite evidenciar tres tipos de suelos dentro del área de estudio, con un 98% encontramos suelos mixtos (Franco y Franco arenoso) los mismos que son óptimos para la agricultura ya que la infiltración de agua es media y posee una retención de agua alta, por lo que es apto para el desarrollo de cultivos sin ningún problema, a comparación del 0.08% de suelo limoso que aunque esta textura de suelo es muy compacto, es un tipo de materia que ha sido arrastrado a través de los ríos, por las lluvias o vientos muy fuertes, son suelos muy fértiles ya que filtran el agua con mucha rapidez. Pero dentro del área se encuentra una mínima porción de dicho suelo.

Existen estudios realizados de comparación de los efectos de un biocarbon obtenido de la mazorca de cacao sobre el crecimiento de plantas de banano en combinación de un biofermentado constituido por un micoparásito natural utilizado en experimentos de control biológico (*Trichoderma spp*), y un fertilizante orgánico Oxido de Silicio ( $\text{SiO}_2$ ), en un suelo de clase textural franco arenoso, desarrollado en el sitio El Porvenir, Cantón El Guabo, El Oro – Ecuador (Sánchez, 2020). En relación a la textura encontrada dentro del área de estudio se puede manifestar que los suelos franco arenoso son aptos para la producción de banano, cacao entre otras.

Cabe mencionar que dentro del área de estudio se encuentran suelos del piedemonte andino, húmedo y subcálido, esta unidad geomorfológica está ubicada en la parte oriental de la parroquia, entre los 300 y 600 msnm, entre la parte baja de la estribación andina y la llanura costera. Constituyen relieves tabulares cuyo origen está relacionado con procesos endógenos (volcanismo y sismos) y fenómenos exógenos. Estos procesos y/o fenómenos se desarrollaron durante el Plio–pleistoceno, generando aluviones de tipo torrencial, que a su vez descendieron desde las grandes cuencas de recepción, por diversos canales de desagüe, para luego depositarse en los sectores bajos cubriendo a los materiales más antiguos (MORASPUNGO, 2015).

#### D. Formular alternativas de valoración económica y ambiental para el área de estudio.

En la investigación realizada, permite deducir que los recursos naturales han sido abusados o explotados durante mucho tiempo, precisamente porque su visión es ilimitada, y se han tomado medidas restrictivas para asegurar el suministro de estos recursos naturales para servir a las generaciones futuras. A medida que se confirma la degradación de los recursos naturales, o hay indicios de agotamiento bajo su influencia, es necesario tomar medidas para limitar su uso y prestar atención a su mantenimiento o la propia recuperación de los mismos.

Razón por la cual se plantean diferentes alternativas de valoración económica ambiental, las mismas que pueden ser utilizadas desde el uso responsable de los diferentes servicios ecosistémicos.

**Tabla 4**

##### *Valoración económica*

<b>Alternativa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades</b>
Biomasa forestal	- Para un aprovechamiento sostenible de la biomasa en los bosque es importante llevar a cabo frecuentemente tareas de ordenación y gestión forestal, la cual puede ser utilizada para la obtención de energía.	- Recolección de: Desbroces de matorrales Ramas y ramillas procedentes de trabajos de poda. Ramas y rabeones procedentes de cortas finales antes de la regeneración de los bosques y de cortas intermedias. Ramas y troncos de pies mal formados.
Captura y almacenamiento de Carbono	- El ciclo de carbono posee una dimensión en el espacio y el tiempo, lo importante es definir cuánto carbono se encuentra almacenado en un sistema y que tan rápido ese carbono se	- La agrosilvicultura es una medida conservacionista para recuperar el carbono perdido con las prácticas de deforestación y roza, tumba y quema - Se recomienda el uso

Alternativa	Descripción	Actividades
	puede acumular o perder en él.	de leguminosas, para que además de incrementar la captura de carbono, y otros nutrientes como el nitrógeno, también mejore la estructura del suelo.
Control de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para una evaluación correcta al momento de enfrentar los procesos de degradación, es relevante considerar las condiciones climáticas y geográficas del lugar, debido a que las plantaciones en zonas que son más planas probablemente pueden tener un mayor efecto sobre los continuos hídricos que se dan en las profundidades de los sistemas; versus en zonas de pendiente, donde pueden tener un aporte positivo en el balance dentro de una condición de cuenca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muretes de sacos (sacos llenos de arena que absorben la fuerza erosiva de agua de lluvias y desviar el flujo para evitar que los materiales del fondo se laven).</li> <li>- Empalizadas de troncos quemados</li> <li>- Ordenamiento de desechos en curva de nivel</li> <li>- Diques de madera en quebradas y causes</li> </ul>
Reciclaje de nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El reciclaje de nutrientes se refiere a la transferencia de nutrientes, que ya existen en el sistema suelo-planta, de un componente a otro, por ejemplo, la liberación de nitrógeno de la materia orgánica del suelo, como amonio o nitrato, y su absorción posterior por las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reciclaje de nutrientes devueltos al suelo a partir de residuos de cultivos en forma de rastrojos; el estiércol y la orina del ganado.</li> <li>- Abonos verdes de leguminosas que son añadidos al suelo y transferencia de nutrientes de los árboles a los cultivos en los sistemas</li> </ul>



<b>Alternativa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades</b>
	plantas.	agroforestales. mediante la poda, la caída de las hojas y la descomposición de las raíces.
Regulación de microclima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características del clima de la zona.</li> <li>- Investigación de los efectos de fenómenos naturales.</li> <li>- Relación de las características del clima, reconociendo la vida vegetal y animal que se desarrolla en estas áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de los días de sol, nublados, de lluvia y la temperatura durante un mes en un calendario. Repitiendo la actividad seis meses después y Comparando los resultados.</li> <li>- Recorrido del entorno a primera hora de la mañana y al final de la actividad escolar. Tomando notas de las diferencias de temperatura, insolación, rocío, dirección del viento.</li> <li>- Análisis de las características de la vegetación que crece a distintas alturas, en las zonas más húmedas o secas, cuando está protegida del viento por árboles o setos.</li> <li>- Consideración sobre cómo influiría un cambio del clima de la zona (más húmedo, más cálido) en la vegetación, en los animales y en la vida humana.</li> </ul>
Recursos genéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de un proceso de investigación del uso de los recursos genéticos, ya sean de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación in situ (en este ámbito es posible el desarrollo de acciones conservacionistas</li> </ul>

Alternativa	Descripción	Actividades
	plantas, animales o microorganismos, sus propiedades benéficas y a su utilización para incrementar el conocimiento científico y comprensión o bien para el desarrollo de productos comerciales.	tales como ferias de diversidad, restitución de variedades (la devolución de materiales a los agricultores desde los bancos de genes), monitoreos y estudios de erosión y flujo de semillas). - Conservación ex situ (consiste en la implementación fuera de las áreas de donde la biodiversidad es originaria. Entre los principales lugares donde se practica la conservación ex situ están los bancos de germoplasma, los zoológicos y zocriaderos, los centros de rescate de fauna y los jardines botánicos)

**Nota.** Alternativas de valoración económica para aprovechamiento y conservación del bosque

**Fuente.** Elaborado por el investigador

**Tabla 5**

*Alternativas de Valoración de los Servicios ecosistémicos y/o ambientales*

Alternativa	Descripción	Actividades
Biodiversidad (calidad de hábitat)	Los sistemas naturales y su biota deben ser primeramente identificados y cuantificados para su comprensión y preservación.	- Creación de grupos de indicadores. - Generación de Muestreos. - Análisis estadístico para el total de especies por comunidad.

<b>Alternativa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades</b>
Estudio de aves	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo y evaluación a poblaciones para estimar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las poblaciones de aves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de censos a poblaciones de aves terrestres ya que las estas se pueden identificar de manera visual y auditivamente.</li> <li>- Determinación de parcelas ya que el muestreo debe ser adecuado para detectar la presencia de las especies.</li> </ul>
Estudio de reptiles y anfibios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación de las relaciones bioecológicas existentes en cuanto a distribución, densidad y estado de conservación.</li> <li>- Valoración del papel que juegan con otras especies y prestar atención a la dinámica poblacional de los distintos integrantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de inventarios y monitoreos.</li> <li>- Ejecución de un relevamiento visual buscando cuidadosamente anfibios y reptiles que se encuentran en el suelo o posados en hojas y ramas.</li> <li>- Realización de parcelas de remoción para cuantificar la densidad de especies terrestres existentes.</li> </ul>
Manejo y conservación de especies de animales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de grupos de especies de animales que actualmente enfrentan graves amenazas para su conservación (especies focales), y que requieren de estrategias urgentes para asegurar su sobrevivencia en el mediano y largo plazo; así como también, se</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo al cambio de paradigma en la gestión del enfoque actual de sitios de protección del sistema.</li> <li>- Mejora de las necesidades de hábitat y de conectividad de la vida silvestre.</li> <li>- Mejora de las acciones institucionales coordinadas para la</li> </ul>

Alternativa	Descripción	Actividades
	seleccionaron las áreas prioritarias para lograr este objetivo.	reducción tanto de la caza como del comercio ilegal de la vida silvestre.
Manejo y conservación de especies arbóreas y arbustivas	- Realización del levantamiento de la flora existente en el área de estudio de las distintas especies mayores y menores.	- Número de especies arbóreas - Número de especies arbustivas - Tipo de hiervas - Tipo de maleza
Protección de fuentes de agua	- Protección y conservación en la mejora de fuentes de agua (vertientes), quebradas, riachuelos y ríos, para que éstas puedan tener agua disponible, en cantidad y calidad, al menos en una buena parte del año, es ofrecer más oportunidades de mejora económica y social a las comunidades campesinas y originarias.	- Prácticas en el área de captación de la fuente (microcuencas), con el propósito de aumentar la filtración del agua en el suelo y recargar las fuentes subterráneas (capa freática). - Prácticas en la fuente de agua (afloramiento o naciente), con el objetivo de mejorar la captación y almacenamiento de agua y eliminar la contaminación local.

**Nota.** Alternativas de valoración ambiental para aprovechamiento y conservación del bosque

**Fuente.** Elaborado por el investigador

## **IMPACTOS**

### **1.11 TÉCNICOS**

El impacto técnico de la presente investigación hace referencia al análisis bibliográfico, que permitió la redacción de la metodología para la valoración ambiental del bosque siempreverde piemontano, como un proceso de análisis que anticipa los efectos ambientales negativos y positivos de las determinadas acciones realizadas por parte de un grupo de personas, las mismas que permiten seleccionar alternativas que ayuden a disminuir los impactos, partiendo de la utilización de técnicas específicamente la de observación directa y encuestas que fueron realizadas a los moradores del sector con el fin de conocer el estado actual del bosque, para un mejor uso y conservación del mismo .

### **1.12 SOCIALES**

La valoración ambiental dentro del área de incidencia contribuye al uso eficiente de los recursos ecosistemáticos existentes dentro del mismo, puesto que se analizan las alternativas de acción que eviten o disminuyan impactos en el medio ambiente, reduciendo la necesidad del uso y aprovechamiento de los recursos de manera inadecuada, y a su vez generando conciencia de la importancia de tiene la conservación de estas áreas.

### **1.13 AMBIENTALES**

En la revisión de información se identificó las principales afectaciones que están relacionadas con el deterioro de los bosques, razón por la cual el proyecto aporta con alternativas de conservación y preservación del bosque en la zona de estudio, brindando alternativas de aprovechamiento de los recursos ecosistémicos presentes en el sector, con la finalidad de reducir el impacto ocasionado debido a las distintas actividades de carácter antropogénico que son realizadas día a día en el área de incidencia.

## PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla 6

Presupuesto

Detalle	Valor Unitario	Unidad	Costo Total
<b>Equipos</b>			
Computadora	120 horas (2)	1	240
Cámara	15 horas (5)	1	75
GPS	15 horas (5)	1	75
<b>Materiales y Suministros</b>			
Lápices	0,25	2	0,50
Libreta de Campo	1.00	2	2
Pilas	2	4	8
<b>Gastos Operacionales</b>			
Transporte	6	20	120
Persona Guía	30	3	90
Alimentación	12	5	60
Hospedaje	15	3	45
<b>Material Bibliográfico Fotocopias</b>			
Impresiones	0.20	400	80.00
Copias	0.05	500	25.00
<b>Sub Total</b>			<b>820.50</b>
<b>Imprevistos 10%</b>			<b>82.05</b>
<b>Total</b>			<b>738.45</b>

Elaborado Por. El investigador

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 1.14 CONCLUSIONES

- ✚ Las condiciones del avance de la frontera agrícola implican un proceso de explotaciones agropecuarias, teniendo como resultado un total de 9,9 has., destinadas para la producción de especies animales y vegetales. Lo que permite determinar de acuerdo a las 15 encuestas realizadas, que en la actualidad la falta de otras fuentes que generen recursos económicos y permitan garantizar la subsistencia de los moradores del lugar, vean como una alternativa el uso y aprovechamiento de los suelos con la introducción de distintas especies que alteran el nicho ecológico.
  
- ✚ El cambio del uso actual del suelo y la cobertura vegetal en el área de estudio equivale a un total de 1844.75 has., asociados a la desintegración del hábitat las mismas que presentan uno de los más severos efectos producidos por las actividades antropogénicas realizadas por el hombre, lo que permite demostrar que la expansión agrícola en el área de incidencia cuenta con un 84 % de su territorio, es decir, la mayor parte corresponde al sector agrícola; y tan solo un 12% pertenece a bosques, montañas y áreas de conservación, esto se debe al mal manejo de los recursos naturales, las malas prácticas en la agricultura y ganadería y que los indígenas y agricultores ejercen presión sobre los recursos hasta degradarlos.
  
- ✚ Se deduce que los recursos naturales han sido abusados o explotados durante mucho tiempo, precisamente porque su visión es ilimitada, y se han tomado medidas restrictivas para asegurar el suministro de estos recursos naturales para servir a las generaciones futuras. A medida que se confirma la degradación de los recursos naturales, o hay indicios de agotamiento bajo su influencia, es necesario brindar alternativas de aprovechamiento de recursos naturales, las mismas que ayuden a tomar medidas de conservación y preservación del bosque, para limitar su uso y prestar atención a su mantenimiento o la propia recuperación de los mismos.

### 1.15 RECOMENDACIONES

- ✚ Es importante tomar medidas de protección de los bosques, con proyectos de reforestación comunitaria en coordinación entre el GAD Cantonal y los GAD Parroquiales, seguido de capacitaciones y sensibilización sobre la importancia que estos poseen, considerando la implementación de técnicas básicas de agricultura de precisión recopilando información necesaria sobre los cambios de suelo y rotación de cultivos, para que los productores puedan determinar de manera más efectiva las semillas a sembrar, los campos a sembrar e incluso predecir el rendimiento de los cultivos, haciendo así el trabajo más preciso, el mismo que esté vinculado al uso responsable de la explotación agropecuaria que puedan incidir de manera positiva al medio ambiente.
  
- ✚ Establecer un sistema de monitoreos continuos dentro del bosque y del área de estudio delimitada, para un control de su cobertura y uso actual del suelo, en relación al crecimiento de la expansión agrícola con la finalidad de poder establecer investigaciones futuras en cuanto refiere a la valoración ambiental de los bosques.
  
- ✚ A la comunidad universitaria seguir con investigaciones de temas referentes al cuidado del medio ambiente ya que esta es parte de nuestra labor como ingenieros ambientales, no radicando, pero si contribuyendo a la protección del mismo.



## BIBLIOGRAFÍA

- ArcGIS for Desktop. (2016). *Extensiones de archivo de shapefile—Ayuda | ArcGIS for Desktop*.  
<https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/shapefiles/shapefile-file-extensions.htm>
- Arias&Gòmez. (2016). El protocolo de investigación III: La población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Arocutipa, J. (2019). *VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL BOSQUE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO*. 85.
- Aular, A. (2017, noviembre 1). ¿Qué son los Pisos Climáticos del Ecuador? *Lifeder*.  
<https://www.lifeder.com/pisos-climaticos-ecuador/>
- Bravo, E. H. C. (2020). *Estructura, composición florística y diversidad de especies del bosque semideciduo de tierras bajas del recinto Sasay, Cantón Santa Ana*. 81.
- Caranqui, J., & Heredia, M. (2016). *INFORME SOBRE EL ESTADO DEL BOSQUE DE NEBLINA MONTANO “GUAMAG, BAÑOS, TUNGURAHUA”*. 6.
- Carrera&Ramírez. (2020). *“CARACTERIZACIÓN DE LA MASTOFAUNA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, PIEMONTANO Y MONTANO BAJO, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA, COTOPAXI 2019 – 2020.”*  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6675/1/PC-000862.pdf>
- FAO & PNUMA. (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas*. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>. FAO and UNEP.  
<https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Flores, G. (2016). *Valoración económica de la quebrada de Humayacu: Aplicación para la actividad recreacional*. <https://core.ac.uk/download/pdf/143442868.pdf>

- Hancock, L. (2019). *La degradación de los bosques: Por qué afecta a las personas y la vida silvestre* | Historias | Descubre WWF. <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/la-degradacion-de-los-bosques-por-que-afecta-a-las-personas-y-la-vida-silvestre>
- Jaramillo&Merchàn. (2018). «EVALUACIÓN DE LAS ZONAS DE RECARGA HÍDRICA EN RELACIÓN A LAS FORMACIONES VEGETALES EN LA PARROQUIA ANGOCHAGUA». <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8654/1/03%20RNR%20294%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Jiménez, L., Guzmán, J., Capa-Mora, D., Quichimbo, P., Mezquida, E. T., Benito, M., & Rubio, A. (2017). Riqueza y diversidad vegetal en un bosque siempreverde piemontano en los Andes del sur del Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 7(1), Article 1. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/185>
- Lizmova, N., & Cartógrafa, I. (2007). ANÁLISIS DE MAPAS COMO UN MÉTODO DE INVESTIGACIÓN DE FENÓMENOS NATURALES Y SOCIOECONÓMICOS. 24, 8.
- MAE. (2018). *Valoración Económica Ambiental | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/valoracion-economica-ambiental>
- María, T. I. D. (s. f.). *Tala y Comercio Ilegal de la madera en la Comunidad de Río Blanco, Provincia de Napo, año 2016*. 91.
- Martínez, D., Javier, F., & Arranz, C. (s. f.). *Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de Archivos y Cartotecas. "Propuesta Metodológica"*. 9.
- Melgar, Y. (2018). "VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DE LA GRUTA DE HUAGAPO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE". [http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/551/Melgar\\_Yulissa\\_tesis\\_bachiller\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/551/Melgar_Yulissa_tesis_bachiller_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Montenegro, P. (s. f.). *03 REC 80 TESIS.pdf*. Recuperado 25 de julio de 2021, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/160/3/03%20REC%2080%20TESIS.pdf>
- MORASPUNGO. (2015, 2025). *0560016620001\_Actualizacion del PDyOT Moraspungo\_21-10-2015\_07-52-50.pdf*. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0560016620001\\_Actualizacion%20del%20PDyOT%20Moraspungo\\_21-10-2015\\_07-52-50.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560016620001_Actualizacion%20del%20PDyOT%20Moraspungo_21-10-2015_07-52-50.pdf)
- Muñoz, C. X. R., & Rea, I. M. (2015). “*DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN HÍBRIDA-MÓVIL PARA DETERMINAR LOS TIPOS DE ESPECIES DE VEGETACIÓN INDICADORAS SEGÚN LOS PISOS ZOOGEOGRÁFICOS DEL ECUADOR, MEDIANTE EL USO DE LAS HERRAMIENTAS PHONEGAP Y JQUERY MOBILE PARA LA PLATAFORMA ANDROID*”. 179.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Padilla, N. A., & Lara, A. E. (2017). Valoración económica ambiental del compartimiento leñoso como una alternativa para conservar la biodiversidad del bosque seco de la provincia de Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 7(1), Article 1. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/188>
- Palma, J. V. Z. (2020). *DIVERSIDAD, ESTRUCTURA Y CONCENTRACIÓN DE CARBONO EN UN BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE 800 A 900 m s. N. M. EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA*. 103.
- PANGUA. (2020). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón PANGUA*. 288.

- Paz Cardona, A. J. (2020, enero 16). *Los desafíos ambientales de Ecuador en el 2020*. Noticias ambientales. <https://es.mongabay.com/2020/01/desafios-ambientales-ecuador-2020-mineria-petroleo-deforestacion/>
- Pérez, M. R., Fernández, C. G., & Sayer, J. A. (s. f.). *Los servicios ambientales de los bosques*. 11.
- Pineda. (2019). *EL PROBLEMA DE LA DEFORESTACIÓN, IMPACTO AMBIENTAL*. encolombia.com. <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/el-problema-de-la-deforestacion/>
- Pinzòn, M. (2019). *ECFCS-2019-GEA-DE00017.pdf*. <http://186.3.32.121/bitstream/48000/14744/1/ECFCS-2019-GEA-DE00017.pdf>
- Pucha-Cofrep, F. (s. f.). *Fundamentos de SIG*. 85.
- Pucha-Cofrep, F. (2017). *Fundamentos de SIG*. 85.
- Riascos, A. (2019). *Valoración económica ambiental del servicio recreativo del Parque Nacional Podocarpus*. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18669/Tesis%20Final-Adri%C3%A1n%20Riascos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rochina&Nàjera. (2020). *03 RNR 348 TRABAJO GRADO.pdf*. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10279/2/03%20RNR%20348%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Ropero, S. (2021). *Cuáles son los ECOSISTEMAS del ECUADOR - 20 tipos y características*. ecologiaverde.com. <https://www.ecologiaverde.com/cuales-son-los-ecosistemas-del-ecuador-2978.html>
- Sanchez, E. (2020). *EFFECTO DE LA ENMIENDA BIOCARBON+BIOL Y SIO2 EN UN SUELO FRANCO ARENOSO SOBRE EL DESARROLLO VEGETATIVO DE MUSA SP*. 63.
- Sarabia, G. (2019). *“IMPLEMENTACIÓN DE JARDINES DE CONSERVACIÓN IN SITU EN EL (BSPN01) BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES*

*PROVINCIA DE COTOPAXI-CANTÓN LA MANÁRECINTO LOS LAURELES.”*

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5249/6/PC-000636.pdf>

Sarría, F. A. (s. f.). *Sistemas de Información Geográfica*. 239.

Torres, V. (2016). *T-UTEQ-0037.pdf*. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1796/1/T-UTEQ-0037.pdf>

Torres&Fischer, B., Richard. (2020). *LAFORET\_WEB.pdf*. [http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/LAFORET\\_WEB.pdf](http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/LAFORET_WEB.pdf)

Ulloa, C. (2015). *Plantas de los páramos del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador*.

Varela. (2018). *Geografía y clima*. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/GeografiaClima/>

## ANEXOS

## 1.16 ANEXO 1

1.16.1 *Aval del Traductor*

CENTRO  
DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsPn01), UBICADO ENTRE LOS CANTONES PANGUA - LA MANÁ, 2021”** presentado por: **Guerra Sánchez Carolina Lizbeth** egresada de la Carrera de: **Ingeniería en Medio Ambiente**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2021

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Nelson Guagchinga', written over a series of horizontal lines.

Mg. Sc Nelson Guagchinga  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
CI: 0503246415



### 1.16.2 Cuestionario

1. - ¿Considera Ud., que el Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes establece algunos beneficios a la comunidad, de la siguiente lista elija 3 de ellos?

- a) Sociales
- b) Económicos
- c) Ambientales
- d) Políticos
- e) Agrícolas
- f) Ninguno de los anteriores


2. - ¿Cuáles son las distintas actividades que se desarrollan en esta área?

3. - ¿De las siguientes actividades cuáles considera Ud., que son las que más afectan a la degradación y pérdida de biodiversidad del bosque? Escoja 3 de ellos.

- a) Agricultura
- b) Ganadería
- c) Expansión urbana e industrial
- d) Turismo
- e) Falta de conciencia por parte de la población
- f) Ninguno de los anteriores


4. - ¿Cómo valora Ud. las condiciones del "Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes" en la actualidad?

- a) Alto
- b) Medio
- c) Bajo


5. - ¿De las siguientes acciones, indique cuál es según su opinión más importante para la conservación del Bosque?

- a) Programas de educación ambiental a nivel social
- b) No introducir nuevas especies animales o vegetales que pudieran alterar el ciclo biológico del ecosistema.
- c) Participación de la población en la toma de decisiones sobre la gestión de la zona.
- d) No explotar de forma irresponsable los recursos que el bosque nos ofrece, para poder conservarlos de forma sostenible.


6. - ¿Conoce Ud., si el gobierno local ha establecido alguna política pública enfocada a la conservación de estas áreas?

- a) SI
- b) NO


7.- ¿Cómo pueden restaurarse los ecosistemas degradados para que cumplan con los objetivos de conservación de la biodiversidad, funcionamiento y resiliencia del ecosistema y sostenibilidad de los medios de vida rurales? Escoja 2 de ellas.

- a) Realizando un diagnóstico ecológico inicial que permita determinar las causas y procesos que han causado la degradación del ecosistema.
- b) Proporcionar información actualizada y sólida para mejorar la toma de decisiones.
- c) Restableciendo los procesos ecológicos que permitan recuperar la resiliencia del ecosistema


d) Sin respuesta

8. - ¿A su juicio, en qué perjudica la pérdida de la naturalidad del bosque? Marque con una x en la respuesta que Ud., considere.

Pérdida de la biodiversidad paisajística (Biodiversidad Silvestre)

Pérdida de usos tradicionales (técnicas y estilos de vida locales)

Pérdida de lugares singulares (usos dominantes)

Pérdida del uso del suelo

Pérdida de la cultura


9.- ¿Cómo podemos mejorar la agricultura para reducir la presión sobre las zonas forestales?? Escoja 2 de ellas.

a) Intensificar la agricultura para incrementar la producción en las tierras existentes, lo que implicaría una menor necesidad de expandir las tierras agrícolas hacia los bosques.

b) Proporcionar información actualizada y sólida para mejorar la toma de decisiones.

c) Expandir la agricultura en zonas que no sean bosques, por ejemplo, mediante la rehabilitación de pastizales degradados.

d) Sin respuesta


10.- ¿Cómo podemos desarrollar modelos de restauración forestal que sean económicamente viables? Escoja 2 de ellas.

a) Regeneración natural de tierras previamente forestadas.

c) Participación activa de la población en proyectos relacionados al medio ambiente.

c) Mejora de los bosques y zonas arboladas existentes y reposición de ejemplares, por ejemplo, controlando la ocurrencia de incendios y el pastoreo o practicando una entresaca aclaradora, una plantación de enriquecimiento, etc.

d) Sin respuesta




## 1.17 ANEXO 2

### 1.17.1 Fotografías



Bosque siempre verde piemontano



Cultivo de Melina (La Melina es una especie forestal maderera que está siendo cultivada en el área de incidencia)



Cultivo de cacao



Cultivo de banano



Construcción de viviendas