



Elaboración del Expediente Técnico y propuesta de plan de manejo para la declaratoria de Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) Reserva Neblina en la provincia de Imbabura.

Corea Guerra, Melanie Yessenia y Pachacama Gualotuña, Milton Andrés

Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción

Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero Geógrafo y del Medio Ambiente

Jácome Enríquez, Wilson Oswaldo

30 de marzo, 2021

Urkund



Document Information

Analyzed document	TESIS_COREA_PACHACAMA_TEXTO.docx (D97774724)
Submitted	3/9/2021 9:24:00 PM
Submitted by	Jácome Enriquez Wilson Oswaldo
Submitter email	wojacome@espe.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	wojacome.espe@analysis.orkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://docplayer.es/87897112-Concejo-municipal-jomar-cevallos-alcalde-del-canton- ... Fetched: 7/20/2020 7:51:57 PM	5
W	URL: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16619/1%29%20An%C3%A1lisis%20 ... Fetched: 1/16/2021 11:27:43 PM	7
W	URL: https://docplayer.es/54325559-Como-establecer-areas-de-conservacion.html Fetched: 7/21/2020 5:04:34 AM	1
W	URL: http://areadeconservacionlabonita.gob.ec/wp-content/uploads/2019/07/1.-Plan-de-man ... Fetched: 12/23/2020 4:34:03 AM	6
W	URL: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9241/6/UPS-QT06945.pdf Fetched: 4/26/2020 7:45:02 PM	1
W	URL: https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PLAN_DE_MANEJO_DEL_PARO ... Fetched: 12/2/2019 6:15:54 AM	4

Firma:

.....
Ing. Jácome Enríquez, Wilson Oswaldo

DIRECTOR



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **“Elaboración del Expediente Técnico y propuesta de plan de manejo para la declaratoria de Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) Reserva Neblina en la provincia de Imbabura”** fue realizado por los señores **Corea Guerra, Melanie Yessenia y Pachacama Gualotuña Milton Andrés**, el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí 30 de marzo del 2021

Firma:

.....
Ing. Jácome Enríquez, Wilson Oswaldo

C. C. 0400627097



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, **Corea Guerra, Melanie Yessenia**, con cédula de ciudadanía No. 1716184377 y **Pachacama Gualotuña Milton Andrés**, con cédula de ciudadanía No. 1719599688, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“Elaboración del Expediente Técnico y propuesta de plan de manejo para la declaratoria de Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) Reserva Neblina en la provincia de Imbabura”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 30 de marzo de 2021

Corea Guerra, Melanie Yessenia

C.C.: 1716184377

Pachacama Gualotuña, Milton Andrés

C.C.: 1719599688



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, Corea Guerra, Melanie Yessenia, con cédula de ciudadanía No. 1716184377 y Pachacama Gualotuña Milton Andrés, con cédula de ciudadanía No. 1719599688, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“Elaboración del Expediente Técnico y propuesta de plan de manejo para la declaratoria de Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) Reserva Neblina en la provincia de Imbabura”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 30 de marzo de 2021

Corea Guerra, Melanie Yessenia

C.C.: 1716184377

Pachacama Gualotuña, Milton Andrés

C.C.: 1719599688

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico primeramente a Dios, que, a pesar de no ser merecedora de él, siempre está a mi lado acompañándome durante cada paso de mi vida, a mi madre por ser ese ser de luz que con mucho sacrificio, amor y apoyo incondicional a formado la persona que soy, por siempre alentarme a dar lo mejor de mí, es un ejemplo de persona que pone a los demás primero y posee un gran corazón, bondadoso, humilde y lleno de mucho amor, a mi abuelito que fue un segundo padre para mí y aunque lastimosamente ya no está, quiero dedicarle este logro a él. A mi padre que a pesar de la distancia siempre me alentado a continuar y seguir adelante y me ha enseñado que quien persevera alcanza todo lo que se propone.

A mi compañero de tesis Andrés, que de compañero se convirtió en un gran amigo que ha brindado apoyo y bastante ánimo para poder sobre llevar este trabajo de la mejor manera posible. A mi familia que me acompañado en el transcurso de mi carrera universitaria. A Andrés Jaramillo que ha sido una persona muy especial para mí, su amor y apoyo incondicional fueron claves en esta última etapa de mi carrera universitaria, es una persona con un corazón noble que siempre está presto para ayudar a las demás personas buscando el bien común. A mis mejores amigas Karen Correa, Nicole Espín, Paola Paéz, quienes me han acompañado desde el colegio y con el transcurso de los años han sido grandes amigas en mi vida y siempre han estado presentes en mis buenos y malos momentos, a mis amigas de la universidad, Lesly Paguay, Lineth Vinueza, Verito Cachipundo, Mafer Lucero, Christina Soria, Alejita Caizaluisa, quienes han sido mis compañeras de grandes risas y aventuras durante las diferentes etapas de la universidad y se han convertido en una familia especial que siempre llevaré en mi corazón.

Melanie Corea

Dedicatoria

Este trabajo de titulación lo quiero dedicar primero a Dios, por permitirme culminar esta etapa de mi vida y por todas las bendiciones que recibo a diario.

A mis padres Milton Pachacama y Lourdes Gualotuña, por todo su amor y esfuerzo que día a día nos entregan a mis hermanas y a mí, por sus consejos y por siempre motivarme a ser mejor persona, por ser el soporte de mi vida y el mejor regalo que Dios me dio, les agradezco en verdad y este pequeño logro es para ustedes y por ustedes, los amo con todo mi corazón.

A mis hermanas Andrea y Diana que son las personas que desde pequeño siempre estuvieron pendientes de mí, con las cuales hemos compartido buenos y malos momentos, pero sin duda siempre nos hemos mantenido pendientes unos de otros, me siento muy orgulloso de ustedes y espero seguir compartiendo muchos éxitos más a su lado.

A mis princesas Rafaella y Micaela quienes se han convertido en la motivación mas grande, a pesar de ser tan pequeñas su presencia ha sido fundamental para cumplir mis metas y llenar mis días de alegría, las amo con todo mi corazón y espero que algún día este pequeño logro mío les sirva de motivación para cumplir sus sueños.

A mi compañera y amiga Melanie, con quien tuve el agrado de realizar este proyecto de titulación, a pesar de las circunstancias nunca nos dimos por vencidos y hoy tengo el honor de decir que lo logramos.

A todas las personas que estuvieron en esta etapa de mi vida: familiares, docentes, compañeros, amigos, con los cuales pude compartir momentos inolvidables, de cada uno de ustedes me llevo lo mejor.

Andrés Pachacama

Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a Dios, de igual manera queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y al personal docente de quienes lo conforman, en especial a los docentes de nuestro Departamento de Ciencias de la Tierra y Construcción. Ya que han con su conocimiento buscan forjar profesionales de excelencia. Al Ing. Wilson Jácome quien ha colaborado como director de tesis y nos ha guiado durante la misma.

Al Ing. Alexander Robayo Mtr le agradecemos por cada una de sus enseñanzas durante el transcurso de nuestra carrera universitaria, quien siempre ha buscado el bienestar de cada uno de los alumnos de quienes conformamos la carrera. Nos ha enseñado mucho como profesional y como persona, le queremos agradecer de manera especial por todo el apoyo que nos ha brindado y por motivarnos siempre ser mejores personas.

A Das. Miriam Fernández Mcs, por su orientación y tiempo que nos ha brindado para culminar de la mejor manera este proyecto.

De manera especial queremos agradecer a Tashkín Meza, quien nos dio la oportunidad para desarrollar este proyecto y nos ha brindado su conocimiento y apoyo incondicional durante el mismo, y sin el no hubiese sido posible.

A nuestros padres y familia, que nos han visto crecer como personas y profesionales y han sido quienes nos han apoyado en cada momento.

Finalmente, un agradecimiento especial a todos nuestros amigos que también han contribuido en nuestro desempeño como estudiantes, a ser mejores personas, nos han enseñado el valor de la verdadera amistad y han sido un apoyo durante nuestra carrera universitaria, haciéndola mucho más amena y agradable.

Melanie y Andrés

Índice de Contenido

Urkund	2
Certificación	3
Dedicatoria	6
Agradecimientos	8
Índice de Contenido	9
Índice de Tablas	13
Índice de Figuras	15
Resumen	17
Abstract	18
Capítulo I	19
Introducción	19
Antecedentes	19
Descripción del área de estudio	21
Planteamiento del problema	21
Justificación e importancia	22
Objetivos	26
Objetivo General	26
Objetivos Específicos	26
Capítulo II	27
Marco teórico y conceptual	27
Marco Teórico	27
Marco Conceptual	28
Marco Legal	33
Constitución de la República del Ecuador	33

<i>Convenio de Diversidad Biológica (CDB)</i> _____	34
<i>Código Orgánico Del Ambiente</i> _____	35
<i>Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente</i> ____	37
<i>Acuerdo Ministerial No.083. Procedimientos para la Declaración y Gestión de Áreas Protegidas de los Subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.</i> _____	37
Capítulo III _____	39
Metodología _____	39
Materiales y Equipos _____	40
Materiales y Equipo de Campo _____	40
Materiales y Equipo de Oficina _____	41
Elaboración del Expediente Técnico _____	41
Recopilación de Información _____	42
Estandarización de Datos _____	43
Trabajo de campo _____	44
Generación de Cartografía _____	48
Redacción del Expediente Técnico _____	49
Elaboración de la Propuesta de zonificación de la Reserva Neblina _____	52
Análisis Multitemporal de Cobertura Vegetal _____	57
Adquisición de imágenes satelitales Sentinel 2A y 2B _____	57
Tratamiento digital de las imágenes _____	59
Clasificación de las imágenes _____	62
Capítulo IV _____	65
Expediente Técnico _____	65
Localización _____	65
Ubicación política administrativa _____	65
Ubicación geográfica _____	68
Ubicación respecto a áreas protegidas _____	69
Caracterización Física _____	70
Geomorfología _____	70

Geología _____	72
Edafología _____	74
Topografía _____	77
Hidrología _____	79
Climatología _____	81
Caracterización biológica y ecosistémica _____	84
Ecosistemas _____	84
Flora _____	87
Fauna _____	89
Criterios aplicables para Áreas Protegidas Privadas _____	91
Caracterización socioeconómica _____	99
Demografía _____	99
Grupos de edad de la población _____	101
Actividades Económicas _____	104
Actividades Turísticas _____	109
Servicios Básicos e Infraestructura _____	111
Caracterización cultural _____	119
Grupos Étnicos _____	119
Patrimonio Cultural Tangible _____	121
Patrimonio Cultural Intangible _____	122
Caracterización de la situación actual del terreno _____	123
Cobertura y Uso Actual del suelo _____	123
Conflicto de Uso de Suelo _____	125
Análisis Multitemporal de Cobertura Vegetal _____	127
Capítulo V _____	135
Diagnóstico de la Problemática Ambiental _____	135
Mapeo de Actores _____	135
Identificación de actores _____	135
Elaboración de la matriz de mapeo de actores _____	135
Matriz FODA de la Reserva Neblina _____	146

Análisis FODA del Área de Conservación y Uso Sustentable Reserva Neblina	147
Identificación de problemas y potencialidades	148
Amenazas Naturales y Antrópicas	149
Capítulo VI	151
Propuesta de Plan de Manejo del Área	151
Misión del ACUS	151
Visión del ACUS	151
Objetivos del Plan de Manejo del ACUS	151
Objetivo General	151
Objetivos Específicos	151
Zonificación del ACUS	152
Criterios de zonificación	152
Zonificación de la Reserva Neblina	153
Programas de Manejo	158
Programa de Control y Vigilancia	159
Programa de Manejo de Biodiversidad	162
Programa de Planificación y Gestión	166
Programa de Turismo Ecológico	170
Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental (CEPA)	173
Cronograma valorado del Plan de Manejo	177
Capítulo VII	181
Conclusiones	181
Recomendaciones	182
Referencias Bibliográficas	183
Anexos	190

Índice de Tablas

Tabla 1 Bandas espectrales del sensor SENTINEL	32
Tabla 2 Base de datos cartográficos	42
Tabla 3 Parámetros de trabajo	43
Tabla 4 Actividades realizadas en campo	44
Tabla 5 Factores de Diagnóstico para la clasificación de Ecosistemas	50
Tabla 6 Niveles de Clasificación de Cobertura vegetal y Uso del Suelo	51
Tabla 7 Parámetros de Búsqueda	58
Tabla 8 Clasificación de coberturas vegetales utilizadas	62
Tabla 9 Jurisdicción Política Administrativa de la Reserva Neblina	65
Tabla 10 Ubicación Política de la Reserva Neblina	66
Tabla 11 Relieves de la Reserva Neblina	71
Tabla 12 Geología de la Reserva Neblina	73
Tabla 13 Tipos de Suelos de la Reserva Neblina	75
Tabla 14 Pendientes de la Reserva Neblina	78
Tabla 15 Cuencas, Subcuencas y Microcuencas en la Reserva Neblina	80
Tabla 16 Ecosistemas en la Reserva Neblina	86
Tabla 17 Especies de Flora en la Reserva Neblina	88
Tabla 18 Especies de fauna en la Reserva Neblina	89
Tabla 19 Valores de conservación de la Reserva Neblina	93
Tabla 20 Especies amenazadas de la Reserva Neblina	94
Tabla 21 Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en la Reserva Neblina	95
Tabla 22 Servicios Ambientales en la Reserva Neblina	97
Tabla 23 Población total por sexo	99
Tabla 24 Densidad Poblacional	100
Tabla 25 Grupos de Edad Plaza Gutiérrez	101
Tabla 26 Grupos de Edad San José de Quichinche	102
Tabla 27 Grupos de Edad Selva Alegre	103
Tabla 28 PEA por parroquias	105
Tabla 29 Población de 10 y más años por condición de actividad	105
Tabla 30 Rama de actividad Plaza Gutiérrez	106
Tabla 31 Rama de actividad San José de Quichinche	107

Tabla 32 Rama de actividad Selva Alegre _____	107
Tabla 33 Pobreza por NBI _____	109
Tabla 34 Atractivos Turísticos _____	110
Tabla 35 Acceso a agua potable según el tipo de fuente _____	112
Tabla 36 Alternativas para eliminación de aguas servidas _____	113
Tabla 37 Alternativas para eliminación de desechos sólidos por hogares _____	115
Tabla 38 Energía eléctrica en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina _____	116
Tabla 39 Centros Educativos en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina _____	117
Tabla 40 Centros de Salud en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina _____	117
Tabla 41 Autoidentificación según su cultura y costumbres _____	120
Tabla 42 Bienes de Patrimonio Tangible _____	121
Tabla 43 Patrimonio Intangible _____	122
Tabla 44 Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en la Reserva Neblina _____	124
Tabla 45 Conflicto de Uso de Suelo de la Reserva Neblina _____	126
Tabla 46 Cobertura vegetal y uso del suelo año 2016 _____	128
Tabla 47 Cobertura vegetal y uso del suelo año 2020 _____	130
Tabla 48 Matriz de cambio 2016 - 2020 _____	131
Tabla 49 Tasa de cambio 2016 - 2020 _____	133
Tabla 50 Identificación de actores en relación al ACUS _____	137
Tabla 51 Interacciones de los actores del ACUS _____	145
Tabla 52 Identificación de problemas de la Reserva Neblina _____	148
Tabla 53 Identificación de potencialidades de la Reserva Neblina _____	148
Tabla 54 Amenazas naturales y antrópicas de la Reserva Neblina _____	150
Tabla 55 Propuesta de zonificación de la Reserva Neblina _____	154
Tabla 56 Manejo de la Zona de Protección de la Reserva Neblina _____	155
Tabla 57 Manejo de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Neblina _____	156
Tabla 58 Manejo de la Zona de Uso Turístico y Recreativo de la Reserva Neblina _____	157
Tabla 59 Programa de Control y Vigilancia _____	160
Tabla 60 Programa de Manejo de Biodiversidad _____	163
Tabla 61 Programa de Planificación y Gestión _____	167
Tabla 62 Programa de Turismo Ecológico _____	171
Tabla 63 Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental _____	175

Tabla 64 Cronograma valorado de la Propuesta de Plan de Manejo _____ 177

Índice de Figuras

Figura 1 Fase Preliminar de la Metodología _____	39
Figura 2 Fase de procesamiento de la Metodología _____	40
Figura 3 Componentes del Expediente Técnico _____	41
Figura 4 Entrada a la Reserva Neblina _____	45
Figura 5 Toma de datos de especies que se encuentran en la zona _____	45
Figura 6 Toma de punto GPS _____	46
Figura 7 Identificación de excreta de oso de anteojos _____	46
Figura 8 Identificación de pisada de puma adulto _____	47
Figura 9 Recorrido de salida campo _____	47
Figura 10 Proceso para la generación de cartografía _____	48
Figura 11 Proceso para la zonificación de la Reserva Neblina _____	53
Figura 12 Cobertura vegetal y uso actual del suelo _____	54
Figura 13 Conflictos de uso de tierra _____	54
Figura 14 Reclasificación de Cobertura vegetal y uso actual del suelo _____	55
Figura 15 Reclasificación de Conflictos de tierras _____	55
Figura 16 Zonificación de la Reserva Neblina _____	57
Figura 17 Visualización de la imagen satelital _____	58
Figura 18 Corrección atmosférica _____	59
Figura 19 Corrección radiométrica _____	60
Figura 20 Imagen recortada _____	61
Figura 21 Combinación de bandas 4, 3, 2 _____	61
Figura 22 Combinación de bandas 11, 8, 4 _____	62
Figura 23 Clasificación no supervisada de cobertura vegetal y uso de suelo _____	63
Figura 24 Clasificación no supervisada años 2016 y 2020 _____	64
Figura 25 Mapa de Ubicación Política Administrativa _____	67
Figura 26 Mapa Base _____	68
Figura 27 Mapa de ubicación respecto a otras Áreas de Conservación _____	69
Figura 28 Mapa Geomorfológico _____	72
Figura 29 Mapa Geológico _____	74
Figura 30 Mapa de Suelos _____	77
Figura 31 Mapa de Pendientes _____	79
Figura 32 Mapa Hidrográfico _____	81
Figura 33 Mapa de Tipo de Suelos _____	82
Figura 34 Mapa de Isotermas _____	83
Figura 35 Mapa de Isoyetas _____	84
Figura 36 Mapa de Ecosistemas _____	87
Figura 37 Mapa de Áreas Protegidas _____	92
Figura 38 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo _____	96
Figura 39 Mapa Demográfico _____	100
Figura 40 Acceso a agua potable según el tipo de fuente _____	113
Figura 41 Evacuación de aguas servidas _____	114
Figura 42 Alternativas para eliminación de desechos sólidos _____	115

Figura 43 Viviendas con servicio de energía eléctrica _____	116
Figura 44 Mapa de Servicios de Infraestructura básica _____	119
Figura 45 Autoidentificación según su cultura y costumbres _____	120
Figura 46 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo _____	125
Figura 47 Mapa de Conflictos de Uso de Suelo _____	127
Figura 48 Cobertura Vegetal y uso de suelo 2016 _____	129
Figura 49 Cobertura vegetal y uso de suelo 2020 _____	130
Figura 50 Cuadro para identificar los niveles de poder e influencia _____	144
Figura 51 Mapa de actores _____	145
Figura 52 Análisis FODA del ACUS Reserva Neblina _____	147
Figura 53 Mapa de Zonificación _____	153

Resumen

Por su ubicación geográfica y características ecosistémicas, Ecuador goza de gran biodiversidad de flora y fauna, tanto es así que el país se encuentra situado entre los 5 primeros puestos de los países más megadiversos del mundo. Gracias a la riqueza de pisos altitudinales que se encuentran en el territorio ecuatoriano, se localizan varios ecosistemas que albergan un amplio número de especies endémicas siendo uno de ellos el bosque nublado. El bosque nublado, principalmente el ubicado en la provincia de Imbabura, específicamente en la zona de Intag, posee una gran riqueza de flora y fauna, acogiendo en su territorio especies en peligro de extinción como el oso de anteojos, puma, ocelote, tapir, tucán, colibrís, anfibios, entre otros. La conservación de los bosques nublados se ve amenazada debido a las actividades antrópicas que se desarrollan en este, lo que ocasiona un potencial riesgo para la protección de este ecosistema y las especies que en este habitan, es por esto que la declaratoria de este tipo de ecosistemas como área protegida resulta importante. Por esta razón, se plantea la realización de un expediente técnico que sirva como insumo para la declaratoria de la Reserva Neblina como Área de Conservación y Uso Sustentable privado para resaltar la importancia ambiental, social, y económica y por lo tanto tomar las acciones necesarias para su conservación y uso adecuado. Para esto se empleó el uso de Sistemas de Información Geográfica obteniendo productos cartográficos, los mismos que servirán como insumo para la caracterización de 1826.36 hectáreas de la Reserva Neblina; acompañado de la elaboración de la propuesta del plan de manejo, el mismo que es requisito para su declaratoria como área de protección. Con esta propuesta se pretende contribuir a la protección de la Reserva Neblina.

PALABRAS CLAVE:

- **BOSQUE NUBLADO**
- **DECLARATORIA**
- **ÁREA PROTEGIDA**
- **CARACTERIZACIÓN**
- **PLAN DE MANEJO**

Abstract

Due to Ecuador's location and its ecosystem characteristics, it possesses a great range of flora and fauna biodiversity, thus being ranked as the 5th megadiverse country in the whole world. Thanks to the great variety of altitudinal floors in the Ecuadorian territory, countless ecosystems harbor a great number of species, being the cloud forest one of them. The cloud forest located in the province of Imbabura, in the Intag area, exists a great diversity of flora and fauna, sheltering species in danger of extinction like the spectacled bear, puma, ocelots, tapirs, toucans, humming birds, amphibians, and other types of species. The conservation of the cloud forests is in danger due to human activities, putting at risk the protection of this ecosystem and the species that inhabit them, thus the declaration of these type of ecosystems as protected areas results important. For this reason, the realization of a technical record that will serve as an input for the declaration of the Neblina Reserve as a private Area of Conservation and Sustainable Use, to highlight the environmental, social and economic importance and thus take the actions necessary for its adequate use and conservation. Geographic Information Systems were used, obtaining cartographic products, which will serve as an input for the characterization of 1826.36 hectares of the Neblina Reserve; along with the elaboration of the management plan proposal, the same that is a requirement for the declaration of a protected area. This proposal aims to contribute to the protection of the area.

KEY WORDS:

- **CLOUD FOREST**
- **DECLARATION**
- **PROTECTED AREA**
- **CHARACTERIZATION**
- **MANAGEMENT PLAN**

Capítulo I

Introducción

Antecedentes

Conseguir la estructuración de Áreas Protegidas es un proceso que ha tomado varias décadas en realizarse, el mismo que ha evolucionado con el transcurso del tiempo y a su vez, la manera en la que se controla y maneja a nivel mundial. La creación de Áreas Naturales Protegidas inició por varios motivos siendo estos estéticos, recreación, o simplemente para proteger la biodiversidad que se encuentren en peligro o amenaza. Hoy en día, es la principal herramienta para la conservación de especies florísticas y faunísticas, siendo esta una función importante para promover la mejora de la calidad de vida de los moradores para reducir la presión que se ejerce sobre estas áreas y contribuir a la preservación de los ecosistemas (Cruz, 2014). A pesar de que existen muchas Áreas Protegidas, la mayoría solo se encuentra en papel y sufren una combinación de amenazas incluyendo la contaminación, sobre explotación de recursos, entre otros, por lo cual se necesita asegurar que estas áreas sean en realidad protegidas (McNeely, 1994).

Las Áreas Protegidas suelen determinarse por tener determinados valores estéticos y de igual manera, la presencia de especies la presencia florísticas y faunísticas que se han visto amenazados por las actividades humanas (D'Amico, 2015). Estas cada vez son más y tienen mayor importancia debido a que ayudan a mantener la diversidad de los ecosistemas, especies, y ayuda a regular los procesos ecológicos incluyendo la regulación climática, los mismos que son clave para la preservación de vida en el planeta. Son una realidad clave para las políticas de gestión territorial en la mayoría de los países del mundo.

En este contexto la fundación "RAINFOREST CONCERN", es una organización de conservación con base en Inglaterra que tiene como principal objetivo la conservación de hábitats en peligro y la biodiversidad que en ellos existe, en conjunto con las poblaciones que aún dependen de ellas (Rainforest Concern, 2018). La fundación "RAINFOREST CONCERN", ha hecho un esfuerzo importante para la conservación de estos ecosistemas, comprando varios lotes para adherir al Bosque Protector Neblina que fue declarado inicialmente en el año 2009 mediante el Acuerdo Ministerial No. 41, por el

Ministerio del Ambiente, y reformulado con el Acuerdo Ministerial No.80 con Registro Oficial No. 267 del 22 de junio del 2018, “BOSQUE Y VEGETACIÓN PROTECTOR NEBLINA”.

Dentro del cantón Cotacachi se encuentra la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas, el mismo que presenta una gran riqueza tanto faunística como florística del Ecuador debido a la gran variedad de ecosistemas boscosos que presenta. La mayor parte de la Reserva se encuentra en la Biorregión del Chocó, siendo una de las zonas más importantes para la conservación del mundo. La Reserva abarca 11 zonas de vida, que presentan el número más alto para todas las Áreas Protegidas del país; siendo esta reserva mega diversa con recursos naturales de todo tipo. Razón por la cual ha incluido en su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), la gestión y conservación de zonas naturales vulnerables a los diferentes daños antrópicos (GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi, 2015).

El control de las áreas protegidas lo manejan entidades privadas como son los ONGs o asociaciones, mismos que se gestionan con o sin fines de lucro. La autoridad de gestión del área protegida y los recursos del mismo es responsabilidad de los dueños, quienes determinan cuáles van a ser los objetivos de conservación que se quieren plantear, y de la misma manera, desarrollan y aplican planes de gestión, manteniendo el poder de decisión, considerando la legislación vigente (Dudley, 2008).

Para declarar un Área potencial de Conservación, se deben elaborar estudios técnicos preliminares que permiten determinar características de la zona, los mismos que proveen de información básica sobre aspectos geográficos, ecológicos, socioeconómicos y legales del área, siendo el Expediente Técnico el resultado de esto (Echeverría, 2010). El Expediente Técnico es un documento que permite sustentar la creación de un Área de Conservación, el mismo que narra un escenario actual del área (INRENA -GTZ/PDRS, 2008).

Una vez establecido el Área Protegida, es importante elaborar un Plan de Manejo que permita servir como una herramienta de apoyo y que tenga orientación en las siguientes dimensiones: espacio, tiempo y método, estableciendo que es lo que se debe y/o no se debe hacer en un determinado lugar (Amend, 2002).

Descripción del área de estudio

La Reserva Neblina de propiedad de la fundación- Rainforest Concern, se encuentra ubicada en la zona de Intag en la Provincia de Imbabura, en los Cantones Santa Ana de Cotacachi y Otavalo, Parroquias Plaza Gutiérrez, Selva Alegre y San José de Quichinche (CONALI, 2018). Rainforest Concern cuenta actualmente con un total de 2200 ha., conformadas por 9 lotes. Varios de estos lotes se encuentran cercanos a concesiones mineras, por lo cual se desea declarar como Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) Reserva Neblina a 1826,36 ha., del total de las propiedades de Rainforest Concern (Rainforest Concern, 2018).

Planteamiento del problema

Los bosques son ecosistemas frágiles que han sido afectados por factores como la deforestación y degradación forestal, donde la pérdida de biodiversidad ha sido consecuencia de esto, contaminando los recursos naturales y a su vez afectando la salud de la población (Ávila, 2018). Los bosques y el cambio climático se encuentran ligados entre sí. Los cambios climáticos generados han afectado a los bosques de manera considerable modificando los niveles pluviales, variaciones en la temperatura, entre otros. Un servicio ambiental que brindan los bosques es atrapar y almacenar dióxido de carbono, lo que permite atenuar los efectos del cambio climático (Schlegel, 2001).

El consumo abrupto de los recursos naturales ha contribuido al aumento de las concentraciones del gas de efecto invernadero, generando un incremento de CO₂ en la atmósfera del planeta tierra. Su concentración alcanzó un valor de 407,8 partes por millón en el año 2018, el mismo que superó el crecimiento medio en los últimos diez años; en especial en el año 2015 que se marcó el nivel más alto de concentración de CO₂ con 400 partes por millón (OMM, 2019).

La conservación de la mayor parte de la biodiversidad mundial depende formidablemente de la manera en la que se interactúa con los bosques del mundo y como lo utilizamos (FAO & PNUMA, 2020). Intag es una región de bosque nublado, localizado en la falda de la cordillera occidental del Ecuador y es caracterizado por su flora y fauna

biodiversa como el tucán andino, colibrí de pico espada, el oso de anteojos, tigrillo, jaguar, entre otros, por lo cual constituye un hábitat único (Latorre et al., 2015)

Muchos hábitats se han ido fragmentando debido actividades antrópicas como la agricultura y la creciente actividad minera. Intag se ha convertido en una zona minera valiosa, ya que posee una gran riqueza por tener acceso a los recursos mineros como el cobre y molibdeno, por lo cual se ha considerado como tierra de explotación generando afectaciones ambientales que han incidido en la falta de control de medidas que promuevan la conservación de la cobertura vegetal natural de esta área (Rainforest Concern, 2018). La Reserva Neblina dentro de sus 1826,36 ha., cuenta con bosques de neblina los cuales son muy importantes porque permiten el almacenamiento de agua, fundamental para todo organismo vivo, posee gran cantidad de especies endémicas y es un corredor biológico que ayuda al flujo de distintas especies, principalmente del oso de anteojos que es un mamífero altamente amenazado en el país debido a la presión de actividades humanas y otras amenazas que están reduciendo su hábitat cada vez más.

Con el fin de conservar y hacer uso sustentable de los recursos, y comprendiendo la problemática que representa tanto el calentamiento global como las actividades mineras, Rain Forest Concern ha visto la necesidad de declarar como Área de Conservación y Uso Sustentable Privada, a la Reserva Neblina, con un estimado de 1826,36 ha. Por lo cual, la elaboración de un expediente técnico y propuesta de un plan de manejo para este fin, son de suma importancia ya que son los instrumentos básicos de planificación y gestión de un área protegida. De igual manera se pretende trabajar con imágenes satelitales para realizar un análisis multitemporal de los últimos 4 años para poder determinar la cobertura vegetal que se ha perdido en esta zona.

Justificación e importancia

En la actualidad, existen 34 hotspots a nivel global, los cuales cubren el 15.7 % de la superficie terrestre. Los hábitats naturales intactos en el interior de estos hotspots cubren apenas el 2.3 % de la superficie del planeta (Critical Ecosystem Partnership Fund, 2015).

La mayoría de la biodiversidad terrestre se encuentra en los bosques del mundo cubriendo una superficie del 31% (FAO & PNUMA, 2020). Otra función de estos ecosistemas es que contribuyen a enfrentar el cambio climático a través de la captación del dióxido de carbono, sin embargo, año tras año siguen desapareciendo a un ritmo alarmante debido a la tala exhaustiva de los mismos (Torres, 2015). En América Latina alrededor del 90% de la conversión de los bosques se debe tanto a la expansión agrícola, como a la expansión de los pastos para pastoreo.

Ecuador tiene la más alta concentración de especies de flora y fauna por kilómetro cuadrado, por lo cual es conocido a nivel mundial por ser un hotspot (punto caliente) de biodiversidad, considerándose como uno de los 17 países más megadiversos del mundo (Aguirre, 2018). La biodiversidad y las amenazas que enfrenta no se encuentran repartidas de manera uniforme sobre la superficie del planeta. Por lo cual es importante identificar los hotspots que se definen como regiones que tienen alrededor de 1500 especies de plantas endémicas y que han perdido al menos el 70 % de su hábitat natural.

Intag es una zona ubicada en la provincia de Imbabura a 60 kilómetros del cantón Cotacachi, esta presenta gran biodiversidad, encontrándose dentro de esta área el bosque nublado, el mismo que forma parte del corredor biológico Chocó-Andino, teniendo 2 de los 34 puntos biológicos más importantes del mundo (Latorre et al., 2015). En sus bosques crecen especies endémicas de plantas, aves, mamíferos y son una fuente de agua importante para las comunidades adyacentes.

Una de las especies que caracteriza esta zona es el oso de anteojos también conocido como oso andino, el mismo que es conocido por no solo ser especie emblemática del páramo sino también de los Andes tropicales en América del Sur, siendo esta una especie de gran importancia por los beneficios que brinda a los ecosistemas en las cuales se desarrollan sus poblaciones (MAAE, 2020).

Lastimosamente este se ha ido reduciendo, con tan solo 31% dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y un 69% afuera, exponiendo el entorno potencial para el oso andino por el cual se ha generado una fragmentación de hábitat, donde estas se ven amenazadas por actividades antrópicas como son las actividades agrícolas, mineras,

expansión de población, entre otras, el cual ha generado una fragmentación de hábitat (MAAE, 2020c).

Los bosques nublados presentes en la Reserva Neblina son ecosistemas de vital importancia debido a que juegan un papel hidrológico y ecológico estratégico, ya que estos capturan, almacenan y filtran agua que alimenta a las comunidades locales y a largos ríos a cientos de kilómetros de distancia. Adicionalmente estos bosques nublados forman parte del corredor biológico el cual proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas, hábitat y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica, el desarrollo ecológico y evolutivo (Baiker, 2014).

Los bosques nublados son ecosistemas frágiles y se encuentran amenazados por el cambio climático y otros factores contribuyen a su pérdida. Estos ecosistemas son de gran importancia debido a que muchas de las especies florísticas y faunísticas que se encuentran en estos, no se encuentran en otros lugares, por lo cual este ecosistema tiene una alta incidencia de especies endémicas (Kocian et al., 2011).

Sierra (2013), menciona que entre 1990 y 2008 se perdieron cerca de 19000 km² de bosque natural en el país y que la pérdida de cobertura boscosa, disminuyó del 69,6% al 60,7% de la superficie forestal del país. Según varios cálculos realizados, el Ecuador quedaría totalmente deforestado para el año 2050.

El uso de herramientas digitales tales como ortofotos, fotografías aéreas e imágenes satelitales, permiten realizar estudios multitemporales de la vegetación de zonas de interés a través de una secuencia dinámica que varía a lo largo del tiempo, determinando así entre otras, las principales causas y efectos provocados por las actividades antrópicas y naturales (Aldás, 2013). Lo que permite obtener una herramienta de gestión que vincula factores físicos y sociales, los cuales han producido cambios en la composición vegetal y de esa manera adquirir alternativas para su conservación y disponibilidad de recursos naturales para futuras generaciones (Paula et al., 2018).

Según un estudio realizado por Ambien Consul (Meza, 2020) establecen que la disminución de las áreas boscosas está asociada principalmente con la tala ilegal, la falta de ingresos económicos en las comunidades de zona de influencia, así como con

conflictos de tenencia de tierra y la débil capacidad organizativa, debido al inadecuado cambio de uso del suelo, sumado a la presión actual por incorporar nuevas áreas a la producción agrícola. En este sentido, los pobladores aledaños están de acuerdo con apoyar a la conservación de la zona ya que es la fuente de agua existente para ellos. El mismo que asegura la subsistencia de estos bosques, así como para desarrollar el sector agropecuario aledaño.

Las Áreas Protegidas juegan un papel fundamental en la protección de la biodiversidad, estos ecosistemas nos permiten entender las interacciones del medio ambiente con el ser humano. Gran parte de las áreas protegidas se encuentran en ecosistemas naturales o se encuentran en proceso de regeneración, y estas proporcionan un ambiente adecuado para su evolución y la futura adaptación ecológica. Varias de las áreas protegidas son establecidas por los gobiernos nacionales, pero son cada vez más las establecidas por comunidades locales, pueblos indígenas, ONG medioambientales, organizaciones privadas y otros (Dudley, 2008). Las áreas protegidas representan un compromiso para futuras generaciones.

La Reserva Neblina constituye un nexo muy importante entre el Bosque Protector Animanga o Taminanga Grande en el sur (provincia de Pichincha) y los Bosques Protectores Siempre Verde y Siempre Vida y la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas en el norte (provincia Imbabura). La Reserva Neblina es el puente que garantizara el flujo de fauna y flora entre las áreas y sus ecosistemas, los cuales garantizan la conectividad de las especies.

El presente trabajo pretende aportar con los fines de la Reserva Neblina, elaborando un Expediente Técnico y una propuesta de Plan de Manejo del Área de Conservación, incorporando el análisis multitemporal como una herramienta que permite a través de imágenes satelitales, identificar diferentes variables ambientales en un determinado periodo, con el fin de precautelar los recursos naturales del territorio y lograr así un desarrollo sostenible vinculando el aspecto ambiental, social y económico.

Objetivos

Objetivo General

Elaborar el Expediente Técnico y propuesta de Plan de Manejo para la declaratoria de Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) de la Reserva Neblina, ubicada en el cantón Santa Ana de Cotacachi-Provincia de Imbabura según los parámetros establecidos por el Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador (MAAE).

Objetivos Específicos

- Homogenizar y procesar la información primaria y secundaria para elaborar el Expediente Técnico del Área de Conservación y Uso Sustentable de la Reserva Neblina.
- Determinar la disminución de cobertura vegetal en los últimos 4 años, mediante teledetección a través de imágenes satelitales y el empleo del Sistemas de Información Geográfica, como insumo para la declaración de Área de Conservación y Uso Sustentable.
- Generar un diagnóstico y análisis de los componentes: localización, físico, biológico-ecológico, socio-económico, cultural y situación actual del terreno para trabajar con una línea base adecuada.
- Realizar una propuesta de Plan de Manejo de la Reserva Neblina que permita promover la conservación de recursos naturales y biodiversidad presentes en el área junto al análisis FODA del área de estudio para priorizar los proyectos dentro del mismo.

Capítulo II

Marco teórico y conceptual

Marco Teórico

Los bosques son uno de los recursos más valiosos por los servicios ambientales que posee y por lo cual se debe garantizar su conservación definida ya que estos presentan una gran diversidad biológica forestal. La diversidad biológica forestal es una expresión general que se refiere a todas las formas de vida existentes en las áreas forestales y las funciones ecológicas que desempeñan. La diversidad biológica no solo abarca a los árboles, sino también a una gran variedad de flora y fauna que habitan en las mismas, presentando una gran diversidad genética (FAO & PNUMA, 2020).

En este sentido la diversidad biológica que se encuentra en áreas protegidas alrededor del mundo es de vital importancia, las áreas protegidas y su historia están estrechamente relacionadas con la civilización humana, la protección y cuidado de lugares naturales no es para nada un concepto moderno, a lo largo de la historia comunidades indígenas han custodiado lugares sagrados por la cantidad de recursos valiosos que ofrecen a sus comunidades (Rahoof, 2019).

En la historia moderna se tiene como referencia la creación del Parque Nacional Yellowstone, el cual es reconocido como la primera Área Natural Protegida del mundo decretado en el año de 1872, a partir de este hecho histórico se siguieron sumando respuestas ante el deterioro del medio ambiente que se incrementaron con el devenir de la revolución industrial y la era moderna, creándose así diversas acciones internacionales destinadas a la protección y uso adecuado de los espacios naturales en todo el mundo (Monroy, 2019).

Las primeras acciones de conservación en el Ecuador se inician en el año 1936, cuando el país declaró el Archipiélago de Galápagos como área protegida. Desde entonces hasta la fecha, las políticas y estrategias de conservación han ido ganando importancia. En sus inicios, las acciones de conservación fueron esfuerzos muy puntuales y dispersos. Sólo treinta años después de la declaratoria de la primera área protegida del país se propuso la creación de otra área, que corresponde a lo que actualmente es la Reserva Geobotánica Pululahua (MAE, 2007).

Posteriormente en julio del 2008, en la ciudad de Montecristi, se definió la nueva carta constitucional de Ecuador, con la cual se estableció en uno de los primeros países del mundo en reconocer los derechos de la naturaleza, siendo la elaboración del Plan Nacional del Buen Vivir resultado de esto, donde se establecen diferentes directrices y objetivos para conservar y proteger al medio ambiente (Roa, 2009).

En la actualidad se ha implementado la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) que ha incorporado una visión prospectiva para la biodiversidad en el año 2030, y un plan de acciones hasta el año 2021, fecha que constituye el compromiso del Estado ecuatoriano con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, del cual el Ecuador es signatario (MAE, 2016c).

Marco Conceptual

Áreas Protegidas

El Estado con la finalidad de proteger los recursos ambientales, creó las áreas protegidas, las cuales, las definen como “un espacio geográfico que permite su gestión a través de medios legales con el fin de conservar los recursos, sus servicios tanto ambientales como culturales que posee para las futuras generaciones” (Zárate, 2013).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, define a las áreas protegidas como “Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (Dudley, 2008). A su vez, la UICN indica que las Áreas Protegidas son una herramienta eficaz para la conservación de flora y fauna, mismos que contribuyen al sustento de la población, sobre todo a nivel local por lo cual ayuda a reducir la pobreza. Las áreas protegidas son la estrategia que fundamentalmente utilizan los estados para la conservación eficaz in situ de la biodiversidad, estas áreas “han demostrado tener varias funciones inestimables para la conservación de la biodiversidad, la prestación de servicios ecosistémicos y un papel crucial en la mitigación y adaptación al cambio climático” (Elbers, 2011).

Las áreas protegidas juegan un papel fundamental en la constante búsqueda de soluciones para enfrentar y reducir los efectos del cambio climático, esto se logra gracias a los múltiples bienes y servicios que estas ofertan, como son actuar como barreras contra los desastres naturales, conservar los corredores de migración de especies silvestres, conservar la biodiversidad (Morillo, 2016). Según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), se estima que, para finales del siglo XXI, el aumento de la temperatura de la superficie terrestre podría estar entre 2,6 y 4,8°C, y el ascenso en el nivel medio del mar podría estar entre 45 y 82 centímetros. Por lo cual, es probable que la precipitación incremente en las latitudes altas y en el Ecuador (IPCC, 2013).

La relación entre bosques y cambio climático es compleja ya que los bosques al absorber carbono pueden mitigar este problema, mientras que la degradación de los bosques y extracción de sus recursos contribuyen a problemas ambientales. Los impactos del cambio climático siguen extendiéndose por todos los continentes y océanos, los mismos que nos han ido perjudicando. Se ha evidenciado algunos efectos climáticos extremos como olas de calor, sequías, inundaciones extremas, incendios forestales, los cuales demuestran una significativa vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y afectaciones en los sistemas humanos como la producción agrícola (IPCC, 2013). A medida que aumenta el calentamiento global, los ecosistemas y la población humana se ven afectados.

Existen algunos factores que han ido agravando los efectos negativos del cambio climático especialmente sobre las áreas protegidas como son la contaminación, actividades antrópicas, consumo excesivo de los recursos, y la urbanización que cada vez roba espacios a las áreas protegidas.

Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP):

Según el Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador, se define como el “conjunto de áreas naturales protegidas que garantizan la cobertura y conectividad de ecosistemas importantes en los niveles terrestre, marino y costero marino, de sus recursos culturales y de las principales fuentes hídricas” (MAE, 2006).

Áreas de Conservación y Uso Sustentable

Áreas creadas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), comunidades o propietarios privados, con la finalidad de conservar la biodiversidad y desarrollo de actividades sustentables, para de esta manera garantizar el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que son de provecho para la vida humana (MAE, 2017)

Expediente Técnico

Es un documento que sirve como sustento para el establecimiento de un área de conservación, en el cual se determina la situación real y actualizada del área, así como los objetivos necesarios para establecerla y manejarla (INRENA -GTZ/PDRS, 2008).

Plan de Manejo Ambiental

Un Plan de Manejo Ambiental describe las acciones necesarias para asegurar que una Área Protegida logre el propósito para el que fue establecida. La planificación es el proceso en el que las partes interesadas (miembros de la comunidad, científicos, representantes gubernamentales, empresas privadas) orienta las acciones hacia el logro de los objetivos de conservación de cada área con una visión a corto, mediano y largo plazo (Sidle, 2018).

Zonificación del área protegida

Es la organización del territorio del área protegida en función del valor de sus recursos naturales y de su capacidad de acogida para los distintos usos, en la cual se crean objetivos claros que, junto con la normativa correspondiente, buscan minimizar los impactos negativos y de asegurar un uso acorde con la protección de los recursos naturales y culturales presentes en el área y su relación con la dinámica socio ambiental de su entorno inmediato. La zonificación debe ser completamente graficada (Zárate, 2013).

Cobertura Vegetal

La naturaleza dinámica de patrones de cobertura vegetal y sus cambios, son fenómenos que afectan los procesos ecológicos y biofísicos, la composición de las especies y su dispersión, patrones climáticos y la estabilidad hídrica (Heckadon, 1999).

Bennett (1999) define a la cobertura vegetal como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo la biomasa con diferentes características fisonómicas y ambientales. De igual manera, se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana. Los cambios en la vegetación inducidos por el humano, afectan a todos los ciclos involucrados donde la vegetación ejerce un rol fundamental.

Teledetección

La teledetección es aquella técnica que permite obtener información a distancia de los objetos situados sobre la superficie de la tierra. Para que esta observación remota sea posible, es necesario que entre los objetos y el sensor exista alguna interacción (Chuvienco Salinero et al., 2001). La teledetección es una herramienta importante que permite la elaboración de mapas de vegetación donde se puede caracterizar comunidades vegetales. Permite realizar clasificaciones de manera supervisada y no supervisada. La imagen satelital es un producto que se obtiene a través de un sensor el cual capta la radiación electromagnética para su posterior procesamiento, visualización y análisis (Gonzaga, 2014). Las imágenes satelitales permiten la obtención de información a bajo costo y precisión posicional.

Análisis Multitemporal

Para Chuvienco (2002), el análisis multitemporal es un análisis espacial que se realiza a través de la comparación de las coberturas interpretadas en dos imágenes satelitales de un mismo lugar en diferentes fechas el cual permite evaluar los diferentes cambios de las coberturas que han sido clasificadas. Esto puede ser entre meses del año y los años entre si difieren por las características climáticas presentes. Para estos análisis, las imágenes multiespectrales deben estar separadas como mínimo 3 años en el tiempo para poder detectar los cambios de la zona de estudio y de igual manera deben ser de la misma estación, lo que asegura una mejor interpretación y mayor confiabilidad de los datos obtenidos (Medina, 2015).

Clasificación no supervisada

Es un método que realiza una búsqueda automática agrupando valores uniformes dentro de una imagen; es decir, a partir de los niveles digitales crea varios "cluster" con pixeles que tienen un comportamiento espectral similar. Es importante señalar que el

analista debe indicar cuál es el significado temático de las clases espectrales generadas, puesto que el programa no lo detecta y puede establecer categorías de poco interés para el proyecto. Entre los algoritmos más conocidos se destacan ISODATA y K-means (TELEDET, 2017).

K-means

Es un algoritmo de clasificación no supervisada eficiente para manejar grandes conjuntos de datos espaciales, este algoritmo agrupa píxeles en cluster o clases con características espaciales similares, define los centroides y mide las distancias euclidianas entre ellos para generar particiones y crear nuevos clusters, este proceso se lleva a cabo iterativamente hasta que no existan nuevas reasignaciones ni variaciones (Acosta, 2017).

Sentinel-2

Sentinel 2, es una misión que captura imágenes multiespectrales con gran resolución y amplitud. Su objetivo es monitorear la variabilidad de la superficie terrestre. La misión Sentinel-2 está compuesta por el instrumento MSI (Multi Spectral Instrument), que captura la información de la superficie terrestre en 13 bandas espectrales, con diferentes resoluciones espaciales, cuatro bandas de 10 m, seis bandas de 20 m y tres bandas con resolución de 60 m (ESA, 2019).

En el siguiente cuadro se muestra las 13 bandas del Sentinel 2, con las longitudes de onda y resolución espacial de cada banda.

Tabla 1

Bandas espectrales del sensor SENTINEL 2

Bandas del Sentinel -2		Longitud central de onda (μm)	Resolución espacial
<i>Banda 1</i>	<i>Coastal aerosol</i>	0.443	60
<i>Banda 2</i>	<i>Blue</i>	0.49	10
<i>Banda 3</i>	<i>Green</i>	0.56	10
<i>Banda 4</i>	<i>Red</i>	0.665	10
<i>Banda 5</i>	<i>Vegetation red edge</i>	0.705	20
<i>Banda 6</i>	<i>Vegetation red edge</i>	0.74	20
<i>Banda 7</i>	<i>Vegetation red edge</i>	0.783	20
<i>Banda 8</i>	<i>NIR</i>	0.842	10

<i>Bandas del Sentinel -2</i>		Longitud central de onda (μm)	Resolución espacial
<i>Banda 8A</i>	<i>Vegetation red edge</i>	0.865	20
<i>Banda 9</i>	<i>Water vapour</i>	0.945	10
<i>Banda 10</i>	<i>SWIR – Cirrus</i>	1.375	60
<i>Banda 11</i>	<i>SWIR</i>	1.61	20
<i>Banda 12</i>	<i>SWIR</i>	2.19	20

Nota: La tabla muestra las bandas espectrales presentes en el sensor SNTINEL-2
Obtenido de: (ESA, 2019).

Los productos adquiridos por Sentinel -2 están divididos en tiles o teselas de 100x100km y son productos de:

- **Nivel 1 (S2_MSI_L1C):** Las imágenes vienen con valores de reflectancias en el tope de la atmósfera (TOA) georreferenciadas.
- **Nivel 2 (S2_MSI_L2A):** Las imágenes vienen con valores de reflectancias a nivel del suelo (BOA) georreferenciadas.

Marco Legal

Una declaratoria es un apoyo legal el cual asegura la protección de un área para lo cual el personal competente debe solicitar a la autoridad ambiental que se declare un espacio como área protegida (Zárate, 2013). En esta sección se definirá el marco legal bajo el cual se está realizando dicho estudio.

Constitución de la República del Ecuador

La constitución vigente sujeta varios artículos que se encuentran relacionados al tema ambiental, dentro de los cuales resalta los derechos de la naturaleza, en el (Art.3) se establece la conservación y protección del patrimonio natural y cultural nacional; a su vez garantizando el derecho de la población de vivir en un ambiente sano y garantizado ecológicamente equilibrado, el mismo que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (Art.14). Según lo establecido en la constitución, se menciona que la Naturaleza tiene derecho a que se respete su existencia, de igual manera el mantenimiento y recuperación de sus ciclos vitales, estructuras, funciones y procesos evolutivos (Art.74) y a su vez la

población ecuatoriana se beneficia del ambiente y sus riquezas naturales que le permita el buen vivir (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008).

Según el (Art.397) establecido por la Constitución Política del Ecuador, busca garantizar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal modo que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento adecuado de las funciones ecológicas de los ecosistemas (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008).

El (Art. 404) establece que el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008).

El (Art. 405) es de gran importancia ya que reconoce constitucionalmente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas SNAP, como la estrategia clave para garantizar la conservación de la biodiversidad y mantener las funciones ecosistémicas (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008).

El Estado cuenta con el SNAP para hacer respetar los derechos de la Naturaleza el cual está constituida por 4 subsistemas, siendo estos: estatal, recibe la denominación de Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), subsistema de Áreas Protegidas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), subsistemas comunitarios y subsistemas privados; siendo el Ministerio del Ambiente la entidad responsable de su coordinación (GPM CONGOPE, 2013)

De igual manera el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados (Art.406) (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008).

Convenio de Diversidad Biológica (CDB)

El Convenio de Diversidad Biológica tiene por objeto “la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa

y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos”(Naciones Unidas, 1992), donde 196 países han reafirmado esto, siendo el Ecuador uno de ellos. La conservación de la diversidad biológica es interés común de toda la humanidad ya que este cubre la diversidad biológica a todos los niveles.

En el caso de conservación in situ en el (Art. 8 numerales a-m) se establece que cada parte contratante establecerá un sistema de áreas protegidas y de ser necesario elaboraran directrices para su conservación biológica, administración de los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, promover la protección de ecosistemas y hábitats naturales, promover un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas lindantes a áreas protegidas, rehabilitar ecosistemas degradados y promover su recuperación, entre otros (Naciones Unidas, 1992).

Código Orgánico Del Ambiente

El Código Orgánico del Ambiente (COA) es una norma ambiental fundamental, ya que en ésta se regulan temas necesarios para poder realizar una gestión ambiental adecuada. El COA abarca temas de gran importancia como son el cambio climático, áreas protegidas, vida silvestre, patrimonio forestal, calidad ambiental, gestión de residuos, incentivos ambientales, zona marino costera, manglares, etc. Al establecerse el COA, se derogaron 7 leyes como son la Ley de Gestión Ambiental, el cual se encargaba en dictar políticas ambientales sujetas a la Constitución Política de la República y ley vigente. De igual manera se derogó la Ley Forestal y de Conservación Áreas Naturales y Vida silvestre, el mismo que se dedicaba a la conservación del patrimonio natural forestal natural del estado (COA, 2017).

El (Art. 1) tiene como objeto “garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano, proteger los derechos de la naturaleza para poder realizar el buen vivir también conocido como el sumak kawsay; asegurando la conservación, protección y restauración del ambiente” (COA, 2017).

El (Art. 5) se establece el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y equilibrado donde son importantes tomar en consideración los siguientes apartados:

- 2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales,

bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros;

- 6. Prevención, control y reparación integral de daños ambientales;
- 10. La participación en el marco de la ley de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en toda actividad o decisión que pueda producir o que produzca impactos o daños ambientales (COA, 2017).

El (Art. 7) es importante ya que establece los deberes comunes del Estado y las personas, en especial en el apartado 2 donde establece la protección, conservación y restauración del patrimonio natural nacional, los ecosistemas, biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país (COA, 2017).

El (Art. 40), para la declaratoria de áreas protegidas, la Autoridad Ambiental Nacional deberá tomar en consideración ciertos criterios como son que contenga de forma prioritaria alguno de los ecosistemas frágiles y amenazados como son los páramos, humedales, manglares, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, etc.; de igual manera que existan poblaciones de especies que tengan algún tipo de amenaza o endemismo, entre otros criterios más (COA, 2017).

En el (Art. 42), se establecen las herramientas para la gestión de áreas protegidas dentro de las cuales se encuentran los Planes de Manejo (COA, 2017).

Dentro del (Art. 46), el subsistema privado se compone de las áreas protegidas de propiedad privada que la Autoridad Ambiental Nacional haya declarado como tal, el mismo que determinará los criterios para la solicitud de declaratoria por parte de los propietarios privados, y las actividades que se contemplan dentro del plan de manejo del área protegida les corresponderá a sus propietarios (COA, 2017).

El (Art. 56) se debe tomar especial consideración ya que aquí establece los tipos de área especiales para la conservación de la biodiversidad como son los corredores de conectividad (COA, 2017).

Dentro del (Art. 60) los corredores de conectividad se podrán establecer entre las áreas que son de propiedad pública, privada o comunitaria que forman parte del patrimonio natural del país. Estos corredores tienen el fin de reducir la fragmentación del

paisaje, mantener los flujos migratorios y dinámicas poblaciones que contribuyan a conservar la salud de los ecosistemas (COA, 2017).

Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente está conformado por nueve libros, de los cuales, el Libro III de Régimen Forestal, en los Títulos IV y XIV, establecen los lineamientos básicos legales para la protección y conservación de las mismas (Ministerio del Ambiente, 2003).

Se establece que los bosques y vegetación protectores ya sean de dominio público o privado, las zonas que se encuentren localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que, por su condiciones climáticas, edáficas e hídricas, no son aptas para la agricultura o la ganadería. Por lo que tienen las funciones de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre (Art.16). La declaratoria de un bosque protector se lleva a cabo a través de un oficio o petición de la parte interesada (Art.17) (Ministerio del Ambiente, 2003).

El Título XIV comprende de las áreas naturales de Flora y Fauna Silvestres donde determina las actividades permitidas en el Sistema de Áreas Naturales del Estado como la preservación, protección, investigación, restauración y recuperación, educación y cultura, recreación y turismo controlados, pesca y deportiva controladas, aprovechamiento racional de la flora y fauna silvestres (Art. 170) sujetándose a los Planes de Manejo aprobados (Ministerio del Ambiente, 2003).

Acuerdo Ministerial No.083. Procedimientos para la Declaración y Gestión de Áreas Protegidas de los Subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El Acuerdo Ministerial No. 83 con Registro Oficial No. 829 fue elaborado el 30 de agosto del 2016, con el fin de establecer los procedimientos para la declaración y gestión de Áreas Protegidas de los Subsistemas (MAE, 2016a).

El sistema está conformado por 4 subsistemas siendo estos: Estatal, Autónomo Descentralizado, Comunitario y Privado, teniendo los anteriormente mencionados un proceso diferente para la declaración de cada uno. El 20,3% del territorio conservado del

Ecuador está contenido dentro de las 60 Áreas Protegidas por el SNAP, lo que representa un total de 18.4 millones de hectáreas (MAAE, 2020b).

Para la declaratoria de un Área Protegida de cualquiera de los subsistemas antes mencionados, la parte interesada debe realizar una solicitud a la Autoridad Ambiental Nacional, en la que se indica que un determinado espacio del territorio se lo quiere declarar como área protegida del SNAP (Art.5) (MAE, 2016a).

Mediante acuerdo ministerial No.083, el Art. 31 menciona que “las áreas protegidas privadas son espacios naturales declarados como protegidos para cumplir los objetivos de conservación y manejo sostenible del área” (MAE, 2016a).

En el (Art. 37) se describe los requisitos y procedimientos para la declaratoria de áreas protegidas del Sistema Autónomo Descentralizado del SNAP, donde la Autoridad Ambiental Nacional determinará la viabilidad de declarar un espacio del territorio como área protegida del SNAP, basándose en los criterios señalados en el Acuerdo Ministerial anteriormente mencionado (MAE, 2016a).

Para las iniciativas de conservación privada, se deberá presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional para evaluación, análisis y aprobación los siguientes requisitos:

- a) Solicitud de declaratoria del espacio de su territorio como área protegida en el correspondiente subsistema del SNAP.
- b) Realización de estudios técnicos preliminares.
- c) Análisis de capacidad de manejo privado.
- d) Determinación legal del régimen de tenencia de la tierra.
- e) Formalización de la voluntad del propietario a través de la presentación de un instrumento de carácter público.
- f) Documento de alternativas de manejos.
- g) Plan de sostenibilidad financiera.

Capítulo III

Metodología

La metodología empleada en el presente trabajo está dentro de la línea de investigación teórica-aplicada, por lo cual en primera instancia se recopiló información bibliográfica para establecer un diagnóstico biofísico, social, económico y cultural de la Reserva Neblina.

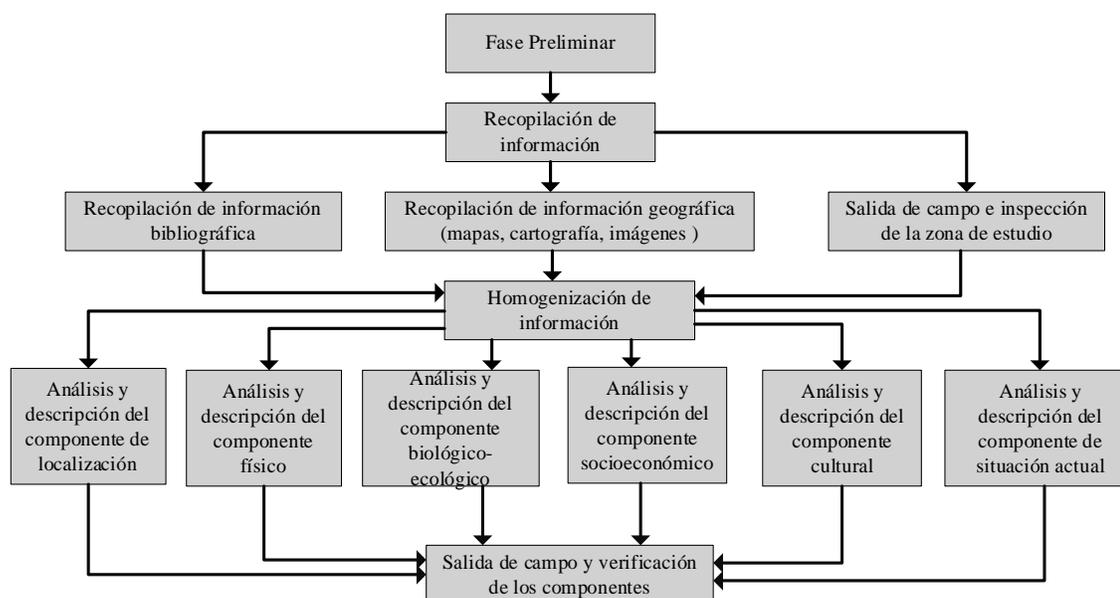
Posteriormente se obtuvo información primaria a través del levantamiento de información en campo, lo cual nos permite corroborar y validar la información obtenida mediante fuentes bibliográficas, con el propósito de elaborar el Expediente Técnico y la Propuesta de Plan de Manejo de la Reserva Neblina implementando Sistemas de Información Geográfica y Sensores Remotos como herramienta para la generación de cartografía y análisis de la gestión de los recursos naturales de la Reserva.

Diseño de Investigación

El presente trabajo se realizó en dos fases: Fase Preliminar y Fase de Procesamiento como se muestra a continuación.

Figura 1

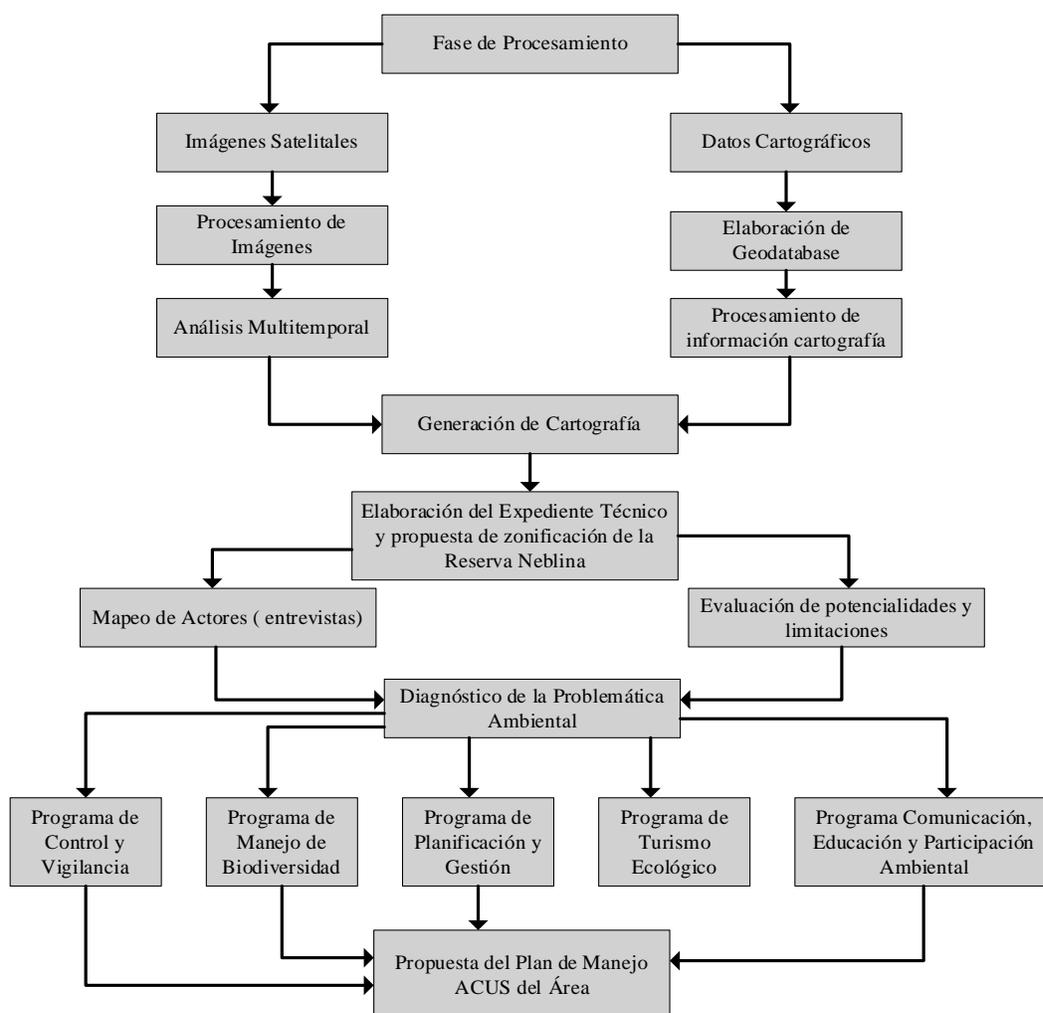
Fase Preliminar de la Metodología



Nota: La figura muestra la estructura preliminar de la metodología realizada en el proyecto.

Figura 2

Fase de procesamiento de la Metodología



Nota: La figura muestra la estructura de la fase de procesamiento realizado en el proyecto.

Materiales y Equipos

Materiales y Equipo de Campo

- GPS Garmin GPSMAP 64st
- Cámara Fotográfica Canon
- Cartas topográficas escala a 1:50000 de las parroquias: Plaza Gutiérrez, San José de Quichinche y Selva Alegre.
- Libreta de Campo
- Vehículo 4 x 4

Materiales y Equipo de Oficina

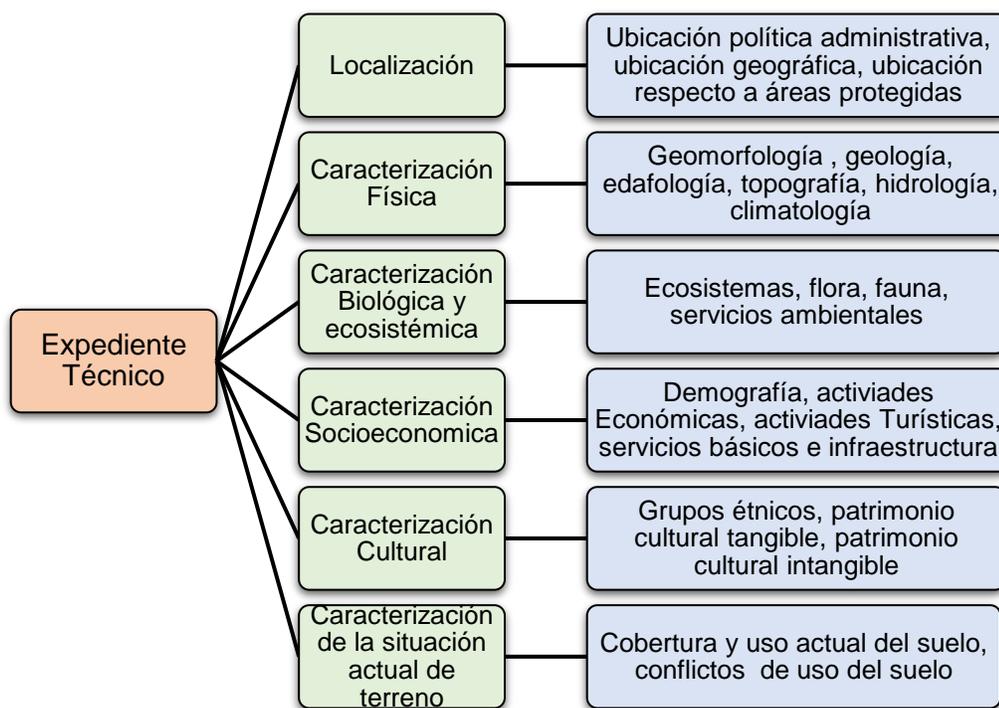
- Información cartográfica a Escala 1: 50.000 y 1: 25.000; con proyección WGS84 (17S).
- Cartas topográficas digitales a escala 1:50000 de las parroquias: Plaza Gutiérrez, San José de Quichinche y Selva Alegre.
- Imágenes satelitales Sentinel-2, años 2016 y 2020 (resolución espacial 10 m.)
- Información bibliográfica de estudios del área
- Laptop (Toshiba Satélite y Lenovo Legion)
- Software ArcGis 10.3
- Software Microsoft Office 2015
- Software Snap

Elaboración del Expediente Técnico

Para la elaboración del Expediente Técnico se compiló información bibliográfica y cartográfica de cada componente que forma el Expediente Técnico, para posteriormente analizar y validar la información mediante el levantamiento y verificación de información en campo.

Figura 3

Componentes del Expediente Técnico



Nota: La figura 3 muestra los componentes del expediente técnico que serán analizados.

Recopilación de Información

La información recopilada hace referencia a documentos y bibliografía de la zona de interés, dicha información corresponde a las características de los seis componentes que tiene el Expediente Técnico, esta información ha sido tomada por instituciones públicas y privadas. La información cartográfica se recopiló de los diferentes geo portales de instituciones públicas del país, y las imágenes satelitales se obtuvieron a través de la Agencia Espacial Europea (ESA), además se complementó con información ecosistémica proporcionada por AmbienConsul.

Una vez recopilada toda la información tanto digital como analógica, se procedió a evaluar, seleccionar y validar la información según su calidad y utilidad para el proyecto, tabulando la información cartográfica disponible y útil como se muestra en la tabla 2. La información cartográfica recopilada fue validada, comparando dicha información con las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM) de escala 1:50.000, además se procedió a georreferenciar la información con el Sistema de Referencia WGS84.

Tabla 2

Base de datos cartográficos

Componente	Tema	Variable	Fuente	Año	
Localización	Ubicación política administrativa	Parroquias	CONALI	2018	
		Cantones			
		Provincias			
Físico	Ubicación geográfica respecto a áreas protegidas	Áreas protegidas del Ecuador	MAE	2015	
	Curvas de Nivel	Altitud (msnm)	IGM	2013	
	Geología	Formación	SIGTIERRAS	2018	
	Topografía	Pendientes	SIGTIERRAS	2018	
	Geomorfología	Geoforma	SIGTIERRAS	2018	
	Edafología	Orden	SIGTIERRAS	2018	
	Hidrología	Ríos	IGM	2013	
		Cuencas Hidrográficas	SENAGUA	2011	
	Climatología	Temperatura	Temperatura	INAMHI	2008
			Precipitación	INAMHI	2008
Clima		MAGAP	2003		

Componente	Tema	Variable	Fuente	Año
Biológico- Ecológico	Ecosistemas	Ecosistemas	MAE	2012
	Flora	Descripción	MAE	2013
	Fauna	Descripción	MAE	2013
Socioeconómico	Demografía	Asentamientos humanos	IGM	2013
	Actividades Económicas	Descripción	SIGAGRO	2003
	Servicios Básicos e Infraestructura	Salud	MSP	2014
		Educación	MINEDUC	2014
		Red Vial	IGM	2013
Cultural	Patrimonio Cultural	Edificaciones patrimoniales	INPC	2020
Situación actual del Terreno	Cobertura Vegetal	Tipo de cobertura vegetal	MAGAP	2002
	Conflicto de Uso del Suelo	Conflicto de Suelo	SIGAGRO	2003
	Cobertura Vegetal año 2016	Cobertura vegetal	SENTINEL	2016
	Cobertura Vegetal año 2020	Cobertura vegetal	SENTINEL	2020

Nota: La tabla es una recopilación de información cartográfica, que servirán como insumos para la elaboración del Expediente Técnico.

Estandarización de Datos

Luego de depurar y validar la información cartográfica, procedemos a estandarizarla con los parámetros que se detallan a continuación, para posteriormente procesar dicha información y obtener los resultados propuestos.

Tabla 3

Parámetros de trabajo

Parámetro	Detalle
Proyección	Universal Transversa de Mercator (UTM) Zona 17S
Datum Horizontal	World Geodetic System de 1884 (WGS 84), la Canoa (Venezuela)
Datum Vertical	Nivel Medio del Mar, Estación Mareográfica de la Libertad
Escala	1:75000

Nota: La tabla establece los parámetros de trabajo para la elaboración de los mapas cartográficos del Expediente Técnico.

El Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE) establece que la información geográfica utilizada debe estar definida en el sistema de referencia WGS84, proyección UTM, zona 17 Sur. Por tal motivo los productos cartográficos y las coordenadas empleadas para el desarrollo de este trabajo se encuentra en el sistema de referencia previamente mencionado (MAAE, 2020a).

Trabajo de campo

La información recopilada para la elaboración del Expediente Técnico se la verificó en las salidas de campo, para corroborar que la información obtenida de las fuentes anteriormente mencionadas corresponda con la realidad de la zona de estudio, obteniendo registros fotográficos, toma de puntos GPS y registro de documentos. Para la elaboración del presente estudio se hicieron dos visitas de campo en las cuales se realizaron las siguientes actividades:

Tabla 4

Actividades realizadas en campo

Salida de Campo	Actividades
Primera Salida	-Reconocimiento del área de estudio (características ambientales y socioculturales) -Registro fotográfico -Registro de información -Reuniones con el personal encargado de la Reserva Neblina
Segunda Salida	-Verificación de la información de los componentes del Expediente Técnico -Registro fotográfico -Verificación de puntos GPS -Verificación de cartografía temática

Nota: La tabla muestra las actividades a realizarse en las determinadas salidas de campo.

Figura 4

Entrada a la Reserva Neblina



Nota: La figura muestra la coordenada obtenida a la entrada de la Reserva, tomado el 18/01/2021.

Figura 5

Toma de datos de especies que se encuentran en la zona



Nota: En la figura se puede observar la toma de información dentro de la zona de estudio para determinar que especies importantes se encuentran en el mismo, tomado el 18/01/2021.

Figura 6

Toma de punto GPS



Nota: En la figura se puede observar cómo se toman puntos GPS dentro del área de estudio, tomado el 02/02/2021.

Figura 7

Identificación de excreta de oso de anteojos



Nota: En la figura se identificó excretas de ciertos animales presentes dentro de la reserva como son el del oso de anteojos, tomado el 02/02/2021.

Figura 8

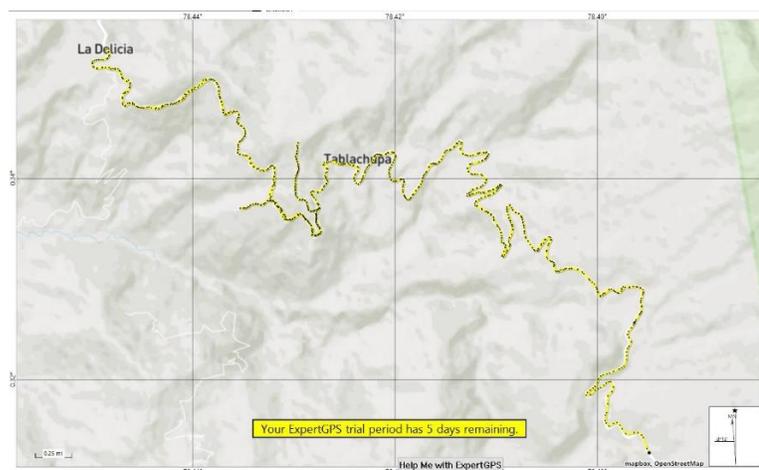
Identificación de pisada de puma adulto



Nota: En la figura se muestra la pisada de un puma adulto que ha transcurrido por la zona, tomado el 02/02/2021.

Figura 9

Recorrido de salida campo



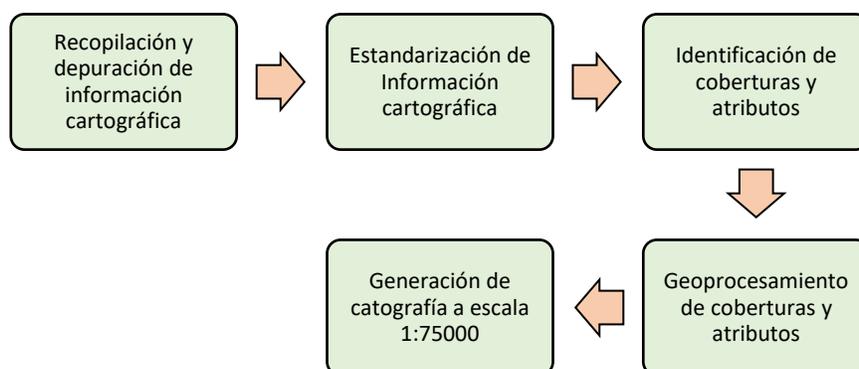
Nota: La figura presenta el tracking del recorrido realizado por la vía y los senderos de la reserva, tomado el 18/01/2021.

Generación de Cartografía

Para la elaboración de la cartografía de la Reserva Neblina se utilizó la información geoespacial recopilada y validada anteriormente, la cual se complementó y verificó con el levantamiento de información en campo, realizando toma de coordenadas, recorrido de senderos y observación de especies, con el apoyo de un guardabosque de la Reserva. Para posteriormente geoprocesar la información recopilada en el software ArcGis 10.3.

Figura 10

Proceso para la generación de cartografía



Nota: La figura indica los 5 procesos sistemáticos a realizar para la generación de cartografía.

Con la información geoprocesada, se continuó con la elaboración de la cartografía correspondiente a los componentes del Expediente Técnico, dando como resultado los siguientes mapas a escala 1:75000 - 1:500000.

- Mapa de Ubicación política administrativa de la Reserva Neblina
- Mapa Base de la Reserva Neblina
- Mapa de Ubicación respecto a otras áreas de conservación
- Mapa Geomorfológico de la Reserva Neblina
- Mapa Geológico de la Reserva Neblina
- Mapa de Suelos de la Reserva Neblina
- Mapa de Pendientes de la Reserva Neblina
- Mapa Hidrológico de la Reserva Neblina

- Mapa de Climas de la Reserva Neblina
- Mapa de Isotermas de la Reserva Neblina
- Mapa de Isoyetas de la Reserva Neblina
- Mapa de Ecosistemas de la Reserva la Neblina
- Mapa de Áreas protegidas
- Mapa Demográfico
- Mapa de Servicios de Infraestructura Básica de la Reserva Neblina
- Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo de la Reserva Neblina
- Mapa de Conflictos de Uso de suelo de la Reserva Neblina
- Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo de la Reserva Neblina año 2016
- Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo de la Reserva Neblina año 2020
- Mapa de Zonificación de la Reserva Neblina

Redacción del Expediente Técnico

Finalmente, con toda la información recopilada y procesada se realizó la elaboración del Expediente Técnico, tomando en cuenta cada uno de sus componentes.

Localización

Para determinar la superficie, localización y límites de la Reserva Neblina, se trabajó con los límites de las escrituras de cada predio obteniendo un área total de 1826.36 ha, para la localización política administrativa de la Reserva se utilizaron los límites provinciales y parroquiales obtenidas por el Comité Nacional de Límites Internos (CONALI). De igual manera se utilizó cruces de información cartográfica para la obtención del mapa base de la zona.

Caracterización física

Dentro de la caracterización física, la información que se utilizó para la elaboración de los mapas se obtuvo mediante varias fuentes oficiales de información como son: SIGTIERRAS, MAE, INAHMI, entre otros. Toda la información obtenida a nivel nacional, fue extraída para la representación cartográfica de los diferentes mapas temáticos de la zona de estudio.

Caracterización biológica y ecosistémica

Para la clasificación de los ecosistemas se trabajó con información propuesta por el MAE, esta información se detalla en la tabla 5. La información de especies de flora y

fauna se obtuvo mediante un listado entregado por la consultora AmbienConsul, en el cual se detalla las especies más representativas de la zona, que junto al libro rojo de especies del Ecuador y Cites determinarán su importancia de conservación.

Tabla 5

Factores de Diagnóstico para la clasificación de Ecosistemas

Factor de Diagnóstico	Niveles de Representación
Fisonomía	Bosque
	Arbustal
	Herbazal
	Rosetal caulescente
Bioclima	Macrobioclima
	Bioclima
	Ombrotipo
Biogeografía	Región Biogeográfica
	Provincia Biogeográfica
	Sector Biogeográfica
Geoforma	Relieve General
	Macrorelieve
	Mesorelieve
Inundabilidad General	Áreas Inundadas
	Áreas Inundables
	Áreas No Inundadas
Fenología	Siempreverde
	Siempreverde estacional
	Semideciduo
	Deciduo
Pisos Bioclimáticos	Tierras bajas (llanuras, playas)
	Piemontano
	Montano bajo
	Montano
	Montano alto
	Montano alto superior
Subnival	

Nota: Adaptado de: "Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental", MAE, 2012, Ecuador.

Caracterización socioeconómica

Para la caracterización socioeconómica se trabajó con información obtenida por el censo de población y vivienda realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el cual permitió realizar un análisis socioeconómico de la población aledaña a la zona de estudio.

Caracterización cultural

Para la caracterización cultural se trabajó con Información del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) y con información de los GADs cantonales y parroquiales de la zona de estudio.

Caracterización de la situación actual del terreno

Para la clasificación de Cobertura y Uso del suelo se siguió el Protocolo Metodológico para elaboración del mapa de cobertura y uso del suelo del Ecuador Continental 2013-2014, este sistema de clasificación ha sido generado dentro del convenio del MAE – MAGAP – CLIRSEN, en el cual se ha generado la leyenda de forma jerárquica, con un primer nivel que corresponde a las clases de cobertura/ usos definidos por el IPCC adaptados para Ecuador (MAE & MAGAP, 2015). Los subniveles siguientes representan clases de cobertura/ usos más detallados como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 6

Niveles de Clasificación de Cobertura vegetal y Uso del Suelo

NIVEL I	NIVEL II
Bosque	Bosque Nativo
	Plantación Forestal
Tierra Agropecuaria	Cultivo Anual
	Cultivo Semipermanente
	Cultivo Permanente
	Pastizal
	Mosaico Agropecuario
Vegetación Arbustiva y Herbácea	Vegetación Arbustiva
	Vegetación Herbácea
	Páramo
Cuerpo de Agua	Natural
	Artificial
	Área Poblada

NIVEL I	NIVEL II
Zonas Antrópicas	Infraestructura
Otras Tierras	Glaciar
	Área sin Cobertura Vegetal
Sin Información	Sin Información

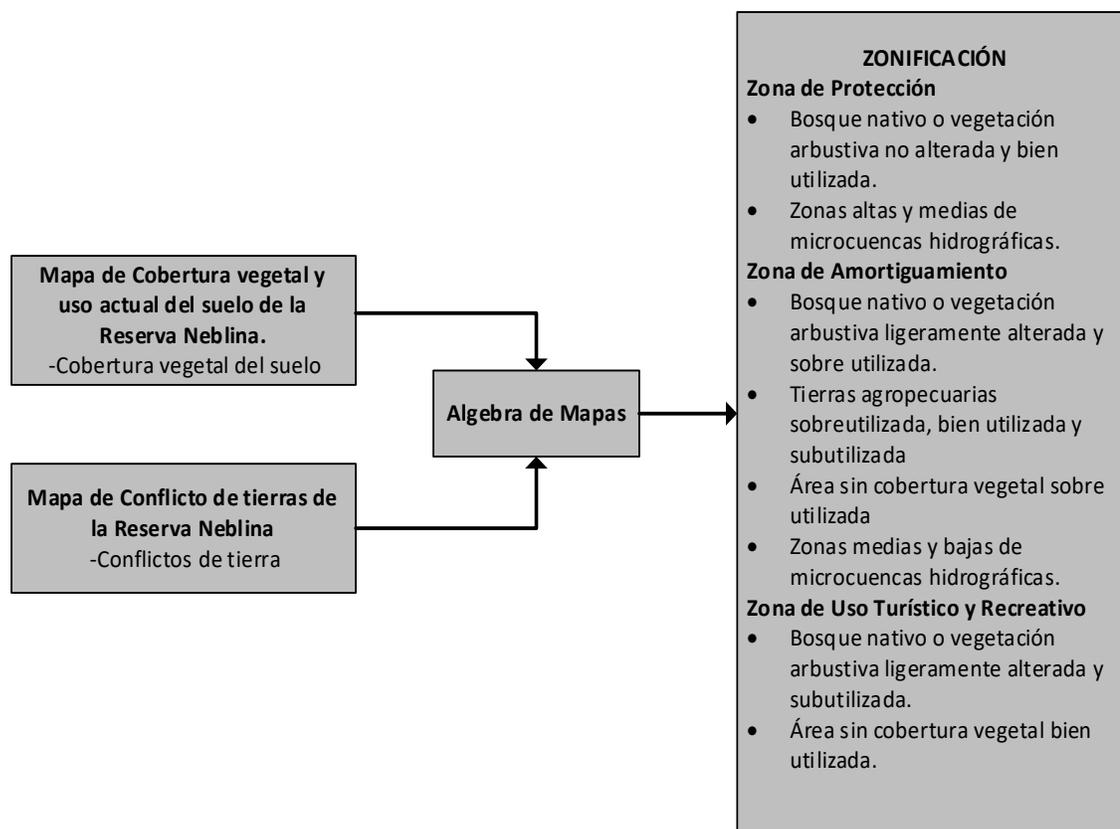
Nota: Adaptado de: "Protocolo Metodológico para la elaboración del mapa de Cobertura y Uso de la Tierra de Ecuador Continental 2013-2014.", MAE & MAGAP, 2015, Ecuador.

Elaboración de la Propuesta de zonificación de la Reserva Neblina

La propuesta de zonificación se realizó priorizando la conservación, protección y restauración de los recursos naturales presentes en la Reserva Neblina. Dicha zonificación se obtuvo a partir de las capas de cobertura vegetal y uso actual del suelo y conflictos de uso de la tierra, obtenidas del Sistema Nacional de Información (SNI). Posteriormente, se verificó que las microcuencas que se encuentran en la Reserva Neblina estén dentro de la zona de protección y amortiguamiento con la finalidad de proteger los recursos hídricos, de igual manera en la zona de uso turístico y recreativo se verificó que haya vías de acceso que faciliten la visita de turistas.

Figura 11

Proceso para la zonificación de la Reserva Neblina

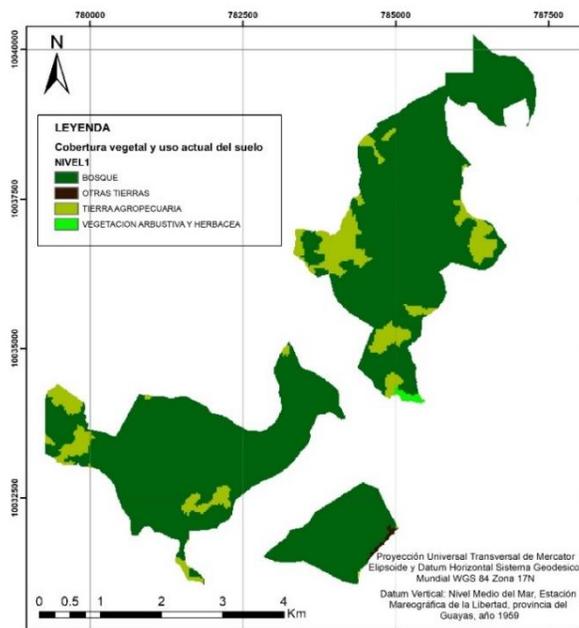


Nota: La figura indica el proceso para la propuesta de zonificación, para el cual se utilizó mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo y el mapa de conflicto de tierras de la Reserva.

El mapa de zonificación se realizó a través del procesamiento de los shapefile de cobertura vegetal y uso actual de suelo y conflicto de tierras, obtenidos mediante fuentes oficiales del SIGAGRO y MAGAP, siguiendo los siguientes pasos. Los datos tipo vector se transformaron en datos tipo raster (ver figura 12 y 13).

Figura 12

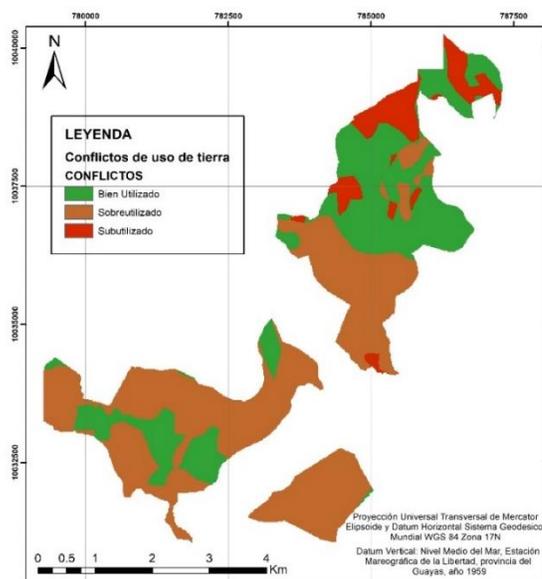
Cobertura vegetal y uso actual del suelo



Nota: La figura muestra la cobertura vegetal y uso del suelo en formato raster, en base al Nivel I establecido por el MAE, donde se puede observar los tipo de coberturas.

Figura 13

Conflictos de uso de tierra

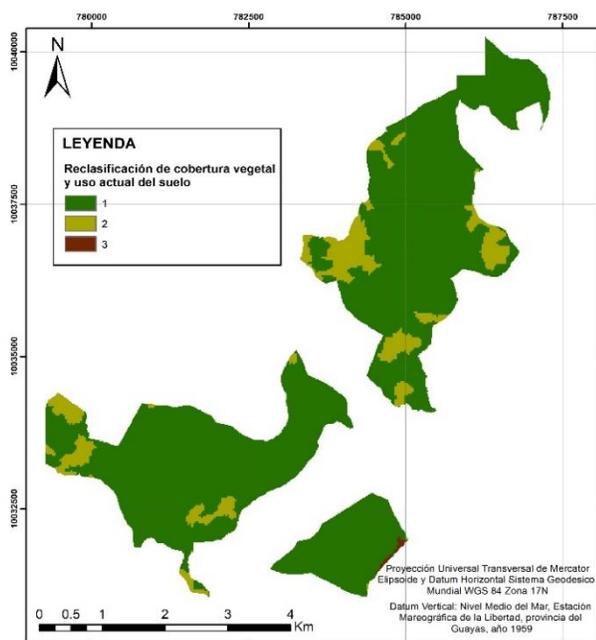


Nota: La figura presenta los conflictos de uso de tierra en la Reserva Neblina en formato raster.

Posteriormente se realizó la reclasificación de ambas capas, considerando dar valores que al momento de realizar el producto de ambas capas no den como resultado valores repetidos (Ver figura 14 y 15).

Figura 14

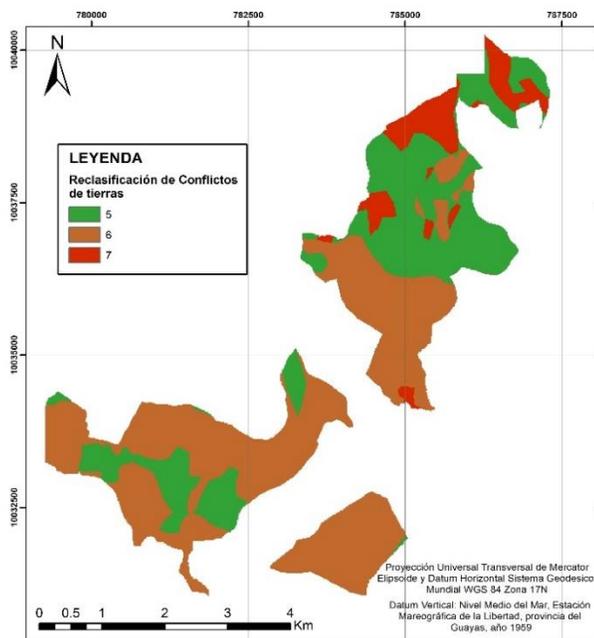
Reclasificación de Cobertura vegetal y uso actual del suelo



Nota: La figura muestra la reclasificación de la cobertura vegetal y uso actual del suelo.

Figura 15

Reclasificación de Conflictos de tierras

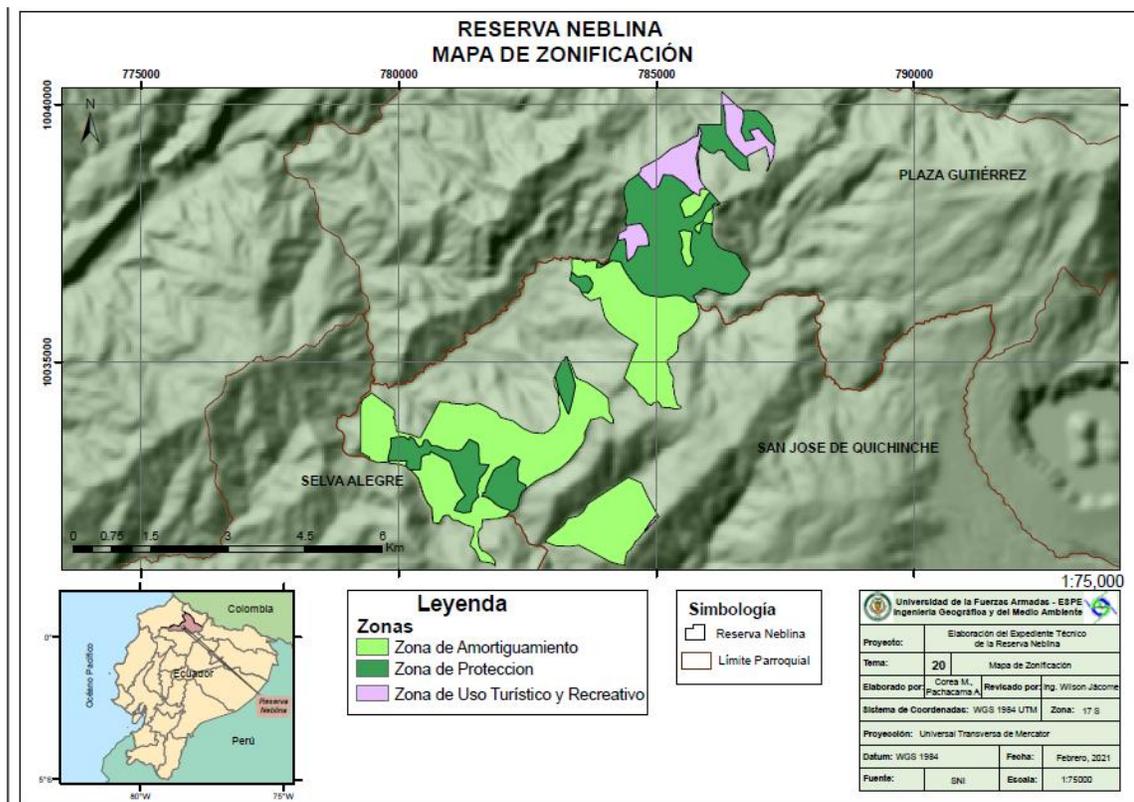


Nota: La figura muestra la reclasificación de Conflictos de tierras.

Mediante álgebra de mapas, se procedió a multiplicar los datos raster reclasificados para obtener el mapa de zonificación, conforme a los parámetros descritos anteriormente en la figura 11. Finalmente, se transformó el mapa obtenido de tipo raster a vector para una mejor visualización, y se utilizó la herramienta dissolve para eliminar los límites entre los polígonos que representan un mismo atributo.

Figura 16

Zonificación de la Reserva Neblina



Nota: En base a lo anteriormente realizado, se procedió a realizar la zonificación de la Reserva. Donde se establecieron 3 zonas: Zona de amortiguamiento, Zona de Protección y Zona de Uso Turístico y Recreativo.

Análisis Multitemporal de Cobertura Vegetal

La metodología para el análisis multitemporal de cobertura vegetal, se realizó utilizando los softwares Arcgis 10.3 y Snap, en la siguiente secuencia.

Adquisición de imágenes satelitales Sentinel 2A y 2B

La descarga de las imágenes satelitales se realizó a través de la página ESA Copernicus Open Access Hub, en la cual se creó una cuenta para posteriormente descargar las imágenes correspondientes al mes de agosto de los años 2016 y 2020, años en los cuales se va a realizar el análisis multitemporal.

Para la descarga de imágenes se filtraron los parámetros de búsqueda necesarios como se observa en la tabla 4, seleccionado el área que se desea obtener y verificando que el área de trabajo este sin nubosidad. Antes de descargar las imágenes se realizó una visualización previa para comprobar que el área de trabajo esté libre de nubes y se puedan realizar los procedimientos sin inconvenientes como se observa en la figura 11.

Tabla 7

Parámetros de búsqueda

Parámetros	SENTINEL 2A	SENTINEL 2B
Fecha de toma	20/08/2016	04/08/2020
Nivel de procesamiento	1C	2A
Porcentaje de nubosidad	59.63%	54.28%
Dirección de paso	Descendente	Descendente

Nota: La tabla muestra los parámetros de búsqueda utilizados para la obtención de las imágenes Sentinel-2 para los años 2016 y 2020. Adaptado de: "Plataforma Sentinel", ESA, 2019, Ecuador.

Figura 17

Visualización de la imagen satelital



Nota: La figura muestra el área de trabajo. Recuperado de: "Plataforma Sentinel", ESA, 2019, Ecuador.

Tratamiento digital de las imágenes

- Corrección Geométrica

En este caso no se realizaron correcciones geométricas debido a que las imágenes se encuentran bien georreferenciadas, para ello se verificó con la cartografía a escala 1:50.000 de los cantones Santa Ana de Cotacachi y Otavalo, cantones en los cuales se localiza la Reserva.

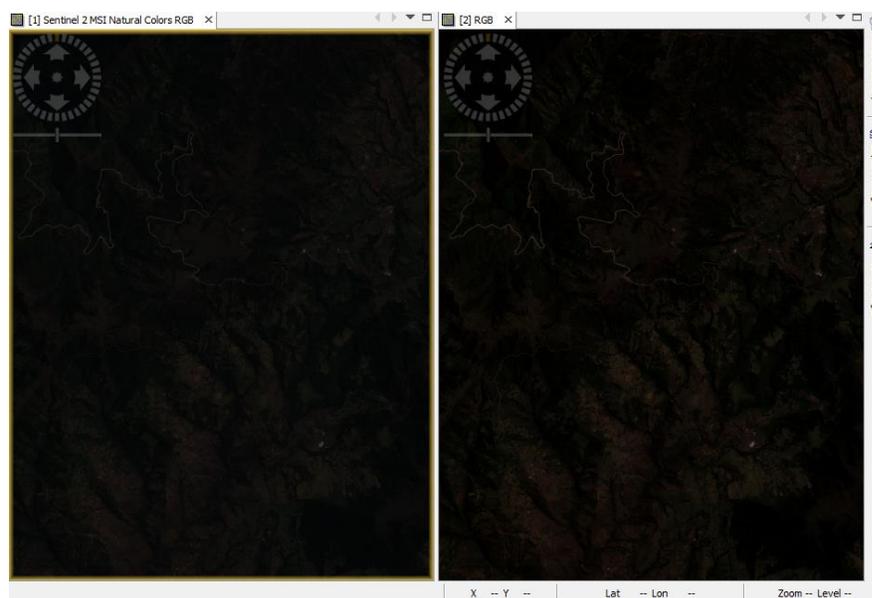
- Corrección Atmosférica

Se realizó la corrección atmosférica de las imágenes utilizando el software Snap, con el propósito de eliminar las distorsiones que provoca la atmosfera en el momento de captura de la imagen.

Las correcciones atmosféricas se realizaron con la aplicación Sen2Cor del entorno del software Snap, esta aplicación trabaja con un modelo estandarizado de archivos de carpetas propias de Sentinel-2.

Figura 18

Corrección atmosférica



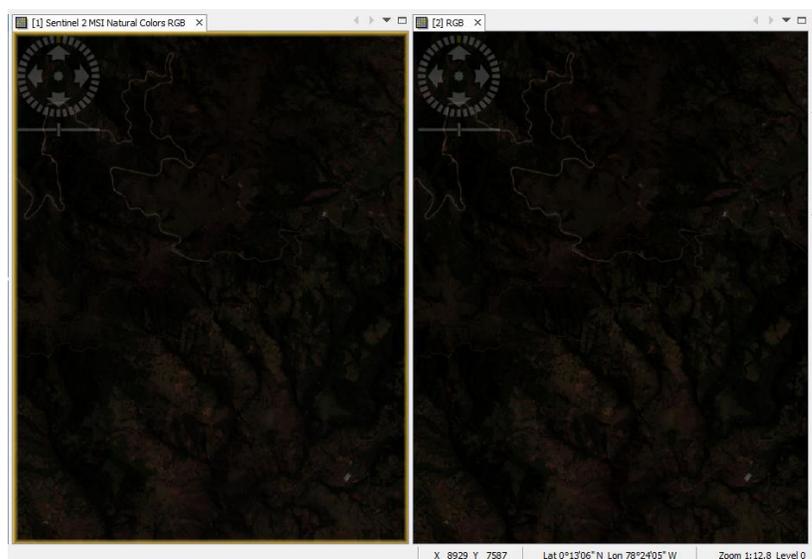
Nota: La figura 18 muestra las correcciones atmosféricas realizadas en la imagen satelital.

- Corrección Radiométrica

A todas las imágenes se aplicó una corrección radiométrica, utilizando el software Snap, para eliminar efectos atmosféricos y mejorar la reflectividad de la vegetación.

Figura 19

Corrección radiométrica

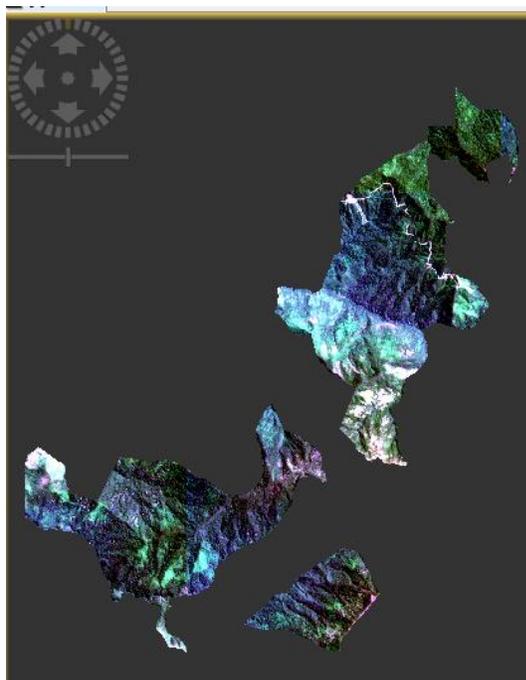


Nota: La figura 19 muestra las correcciones radiométricas en la imagen satelital.

A continuación, se procedió a cortar la imagen para trabajar únicamente con la zona de estudio, como se observa en la figura 14.

Figura 20

Imagen recortada



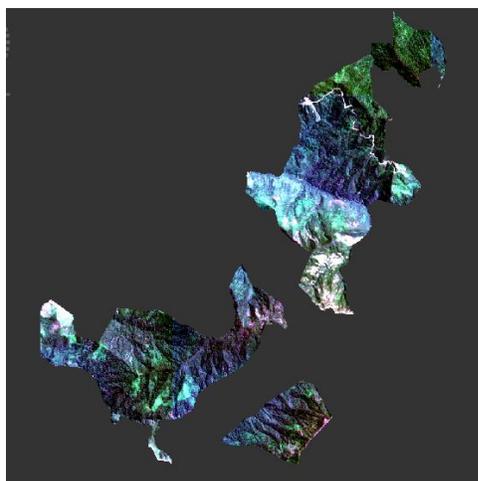
Nota: En la figura 20 se puede visualizar la zona de estudio.

– **Combinación de bandas**

Para distinguir de mejor manera la vegetación existente en la Reserva Neblina, se procedió a realizar una combinación de bandas, como se observan en la figura 21 y 22.

Figura 21

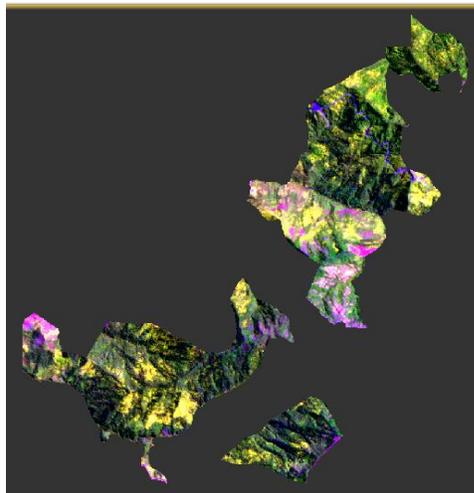
Combinación de bandas 4, 3, 2



Nota: En la figura 21 se procedió a realizar la combinación de bandas 4,3,2.

Figura 22

Combinación de bandas 11, 8, 4



Nota: En la figura 22 se puede apreciar la combinación de bandas 11, 8, 4 para visualizar a la vegetación de mejor manera y hacer el análisis de vegetación.

Clasificación de las imágenes

- Escala de trabajo

La escala de trabajo a utilizar será de 1:75.000, con una unidad mínima cartografiada de 9 ha. con lo cual se realizarán los mapas de cobertura vegetal y uso del suelo para cada año de estudio en el software ArcGis 10.3.

- Generación de la leyenda temática

Para establecer la leyenda temática se hizo una inspección visual de las imágenes y se identificó cuatro clases de cobertura vegetal y uso de suelo, estas clases fueron adaptadas del protocolo de leyenda temática del Mapa de Cobertura vegetal y Uso del suelo del Ecuador Continental Nivel I del 2013 – 2014 implementado por el MAE.

Tabla 8

Clasificación de coberturas vegetales utilizadas

Protocolo MAE Nivel I
Bosque
Tierra Agropecuaria

Protocolo MAE Nivel I
Vegetación Arbustiva y Herbácea

Otras Tierras

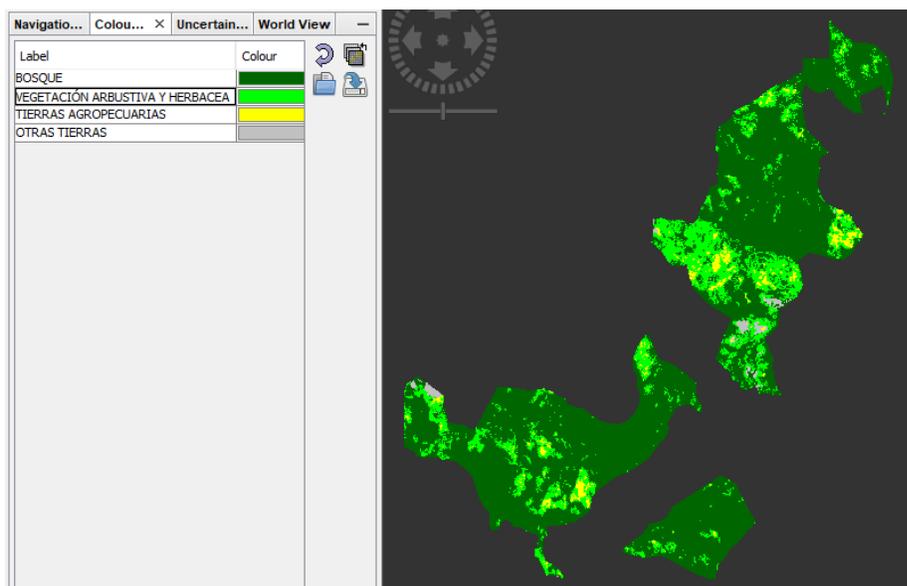
Nota: En la tabla se puede observar el Nivel I para la clasificación de coberturas vegetales utilizadas establecidas por el MAE. Adaptado de: “Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental”, MAE, 2012, Ecuador.

– **Clasificación no supervisada**

La clasificación no supervisada se realizó con el método K-means, el cual fue utilizado por su eficiencia al trabajar con grandes conjuntos de datos espaciales, este algoritmo agrupa los píxeles en clusters o clases con características espaciales similares, define los centroides y mide la distancia euclidiana entre píxeles para luego generar particiones y formar nuevos clusters, el número de clusters seleccionado es de cuatro, este procedimiento se realizó iterativamente hasta que no existan nuevas variaciones, obteniendo como resultados la clasificación de cobertura vegetal y uso del suelo, que se observa en la figura 23 y 24.

Figura 23

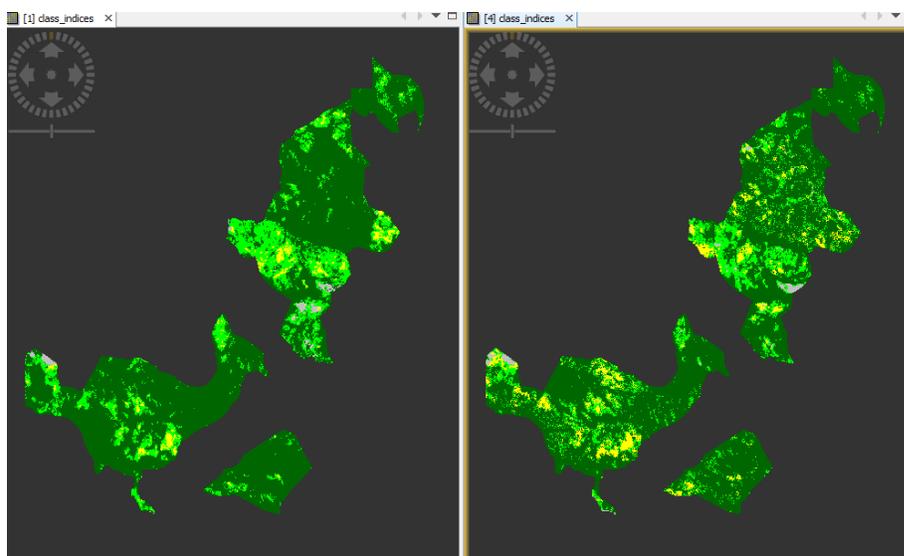
Clasificación no supervisada de cobertura vegetal y uso de suelo.



Nota: En la figura se puede observar el resultado de la clasificación no supervisada de la cobertura vegetal de la Reserva Neblina.

Figura 24

Clasificación no supervisada años 2016 y 2020.



Nota: En la figura se puede observar la clasificación no supervisada de cobertura vegetal de los años 2016 y 2020.

- **Verificación de categorías de clasificación:**

La verificación de categorías es un proceso muy importante, por lo cual es necesario realizarlo de manera sigilosa en cada una de las imágenes, para realizar este proceso exportamos las capas de la composición RGB y la clasificación no supervisada, al software ArcGis, mantenemos activas ambas capas, con el fin de verificar si el tipo de cobertura vegetal y uso del suelo corresponde a las categorías generadas con el algoritmo K-means.

- **Análisis de cambio de cobertura vegetal**

Finalmente, con los datos numéricos generados con la clasificación no supervisada se procede a determinar el cambio de cobertura vegetal en la Reserva Neblina en los años 2016-2020, a través de la matriz de cambio y la tasa de cambio (*ver tabla 59*) que muestran la degradación o recuperación que ha tenido cada cobertura vegetal en la Reserva Neblina.

Capítulo IV

Expediente Técnico

Localización

Ubicación política administrativa

La Reserva Neblina está ubicada en el noroccidente del Ecuador dentro de la jurisdicción política administrativa de la Provincia de Imbabura, en los Cantones Santa Ana de Cotacachi y Otavalo, dentro de las parroquias San José de Quichinche, pertenecientes al cantón Otavalo, y la parroquia Plaza Gutiérrez perteneciente al cantón Cotacachi en los sectores Azabí del Mortinal, Santa Rosa y Huayrapungu. Para determinar la superficie y localización de la Reserva Neblina, se trabajó con los límites territoriales de la provincia de Imbabura proporcionados por la Secretaría Técnica del Comité Nacional de Límites Internos del año 2018.

Tabla 9

Jurisdicción Política Administrativa de la Reserva Neblina

Provincia	Cantón	Parroquia	Área (ha)
Imbabura	Otavalo	San José de Quichinche	1220,21
		Selva Alegre	587,43
	Cotacachi	Plaza Gutiérrez	18,72
Total			1826,36

Nota: La tabla indica la jurisdicción política administrativa de la Reserva Neblina, la cual está dividida en: Provincia, Cantón y Parroquia.

Rainforest Concern cuenta actualmente con un total de 1826,36 ha. conformadas por los lotes establecidos en la Tabla 10. Cercana a las propiedades existen concesiones mineras, por lo que se aspira a declarar como Área de Conservación Ecológica Neblina solamente 1826,36 ha., del total de las propiedades de Rainforest Concern. Las propiedades propuestas para la declaración se dividen en tres áreas como se muestra en la figura 25.

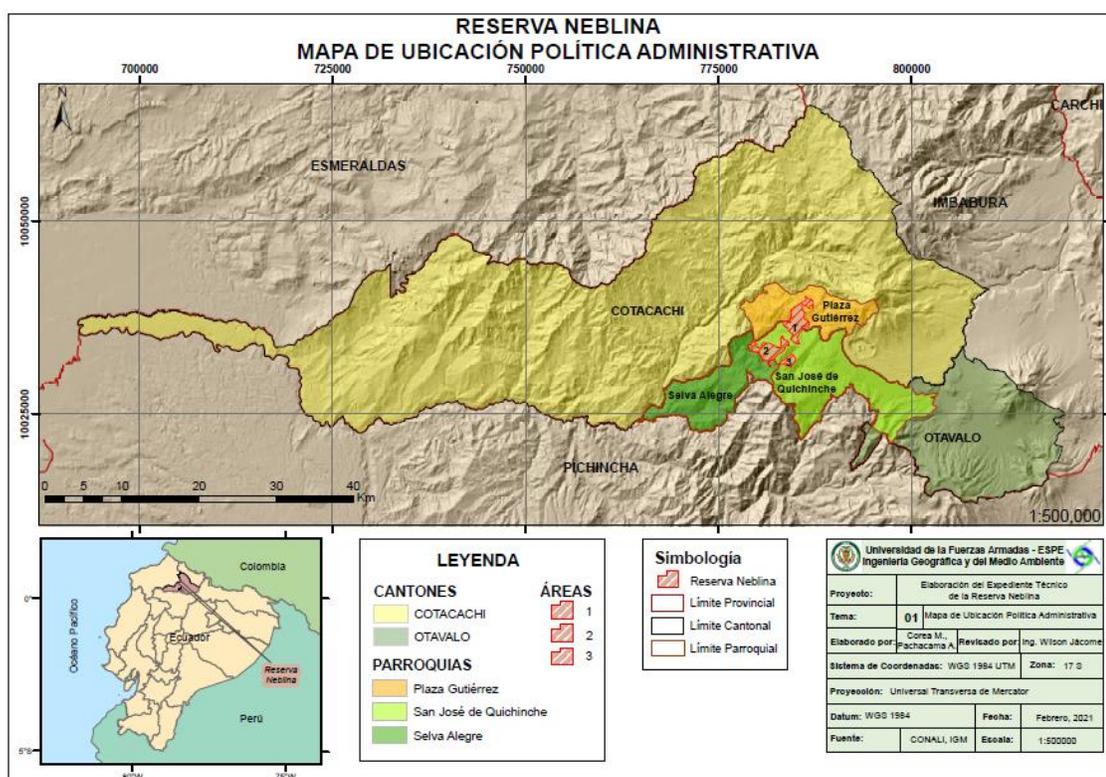
Tabla 10*Ubicación Política de la Reserva Neblina*

Lotes	Provincia	Cantón	Parroquia	Observación
Neblina Norte	Imbabura	Santa Ana de Cotacachi	Plaza Gutiérrez	Terrenos declarados Bosque Protector según el Acuerdo Ministerial No. 80, Registro Oficial Nro. 67 del 16 de noviembre del 2009
Neblina Sur	Imbabura	Otavalo	San José de Quichinche	
LOTE 01 (Hermosa 2)	Imbabura	Otavalo	Selva Alegre	Lotes anexados al Bosque Protector según Acuerdo Ministerial No. 41, Registro Oficial Nro. 268 del 22 de junio del 2018
LOTE 02 (Sixto Manosalvas)	Imbabura	Otavalo	San José de Quichinche	
LOTE 03 (Scacco 2)	Imbabura	Otavalo	San José de Quichinche	
LOTE 04 (Maldonado)	Imbabura	Otavalo	San José de Quichinche	
LOTE 05 (Tituaña)	Imbabura	Santa Ana de Cotacachi	Plaza Gutiérrez	
LOTE 06 (Meza)	Imbabura	Santa Ana de Cotacachi	Plaza Gutiérrez	
LOTE 07 (Piedra)	Imbabura	Otavalo	San José de Quichinche	Lote adicional
LOTE 08 (Meza)	Imbabura	Santa Ana de Cotacachi	Plaza Gutiérrez	Lote adicional

Nota: La tabla indica la ubicación política administrativa de cada lote de la Reserva Neblina.

Figura 25

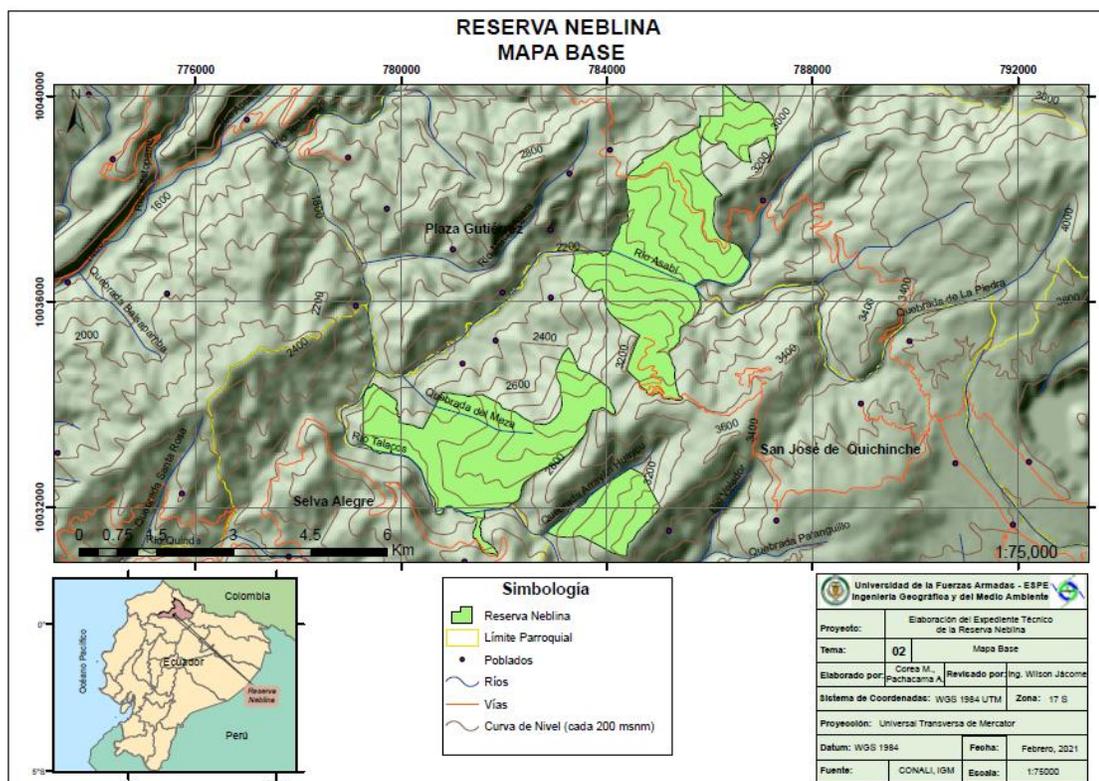
Mapa de Ubicación Política Administrativa



Nota: En la figura se muestra el mapa de la ubicación política administrativa, donde se puede visualizar las parroquias y cantones en los donde se ubica la Reserva.

Figura 26

Mapa Base



Nota: La figura indica el mapa base del área de estudio, donde señala los ríos, vías y poblados que atraviesan la reserva.

Ubicación geográfica

La Reserva Neblina se encuentra localizada en las siguientes coordenadas (WGS 84 ZONA 17 NORTE). Dividida en 3 Áreas como se muestra en la figura 25; el Área 1 comprende el Lote 1,2,3,4,5 y 10; Área 2 comprende el Lote 6, 7 y 8; y el Área 3 comprende el Lote 9. Para determinar la superficie, localización y límites de la Reserva Neblina, se trabajó con los límites de las escrituras de cada predio, los mismos que se encuentran en el anexo 1.

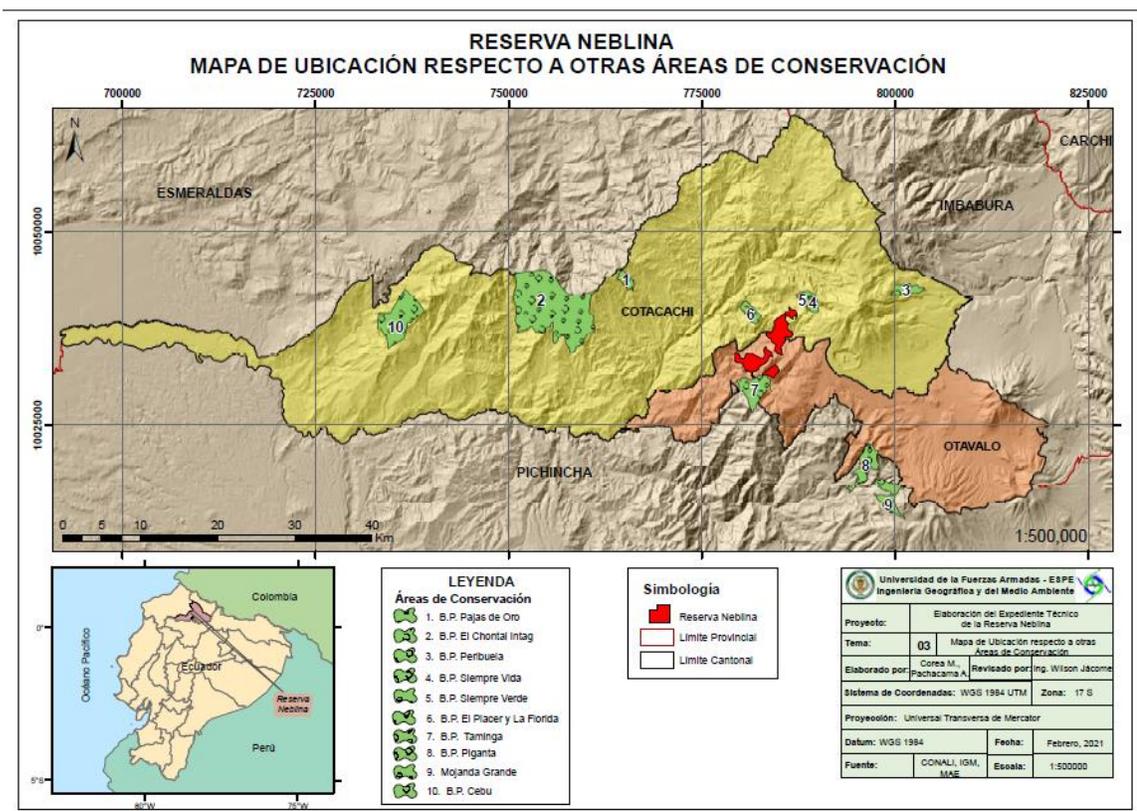
Ubicación respecto a áreas protegidas

La Reserva Neblina es un nexo muy importante para los Bosques Protectores circundantes, que se encuentran en las provincias de Imbabura y Pichincha, principalmente para el Bosque Protector Animanga o Taminanga Grande en el sur de la provincia de Pichincha, los Bosques Siempre Verde, Siempre Vida y la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas en el norte de la provincia de Imbabura, como se puede observar en la Figura 28.

La Neblina es el puente que garantizará el flujo de flora y fauna entre las áreas protegidas y sus ecosistemas, garantizando la conectividad de las especies, principalmente del oso andino y puma especies que se encuentran amenazadas por el avance de la actividad minera en el sector y la destrucción de su hábitat natural.

Figura 27

Mapa de ubicación respecto a otras Áreas de Conservación



Nota: La figura muestra la ubicación de la Reserva Neblina, en relación a otras áreas de conservación de la provincia de Imbabura y Pichincha.

Caracterización Física

Geomorfología

Dentro de los límites del cantón se pueden encontrar dos grandes paisajes que son la zona interandina, que se localiza entre la cordillera occidental y real de los andes junto a las Estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes (GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi, 2015).

Se obtuvo la siguiente clasificación geomorfológica en base a la información obtenida por SIGTIERRAS 2018 donde se puede evidenciar que hay un relieve predominante, el relieve montañoso en un 67% que se puede observar en la tabla 11.

- **Coluvio-aluvial antiguo:**

Los depósitos coluvio-aluviales se lo encuentra de dos formas, con su límite inferior siguiendo el del valle y el superior trazando suaves crestas hacia la ladera; la segunda son los que rellenan las vaguadas. Para diferenciar los coluvios-aluviales antiguos y recientes, se utiliza criterios similares a los de los coluviones (Del Val & Barinagarrementeria, 2014).

- **Coluvión antiguo:**

Son aquellos que presentan un determinado grado de disección entre media y alta con una vegetación pionera bien avanzada (Del Val & Barinagarrementeria, 2014).

- **Relieves colinados altos, relieves colinados muy altos y relieves montañosos:**

Son geoformas que se utilizan de preferencia en lugares donde se repiten los patrones de relieve que las definen y por lo cual ocupan una determinada extensión. Estos se encuentran en desniveles entre 100-200 m, 200-300 m, y mayores a 300 m respectivamente (Del Val & Barinagarrementeria, 2014).

- **Relieves volcánicos colinados muy altos y relieves volcánicos montañosos:**

Pertenecen a los relieves diversos donde estos generalmente no son asociados a los grandes edificios volcánicos actuales, sin embargo, estos se asocian a materiales volcánicos antiguos (Del Val & Barinagarrementeria, 2014).

- **Terraza baja y cauce actual:**

Área comprendida entre los distintos canales que constituyen el río, abarcando sus islas o barreras interiores (Del Val & Barinagarremertería, 2014).

Tabla 11

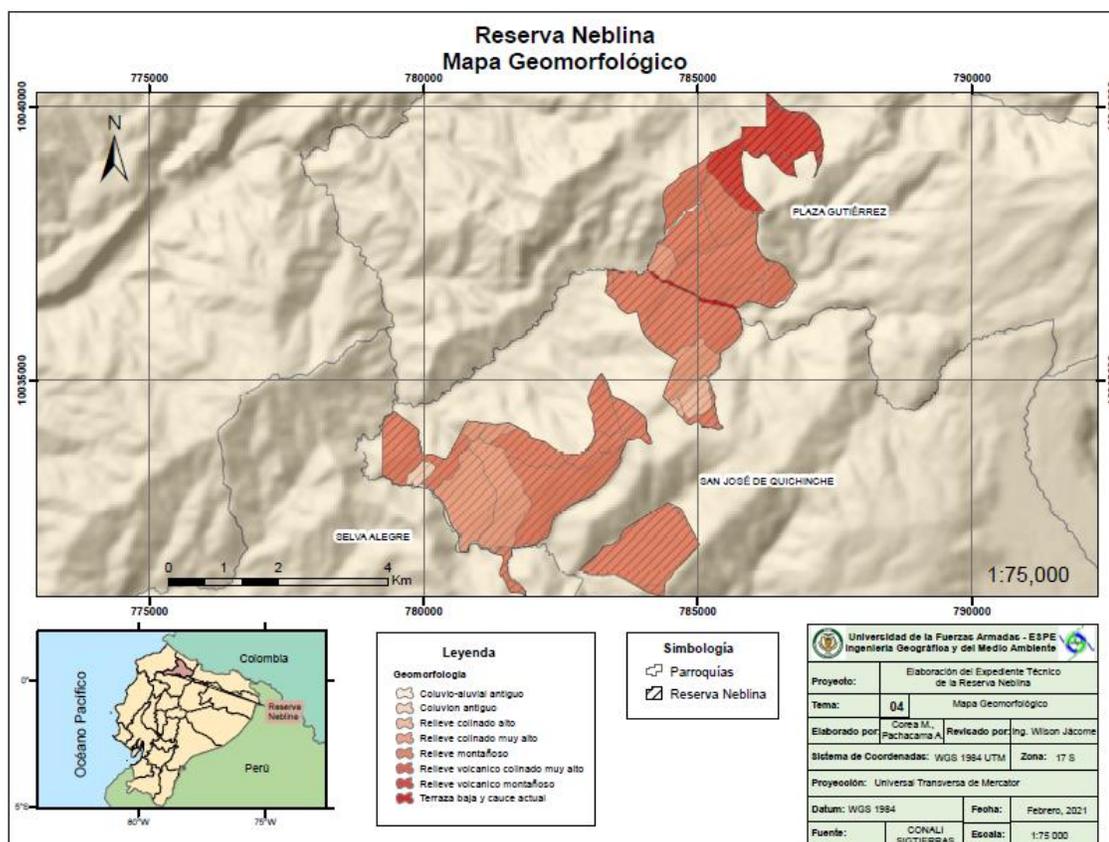
Relieves de Reserva Neblina

Relieve General	Unidad Morfológica	Area Ha	%
De Montaña	Coluvio-aluvial antiguo	11,56	0,63
	Coluvion antiguo	14,96	0,82
	Relieve colinado alto	36,79	2,01
	Relieve colinado muy alto	335,51	18,37
	Relieve montañoso	1235,22	67,63
	Relieve volcánico colinado muy alto	0,05	0,002
	Relieve volcánico montañoso	178,40	9,76
	Terraza baja y cauce actual	13,84	0,75
	Total		1826,36

Nota: En la tabla se puede observar la unidad morfológica que compone la reserva, donde predomina un relieve montañoso. Adaptado de: “Memoria explicativa del Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador”, SIGTIERRAS, 2017, Ecuador.

Figura 28

Mapa Geomorfológico



Nota: En la figura se muestra el mapa con la información obtenida en la tabla 11.

Geología

La geología de los cantones Santa Ana de Cotacachi y Otavalo, se encuentra actualmente ubicado en la Cordillera Occidental, por lo cual no se determina ningún depósito del triásico y jurásico (GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi, 2015). Como se puede visualizar en la tabla 12, predominan las formaciones silantes donde estos se caracterizan por tener una alta riqueza de minerales volcánicos, entre un 80-95% (Vallejo et al., 2009).

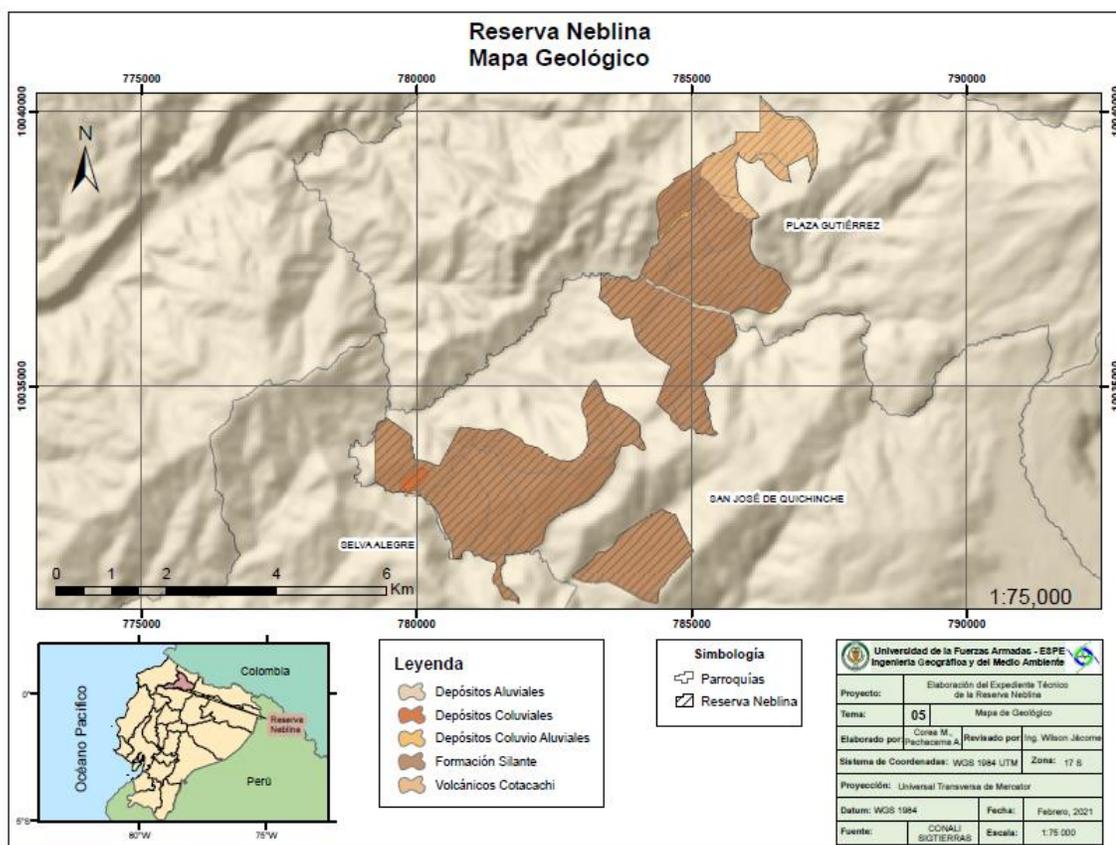
Tabla 12*Geología de la Reserva Neblina*

Formación	Litología	Área (ha)	Porcentaje (%)
1. Depósitos Aluviales	Depósitos de clastos, gravas, arenas en matriz areno-arcilloso.	13,85	0,76
2. Depósitos Coluviales	Depósitos de detritos angulosos de material andesítico e intrusivos dispuestos en matriz areno arcilloso.	14,96	0,82
3. Depósitos Coluvio Aluviales	Fragmentos de rocas angulares mal clasificados, inmersos en una matriz arcillosa.	11,56	0,63
4. Formación Silante	Secuencia de conglomerados, brechas, areniscas y lutitas.	1607,53	88,02
5. Volcánicos Cotacachi	Andesitas piroxénicas, depósitos de avalancha, flujos piroclásticos, flujos laháríticos.	178,46	9,77
Total		1826,36	100,00

Nota: La tabla señala la formación geológica y el área que abarca cada formación geológica, donde predomina la formación silante. Adaptado de: "Memoria explicativa del Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador", SIGTIERRAS, 2017, Ecuador.

Figura 29

Mapa Geológico



Nota: La figura muestra la información cartográfica de la geología de la zona, como se puede observar, predomina la formación silante seguido por las formaciones volcánicas.

Edafología

Según el mapa geológico de la provincia de Imbabura, la geología de la Zona de Intag, donde se ubica la reserva Neblina, está estrechamente relacionada a la historia geológica y desarrollo de la cuenca eugeosinclinal del Mesozoico y del apareamiento de los andes ecuatorianos. En la Zona existen vertientes inferiores compuestas por relieves bajos con pendientes moderadas, se caracterizan por precipitaciones fuertes y temperaturas medias, generan un paisaje transicional de húmedo a seco. El territorio de la Neblina corresponde al tipo de suelo Entisol, Andisol, Inceptisol y Molisol.

- **Entisoles:**

Son aquellos suelos que se caracterizan por ser los de más baja evolución, estos tienen muy poca o ninguna evidencia de formación de horizontes edafogenéticos. Suelen aparecer en zonas de barrancos con aluviones constantes que no permiten el desarrollo en profundidad (SIGTIERRAS, 2017).

- **Andisoles:**

Son aquellos suelos que generalmente son negros y se desarrollan a partir de depósitos volcánicos o de materiales piroclásticos. Estos suelos tienen una buena estructura por lo cual tienen un buen drenaje y a su vez, se rejuvenecen y se enriquecen con elementos nutricionales orgánicos (SIGTIERRAS, 2017).

- **Inceptisoles:**

Este tipo de suelo se encuentra presente en climas de bajas temperaturas, por lo cual se encuentra distribuido en gran porcentaje en la zona, también presentan alto contenido de materia orgánica, pH ácido y mal drenaje, sin embargo, predominan en la cordillera de los Andes junto a los entisoles. Es derivado de fragmentos de roca suelta, están formados típicamente por arrastre y depósito de materiales sedimentarios que son transportados por la acción del agua. Son suelos jóvenes y sin horizontes genéticos naturales (Jaramillo, 2011).

- **Molisoles:**

Son aquellos suelos cuya principal característica es la existencia de un horizonte superficial rico en materia orgánica y bases de cambio, este tiene un color oscuro y se suelen desarrollar en una gran variedad de regímenes climáticos desde secos a muy húmedos, y desde cálidos a muy fríos (SIGTIERRAS, 2017).

Tabla 13

Tipos de Suelos de la Reserva Neblina

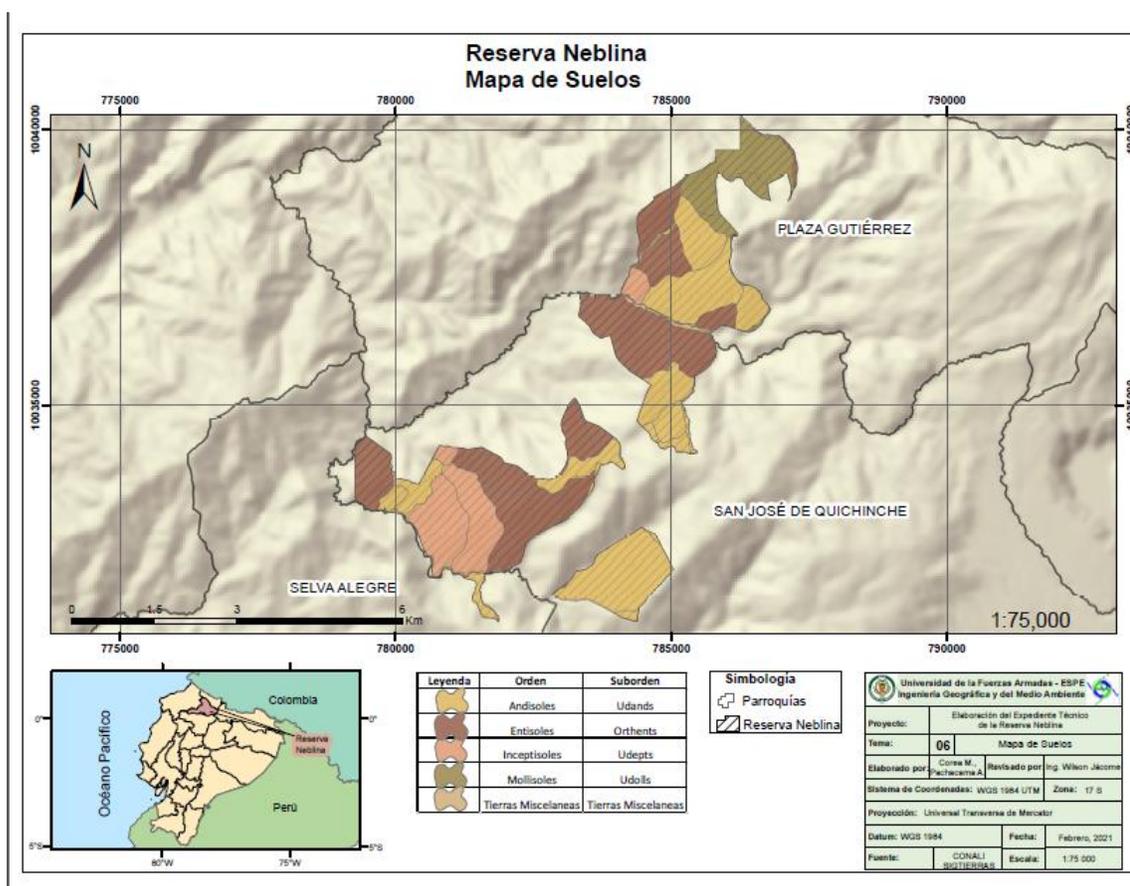
Unidad Morfológica	Orden	Suborden	Área (Ha)	%
1. Coluvio-aluvial antiguo	Andisoles	Udands	9,25	0,52
	Mollisoles	Udolls	2,31	0,12
2. Coluvion antiguo	Andisoles	Udands	14,96	0,82
3. Relieve colinado alto	Andisoles	Udands	35,73	1,95
	Inceptisoles	Udepts	1,06	0,058

Unidad Morfológica	Orden	Suborden	Área (Ha)	%
4. Relieve colinado muy alto	Andisoles	Udands	60,73	3,33
	Entisoles	Orthents	14,96	0,82
	Inceptisoles	Udepts	259,80	14,22
5. Relieve montañoso	Andisoles	Udands	540,74	29,61
	Andisoles	Udands	3,81	0,21
	Entisoles	Orthents	690,66	37,81
6. Relieve volcánico colinado muy alto	Inceptisoles	Udepts	0,052	0,002
7. Relieve volcánico montañoso	Entisoles	Orthents	5,245	0,29
	Mollisoles	Udolls	173,15	9,48
8. Terraza baja y cauce actual	Tierras	Tierras	13,84	0,76
	Miscelaneas	Miscelaneas		
Total			1826,36	100

Nota: La tabla muestra los tipos de suelos presentes dentro del área del cual dentro del relieve montañoso se encuentra la presencia de suelos entisoles. Adaptado de: "Memoria explicativa del Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador", SIGTIERRAS, 2017, Ecuador.

Figura 30

Mapa de Suelos



Nota: La figura muestra el mapa que representa los suelos presentes dentro de la reserva.

Topografía

El relieve mayormente es muy fuerte, pues el 95,77% del territorio tienen pendientes montañosas, es decir mayor al 70%, seguidos por una pendiente muy fuerte y escarpado de 50 a 70% con un 2,02% del territorio.

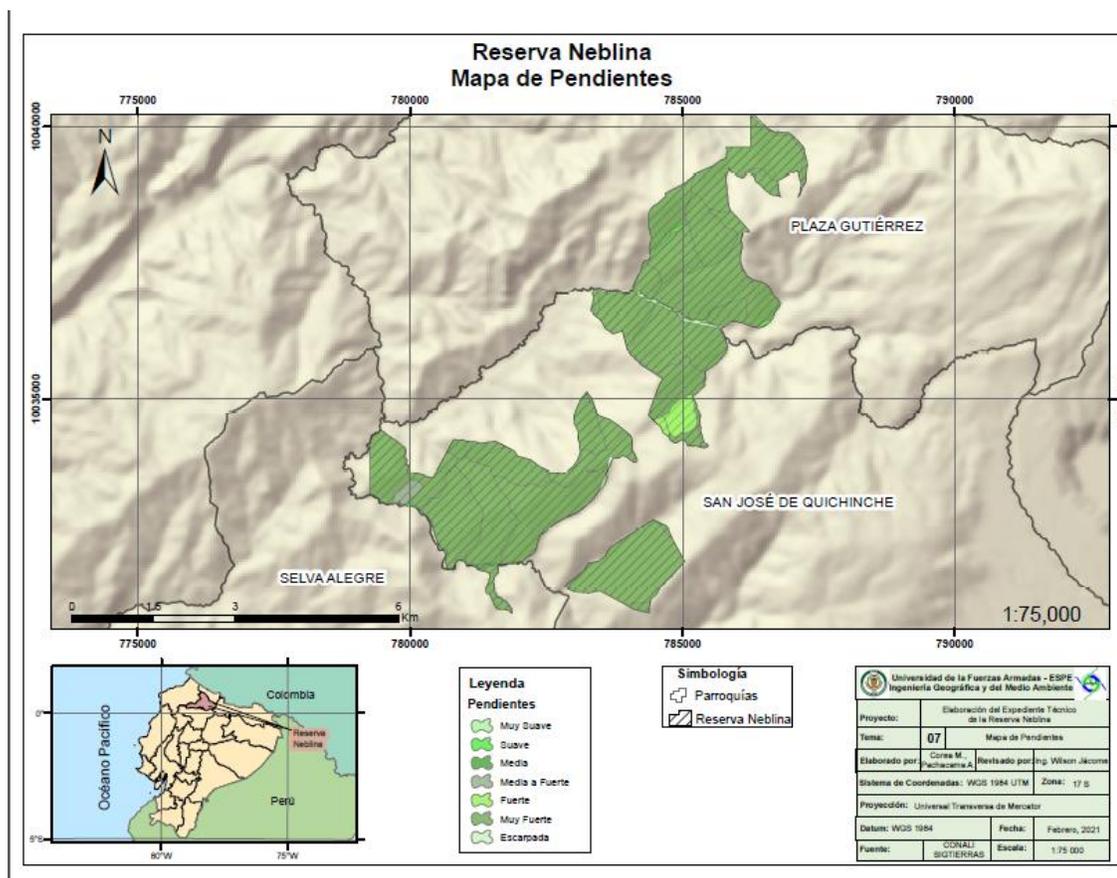
Tabla 14*Pendientes de la Reserva Neblina*

Descripción de pendiente	Rango pendiente (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)
Muy Suave	>2-5	13,85	0,76
Suave	>5-12	11,57	0,63
Media	>12-25	0,36	0,02
Media a fuerte	>25-40	14,60	0,80
Fuerte	>40-70	36,85	2,02
Muy fuerte	>70-100	1745,32	95,56
Escarpada	>100-150	3,81	0,21
Total		1826,36	100,00

Nota: La tabla indica la pendiente que presenta la Reserva, siendo muy fuerte la pendiente que predomina. Adaptado de: "Memoria explicativa del Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador", SIGTIERRAS, 2017, Ecuador.

Figura 31

Mapa de Pendientes



Nota: La figura muestra las pendientes presentes dentro de la Reserva con la información obtenida en la tabla 14.

Hidrología

La provincia de Imbabura se caracteriza por sus lagos y lagunas de las cuales se desprenden varios ríos tanto superficiales como subterráneos (Anrango, 2015). Los habitantes del área reconocen la riqueza que tienen los recursos hidrográficos, utilizando este recurso para el consumo humano y para la producción agraria y pecuaria (Flores, 2017).

La Reserva Neblina, con sus bosques y páramos, es un verdadero reservorio y generador de agua, que es captada de la humedad ambiental (neblina), es filtrada hacia

el suelo y produce la formación de los diferentes sistemas hídricos, además filtran los sedimentos y sustancias contaminantes e influyen en el flujo hídrico y calidad del agua.

Para describir la hidrología de la Reserva Neblina se utilizó la Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), elaborada en el 2009 con la metodología de Pfafstetter.

El Ecuador forma parte de dos de las nueve regiones hidrográficas de Sudamérica; estas regiones hidrográficas son: La Región Hidrográfica de la cuenca del Pacífico y la Región Hidrográfica de la Cuenca del Río Amazonas, que a su vez se divide en 31 Sistemas Hidrográficos de los cuales 24 pertenecen a la vertiente del Pacífico (incluido los territorios insulares), con una superficie total de 124644 Km² que corresponde al 49% del área total del país y 7 a la vertiente del Amazonas con una superficie de 131726 Km² que corresponde al 51% del área total del país, como resultado de esto, es el país que tiene la más alta concentración de ríos por milla cuadrada en el mundo (SENAGUA, 2009).

La cuenca del río Mira y la cuenca del río Esmeraldas se encuentran ubicadas dentro de la provincia de Imbabura. Dentro de la extensión de la Reserva Neblina se encuentra la cuenca del Río Esmeraldas que da lugar a la subcuenca del Río Guayllabamba y en esta se encuentran las microcuencas de los Ríos Asabí y Toabuchi que acopia el escurrimiento superficial de la reserva, como se detalla en la tabla 15.

A las microcuencas del Río Asabí y Toabuchi contribuyen la Quebrada de San Antonio, Quebrada del Meza, Quebrada Arrayán Huaycu y los afluentes del Río Machángara como se observa en la figura 33.

Tabla 15

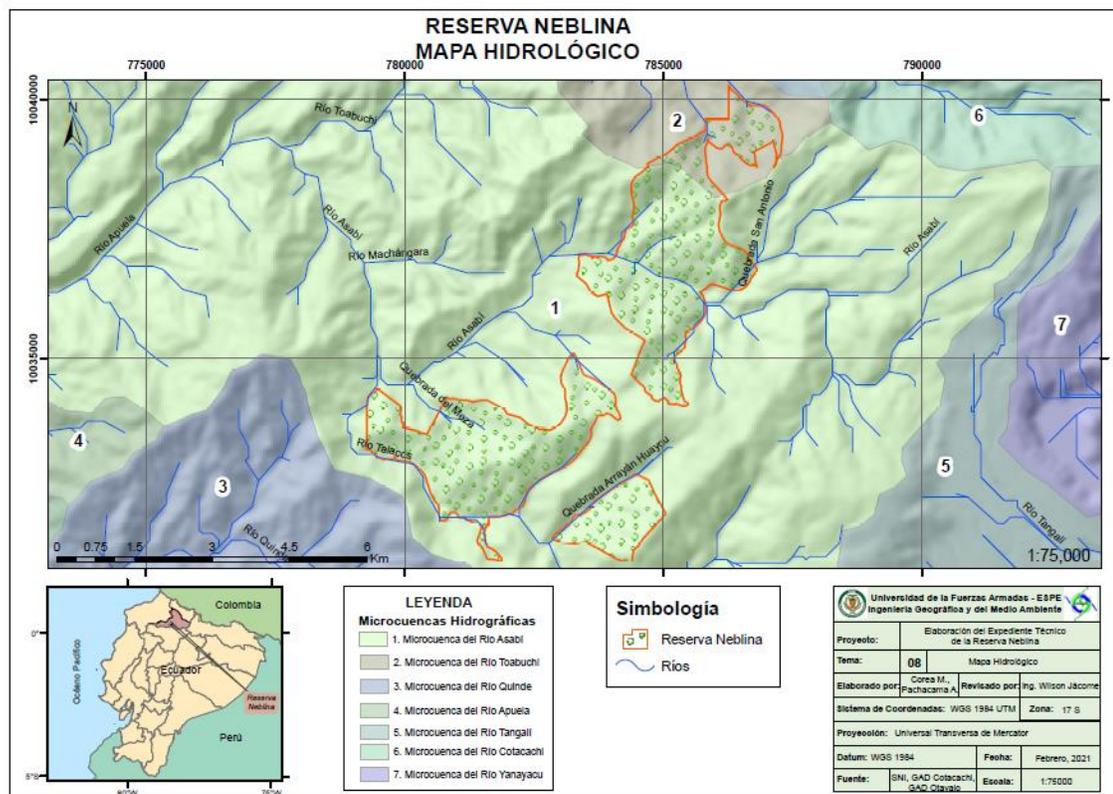
Cuencas, Subcuencas y Microcuencas en la Reserva Neblina

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie (ha)
Río Esmeraldas	Río Guayllabamba	Río Asabí	1646,47
		Río Toabuchi	174,04
Total			1826,36

Nota: La tabla indica las cuencas, subcuencas y microcuencas con la superficie de cada microcuenca.

Figura 32

Mapa Hidrográfico



Nota: La figura muestra las 7 microcuencas presentes en la zona.

Climatología

La Reserva Neblina se encuentra en los cantones Santa Ana de Cotacachi y Otavalo, los cuales se caracterizan por tener diversidad de pisos climáticos, el territorio de la Reserva Neblina corresponde a la zona andina de estos dos cantones, que se caracteriza por tener una temperatura que oscila entre los 14°C a los 22°C, y un promedio de precipitación de 800 y 1800 mm/año (GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi, 2015).

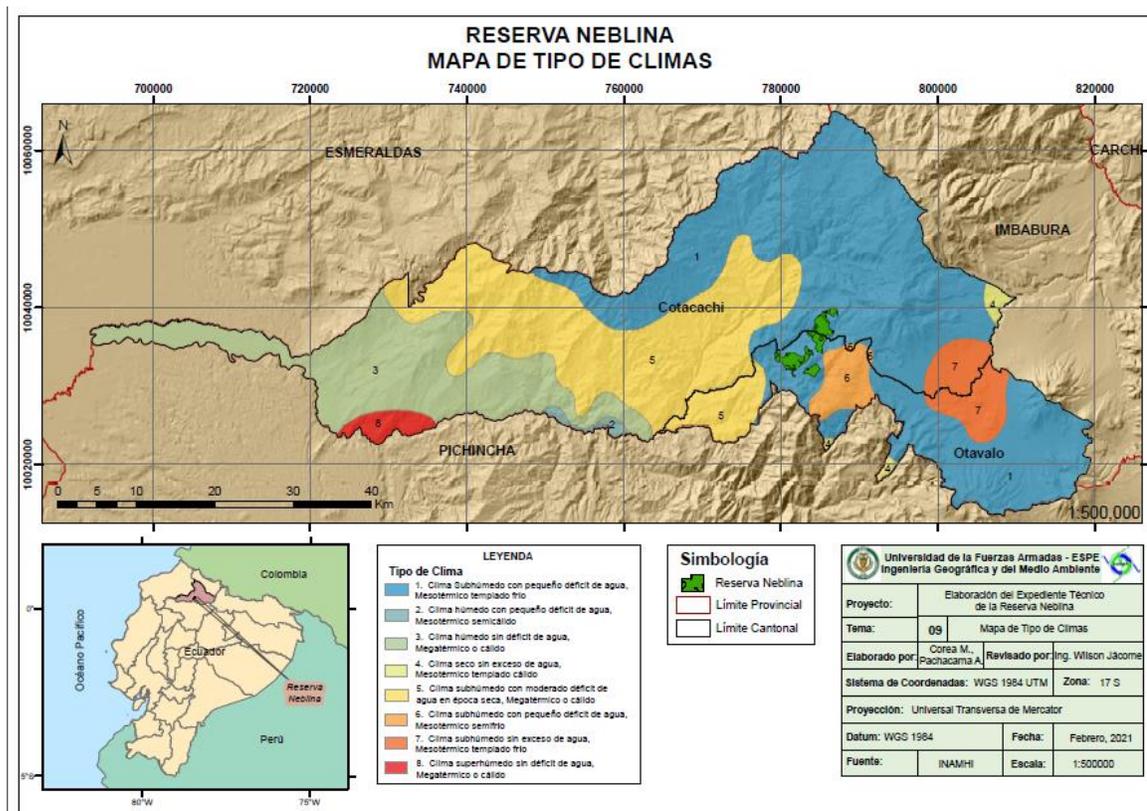
En base a los diferentes pisos climáticos que poseen los cantones Santa Ana de Cotacachi y Otavalo, y tomando en cuenta la clasificación de los tipos de climas de Ecuador propuesta por Pierre Pourrut en 1995, en la Reserva Neblina se tiene el clima Ecuatorial Mesotérmico Semihumedo como se observa en la figura 34.

- **Clima Ecuatorial Mesotérmico Semihumedo:**

Es el clima más frecuente de la zona interandina exceptuando los valles muy abrigados y las zonas con alturas mayores a 3000-3200 m. Las lluvias anuales, distribuidas en dos estaciones lluviosas, fluctúan entre 500 y 2000 mm; las temperaturas medias anuales se sitúan entre 12 y 20°C; la humedad relativa varía entre 65 y 85% y la duración de la insolación está comprendida entre 1000 y 2000 horas anuales. En cuanto a las temperaturas extremas, las máximas no rebasan los 30°C y las mínimas raras veces se anotan bajo 0°C. La vegetación natural está ampliamente reemplazada por cultivos (Pourrut, 1995).

Figura 33

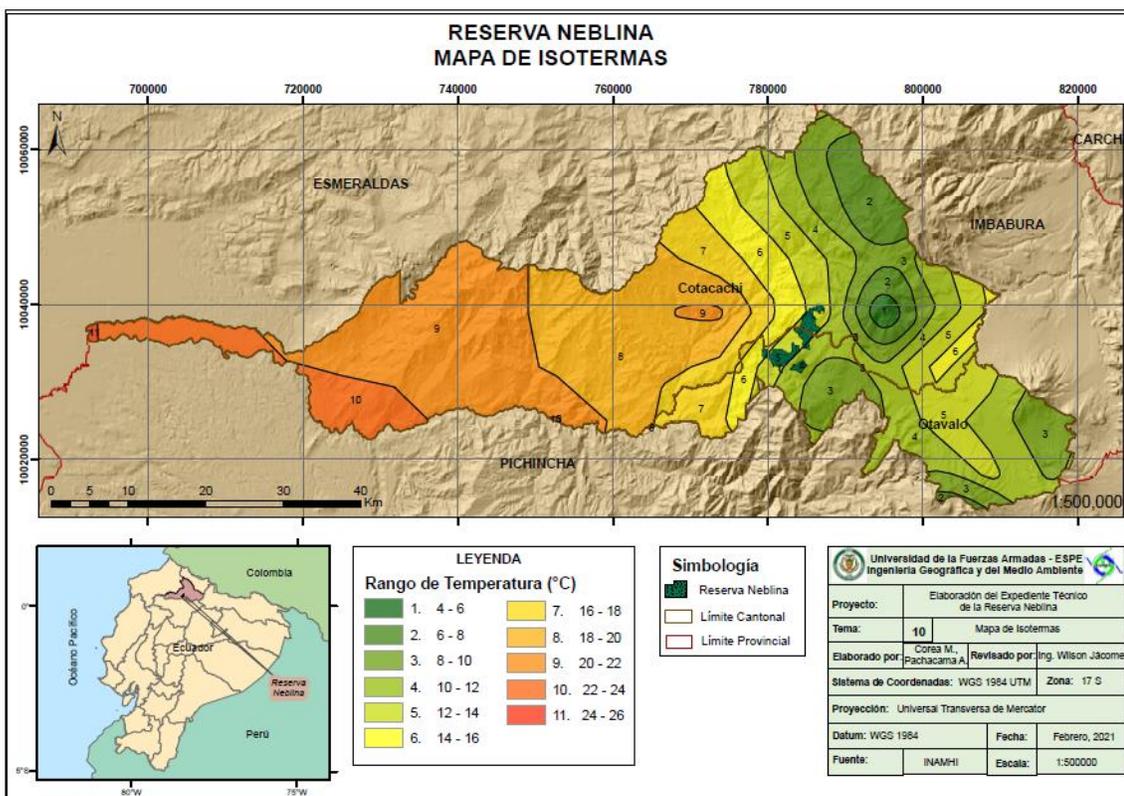
Mapa de Tipo de Climas



Nota: La figura muestra los climas de la zona, la Reserva Neblina posee el clima Ecuatorial Mesotérmico Semihúmedo.

Figura 34

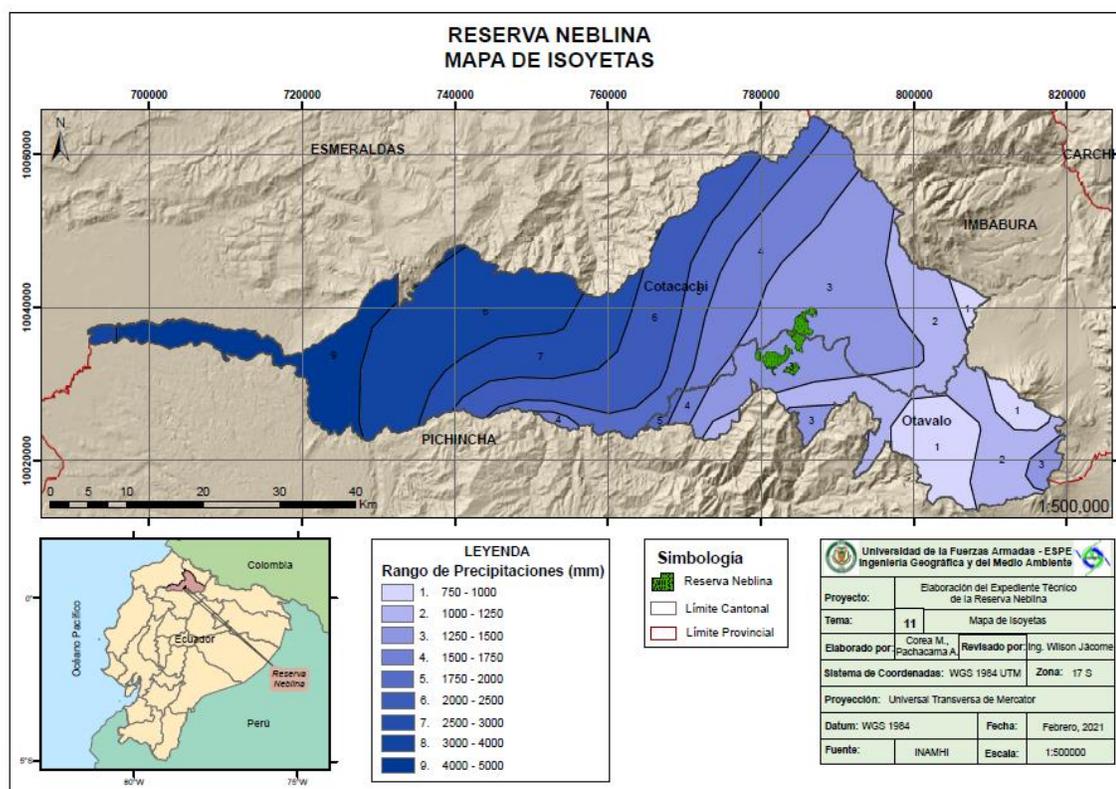
Mapa de Isotermas



Nota: La figura muestra el rango de temperaturas de la zona, la Reserva Neblina tiene temperaturas entre los 10°C y 14 °C.

Figura 35

Mapa de Isoyetas



Nota: La figura muestra el rango de precipitaciones, en la Reserva Neblina este rango esta entre 1250 mm y 1500 mm.

Caracterización biológica y ecosistémica

Ecosistemas

Para determinar los ecosistemas en la Reserva Neblina se recurrió al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental elaborado en el 2013 por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, el cual busca apoyar en la formulación de proyectos ambientales, políticas y estrategias relacionados con los procesos de planificación y ordenamiento territorial, en el marco del mantenimiento de áreas prioritarias para restauración, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (MAE, 2012).

Las descripciones de los ecosistemas organizados bajo el sistema de clasificación, detallan siete factores diagnósticos que contienen uno o más Sistemas de Clasificación agrupados jerárquicamente para el mapeo de ecosistemas. Estos factores

cubren las dimensiones ambientales principales que han sido asociadas con la distribución de ecosistemas en diversos contextos geográficos. Estas dimensiones incluyen: Fisonomía, Bioclima, Biogeografía, Geoforma, Inundabilidad General, Fenología y Pisos bioclimáticos (MAE, 2012).

En la Reserva Neblina se encuentran los siguientes Ecosistemas:

- **Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04):**

Se encuentran sobre un rango altitudinal de 1300 a 1800 msnm, en la Cordillera Occidental de los Andes. Su composición florística se caracteriza por ser especies arbóreas con un dosel que alcanza de 20 a 30m de altura, poblaciones de palmas y es posible encontrar helechos arborescentes (MAE, 2012).

- **Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes (BsMn03):**

También considerado como bosque nublado, distribuye desde los 1800 a los 3000 m.s.n.m., cuya vegetación arbórea alcanza un dosel entre 20 a 25 m y está cubierta de briofitos. Además, se puede observar representadas familias vasculares (Araceae, Orchidaceae, Bromeliaceae y Cyclanthaceae) y herbáceas (Gesneriaceae, Ericaceae y cantidad de helechos) (MAE, 2012).

- **Bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes (BsAn03):**

Distribuido a partir de los 3000 a 3400 m.s.n.m., con un dosel bajo entre 15 y 20 m y follaje esclerófilo, subesclerófilo y lauroide. En su parte más alta está conformado por la "Ceja Andina" que es la transición entre la vegetación del bosque montano alto y el páramo. En su formación florística, la diversidad de briofitas aumenta y la de epífitas vasculares disminuye, en comparación con la de los bosques montanos. Dentro de este ecosistema es posible encontrar parches de bosques de Polylepis (MAE, 2012).

- **Herbazal del páramo (HsSn02):**

Corresponde a páramos herbáceos (pajonales) dominados por gramíneas amacolladas mayores a 50 cm de altura. Se extiende a lo largo de los Andes desde la

provincia de Carchi hasta Loja, sobre un rango altitudinal sobre los 3400 m.s.n.m. (MAE, 2012).

- **Zonas Intervenidas:**

Zonas donde las formaciones vegetales naturales han sido cambiadas por cultivos u otros usos antrópicos. Actualmente se las encuentra en cualquiera de los pisos bioclimáticos (MAE, 2012). En la tabla 16 se puede identificar el área en hectáreas de cada tipo de ecosistema presente en la Reserva Neblina, así mismo en el mapa se observa las zonas con los diferentes tipos de ecosistemas.

Tabla 16

Ecosistemas en la Reserva Neblina

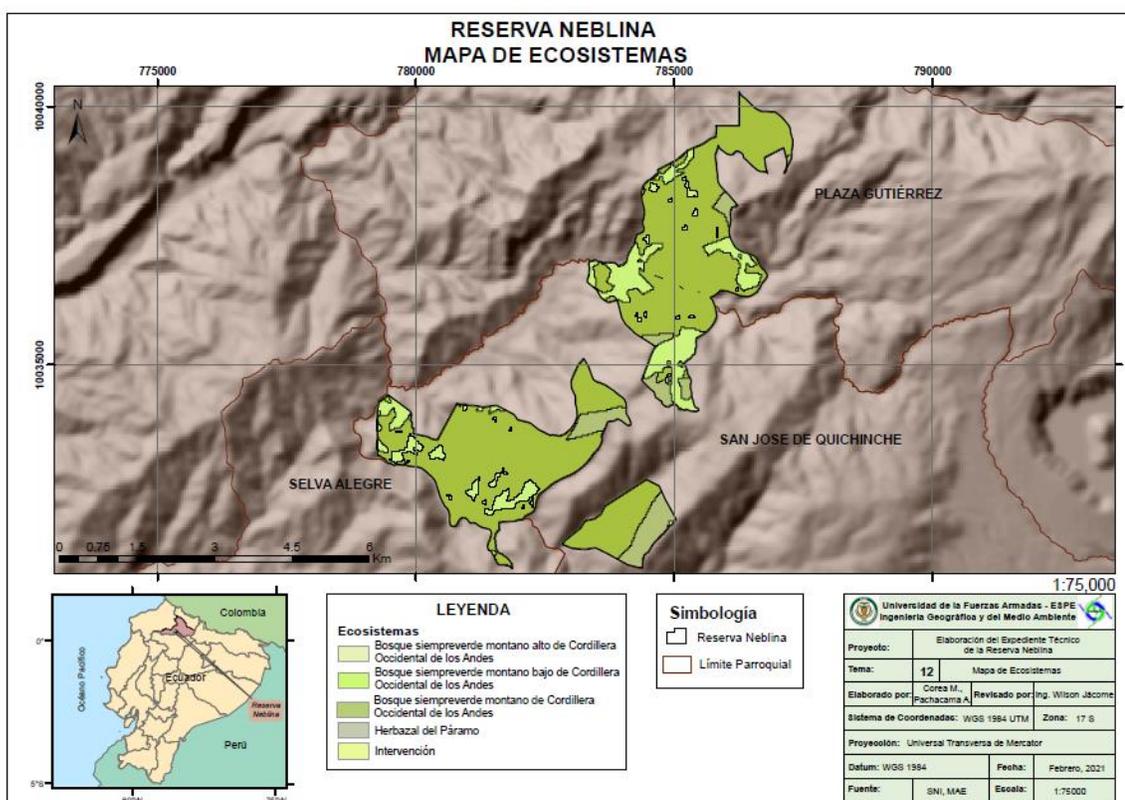
Descripción de ecosistema	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque siempre verde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes	2,20	0,12
Bosque siempre verde montano de Cordillera Occidental de los Andes	1386,78	75,93
Bosque siempre verde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes	147,98	8,10
Herbazal del páramo	1,00	0,05
Zonas Intervenidas	288,40	15,79
Total	1826,36	100,00

Nota: En la tabla se puede observar los ecosistemas encontrados dentro de la reserva.

Adaptado de “Leyenda de Ecosistemas del Ecuador”, MAE, 2012, pp. 18-23, Quito.

Figura 36

Mapa de Ecosistemas



Nota: La figura muestra los ecosistemas de la Reserva Neblina, siendo el Bosque siempre verde montano de Cordillera Occidental de los Andes el predominante.

Flora

En la Reserva Neblina se han registrado varias especies de flora, los mismos que han sido identificados por un equipo competente de biólogos, en la siguiente tabla se presentan las especies más representativas junto al estado de conservación que estos presentan. Se tomó como referencia para determinar el estado de conservación de las especies florísticas y faunísticas a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) el cual es un acuerdo internacional entre gobiernos de varios países que lo conforman, con el fin de que el comercio internacional de especies silvestres no presente amenaza alguna para su supervivencia. Se determinan cuatro apéndices, los mismo que sirven como una herramienta, donde se clasifica las especies florísticas y faunísticas en cada apéndice en

base al nivel de amenaza que estos presentan por el comercio internacional (UNEP, 2012). De igual manera se usó el libro rojo de los mamíferos, aves y anfibios del Ecuador para identificar el estado de conservación siendo estos de preocupación menor, vulnerable y en peligro, de las especies presentes en esta zona, el cual ayudará a la protección de los mismos en el hábitat que habitan (Tirira, 2001).

Tabla 17

Especies de Flora en la Reserva Neblina

Orden	Familia	Especie	Estado de conservación
Ericales	Theaceae	<i>Gordonia fruticosa</i>	
Oxalidales	Brunelliaceae	<i>Brunellia acostae</i>	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Cytharexylum montanum</i>	
Laurales	Lauraceae	<i>Ocotea infrafoveolata</i>	
Oxalidales	Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Alchornea sodiroi</i>	
Myrtales	Melastomataceae	<i>Miconia corymbiformis</i>	
Cyatheaales	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	II – CITES
Sapindales	Meliaceae	<i>Ruagea pubescens</i>	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	
Ericales	Actinidiaaceae	<i>Saurauia bullosa</i>	
Ericales	Primulaceae	<i>Ardisia colombiana</i>	

Nota: La tabla muestra las especies presentes dentro de la Reserva, obtenido por un equipo competente en dicha área. Tomado de: "The Neblina Reserve cloud forest", Rainforest Concern, 2020.

Fauna

En la Reserva Neblina se han registrado varias especies de fauna (mamíferos, aves, anfibios y reptiles), la identificación de estas especies se ha llevado a cabo mediante varios métodos como son la colocación de redes, trampas, y cámaras trampa, donde ninguna especie ha sido lastimada durante este proceso; en la siguiente tabla se presentan las especies más representativas.

Tabla 18

Especies de fauna en la Reserva Neblina.

Orden	Familia	Especie	Nombre local	Estado de conservación
Mamíferos				
Carnívora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	En Peligro
Carnívora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	Vulnerable
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	Vulnerable
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua olivacea</i>	Cuchucho	Datos insuficientes
Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Preocupación Menor
Rodentia	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla	Preocupación Menor
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	Preocupación Menor
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Raposa	Preocupación Menor
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	Preocupación Menor
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama Rufina</i>	Cervicabra	Vulnerable
Aves				
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Pava Andina	
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Apical	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	Picoespina Dorsipúrpura	II – CITES
Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura Tiria	II – CITES
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis luciani</i>	Zamarrito Colilargo	II – CITES

Orden	Familia	Especie	Nombre local	Estado de conservación
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eriocnemis mosquera</i>	Zamarrito Pechidorado	II – CITES
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis nigriceps</i>	Carpintero Ventribarrado	
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus pollens</i>	Carpintero Poderoso	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis unirufa</i>	Colaespina Rufa	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Margarornis squamiger</i>	Subepalo Perlado	
Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria rufula</i>	Gralaria Rufal	
Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	Gralaria	
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus latrans</i>	Tapaculo Negruzco	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranillo Barbiblanco	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes striaticollis</i>	Mosquerito Cuellilistado	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	Pitajo Pechirrufo	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina Ventricafé	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius euophrys</i>	Soterrey Colillano	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Soterrey Montés Pechigrís	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis superciliaris</i>	Hemispingo	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis cyanocephala</i>	Tangara Gorriazul	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	Tangara Montana Ventriescarlata	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus somptuosus</i>	Tangara Montana Aliazul	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vassorii</i>	Tangara Azulinegra	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Picocono Cinéreo	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflo Negro	
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Candelita Goliplomiza	

Orden	Familia	Especie	Nombre local	Estado de conservación
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus melanocephalus</i>	Candelita de Anteojos	
Herpetofauna				
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	Cutin común	Preocupación Menor
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis calcarulatus</i>	Cutin común	Preocupación Menor
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis leoni</i>	Cutin común	Preocupación Menor
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis unistrigatus</i>	Cutin común	Preocupación Menor

Nota: La tabla muestra las especies presentes dentro de la Reserva, obtenido por un equipo competente en dicha área. Obtenido de “The Neblina Reserve cloud forest”, Rainforest Concern, 2020.

Criterios aplicables para Áreas Protegidas Privadas

La Reserva Neblina cumple con los criterios aplicables para el caso de áreas protegidas privadas, establecidos en el Acuerdo Ministerial 083, los mismos se describen a continuación:

- **Contar con espacios naturales que permitan solventar vacíos de conservación, conectividad y representatividad de la biodiversidad del país.**

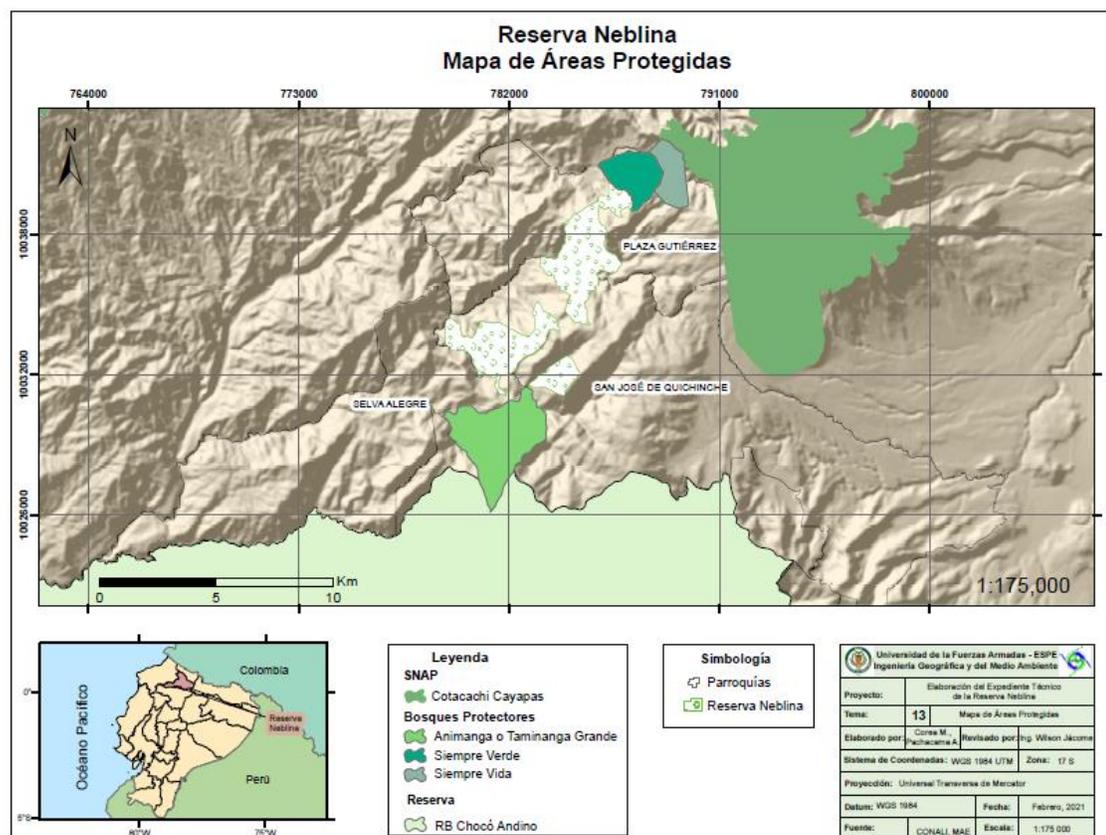
La Reserva Neblina constituye un nexo muy importante entre el Bosque Protector Animanga o Taminanga Grande en el sur (provincia de Pichincha) y los Bosques Protectores Siempre Verde y Siempre Vida y la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas en el norte (provincia Imbabura). La Reserva Neblina es el puente que garantizará el flujo de fauna y flora entre las áreas protegidas y sus ecosistemas, garantizando la conectividad de las especies.

La Reserva Neblina posee una extensa área de bosque nativo el mismo que presenta un buen estado de conservación que forma parte del Corredor Biológico Chocó-Andino. El foto mapeo en la zona ha permitido identificar que varias especies animales transitan por la reserva, entre ellas se encuentran osos andinos, pumas, zorrillos, cuchuchos, tigrillos, soche, entre otros. La Reserva Neblina representa una oportunidad

para conservar los recursos naturales y además para asegurar el flujo genético de las especies que habitan en la Reserva, aumentando así su valor de conservación.

Figura 37

Mapa de Áreas Protegidas



Nota: El mapa presenta las áreas protegidas cercanas a la zona de estudio.

Los valores de conservación son aquellos elementos tanto biofísicos como culturales del área protegida, que de manera particular son estimados o usados por la gente y que en conjunto son los que hacen que ésta, sea considerada como algo importante para las comunidades aledañas y/o la sociedad en general (Zárate, 2013). En este contexto, los valores de conservación permiten establecer las prioridades específicas de manejo del área protegida, siendo estos claves para la planificación de la misma.

Para la selección de los valores de conservación del Área de Conservación Ecológica Neblina, se realizó un análisis respecto a que valores de conservación representan toda la biodiversidad del área protegida y que además reflejen las amenazas de la misma. El establecimiento de los valores de conservación se realizó en dos

contextos, el de filtro grueso que selecciona ecosistemas o paisajes representativos; y el de filtro fino que selecciona comunidades naturales, especies o valores culturales. En lo que respecta al Área de Conservación Ecológica Neblina los valores de conservación son los siguientes:

Tabla 19

Valores de conservación de la Reserva Neblina

Tipo de Valor de conservación	Valor de conservación	Justificación para su selección
Filtro grueso	1. Bosques (siempre verde) y especies representativas.	Ecológica, social y económica
	2. Páramo y especies representativas.	Ecológica, social y económica
Filtro fino	3. Mamíferos grandes: Oso de anteojos, puma.	Ecológica y social

Nota: La tabla muestra los valores de conservación de la reserva para establecer prioridades del manejo del área protegida.

- **Contener ecosistemas frágiles y amenazados como son los páramos, humedales, manglares, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, ecosistemas marinos y marinos costeros, entre otros.**

A nivel de formaciones vegetales, según el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador, se realizó un sistema de clasificación tomando en cuenta cuatro factores de diagnóstico (región, piso bioclimático, fenología y fisonomía) para la nomenclatura de los ecosistemas (MAE, 2012).

La Reserva Neblina cuenta con cuatro formaciones vegetales, los cuales son muy importantes porque en ellos residen gran cantidad de especies animales y vegetales, los mismos que se ven amenazados por actividades antrópicas, específicamente la actividad minera del sector, las formaciones vegetales presentes en la Reserva Neblina son las siguientes:

- Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04)
- Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes (BsMn03)

- Bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes (BsAn03)
- Herbazal del páramo (HsSn02)

El ecosistema más amenazado es el bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes que se puede observar en la tabla 16, el cual tiene una extensión de 147,98 ha. dentro de la Reserva Neblina. Estos bosques son uno de los ecosistemas montañosos neotropicales más amenazados. Su deterioro ha ocurrido desde hace cientos de años debió a cambios en el uso de la tierra. En particular, la conversión de uso para agricultura, leña, pastoreo y quemadas han reducido considerablemente su distribución actual. El ocurrir en parches aislados confiere un elemento adicional de vulnerabilidad a los posibles efectos de extinciones locales a este ecosistema (MAE, 2012).

- **Registrar la presencia de poblaciones viables de especies que tengan algún tipo de amenaza o endemismo.**

En la Reserva Neblina se han encontrado varias especies de fauna bajo alguna categoría de amenaza como: el tigrillo andino, el oso andino, la cervicabra, el puma, el águila andina y varios anfibios.

Tabla 20

Especies amenazadas de la Reserva Neblina

Orden	Familia	Especie	Nombre local	Estado de conservación
Carnívora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	En Peligro
Carnívora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	Vulnerable
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	Vulnerable
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama Rufina</i>	Cervicabra	Vulnerable
Avifauna				
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus isidori</i>	Águila andina	Casi Amenazada
Herpetofauna				
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	Cutin común	Preocupación Menor

Orden	Familia	Especie	Nombre local	Estado de conservación
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis calcarulatus</i>	Cutin común	Preocupación Menor
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis leoni</i>	Cutin común	Preocupación Menor
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis unistrigatus</i>	Cutin común	Preocupación Menor

Nota: La tabla muestra las especies amenazadas dentro de la Reserva. Tomado de “The Neblina Reserve cloud forest”, Rainforest Concern, 2020.

– **Generar servicios ecosistémicos, en especial los que benefician la vida humana como: hídricos, paisajísticos, prevención de desastres, mitigación, entre otros.**

Para definir el uso de suelo en la Reserva Neblina se utilizó la información MAE-MAGAP, 2015, teniendo como resultado que el mayor porcentaje es Bosque Nativo con 1623,48 ha (ver tabla 21), seguido de Tierras Agropecuarias con 193,18 ha, es importante resaltar que la fundación desde que adquirió los diferentes predios (terrenos) dejó que se realice una restauración natural del ecosistema.

Tabla 21

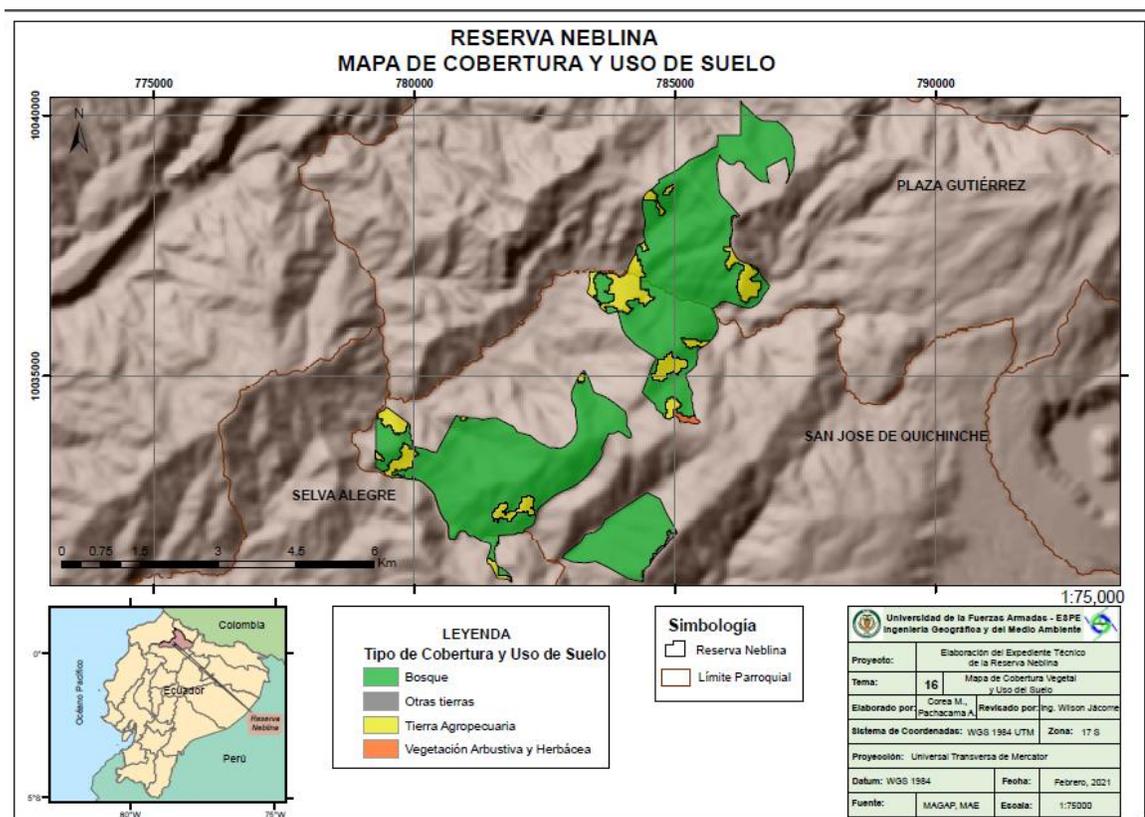
Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en la Reserva Neblina

Tipo de Cobertura y Uso de Suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque	1623,48	88,89
Vegetación Arbustiva y Herbácea	5,88	0,32
Tierras Agropecuaria	193,18	10,57
Otras Tierras	3,82	0,22
Total	1826,36	100

Nota: En la tabla se muestra los tipos de Cobertura y Uso de Suelo presentes en la Reserva siendo Bosque el de mayor cobertura. “Protocolo metodológico para la elaboración del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador Continental”, MAE & MAGAP, 2015.

Figura 38

Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de suelo



Nota: La figura muestra la cobertura vegetal de la Reserva Neblina, siendo bosque la cobertura predominante.

Los servicios ambientales son el nexo conceptual entre los ecosistemas, sus componentes, procesos y beneficios que la sociedad obtienen de los ecosistemas (Balvanera, 2012). Las áreas protegidas a más de conservar y resguardar los recursos naturales de un país, también dan un gran aporte y servicios ambientales, que van en beneficio de la población permitiéndoles contar con ambientes saludables, alimentos y recursos económicos en armonía con su entorno (MAE, 2016b).

La FAO presenta cuatro tipos de servicios ambientales que presentan los ecosistemas mundiales, estos son:

– **Servicios de abastecimiento:**

Son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, el suministro de alimentos, agua, fibras, madera y combustibles (FAO, 2018).

- **Servicios de regulación:**

Son los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos, por ejemplo, la regulación de la calidad del aire y la fertilidad de los suelos, el control de las inundaciones y las enfermedades y la polinización de los cultivos (FAO, 2018).

- **Servicios de apoyo:**

Son necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos, por ejemplo, ofreciendo espacios en los que viven las plantas y los animales, permitiendo la diversidad de especies y manteniendo la diversidad genética (FAO, 2018).

- **Servicios culturales:**

Son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, la fuente de inspiración para las manifestaciones estéticas y las obras de ingeniería, la identidad cultural y el bienestar espiritual (FAO, 2018). En base a la anterior clasificación, los servicios ambientales que destacan en la Reserva Neblina son cuatro, los que requieren consideraciones especiales para su manejo, uso y conservación, estos se detallan en la tabla 22.

Tabla 22

Servicios Ambientales en la Reserva Neblina

Servicio ambiental	Tipo	Demanda actual y potencial
Sistema hídrico	Servicios de abastecimiento	Población de las comunidades Asabí del Mortiñal, Santa Rosa, parroquia Plaza Gutiérrez.
Regulación de gases de efecto invernadero	Servicios regulación	Población de las comunidades Asabí del Mortiñal, Santa Rosa, parroquia Plaza Gutiérrez.
Recreación y turismo	Servicio cultural	La Reserva Neblina presenta varios atractivos turísticos, que podrían ser visitados permanentemente por turistas nacionales y extranjeros.
Biodiversidad	Servicios de apoyo	Investigaciones científicas en zona alta y baja de la Neblina para preservar las especies animales y vegetales únicas en el mundo.

Nota: La tabla muestra los servicios ambientales que posee la Reserva Neblina.

- **Sistema hídrico**

La Reserva Neblina, con sus bosques y páramos, es un verdadero reservorio y generador de agua, la misma que es captada de la humedad ambiental (neblina) y filtrada hacia el suelo, produce la formación de los diferentes sistemas hídricos, además filtran los sedimentos y sustancias contaminantes e influyen en el flujo hídrico y calidad del agua. El sistema hídrico es uno de los servicios ambientales más importantes de la Reserva Neblina y por esta razón ha sido considerado como un valor de conservación, por lo que el análisis de amenazas y acciones de manejo y conservación serán abordadas desde ese enfoque.

- **Regulación de gases de efecto invernadero**

Los bosques tienen un rol fundamental en la regulación climática del planeta. La quema de combustibles, la quema de bosques para convertirlos en campos agrícolas o ganaderos y el uso indiscriminado de fertilizantes para aumentar los rendimientos en la producción agrícola han contribuido a un aumento significativo en la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera. La Reserva Neblina cuenta con 1623,48 ha de bosque que contribuye a la regulación de gases de efecto invernadero.

- **Recreación y turismo**

La Reserva Neblina presenta varios atractivos turísticos tanto en la parte alta como en la baja, los mismos que podrían ser visitados permanentemente por turistas nacionales y extranjeros.

- **Biodiversidad**

La Reserva Neblina presenta grandes áreas de bosques maduros desde los Bosques siempreverde montano y páramos en donde se alberga una gran biodiversidad con especies como el oso de anteojos, puma, entre los grandes mamíferos más relevantes, y una gran variedad de aves con el águila andina y exuberante flora; por lo que se le considera a la biodiversidad como un servicio ambiental de soporte. Por otro lado, en la Reserva Neblina se han realizado y se están realizando importantes investigaciones científicas.

Caracterización socioeconómica

Para el análisis del aspecto socioeconómico se realizó una recopilación y sistematización de información, mediante una revisión bibliográfica. Se tomó información de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial a nivel cantonal y parroquial e información del último censo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Concluida la recolección de la información y datos obtenidos se los seleccionó y validó de acuerdo a su calidad y utilidad.

Demografía

Según el último censo realizado en el año 2010, las parroquias conformadas dentro de los dos cantones se encuentran una total de 10,572 habitantes de los cuales 5,260 son hombres y 5,312 son mujeres. Se puede ver que entre ambos cantones poseen una población con mayor cantidad de mujeres siendo este el 50,24% mientras que el de hombres es el 49,75%, los cuales siguen una tendencia similar a la población a nivel nacional (INEC, 2010).

En cuanto a la densidad poblacional se tiene que San José de Quichinche presenta mayor densidad poblacional siendo estas 99 habitantes por km² y siendo lo contrario en Plaza Gutiérrez con 6 habitantes por Km².

Tabla 23

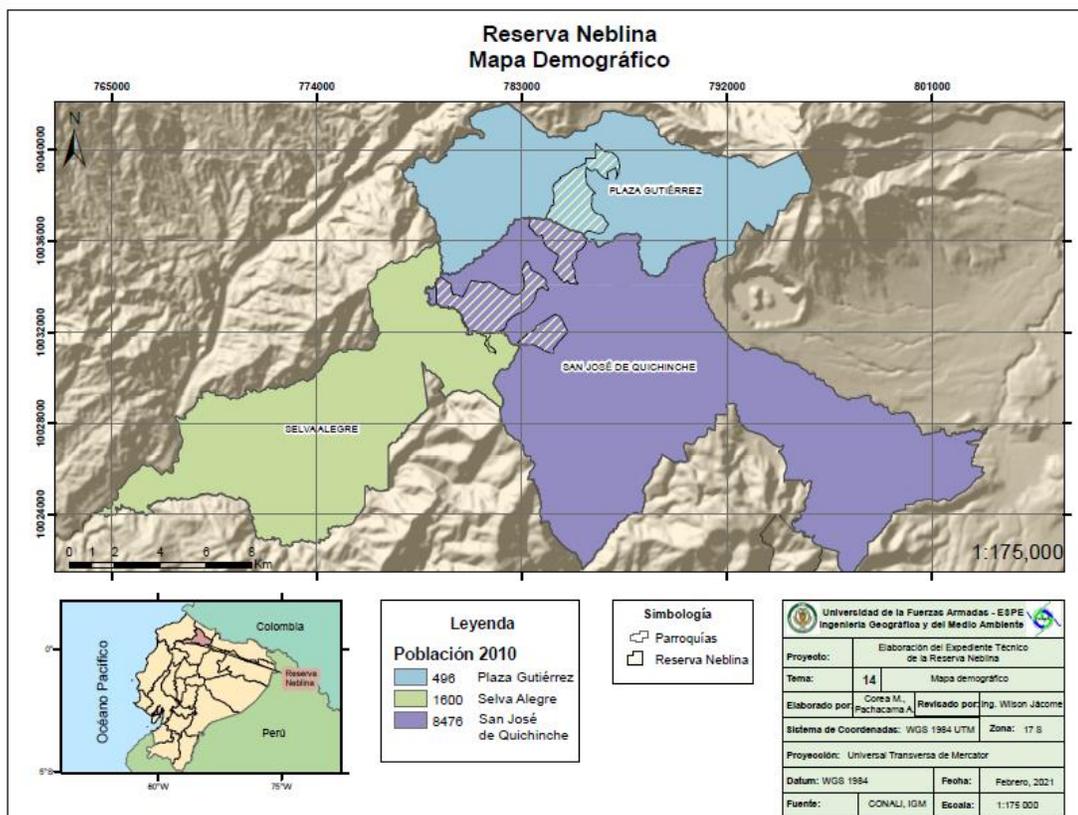
Población total por sexo.

Cantón	Parroquia	Hombre	Mujer	Total
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	260	236	496
Otavalo	San José de Quichinche	4142	4334	8476
	Selva Alegre	858	742	1600
	Total	5260	5312	10572

Nota: La tabla muestra la población total, la cual se divide por sexo. Adaptado de "Censo de Población y Vivienda", INEC, 2010.

Figura 39

Mapa Demográfico



Nota: En la figura se muestra la población de las tres parroquias.

Tabla 24

Densidad Poblacional

Cantón	Parroquia	Población	Superficie (km ²)	Densidad Poblacional
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	496	80.13	6.19
Otavalo	San José de Quichinche	8476	85.29	99.38
	Selva Alegre	1600	133.15	12.02
Total		10572	298.57	117.59

Nota: La tabla indica la densidad poblacional de los 3 cantones, siendo San José de Quichinche el de mayor densidad poblacional. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Grupos de edad de la población

En las siguientes tablas se muestran los grupos de edad de las parroquias cuyo territorio interseca con la reserva en estudio.

En las tres parroquias analizadas predominan grupos etarios jóvenes, cuyas edades comprenden un rango desde 1 a 19 años, los grupos etarios que son considerados dentro de las estadísticas de Población Económicamente Activa (PEA) son inferiores en comparación al primer grupo etario antes mencionado, lo que influye directamente en que la PEA dentro de estas parroquias sea inferior a la Población Económicamente Inactiva (PEI).

Tabla 25

Grupos de Edad Plaza Gutiérrez

Grupos de edad	Casos	%	Acumulado %
Menor de 1 año	8	2	2
De 1 a 4 años	27	5	7
De 5 a 9 años	61	12	19
De 10 a 14 años	62	13	32
De 15 a 19 años	54	11	43
De 20 a 24 años	31	6	49
De 25 a 29 años	17	3	52
De 30 a 34 años	17	3	56
De 35 a 39 años	27	5	61
De 40 a 44 años	27	5	67
De 45 a 49 años	23	5	71
De 50 a 54 años	16	3	75

Grupos de edad	Casos	%	Acumulado %
De 55 a 59 años	16	3	78
De 60 a 64 años	34	7	85
De 65 a 69 años	28	6	90
De 70 a 74 años	19	4	94
De 75 a 79 años	19	4	98
De 80 a 84 años	3	1	99
De 85 a 89 años	4	1	99
De 90 a 94 años	2	0	100
De 100 años y mas	1	0	100
Total	496	100	100

Nota: La tabla presenta los grupos de edad de la parroquia de Plaza Gutiérrez, donde se identifica una población joven. Adaptado de "Censo de Población y Vivienda", INEC, 2010.

Tabla 26

Grupos de Edad San José de Quichinche

Grupos de edad	Casos	%	Acumulado %
Menor de 1 año	166	2	2
De 1 a 4 años	899	11	13
De 5 a 9 años	1147	14	26
De 10 a 14 años	1136	13	40
De 15 a 19 años	918	11	50
De 20 a 24 años	722	9	59
De 25 a 29 años	565	7	66
De 30 a 34 años	464	5	71
De 35 a 39 años	428	5	76

De 40 a 44 años	346	4	80
De 45 a 49 años	334	4	84
De 50 a 54 años	265	3	87
De 55 a 59 años	239	3	90
De 60 a 64 años	239	3	93
De 65 a 69 años	205	2	95
De 70 a 74 años	163	2	97
De 75 a 79 años	115	1	99
De 80 a 84 años	71	1	99
De 85 a 89 años	43	1	100
De 90 a 94 años	11	0	100
Total	8476	100	100

Nota: La tabla presenta los grupos de edad de la parroquia de San José de Quichinche, donde se identifica una población joven. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Tabla 27

Grupos de Edad Selva Alegre

Grupos de edad	Casos	%	Acumulado %
Menor de 1 año	29	2	2
De 1 a 4 años	148	9	11
De 5 a 9 años	206	13	24
De 10 a 14 años	223	14	38
De 15 a 19 años	142	9	47
De 20 a 24 años	114	7	54
De 25 a 29 años	86	5	59
De 30 a 34 años	69	4	64

Grupos de edad	Casos	%	Acumulado %
De 35 a 39 años	92	6	69
De 40 a 44 años	83	5	75
De 45 a 49 años	68	4	79
De 50 a 54 años	68	4	83
De 55 a 59 años	72	5	88
De 60 a 64 años	64	4	92
De 65 a 69 años	47	3	94
De 70 a 74 años	35	2	97
De 75 a 79 años	24	2	98
De 80 a 84 años	20	1	99
De 85 a 89 años	9	1	100
De 90 a 94 años	1	0	100
Total	1600	100	100

Nota: La tabla presenta los grupos de edad de la parroquia de Selva Alegre, donde se identifica una población joven. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Actividades Económicas

Población Económicamente Activa

Las tres parroquias se dedican en su mayoría al sector primario siendo este la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; estas actividades les permiten a las familias de las parroquias estudiadas cubrir al rededor del 80% de la demanda de alimentos. Los moradores de las parroquias se dedican en su gran mayoría a las actividades en el sector primario debido a que son considerados como zonas rurales.

Tabla 28*PEA por parroquias.*

Cantón	Parroquia	Total
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	206
Otavalo	San José de Quichinche	3105
	Selva Alegre	577
Total		3888

Nota: La tabla presenta la PEA por las parroquias donde se encuentra la Reserva, siendo San José de Quichinche el de mayor cantidad de personas que se dedican algún tipo de actividad. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Población Económicamente Activa PEA e Inactiva PEI

Los datos obtenidos en el último censo del 2010, indican que existe mayor cantidad de PEI que PEA. En esta categoría se suele encontrar aquellas personas que son rentistas, jubilados, estudiantes, amas de casa, etc.(INEC, 2010).

Tabla 29*Población de 10 y más años por condición de actividad.*

Cantón	Parroquia	PEA		Total	PEI		Total
		Hombre	Mujer		Hombre	Mujer	
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	145	61	206	72	122	194
Otavalo	San José de Quichinche	1991	1114	3105	1061	2098	3159
	Selva Alegre	460	117	577	202	438	640
Total		2596	1292	3888	1335	2658	3993

Nota: La tabla muestra la población económicamente activa e inactiva donde existe mayor cantidad de PEI frente a la PEA. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Población Económicamente Activa por rama de actividad

En las parroquias del área de estudio predominan las actividades agrícolas y ganaderas. En donde los principales cultivos, según los Planes de Ordenamiento Territorial (PDOT) de las tres parroquias, son el maíz, frejol, habas, papas, hortalizas, mora, etc. los mismos que son destinados al autoconsumo y comercialización. Cabe mencionar que la parroquia San José de Quichinche destaca que un significativo porcentaje de sus moradores se dedican a las actividades manufactureras y de construcción (GAD San Jose de Quichinche, 2015). En las siguientes tablas se puede ver que predomina la actividad agrícola y las industrias manufactureras.

Tabla 30:

Rama de actividad Plaza Gutiérrez

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%	Acumulado %
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	152	74	74
Industrias manufactureras	13	6	80
Construcción	6	3	83
Comercio al por mayor y menor	1	0	84
Transporte y almacenamiento	1	0	84
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	2	1	85
Información y comunicación	1	0	85
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1	0	86
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2	1	87
Administración pública y defensa	9	4	91
Enseñanza	3	1	93
Actividades de la atención de la salud humana	1	0	93
Artes, entretenimiento y recreación	1	0	94
Otras actividades de servicios	1	0	94
Actividades de los hogares como empleadores	3	1	96
no declarado	9	4	100
Total	206	100	100

Nota: La tabla muestra la rama de actividad presente en la parroquia Plaza Gutiérrez donde predomina la actividad agrícola seguida por las industrias manufactureras. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Tabla 31

Rama de actividad San José de Quichinche

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%	Acumulado %
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	809	26	26
Explotación de minas y canteras	2	0	26
Industrias manufactureras	723	23	49
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	3	0	49
Construcción	408	13	62
Comercio al por mayor y menor	198	6	68
Transporte y almacenamiento	110	3	72
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	37	1	73
Información y comunicación	11	0	73
Actividades financieras y de seguros	8	0	73
Actividades inmobiliarias	1	0	73
Actividades profesionales, científicas y técnicas	5	0	74
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	35	1	75
Administración pública y defensa	38	1	76
Enseñanza	59	2	78
Actividades de la atención de la salud humana	39	1	79
Artes, entretenimiento y recreación	8	0	79
Otras actividades de servicios	24	1	80
Actividades de los hogares como empleadores no declarado	129	4	84
Trabajador nuevo	411	13	97
Total	3149	100	100

Nota: La tabla muestra la rama de actividad presente en la parroquia San José de Quichinche donde predomina la actividad agrícola seguida por las industrias manufactureras. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Tabla 32

Rama de actividad Selva Alegre

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%	Acumulado %
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	394	68	68

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%	Acumulado %
Explotación de minas y canteras	4	1	69
Industrias manufactureras	20	3	72
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	0	72
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	1	0	72
Construcción	6	1	73
Comercio al por mayor y menor	25	4	78
Transporte y almacenamiento	12	2	80
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	8	1	81
Información y comunicación	1	0	81
Actividades financieras y de seguros	2	0	82
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	12	2	84
Administración pública y defensa	8	1	85
Enseñanza	11	2	87
Actividades de la atención de la salud humana	5	1	88
Otras actividades de servicios	3	1	88
Actividades de los hogares como empleadores no declarado	8	1	90
Trabajador nuevo	57	10	100
Total	2	0	100

Nota: La tabla muestra la rama de actividad presente en la parroquia de Selva Alegre donde predomina la actividad agrícola seguida por las industrias manufactureras. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Actividad Minera

En la zona de Intag, la parroquia Selva Alegre y San José de Quichinche se encuentran yacimientos de minerales por lo cual existen zonas de extracción minera perjudicando la vida silvestre y los recursos naturales no renovables de su alrededor. Mientras que en la Parroquia Plaza Gutiérrez no se destina el suelo para actividades extractivas como son la minería metálica y no metálica (GAD Plaza Gutierrez, 2014).

Pobreza por NBI

Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) se definen como el número de personas que viven en condiciones de pobreza los cuales se expresan como un porcentaje del total de la población en un año dado. De igual manera se determina que una familia vive en pobreza cuando se presenta por lo menos una NBI, los cuales incluyen

vivienda, salud, educación, empleo, etc. mientras que se determina como pobreza extrema cuando se presenta dos o más NBI (INEC, 2010). Según datos obtenidos por el INEC, la parroquia Plaza Gutiérrez tiene un 93,5% de pobreza por NBI, cuyo porcentaje es apenas superior a las parroquias San José de Quichinche y Selva Alegre que presentan NBI de 92,3% y 92,4% respectivamente. Estos elevados porcentajes de población pobre, se debe a que según los PDOT parroquiales, estas parroquias son consideradas zonas dispersas mismas que por su naturaleza poseen mayor déficit de necesidades básicas satisfechas (GAD de Selva Alegre, 2015). El acceso a los servicios sociales es limitado para la población que vive en pobreza y aún más para aquellos que viven en el campo, que es lo que predomina en estas tres parroquias.

Tabla 33

Pobreza por NBI.

Cantón	Parroquia	Población No Pobres	Población Pobres	Total	% Población No pobres	% Población pobres
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	32	464	496	6,5%	93,5%
Otavalo	San José de Quichinche	652	7809	8461	7,7%	92,3%
	Selva Alegre	121	1,70	1591	7,6%	92,4%
Total		5260	5312	10 572		

Nota: La tabla muestra la pobreza por NBI presentes en las tres parroquias, en Plaza Gutiérrez se encuentra la mayor población de pobres. Adaptado de “Censo de Población y Vivienda”, INEC, 2010.

Actividades Turísticas

Los cantones de Santa Ana de Cotacachi y Otavalo se encuentran en una zona privilegiada y trascendental desde el punto de vista paisajístico, sus características físicas como la topografía y sus múltiples accidentes geográficos, donde se encuentra una rica y variada biodiversidad, hacen de este lugar una zona potencialmente importante para el

turismo. Dentro de la zona hay algunas organizaciones que se dedican al turismo comunitario, el cual busca fortalecer la economía de las comunidades a través del aprovechamiento sustentable de la riqueza existente y alternativas para la conservación de la biodiversidad presente en la Reserva.

Tabla 34

Atractivos Turísticos

Parroquia	Atractivo Turístico	Descripción
Selva Alegre	Cerro El Quinde	Bosque primario, cuenta con senderos ecológicos
	Vertientes Naturales Pamplona y La Joya	Balnearios y actividades recreativas en la naturaleza
	Santa Rosa	Bosque primario, senderos ecológicos, Biodiversidad y cascadas.
	Páramo Los Aparejos	Recurso natural, que actúa como productor, receptor y reserva de agua
	Cascada El Mocoral	Balnearios y actividades recreativas
San José de Quichinche	Bosque protector Cerro Blanco	Área natural, cuenta con variedad de especies de flora y fauna silvestres, senderos ecológicos.
	Loma Sagrada	Se puede observar una exuberante vegetación y una variedad de animales propios de la zona, considerado así un lugar sagrado por los indígenas.
	Fuentes minerales de Tangalí	Paisajes naturales llenos de cosmovisión indígena, se les atribuye propiedades curativas en cuanto a enfermedades reumáticas.
	Mirador "Avenida de los volcanes"	Se puede contemplar la presencia de los principales volcanes de la sierra ecuatoriana.
	Bosque primario de Taminanga	Consta de corredores biológicos que brindan oportunidades de conservación y protección de los ecosistemas de páramo.
	Cascada Ishpingo	La cascada nace del río Larcacunga; es considerada un potencial para la actividad turística por descubrir con parajes y entorno maravillosos.

Parroquia	Atractivo Turístico	Descripción
Plaza Gutiérrez	Cascada El Mirador	Cascada de belleza única rodeada de un paisaje de montañas y vegetación
	Cascada Nangulvi	Cascada rodeada de un paisaje de variedad de orquídeas.
	Cara del Indio	Montaña de origen natural con cosmovisión indígena.
	Cerro Mirador	Se puede observar paisajes de la provincia de Imbabura y de la avenida de los volcanes.

Nota: La tabla muestra los atractivos turísticos de la zona Adaptado de “Actualización de PDOT Santa Ana de Cotacachi” y “Actualización de PDOT Otavalo” GAD Cotacachi & GAD Otavalo, 2014.

La Reserva Neblina dentro de su superficie presenta varios atractivos turísticos tanto en la parte alta como en la baja, se caracteriza por tener un bosque nublado con gran cantidad de biodiversidad, los mismos que podrían ser visitados permanentemente por turistas nacionales y extranjeros manteniendo alternativas para la protección y subsistencia de los recursos naturales presentes en la reserva.

Servicios Básicos e Infraestructura

Para el análisis de Servicios Básicos e Infraestructura se recopiló y sistematizó información de los diferentes Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial a nivel provincial, cantonal y parroquial además de contrastar dicha información con los datos obtenidos en el último censo por parte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

La facilidad de acceder a servicios básicos e infraestructura se la puede representar a través del acceso y cobertura a la población parroquial. Mediante esta variable se analiza e identifica la cobertura o dotación de energía eléctrica, desechos sólidos, agua potable y alcantarillado.

La Reserva Neblina está localizada en la jurisdicción política administrativa de tres parroquias rurales, en las cuales se muestra el acceso a servicios básicos principalmente

en las cabeceras parroquiales, en tanto que en las zonas dispersas de las parroquias hay un déficit en la cobertura de servicios básicos e infraestructura.

Agua Potable

Dentro de las tres parroquias en las cuales se encuentran la Reserva Neblina existen 1067 viviendas que tienen acceso al agua de red pública, 135 viviendas acceden al agua del pozo, 1080 viviendas tienen acceso al agua de tipo de fuente de río, vertiente, acequia o canal y 60 viviendas tienen acceso a otro tipo de fuente como agua lluvia (INEC, 2010).

La parroquia que cuenta con mayor cobertura de agua potable es San José de Quichinche, el principal tipo de fuente para acceder al agua potable es de río, vertiente, acequia o canal siendo la principal fuente abastecedora de agua para el consumo humano las vertientes del río Intag. Uno de los problemas de servicio de agua potable es que la dotación de agua carece de un tratamiento adecuado y potabilizado para brindar agua de buena calidad a la población.

Tabla 35

Acceso a agua potable según el tipo de fuente

Cantón	Parroquia	De red pública	De pozo	De río, vertiente	Otro (Agua lluvia)	Total
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	43	1	78	3	125
Otavalo	San José de Quichinche	845	125	792	54	1816
	Selva Alegre	179	9	210	3	401
Total		1067	135	1080	60	2342

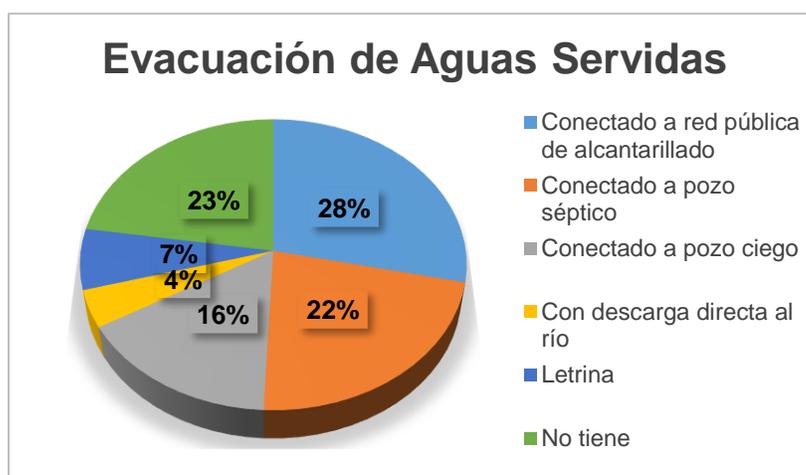
Nota: La tabla muestra el tipo de fuente para acceder al agua potable. Adaptado de "Censo de Población y Vivienda", INEC, 2010.

Cotacachi	Plaza Gutiérrez	21	41	36	1	7	19	125
Otavalo	San José de Quichinche	582	389	282	36	135	392	1,816
	Selva Alegre	63	92	53	60	16	117	401
Total		666	522	371	97	158	528	2342

Nota: La tabla muestra las alternativas para eliminación de aguas servidas. Adaptado de "Evacuación de aguas servidas", INEC, 2010.

Figura 41

Evacuación de aguas servidas



Nota: La figura indica el porcentaje del tipo de evacuación de aguas servidas. Adaptado de "Evacuación de aguas servidas", INEC, 2010.

Desechos Sólidos

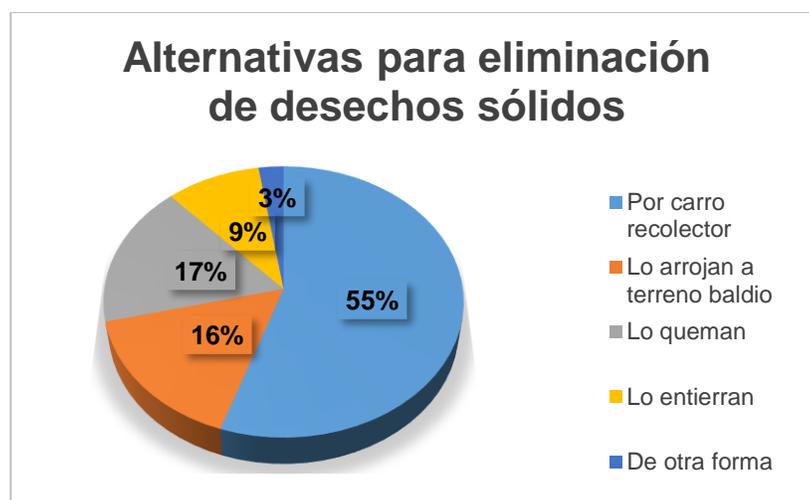
Existen 1,348 hogares que eliminan los residuos sólidos a través de un carro recolector, 390 eliminan sus residuos sólidos a un terreno baldío, 416 queman sus residuos sólidos, 228 lo entierran, 12 arrojan al río y 48 hogares lo eliminan de otras formas (INEC, 2010).

Hay un porcentaje considerable de hogares que eliminan sus residuos sólidos a través del carro recolector, sin embargo, la cobertura de este servicio no es suficiente por lo que algunos hogares eliminan los residuos sólidos de diferentes maneras, lo cual ocasiona un deterioro del medio ambiente y sus recursos naturales.

Tabla 37*Alternativas para eliminación de desechos sólidos por hogares*

Cantón	Parroquia	Por carro recolector	Lo arrojan a terreno baldío	Lo queman	Lo entierran	Lo arrojan al río	De otra forma	Total
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	7	75	21	17	0	5	125
Otavalo	San José de Quichinche	1291	147	275	63	7	33	1816
	Selva Alegre	50	168	120	48	5	10	401
Total		1348	390	416	228	12	48	2342

Nota: La tabla muestra las alternativas existentes para la eliminación de los desechos sólidos por los hogares. Adaptado de “Eliminación de desechos sólidos”, INEC, 2010.

Figura 42*Alternativas para eliminación de desechos sólidos*

Nota: La figura presenta el porcentaje de las alternativas para eliminación de desechos sólidos. Adaptado de “Eliminación de desechos sólidos”, INEC, 2010.

Energía Eléctrica

Existen 2202 viviendas que cuentan con energía eléctrica de la red de servicio público y 140 viviendas que no tienen acceso a energía por parte de la red de servicio público (INEC, 2010). El servicio de energía eléctrica es el servicio que mayor cobertura

tiene en las viviendas de las parroquias de Plaza Gutiérrez, San José de Quichinche y Selva Alegre. Referente al alumbrado público, la mayor parte que cuenta con este servicio son las cabeceras parroquiales, por estar ubicado en la zona amanzanada, en cambio este servicio es deficitario en las comunidades.

Tabla 38

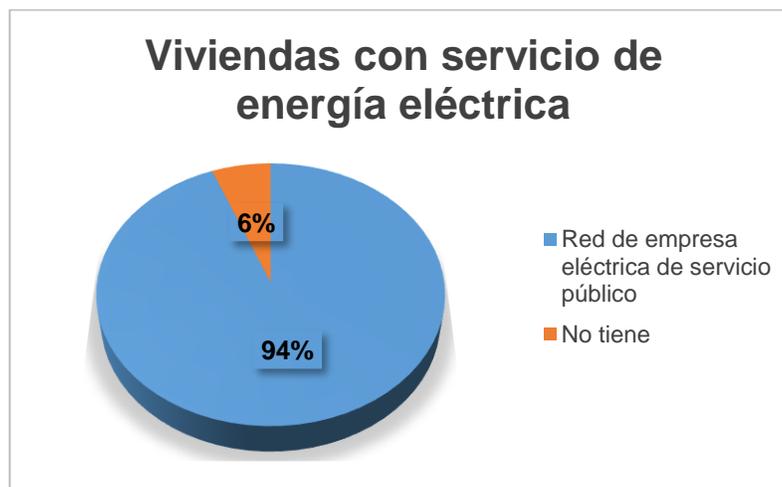
Energía eléctrica en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina

Cantón	Parroquia	Red de empresa eléctrica de servicio público	No tiene	Total
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	118	7	125
Otavaló	San José de Quichinche	1702	114	1816
	Selva Alegre	382	19	401
Total		2202	140	2342

Nota: La tabla muestra la energía eléctrica presente en las 3 parroquias donde se encuentra la Reserva. Adaptado de "Acceso a energía eléctrica", INEC, 2010.

Figura 43

Viviendas con servicio de energía eléctrica



Nota: La figura presenta el porcentaje de viviendas con servicio eléctrico. Adaptado de "Acceso a energía eléctrica", INEC, 2010.

Educación

De acuerdo al Ministerio de Educación en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina se encuentran 25 centros educativos destinados a la educación básica y secundaria, todos los centros educativos son fiscales (Ministerio de Educación, 2014).

Tabla 39

Centros Educativos en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina

Cantón	Parroquia	Centros Educativos
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	4
Otavalo	San José de Quichinche	13
	Selva Alegre	8
Total		25

Nota: La tabla muestra el número de establecimientos educativos en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina. Adaptado de “Establecimientos educativos”, Ministerio de Educación, 2014.

La población de las parroquias Plaza Gutiérrez, San José de Quichinche y Selva Alegre presenta una estructura heterogénea a nivel educativo. Sin embargo, la disponibilidad de servicios básicos en los centros educativos es limitada en su gran mayoría, de igual manera la infraestructura de los centros educativos no contribuye a tener una educación de calidad en la población.

Salud

De acuerdo al Ministerio de Salud Pública en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina existen 5 centros de salud, todos ellos de primer nivel (Ministerio de Salud Pública, 2014).

Tabla 40

Centros de Salud en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina

Cantón	Parroquia	Centros de Salud
Cotacachi	Plaza Gutiérrez	1
Otavalo	San José de Quichinche	3

Selva Alegre	1
Total	5

Nota: La tabla muestra el número de centros de salud en las parroquias donde se encuentra la Reserva Neblina. Obtenido de “Oferta de salud”, Ministerio de Salud Pública, 2014.

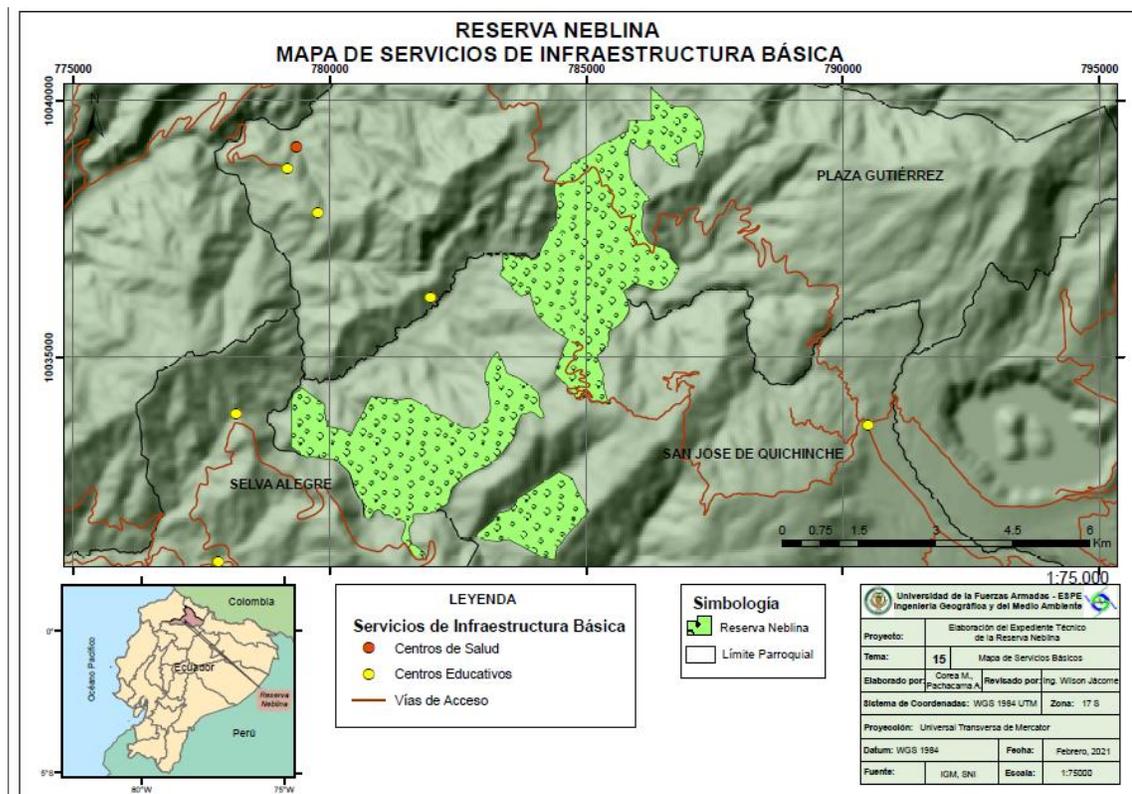
Las mayores dolencias de los habitantes de estas parroquias son: parasitosis e infección respiratoria aguda. Existen tres grupos de edad en que evidentemente la tasa de morbilidad es más alta que la tasa de distribución poblacional: entre 10 – 14 años, entre 15 – 19 años y entre 36 – 49 años.

Vías de acceso

La Reserva Neblina tiene dos vías principales de acceso en la parte norte de la reserva esta la vía principal Cotacachi-Quiroga-Cuicocha que conecta la ciudad de Cotacachi con la Reserva Neblina. En el sur de la Reserva Neblina se encuentra la vía Otavalo- Selva Alegre que conecta a la ciudad de Otavalo con la Reserva Neblina. Estas dos vías de acceso son pavimentadas. Adicionalmente se puede acceder a la mayoría de comunidades mediante vías de tercer nivel, como caminos de verano y senderos.

Figura 44

Mapa de Servicios de Infraestructura básica



Nota: La figura muestra los servicios de infraestructura básica en las parroquias en donde se ubica la Reserva Neblina.

Caracterización cultural

Grupos Étnicos

El cantón Cotacachi y Otavalo, como la mayor parte de la sierra ecuatoriana, tiene una gran diversidad étnica y cultural que lo caracterizan, por ello es importante resaltar la composición de la población desde su autodefinición étnica. En el siguiente cuadro se encuentra esta distribución en las parroquias: Plaza Gutiérrez, San José de Quichinche y Selva Alegre (GAD Otavalo, 2012).

Existen 6913 personas que se autoidentifican como indígenas, 3396 personas se autoidentifican como mestizos, 187 como blancos, 43 montubios, 18 mulatos, 11 negros y 1 afro ecuatoriano (INEC, 2010).

Tabla 41

Autoidentificación según su cultura y costumbres

Etnia	Parroquias			Total
	Plaza Gutiérrez	San José de Quichinche	Selva Alegre	
Indígena	149	6535	229	6913
Afro ecuatoriano	0	1	0	1
Negro	4	1	6	11
Mulato	0	3	15	18
Montubio	1	10	32	43
Mestizo	312	1853	1231	3396
Blanco	28	72	87	187
Otro	2	1	0	3
Total	496	8476	1600	10 572

Nota: La tabla muestra la autoidentificación según su cultura y costumbres de los pobladores de las parroquias donde se ubica la Reserva Neblina. Adaptado de “Censo de población y vivienda”, INEC, 2010.

Figura 45

Autoidentificación según su cultura y costumbres



Nota: La figura presenta el porcentaje de la autoidentificación en base a la cultura y costumbres de los pobladores de las parroquias donde se ubica la Reserva Neblina. Adaptado de “Censo de población y vivienda”, INEC, 2010.

El 65% de la población que se encuentra en las parroquias Plaza Gutiérrez, San José de Quichinche y Selva Alegre, se auto identifican como indígenas, seguido del 32 % que se auto identifican como mestizos. En la coexistencia de las etnias Mestiza e Indígena, se identifica la interculturalidad y el respeto de las costumbres y valores culturales. La sabiduría ancestral se manifiesta de manera especial en la medicina ancestral, en las prácticas de la agricultura y la participación en mingas para la labranza y producción de la tierra.

La nacionalidad Kichwa, con el pueblo Otavalo y un porcentaje del pueblo Kayambi se asientan en todo el territorio de los cantones Cotacachi y Otavalo, en el espacio urbano y principalmente en las comunidades rurales (GAD Otavalo, 2012).

De acuerdo a los criterios de los líderes de las comunidades andinas, el porcentaje de la población indígena estaría disminuyendo como un efecto de la pérdida de la identidad en los jóvenes principalmente. Asociado a esto también estaría el abandono de la vestimenta tradicional y el corte de la trenza en los varones (GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi, 2015).

Patrimonio Cultural Tangible

Las parroquias, tiene importantes bienes de patrimonio cultural, inventariado por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC). El patrimonio cultural se forma durante el proceso de desarrollo de la vida humana en interacción con la naturaleza, esto incluye prácticas culturales que tiene un valor para ser preservada y según el INPC, de las tres parroquias la única que cuenta con bienes de patrimonio cultural tangibles es la parroquia de San José de Quichinche como se detalla en la siguiente tabla (INPC, 2020).

Tabla 42

Bienes de Patrimonio Tangible

Parroquia	Tipo de Patrimonio tangible	Localización
San José de Quichinche	Iglesia Parroquial San José de Quichinche	Mariscal Sucre / Carlos Jara
	Parque Quichinche Domingo Abedrabo	Sucre / Carlos Jara
	Casa Parroquial "Luis E. Jaramillo".	Sucre / Carlos Jara

17 casas particulares

Centro parroquial

Nota: La tabla muestra la ubicación de los bienes patrimoniales tangibles de las parroquias donde se ubica la Reserva Neblina. Adaptado de “Patrimonio Cultural Tangible del Ecuador”, INPC, 2020.

Patrimonio Cultural Intangible

El patrimonio intangible son expresiones vivas de un pueblo, basadas en los criterios establecidos por la UNESCO, existen: rituales, actos festivos, conocimientos relacionados con la naturaleza, artes del espectáculo, tradiciones y expresiones orales, técnicas artesanales, entre otros (UNESCO, 2003).

Los actos, rituales y ceremoniales, así como también la celebración de fiestas y manifestaciones culturales, son identificados como patrones culturales de la población en la participación e interrelación de las etnias principalmente en las parroquias rurales de los cantones Cotacachi y Otavalo.

Tabla 43

Patrimonio Intangible

Parroquia	Tipo de Patrimonio Intangible	Localización
San José de Quichinche	Fiestas de Inti Raymi	Comunidades de la parroquia
	Gastronomía tradicional	Comunidades de la parroquia
	Costumbres y tradiciones	Sucre / Carlos Jara
	Medicina tradicional	Comunidades de la parroquia
Selva Alegre	Fiestas del Inti Raymi	Comunidades de la parroquia
	Fiestas de María Auxiliadora	Comunidades de la parroquia
Plaza Gutiérrez	Fiestas del Inti Raymi	Comunidades de la parroquia
	Fiesta de San Francisco de Palo Seco.	Comunidades de la parroquia

Nota: La tabla muestra los bienes patrimoniales intangibles de las parroquias donde se ubica la Reserva Neblina, Adaptado de “Actualización de PDOT Santa Ana de Cotacachi” y “Actualización de PDOT Otavalo” GAD Cotacachi & GAD Otavalo, 2014.

Caracterización de la situación actual del terreno Cobertura y Uso Actual del suelo

En la Reserva Neblina se encuentran los siguientes tipos de Cobertura y uso del Suelo del Nivel I, como se puede observar en la tabla 44 y figura 47.

Bosque:

Comunidad vegetal de por lo menos una hectárea, con árboles de 5 metros de altura y con un mínimo de 30% de cobertura de dosel o capa aérea vegetal (MAE & MAGAP, 2015). En la Reserva Neblina se encuentran 1623,48 ha. de bosque nativo.

Vegetación Arbustiva y Herbácea:

Áreas cubiertas por arbustos y vegetación herbácea producto de un proceso biológico natural, que no incluye áreas agropecuarias (MAE & MAGAP, 2015). En la Reserva Neblina se encuentran 5,88 ha. de Vegetación Arbustiva y Herbácea.

Tierras Agropecuarias:

Área bajo cultivo agrícola y pastos plantados o que se encuentran dentro de una rotación de estos (MAE & MAGAP, 2015). En la Reserva Neblina se encuentran 193,18 ha. de Tierras Agropecuarias.

Otras Tierras:

Áreas con poca o ninguna vegetación, afloramientos rocosos, glaciares y otras clases que no están incluidas en ninguna de las otras categorías (MAE & MAGAP, 2015). En la Reserva Neblina se encuentran 3,82 ha. de Otras Tierras, la cual se encuentra sin cobertura vegetal.

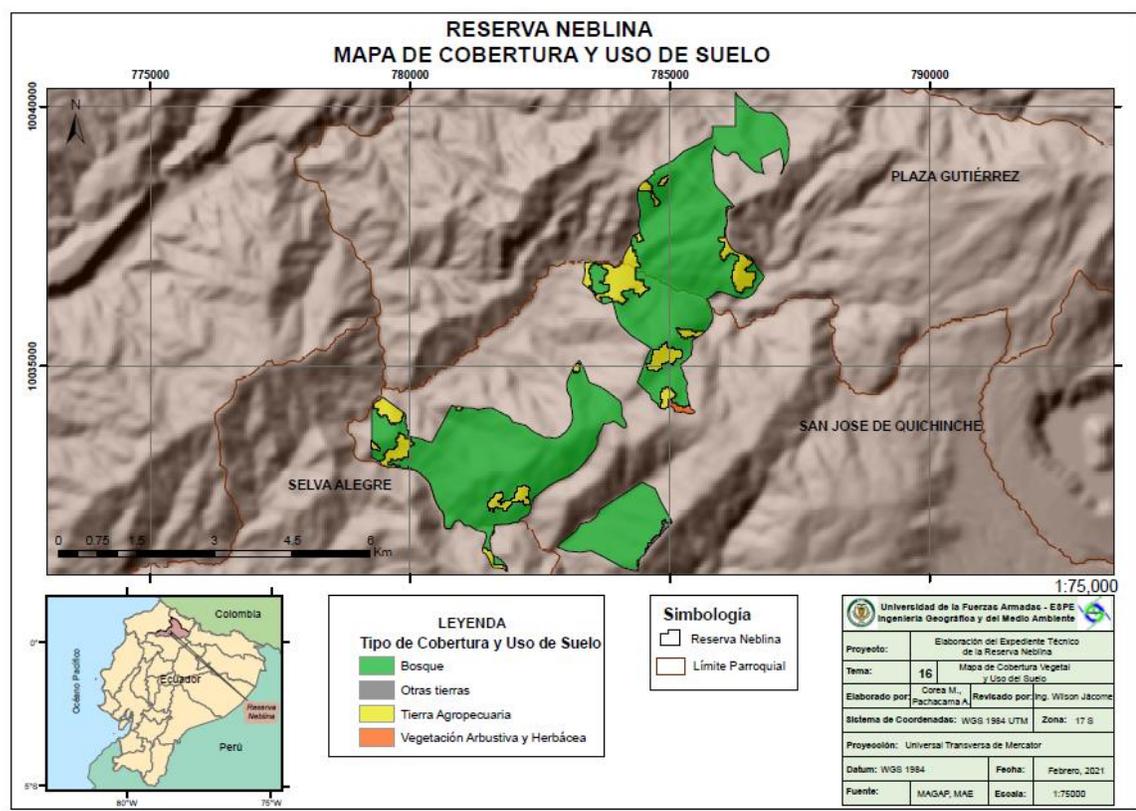
Tabla 44*Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en la Reserva Neblina*

Tipo de Cobertura y Uso de Suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque	1623,48	88,89
Vegetación Arbustiva y Herbácea	5,88	0,32
Tierras Agropecuaria	193,18	10,57
Otras Tierras	3,82	0,22
Total	1826,36	100

Nota: La tabla muestra el área y porcentaje de cobertura vegetal y uso de suelo de la Reserva Neblina. Adaptado de "Protocolo metodológico para la elaboración del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador Continental", MAE & MAGAP, 2015.

Figura 46

Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo



Nota: La figura muestra la clasificación de cobertura vegetal y uso de suelo dentro de la Reserva Neblina.

Conflicto de Uso de Suelo

Para la clasificación de Conflictos de Uso de Suelos se utilizó la metodología planteada por el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) en el año 2011 que posteriormente fue modificada por el programa SIGTIERRAS, en el cual se considera la oferta biofísica expresada por la Capacidad de Uso de Suelo con su respectiva demanda actual que se refiere a las actividades que realiza el ser humano sobre los recursos, expresada como Cobertura y Uso de Suelo, para de esta manera determinar los Conflictos de Uso de Suelo mediante los siguientes criterios (SIGTIERRAS, 2016).

Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A)

Tierras donde el agroecosistema dominante está acorde con la clase de capacidad de uso o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental,

lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras (SIGTIERRAS, 2016).

Tierras en conflicto de uso por subutilización (S)

Tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la clase de capacidad de uso principal o la de los usos compatibles. En estas áreas el uso actual es menos intenso en comparación con la mayor capacidad productiva de las tierras (SIGTIERRAS, 2016).

Tierras en conflicto de uso por sobreutilización (O)

Tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la clase de capacidad de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas (SIGTIERRAS, 2016).

En la Reserva Neblina hay un conflicto de uso por sobreutilización y subutilización de 1208,18 ha. debido a que una parte de la reserva ha sido considerada como tierra agropecuaria en la clasificación de cobertura y uso del suelo, por lo cual es de vital importancia la declaratoria de Área de Conservación y Uso Sustentable para garantizar la vida de las especies que se encuentran y transitan por la Reserva, a su vez garantizar que la industria minera no sobrepase estos límites.

Tabla 45

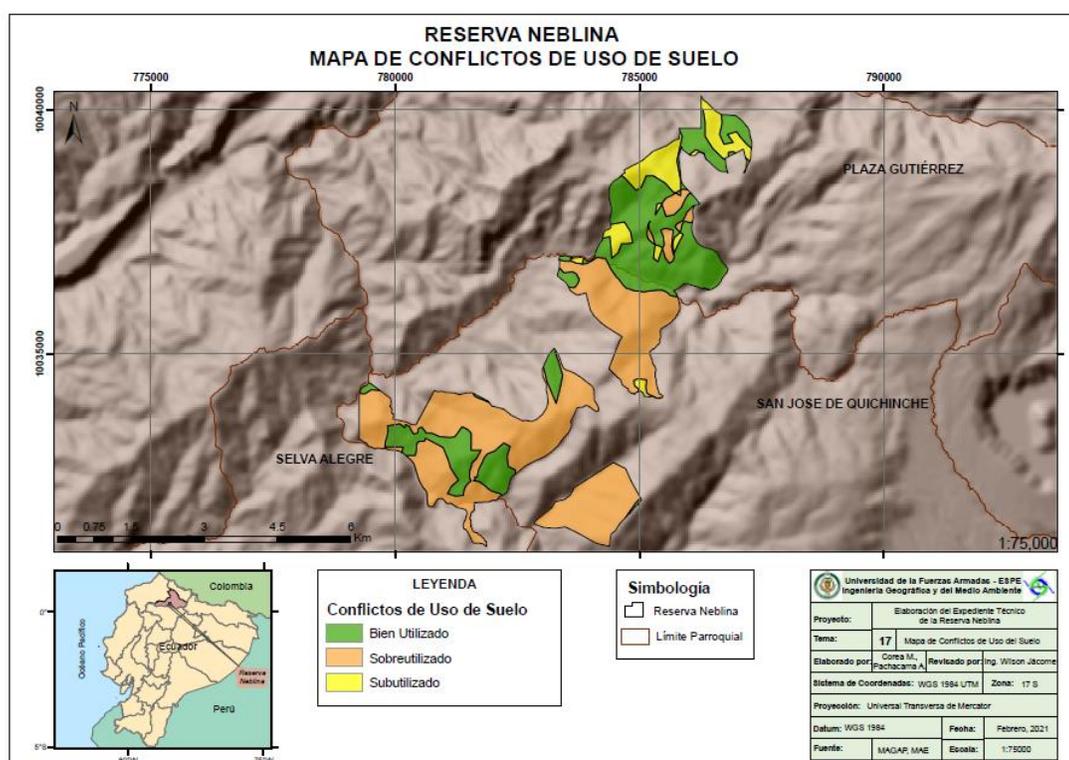
Conflicto de Uso de Suelo de la Reserva Neblina

Conflicto	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bien Utilizado	618,18	33,84
Sobreutilizado	1047,66	57,36
Subutilizado	160,52	8,79
Total	1826,36	100

Nota: La tabla muestra el área y porcentaje de conflicto de uso del suelo dentro de la Reserva Neblina. Adaptado de "Los Conflictos De Uso De Las Tierras En Ecuador", SIGTIERRAS, 2016.

Figura 47

Mapa de Conflictos de Uso de Suelo



Nota: La figura muestra la clasificación de conflictos de uso de suelo dentro de la Reserva Neblina

Análisis Multitemporal de Cobertura Vegetal

El análisis multitemporal de cobertura vegetal se realizó comparando imágenes satelitales Sentinel 2A y 2B de los años 2016 y 2020 respectivamente, estas imágenes fueron analizadas, corregidas y clasificadas utilizando SIG. Para la leyenda temática se identificó la cobertura vegetal y uso de suelo presente en la Reserva y se adaptó al protocolo de leyenda temática del Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra del Ecuador Continental Nivel I del 2013 – 2014 implementado por el MAE, teniendo 4 clasificaciones; bosque, vegetación arbustiva y herbácea, tierras agropecuarias y otras tierras. De este proceso se obtuvieron los mapas temáticos a escala 1: 75 000 de Cobertura vegetal y uso de la tierra de los años en estudio. Estos mapas permitieron analizar la tendencia de cambio que ocurrió entre los años 2016– 2020.

Cobertura Vegetal 2016

El primer estudio de cobertura vegetal se realizó utilizando la imagen satelital Sentinel 2A, la clase con mayor superficie es la de bosque con 1310.85 ha. correspondiente al 71.77%, la vegetación arbustiva y herbácea corresponde a 394.14 ha. con un 21.58%, las tierras agropecuarias tienen 98.93 ha. con un 5.41% y otras tierras tienen una superficie de 17.49 ha. correspondiente al 0.95%. En la siguiente tabla se indica el resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 46

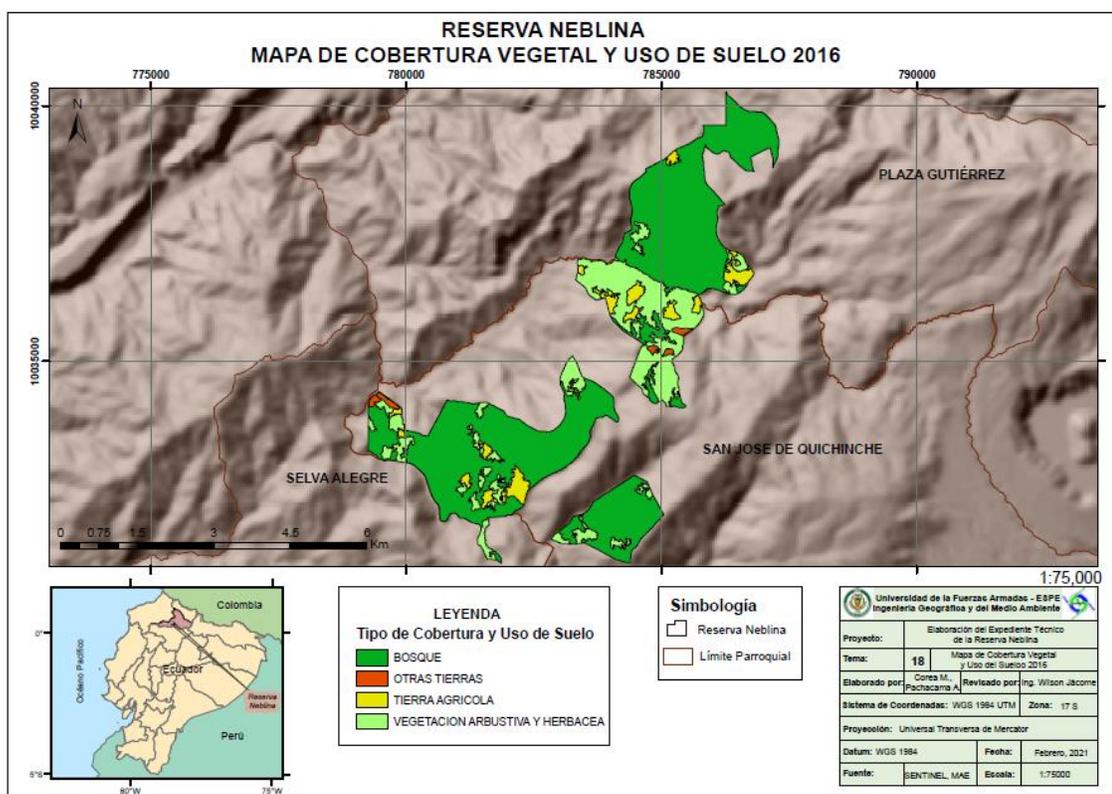
Cobertura vegetal y uso del suelo año 2016

CLASE	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Bosque	1310.85	71.77
Vegetación arbustiva y herbácea	394.14	21.58
Tierras agropecuarias	98.93	5.41
Otras tierras	17.49	0.95
Total	1826.36	100

Nota: La tabla 46 muestra el área y porcentaje de la cobertura vegetal y uso de suelo de la Reserva Neblina en el año 2016.

Figura 48

Cobertura vegetal y uso de suelo 2016



Nota: La figura muestra la clasificación de cobertura vegetal y uso de suelo de la Reserva Neblina en el año 2016.

Cobertura Vegetal 2020

El segundo estudio de cobertura vegetal se realizó utilizando la imagen satelital Sentinel 2B, la clase con mayor superficie es la de bosque con 1336.97 ha. correspondiente al 73.20%, la vegetación arbustiva y herbácea corresponde a 281.97 ha. con un 15.44%, las tierras agropecuarias tienen 182.25 ha. con un 9.98% y otras tierras tienen una superficie de 25.17 ha. correspondiente al 1.38%. En la siguiente tabla se indica el resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 47

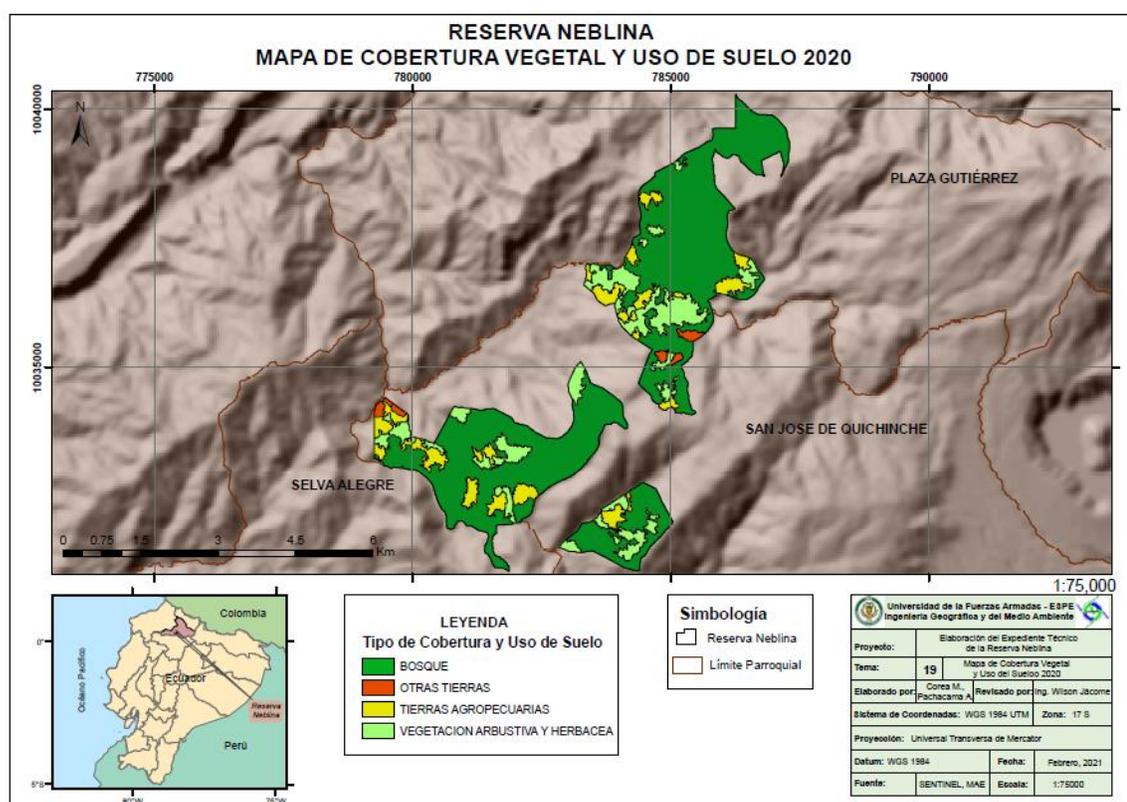
Cobertura vegetal y uso del suelo año 2020

CLASE	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
Bosque	1336.97	73.20
Vegetación arbustiva y herbácea	281.97	15.44
Tierras agropecuarias	182.25	9.98
Otras tierras	25.17	1.38
Total	1826.36	100

Nota: La tabla muestra el área y porcentaje de la cobertura vegetal y uso de suelo de la Reserva Neblina en el año 2020.

Figura 49

Cobertura vegetal y uso de suelo 2020



Nota: La figura muestra la clasificación de cobertura vegetal y uso de suelo de la Reserva Neblina en el año 2020.

Análisis Multitemporal 2016-2020

El análisis se lo hizo comparando los distintos rasgos analizados, interpretados, clasificados y mapeados en las imágenes satelitales. La comparación se realizó con los datos numéricos generados en la clasificación digital a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Mediante la información obtenida, se pudo elaborar una matriz de transición o también conocida como matriz de cambios, la misma que permite cuantificar los cambios generados dentro de cada una de las coberturas en el periodo en el que se realizó dicho estudio.

Tabla 48

Matriz de cambio 2016 - 2020

Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal 2016		Cobertura Vegetal 2020		Variación (ha)	
	Ha	%	Ha	%	Aumento	Descenso
Bosque	1310.85	71.77	1336.97	73.20	26.12	
Vegetación arbustiva y herbácea	394.14	21.58	281.97	15.44		112.17
Tierras agropecuarias	98.93	5.41	182.25	9.98	83.32	
Otras tierras	17.49	0.95	25.17	1.38	7.68	

Nota: En la tabla se puede observar los cambios en la cobertura vegetal entre los años 2016 y 2020.

La tasa de cambio fue calculada a través de la siguiente ecuación (FAO, 1996)

$$\delta_n = \sqrt[n]{\frac{S_2}{S_1}} - 1$$

En donde:

δ = Tasa de cambio (para expresar en % hay que multiplicar por 100)

S1= Superficie en la fecha 1

S2= Superficie en la fecha 2

n= Número de años entre las dos fechas

Los resultados obtenidos mediante la tasa de cambio se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 49*Tasa de cambio 2016 - 2020*

Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal 2016		Cobertura Vegetal 2020		Variación (ha)		Tasa de Cambio (%)	
	Ha	%	Ha	%	Aumento	Descenso	Aumento	Descenso
Bosque	1310.85	71.77	1336.97	73.20	26.12		0.49	
Vegetación arbustiva y herbácea	394.14	21.58	281.97	15.44		112.17		8.03
Tierras agropecuarias	98.93	5.41	182.25	9.98	83.32		16.50	
Otras tierras	17.49	0.95	25.17	1.38	7.68		9.52	

Nota: En la tabla se muestra el aumento o descenso en la cobertura vegetal de la Reserva Neblina entre los años 2016 y 2020.

Con la matriz de cambio y la tasa de cambio se puede determinar la variación en la cobertura vegetal y uso de suelo en la Reserva Neblina, estos instrumentos nos indican procesos de degradación o recuperación en cada una de las clases de cobertura vegetal y uso de suelo.

La cobertura vegetal y uso de suelo en los años 2016 y 2020 no muestran un cambio significativo o drástico en ninguna de sus cuatro clases, lo que indica que la Reserva Neblina ha venido cumpliendo un rol fundamental al mantener sus ecosistemas sin alteraciones relevantes, que pongan en peligro la vida de las especies animales y vegetales que alberga en sus ecosistemas.

La cobertura vegetal que existe en mayor porcentaje en la Reserva Neblina corresponde a bosques, los cuales han tenido un aumento de 26.11 ha. en relación al año 2016, con una tasa de aumento del 0.49%.

En relación a la vegetación arbustiva y herbácea, se puede ver un descenso de 112.17 ha. en relación al año 2016, con una tasa de cambio de 8.03%, parte de esta cobertura se ha visto afectada por el aumento de tierras agropecuarias.

Las tierras agropecuarias, han tenido un aumento de 83.32 ha. en relación al año 2016, con una tasa de cambio del 16.5 %. Pese a que la Reserva Neblina no cuenta con producción agropecuaria la extensión de tierras aptas para la agricultura ha aumentado, por lo cual es necesario tomar medidas que no permitan un aumento significativo de esta cobertura en años posteriores para precautelar las especies y ecosistemas que se encuentran en la Reserva.

Finalmente, otras tierras han tenido un aumento de 7.68 ha. en relación al año 2016, con una tasa de cambio de 9.52%. Este aumento se ha visto principalmente en la parte sur de la Reserva donde se limita con concesiones mineras que poco a poco van afectando el suelo de la Reserva Neblina, por ello la importancia de declararla como Área de Conservación y Uso Sustentable.

Capítulo V

Diagnóstico de la Problemática Ambiental

Mapeo de Actores

El mapeo de actores es una herramienta que permite identificar los actores clave de un determinado programa o proyecto y de la misma manera reconocer que roles cumplen dentro del entorno social, en base a los intereses e influencias que cada uno posee establecer alianzas (Maradones, 2017). Estos sirven como insumos para que el manejo de las áreas protegidas se pueda enfocar en la protección del área y los recursos dentro del mismo.

Identificación de actores

Los diferentes puntos y niveles de intervención del proyecto identificarán que actores serán los encargados del desarrollo de los proyectos, actividades del manejo del área y los recursos naturales dentro del mismo, los cuales se muestran a continuación.

- **Actores Directos**
 - Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MAAE)
 - Grupo de Guardabosques Flor de Mayo

- **Actores Indirectos**
 - Gobierno Provincial de Imbabura
 - Gad Municipal Santa Ana de Cotacachi
 - Gad Municipal Otavalo
 - Junta Parroquial Plaza Gutiérrez
 - Junta Parroquial Quichinche
 - Junta Parroquial Selva Alegre

Elaboración de la matriz de mapeo de actores

A través de la matriz de mapeo de actores, se puede identificar el grado de influencia de los actores en base al área y las actividades que se realizan dentro del ACUS. Par la elaboración de esta matriz, se identificó que función y rol cumplen cada actor, de los cuales se obtuvieron los resultados en la tabla 61, utilizando las siguientes variables establecidos por (Pozo, 2007):

- Rol: Aquellas funciones principales que desempeña cada actor y el objetivo que persiguen estos.

- **Relación:** Son aquellas relaciones de afinidad frente a los conflictos donde estos se presentan como;
 - A favor: Predomina relaciones de confianza y colaboración mutua.
 - Indeciso/Indiferente: Hay relaciones de afinidad, pero existe mayor incidencia de las relaciones opuestas o contrarias.
 - En contra: Predominan relaciones que son de conflicto.
- **Poder de intervención:** La capacidad del actor de limitar o poder facilitar acciones respecto al área de interés. Los niveles son los siguientes:
 - Alto: Existe una alta influencia sobre el área de interés.
 - Medio: Influencia es medianamente aceptada.
 - Bajo: No existe influencia sobre los demás actores y el área de interés.
- **Campo de intervención:** indica en que parte ejerce influencia el actor, siendo este económico, social, político, legal, y/o técnico.
- **Intereses y necesidades:** Se plantea los beneficios que hay para el desarrollo de actividades dentro de la zona de interés y las necesidades presentes.
- **Principales conflictos:** Se plantea los problemas y conflictos que ha tenido o tiene el área de interés con algún actor.

Tabla 50

Identificación de actores en relación al ACUS.

Símbolo	Actor	Rol	Relación	Poder de Intervención	Campo de Intervención					Intereses y Necesidades	Principales Conflictos
					Económico	Social	Político	Legal	Técnico		
1	Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE)	Controlador	A favor	Alto				X	X	-Control y seguimiento del proceso del reconocimiento del ACUS dentro del SNAP. -Promover programas y proyectos de protección para ecosistemas frágiles y en peligro y de igual manera la creación de áreas para la conservación y protección	Ninguna

Símbolo	Actor	Rol	Relación	Poder de Intervención	Campo de Intervención					Intereses y Necesidades	Principales Conflictos
					Económico	Social	Político	Legal	Técnico		
2	Grupo de Guardabosques Flor de Mayo	Ejecutor	A favor	Media	X	X			X	de los recursos naturales. -Apoyar a los proyectos de conservación, protección, restauración y recuperación de los recursos naturales de la zona.	Ninguna
3	Gobierno Provincial de Imbabura	Promotor/ Apoyo	A favor	Bajo		X	X	X		-Promover la conservación, protección, restauración y recuperación de los recursos naturales.	Ninguna

Símbolo	Actor	Rol	Relación	Poder de Intervención	Campo de Intervención					Intereses y Necesidades	Principales Conflictos
					Económico	Social	Político	Legal	Técnico		
4	Gad Municipal Santa Ana de Cotacachi	Promotor/ Apoyo	A favor	Bajo	X	X	X			<p>-Promover el uso sustentable de los recursos naturales dentro de su territorio.</p> <p>-Regularizar y controlar el uso del suelo dentro de sus límites políticos administrativos.</p> <p>-Promover la conservación, protección, restauración y recuperación de los recursos naturales.</p>	Ninguna

Símbolo	Actor	Rol	Relación	Poder de Intervención	Campo de Intervención					Intereses y Necesidades	Principales Conflictos
					Económico	Social	Político	Legal	Técnico		
5	Gad Municipal Otavalo	Promotor/ Apoyo	A favor	Bajo	X	X	X			<p>-Promover el uso sustentable de los recursos naturales dentro de su territorio.</p> <p>-Regularizar y controlar el uso del suelo dentro de sus límites políticos administrativos.</p> <p>-Promover la conservación, protección, restauración y recuperación de los recursos naturales.</p>	Ninguna

Símbolo	Actor	Rol	Relación	Poder de Intervención	Campo de Intervención					Intereses y Necesidades	Principales Conflictos
					Económico	Social	Político	Legal	Técnico		
6	Junta Parroquial Plaza Gutiérrez	Promotor/ Apoyo	A favor	Bajo		X				<p>-Promover el uso sustentable de los recursos naturales dentro de su territorio.</p> <p>-Regularizar y controlar el uso del suelo dentro de sus límites políticos administrativos.</p> <p>-Promover la conservación, protección, restauración y recuperación de los recursos naturales.</p>	Ninguna

Símbolo	Actor	Rol	Relación	Poder de Intervención	Campo de Intervención					Intereses y Necesidades	Principales Conflictos
					Económico	Social	Político	Legal	Técnico		
7	Junta Parroquial Quichinche	Promotor/ Apoyo	A favor	Bajo	X					<p>-Promover el uso sustentable de los recursos naturales dentro de su territorio.</p> <p>-Promover la conservación, protección, restauración y recuperación de los recursos naturales.</p> <p>-Promover el uso sustentable de los recursos naturales dentro de su territorio.</p>	Ninguna

Símbolo	Actor	Rol	Relación	Poder de Intervención	Campo de Intervención					Intereses y Necesidades	Principales Conflictos
					Económico	Social	Político	Legal	Técnico		
8	Junta Parroquial Selva Alegre	Promotor/ Apoyo	A favor	Bajo	X					-Promover la conservación, protección, restauración y recuperación de los recursos naturales. -Promover el uso sustentable de los recursos naturales dentro de su territorio.	Ninguna

Nota: En la tabla se identificó a los actores involucrados en base a la relación y campo de intervención según las necesidades presentes. Adaptado de: Adaptado de “Elaboración del Expediente Técnico y Plan de Manejo del Área de Conservación y Uso Sustentable Municipal Intag-Toisán, Cantón Santa Ana de Cotacachi-Provincia de Imbabura”, (Rivadeneira & Tisalema, 2017).

Una vez realizado la identificación de los actores y los roles que estos ejercen en la Reserva Neblina, se procede a realizar el cuadro para identificar los niveles de poder e influencia de los determinados actores, el cual es un cuadro de doble entrada donde en cada columna se identifica la posición de cada actor respecto a la propuesta de intervención, es decir, si están a favor, son indiferentes o están en contra; y el grado de poder que tiene cada actor se presenta de manera de fila, siendo alto, medio o bajo frente al ACUS Reserva Neblina (Pozo, 2007).

Figura 50

Cuadro para identificar los niveles de poder e influencia.

PODER		RELACIÓN		
	Alto	A Favor	Indiferente	En Contra
Medio	1			
Bajo	2	3;4;5;6; 7;8		

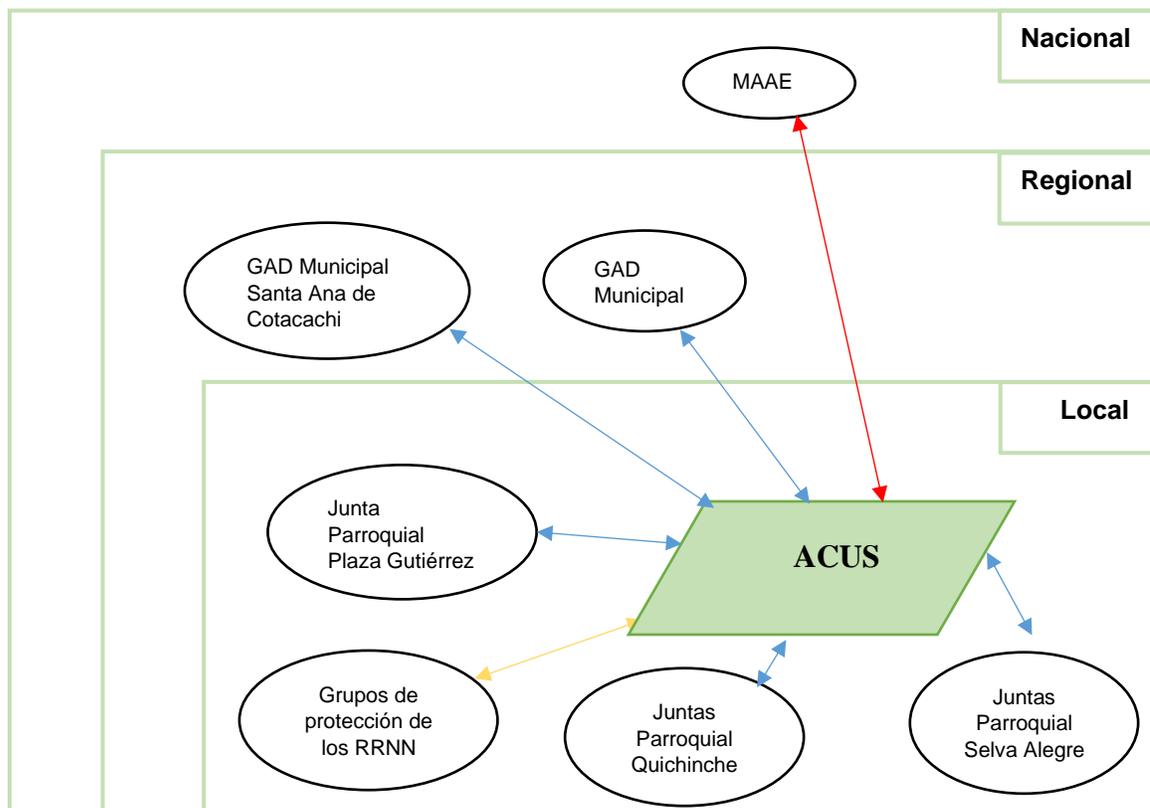
Nota: La figura muestra la relación existente con los actores involucrados en base al poder que tienen identificados en la tabla anterior.

El fin de elaborar el cuadro en la figura 51, es para poder representar de manera gráfica las relaciones existentes tanto entre los actores como con el ACUS, donde se va poder identificar el tipo de interacción que puede existir entre los mismos; en este caso como se ha podido evidenciar en la tabla 50 y la figura 51; no se posee muchos actores e interacciones debido a que esta Área de Conservación y Uso Sustentable es de ente privado.

Tabla 51*Interacciones de los actores del ACUS*

INTERACCIÓN	SIMBOLOGÍA
Débil	
Moderado	
Fuerte	

Nota: La tabla presenta la simbología a utilizarse para el mapeo de actores en la siguiente figura.

Figura 51*Mapa de actores*

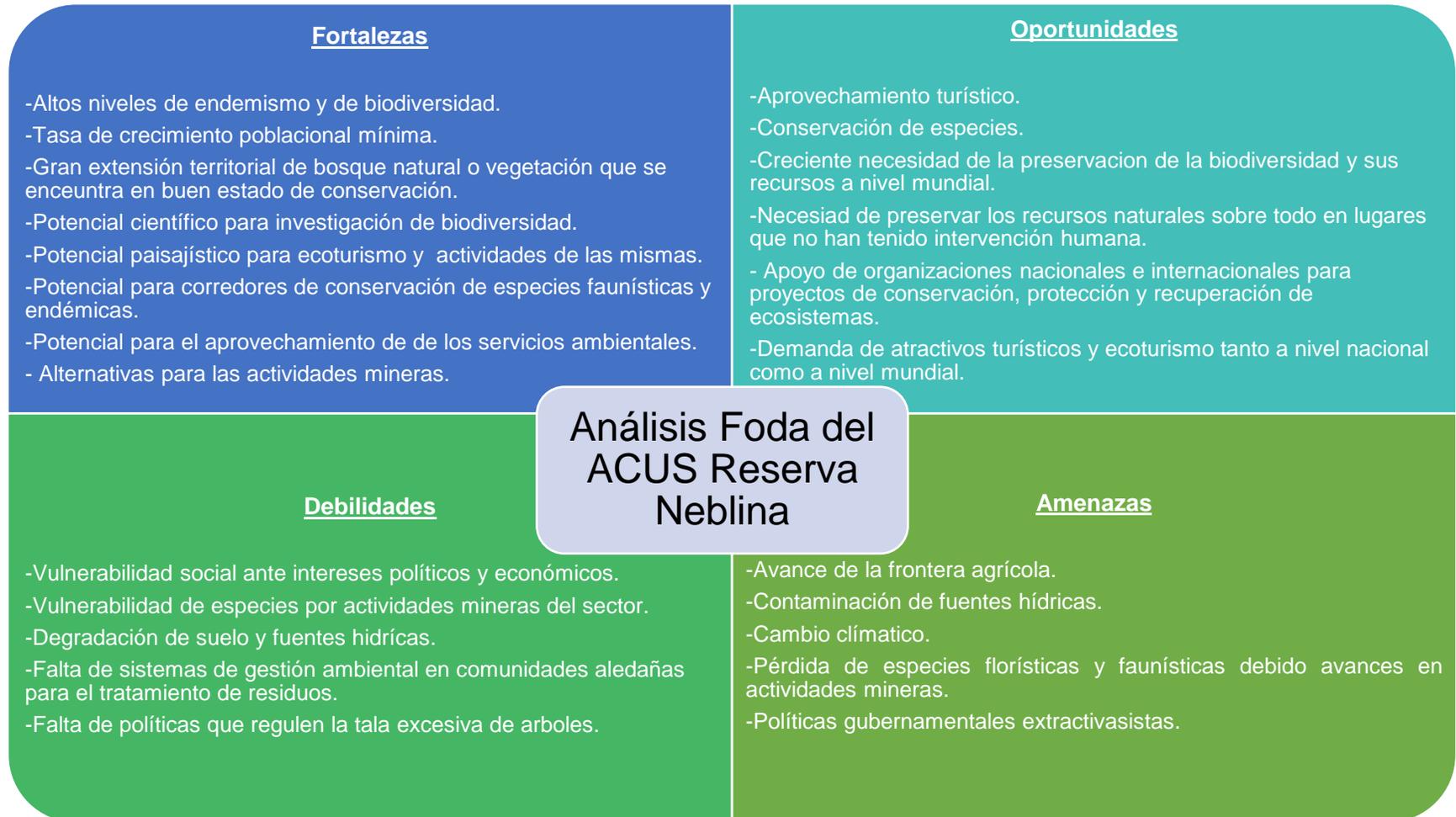
Nota: Mapeo de actores involucrados en el ACUS identificados en la tabla.

Matriz FODA de la Reserva Neblina

Con el fin de determinar las potencialidades y limitaciones del ACUS, se procedió a realizar el análisis FODA mediante una entrevista abierta a un grupo focal perteneciente a la zona a declararse como protegida, el mismo que permite establecer las fortalezas y debilidades que en su conjunto, permiten realizar un diagnóstico de la situación interna del ACUS Reserva Neblina, como de igual manera analizar las amenazas y oportunidades, que examinan las situaciones que influyen externamente al área y de esta manera convertir las debilidades en fortalezas y de las amenazas conseguir oportunidades para así conseguir una armonía entre la capacidad interna y su situación externa (Ponce, 2007).

Análisis FODA del Área de Conservación y Uso Sustentable Reserva Neblina
Figura 52

Análisis FODA del ACUS Reserva Neblina



Nota: La figura muestra el análisis hecho en base a la FODA de la Reserva, identificado las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Identificación de problemas y potencialidades

Mediante el análisis del FODA del ACUS se puede determinar las fortalezas que presenta la Reserva Neblina y que, junto a las oportunidades, se convierten en acciones favorables para la conservación de los recursos naturales de la zona. Del mismo modo se identificaron amenazas y debilidades que pueden ocasionar inconvenientes o conflictos en el desarrollo de las actividades del área protegida. Por lo cual se plantearon los problemas y potencialidades en las tablas que se presentan a continuación.

Tabla 52

Identificación de problemas de la Reserva Neblina

Problema	Causa
Pérdida de cobertura vegetal natural	-Carencia de control forestal. -Presencia de actividades mineras. -Expansión agrícola. -Tala ilegal de madera.
Degradación de fuentes hídricas y suelo	-Contaminación de fuentes hídricas por ganado, uso de agroquímicos, basura, etc. - Contaminación de suelo por actividades mineras. -Pérdida de cobertura vegetal. -Contaminación por sustancias utilizadas en actividades mineras.
Fragmentación de hábitat y pérdida de biodiversidad	-Caza ilegal. -Deforestación y degradación de ecosistemas. -Avance de frontera agrícola y minera.

Nota: La tabla presenta los principales problemas que hay en la Reserva y sus causas

Tabla 53

Identificación de potencialidades de la Reserva Neblina

Potencialidades	Contexto
Alternativas económicas como ecoturismo	-Iniciativas de ecoturismo por parte de la Reserva. -Estado de conservación óptimo de la vegetación natural del ACUS.
Conformación de biocorredores	-El ACUS permite la protección y conectividad entre las varias zonas que conforman la Reserva y sus alrededores.

Potencialidades	Contexto
	-Registro de avistamiento de especies que se encuentran en peligro de extinción dentro de sus límites.
Investigación Científica	-ACUS cuenta con un buen estado de conservación por lo cual se puede proponer un turismo científico, el mismo que permite fomentar la conservación de las especies y la gran importancia que posee para su conservación.

Nota: La tabla presenta las potencialidades para la Reserva.

Los problemas que se identificaron en el ACUS sirven como un punto de partida para la elaboración de la propuesta del Plan de Manejo, ya que se buscará dar solución a los mismos a través de programas y actividades.

Amenazas Naturales y Antrópicas

Las amenazas naturales se definen como aquellos eventos que no son productos de actividades generadas por el ser humano sino son fruto de diversos factores de la misma naturaleza (Villamarin, 2013).

Dentro de estas amenazas se encuentran fenómenos naturales como son los hidrológicos, geológicos, entre otros, que, dependiendo de la ubicación, es el grado de afectación y ocurrencia, el mismo que puede afectar de varias maneras al ser humano y sus actividades.

La provincia de Imbabura podría encontrarse afectada por actividades eruptivas del Imbabura, Cuicocha y Chachimbiro, que si bien es cierto no han tenido actividad volcánica dentro de muchos años, no se descarta su reactivación, por lo cual estos se encuentran en un monitoreo constante por el Instituto Geofísico de la Politécnica Nacional. Según datos proporcionados por el Gad provincial de Imbabura, el 64% de la provincia incluyendo la zona de estudio de interés, es considerada como una zona de muy alta intensidad sísmica y el 36% restante presenta una alta intensidad sísmica (GAD de Imbabura, 2018).

Debido a las condiciones topográficas y por el tipo de suelo que presenta la provincia y nuestra zona de estudio, se tiene una alta susceptibilidad a los movimientos de masa, los cuales generan una acumulación de escombros y obstrucción de las vías

con, y en algunas ocasiones, afectaciones a los sistemas hídricos, los mismos que son para consumo humano y de riego (GAD de Imbabura, 2018).

Las amenazas antrópicas son aquellos eventos que se producen sobre el medio ambiente por el ser humano, los mismo que suelen estar vinculados con intereses económicos (Villamarin, 2013).

Según el GAD de Imbabura, la provincia presenta un registro alto de incendios forestales provocados, causando daños en la vegetación natural y la vida que lo rodea. De igual manera, la actividad minera es un gran problema en varias zonas de la provincia debido a los recursos que posee para su explotación, afectando a los recursos naturales y la vida silvestre y de la misma manera generando problemas como erosión en el suelo (GAD de Imbabura, 2018).

Tabla 54

Amenazas naturales y antrópicas de la Reserva Neblina

Amenaza	Tipo de Riesgo	Nivel de Susceptibilidad
Natural	Sismos	Alta
	Actividad Volcánica	Baja
	Movimientos de Masa	Alta
	Inundaciones	Baja
Antrópicas	Incendio Forestal	Alta
	Erosión	Media
	Actividad Minera	Alta

Nota: La tabla indica las amenazas naturales y antrópicas presentes y el nivel de susceptibilidad que este tiene. Adaptado de “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial”, GAD de Imbabura, 2018.

Capítulo VI

Propuesta de Plan de Manejo del Área

Misión del ACUS

La fundación Rainforest Concern busca conservar la biodiversidad de sus recursos naturales, mediante el manejo sustentable de los mismos, aplicando un modelo de gestión participativo, organizado y con el fortalecimiento de capacidades de cada uno de sus actores.

Visión del ACUS

El Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) Reserva Neblina, es un espacio en el cual la fundación implicada, busca fortalecer un modelo de gestión integro, con actividades que promuevan y aseguren la conservación de los recursos naturales que lo conforman.

Objetivos del Plan de Manejo del ACUS

Objetivo General

Proteger, conservar y manejar adecuadamente los recursos naturales y la vida silvestre que conforman el ACUS, a través de un modelo de gestión sostenible que promueva la creación de alternativas de desarrollo de oportunidades socio-económicas, capacidades locales y bienestar social para así garantizar la conservación y protección del medio ambiente.

Objetivos Específicos

- Apoyar e incentivar iniciativas de proyectos de investigación, conservación, protección, y restauración de los ecosistemas presentes en el ACUS, para conservar y proteger los recursos naturales y el aprovechamiento sustentable de los mismos.
- Fomentar la importancia de la educación ambiental y los beneficios que brinda la conservación de la biodiversidad dentro del ACUS.
- Promover actividades turísticas responsables y sostenibles que beneficien a la conservación de los recursos naturales y su biodiversidad.

Zonificación del ACUS

La zonificación propuesta se llevó a cabo priorizando la protección, restauración y conservación de los recursos naturales presentes en la Reserva Neblina. Para ello se realizó la zonificación utilizando las capas de cobertura vegetal y uso actual del suelo y conflictos de uso de la tierra, obtenidas del Sistema Nacional de Información (SNI), generándose así tres zonas: Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento y Zona de Uso Turístico Recreativo, para la delimitación de las zonas se tomó en cuenta que las microcuencas presentes en la reserva estén dentro de la zona de protección y amortiguamiento con el fin de proteger los recursos hídricos, de igual manera en la zona de uso turístico y recreativo se verificó que haya vías de acceso que faciliten la visita de turistas.

Criterios de zonificación

Los criterios para la zonificación de la Reserva Neblina fueron socializados y discutidos con los actores interesados en declarar a la Reserva Neblina como Área de Conservación y Uso Sustentable.

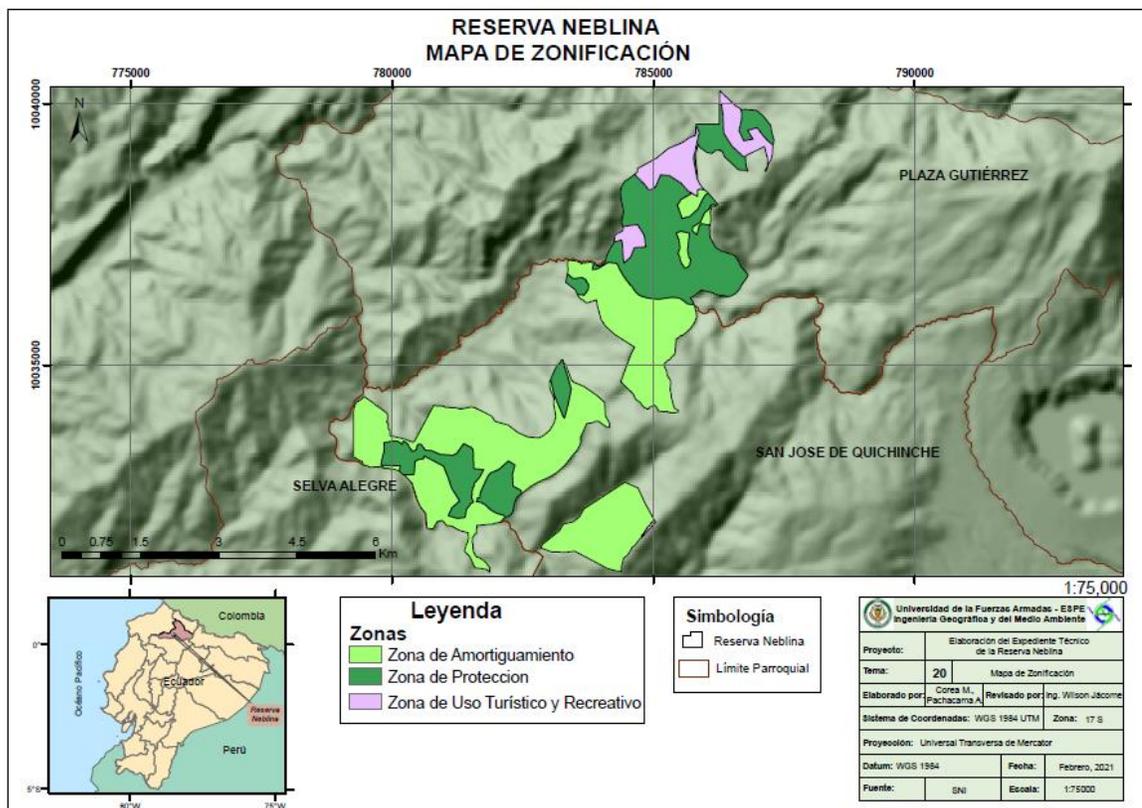
- **Criterio de Conservación de Biodiversidad:** Permite identificar y precautelar la cobertura vegetal presente en la Reserva y las posibles amenazas a las cuales pueden estar expuestas las especies que habitan en estos ecosistemas, se consideran también las microcuencas hidrográficas que se encuentran dentro de la Reserva.
- **Criterio de Uso del Suelo:** Permite identificar el uso óptimo del suelo dentro de la Reserva Neblina y evitar conflictos de uso de tierra futuros, además identifica las zonas que son bien utilizadas, sobre utilizadas y subutilizadas para facilitar el manejo y conservación de la reserva, priorizando la protección de los ecosistemas.
- **Criterios Sociales:** Se considera la presencia de asentamientos humanos y servicios básicos en sectores aledaños a la reserva, enfocados principalmente en la vialidad y los beneficios que este servicio proporciona.

Zonificación de la Reserva Neblina

De acuerdo a los criterios de zonificación se propone sectorizar a la Reserva Neblina en las siguientes zonas:

Figura 53

Mapa de Zonificación



Nota: La figura muestra la propuesta de zonificación de la Reserva Neblina en base a los criterios de zonificación antes expuestos.

Tabla 55*Propuesta de zonificación de la Reserva Neblina*

N^o	Zona	Descripción	Área (ha)	Porcentaje (%)
1	Zona de Protección	Bosque nativo o vegetación arbustiva no alterada y bien utilizada. Zonas altas y medias de microcuencas hidrográficas.	619.56	33.92
2	Zona de Amortiguamiento	Bosque nativo o vegetación arbustiva ligeramente alterada y sobre utilizada. Tierras agropecuarias sobre utilizada, bien utilizada y subutilizada. Área sin cobertura vegetal sobre utilizada Zonas medias y bajas de microcuencas hidrográficas.	1061.4 2	58.11
3	Zona de Uso Turístico y Recreativo	Bosque nativo o vegetación arbustiva ligeramente alterada y subutilizada. Área sin cobertura vegetal bien utilizada.	145.38	7.97
Total			1826.3 6	100

Nota: La tabla muestra la zona, su descripción, área y porcentaje de la propuesta de zonificación de la Reserva Neblina.

Zona de Protección

La zona de protección se caracteriza por tener áreas con cobertura vegetal inalterada o ligeramente intervenida, además presentan ecosistemas bien conservados, los cuales son hábitat de especies animales y vegetales importantes que permiten procesos naturales de intercambio genético entre los diferentes ecosistemas. Son zonas extensas que funcionan como corredores ecológicos y permiten el tránsito de especies, además se pueden localizar microcuencas hidrográficas que contribuyen a la preservación de la biodiversidad de la zona.

Tabla 56

Manejo de la Zona de Protección de la Reserva Neblina

Normas de Uso	Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger y mantener los ecosistemas naturales, así como las especies animales y vegetales residentes y migratorios que se encuentran en esta zona. - Generar condiciones óptimas para asegurar la vida de las especies. - Precautelar las microcuencas hidrográficas que abastecen de agua a las especies.
	Superficie	619.56 ha.
	Cobertura Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque - Vegetación arbustiva y herbácea
	Actividades Permitidas	<ul style="list-style-type: none"> - Protección permanente de los ecosistemas naturales. - Restauración y reforestación de especies nativas. - Investigación científica, monitoreo biológico previa autorización de las autoridades responsables del manejo del área. - Estudios e investigaciones para recuperación o protección, en casos de amenaza o degradación de los ecosistemas.
	Actividades No Permitidas	<ul style="list-style-type: none"> - Construcciones horizontales o verticales. - Asentamientos humanos permanentes. - Tala de árboles - Cacería o extracción de especies vivos o sus partes con fines comerciales o autoabastecimiento. - Explotación y exploración minera, pétreo, metálica, mineral o de hidrocarburos. - Pesca en ríos. - Actividades agropecuarias. - Introducción de especies exóticas invasivas de flora y fauna. - Cualquier actividad realizada por el ser humano que altere los ecosistemas y sus especies. - Libre acceso de personas
Actividades Propuestas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Protección y mantenimiento de ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> - Vigilancia permanente. - Mantenimiento de senderos e infraestructura. - Recuperación de zonas degradadas. - Restauración y reforestación con especies nativas de la zona. 2. Investigación de los ecosistemas y su biodiversidad <ul style="list-style-type: none"> - Programas de monitoreo para especies en peligro de extinción. - Implementación de investigaciones para precautelar los ecosistemas y especies de la zona 	

Nota: La tabla muestra las normas de uso y actividades propuestas para el manejo adecuado de la Zona de Protección de la Reserva Neblina.

Zona de Amortiguamiento

La zona de amortiguamiento se caracteriza por tener áreas con cobertura vegetal ligeramente intervenida, con gran capacidad para la restauración y recuperación de ecosistemas. La conservación en áreas fuera de la zona de protección es fundamental para evitar que las zonas de protección se transformen en islas y disminuyan su extensión, por esta razón la zona de amortiguamiento es fundamental para minimizar los impactos que puedan ocurrir en los ecosistemas de la zona, sirve además de conexión con otros espacios naturales manteniendo así la continuidad ecológica.

Tabla 57

Manejo de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Neblina

Normas de Uso	Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperar las zonas alteradas, para posteriormente convertirlas en zonas de protección - Actuar como un área de protección de los recursos que se encuentran dentro de la zona de protección.
	Superficie	1061.42 ha.
	Cobertura Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque - Vegetación arbustiva y herbácea - Tierras agropecuarias - Otras tierras
	Actividades Permitidas	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperación y restauración de ecosistemas - La vegetación ligeramente intervenida debe ser recuperada a su nivel de conservación natural. - Investigación científica, monitoreo biológico previa autorización de las autoridades responsables del manejo del área. - Estudios e investigaciones para recuperación o protección, en casos de amenaza o degradación de los ecosistemas.
	Actividades No Permitidas	<ul style="list-style-type: none"> - Construcciones horizontales o verticales. - Asentamientos humanos permanentes. - Tala de árboles - Cacería o extracción de especies vivos o sus partes con fines comerciales o autoabastecimiento. - Explotación y exploración minera, pétreo, metálica, mineral o de hidrocarburos. - Pesca en ríos. - Actividades agropecuarias. - Introducción de especies exóticas invasivas de flora y fauna. - Cualquier actividad realizada por el ser humano que altere los ecosistemas y sus especies. - Recorridos y visitas solamente por los senderos existentes y con el acompañamiento de guías.

Actividades Propuestas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Protección y mantenimiento de ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> - Vigilancia permanente. - Mantenimiento de senderos e infraestructura. - Recuperación de zonas degradadas. - Restauración y reforestación con especies nativas de la zona. 2. Investigación de los ecosistemas y su biodiversidad <ul style="list-style-type: none"> - Programas de monitoreo para especies en peligro de extinción. - Implementación de investigaciones para precautelar los ecosistemas y especies de la zona 3. Voluntariados de reforestación y manejo ecoforestal.
-------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota: La tabla muestra las normas de uso y actividades propuestas para el manejo adecuado de la zona de Amortiguamiento de la Reserva Neblina.

Zona de Uso Turístico y Recreativo

La zona de uso turístico y recreativo se caracteriza por tener áreas con facilidad de acceso para la visita de turistas o personas interesadas en ambientes naturales de excepcional valor paisajístico con ecosistemas únicos, es importante para ello la aplicación de planes de manejo que permitan que los ecosistemas naturales no se vean afectados por la presencia del ser humano.

Tabla 58

Manejo de la Zona de Uso Turístico y Recreativo de la Reserva Neblina

Objetivos	- Propiciar un espacio para el desarrollo de actividades recreativas y educativas
Superficie	145.38 ha.
Cobertura Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque - Vegetación arbustiva y herbácea - Otras tierras
Actividades Permitidas	<ul style="list-style-type: none"> - En esta zona se podrá construir infraestructura para la prestación de servicios turísticos sin causar un impacto significativo a los ecosistemas. - La construcción de infraestructura deberá respetar la armonía con el paisaje y, en el caso de infraestructura turística, se deberá contar con el correspondiente estudio de impacto ambiental aprobado por el MAAE y los demás permisos que la ley disponga. - El tipo de turismo a desarrollarse será el ecoturismo utilizando los ambientes naturales existentes bajo la supervisión de la autoridad encargada del manejo del área

Normas de Uso	Actividades No Permitidas	<ul style="list-style-type: none"> - Asentamientos humanos permanentes. - Cacería o extracción de especies vivos o sus partes con fines comerciales. - Explotación y exploración minera, pétreo, metálica, mineral o de hidrocarburos. - Pesca en ríos. - Actividades agropecuarias. - Introducción de especies exóticas invasivas de flora y fauna.
	Actividades Propuestas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Protección y mantenimiento de ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> - Vigilancia permanente. - Mantenimiento de senderos e infraestructura. - Recuperación de zonas degradadas. - Restauración y reforestación con especies nativas de la zona. 2. Ecoturismo <ul style="list-style-type: none"> - Implementación y mantenimiento de infraestructura turística en áreas definidas. - Desarrollo de un plan de capacitación en gestión turística. - Diseñar e implementar el equipamiento y recursos interpretativos necesarios 3. Educación ambiental 4. Manejo integral de residuos

Nota: La tabla muestra las normas de uso y actividades propuestas para el manejo adecuado de la Zona de Uso Turístico y Recreativo de la Reserva Neblina.

Programas de Manejo

La planificación se ha organizado en cuatro programas estandarizados para todas las áreas del PANE: 1) Control y Vigilancia, 2) Manejo de Biodiversidad, 3) Comunicación, Educación y Participación Ambiental y 4) Planificación y Gestión. Cada programa contiene los objetivos de manejo y resultados que deben ser alcanzados a través de las acciones que dicho programa contempla, tanto los objetivos como los resultados, indicadores de impacto y medios de verificación son planteados para un período de 5 años.

Programa de Control y Vigilancia

- Objetivo del programa

Planificar, implementar y dar seguimiento de manera participativa a todas las actividades de control y vigilancia en el área protegida con una visión integral, ecosistémica y social, para garantizar la integridad y la protección de los valores de conservación dentro de los límites del área protegida, de acuerdo a la normativa ambiental vigente (Zárate, 2013).

- Descripción

Dentro de las actividades que se realizan en conjunto con los guardabosques Flor de Mayo, en este programa son recorridos y patrullajes para el control de cacería, incendios, tala, invasiones, uso inadecuado e ilegal de recursos naturales además de un control adecuado de otras actividades ilícitas dentro del área protegida. También se realizan actividades de delimitación y demarcación física.

En el desarrollo de las actividades de control y vigilancia descritas anteriormente, el personal que se hace cargo de las mismas y que se encuentra en las comunidades aledañas la Reserva Neblina requiere del equipamiento, instrumentos y movilización adecuada para cumplir con este fin. Para lo cual es necesario complementar con materiales de campo como: vestimenta, botas, así como instrumentos como GPS, cámara fotográfica, binoculares entre otros.

Cabe recalcar que es importante que el programa cuente con un plan técnico de control y vigilancia, el cual permita planificar actividades que sigan una metodología establecida y que considere mecanismo como: la recolección de información, análisis de datos y resultados, seguimiento y evaluación además de una coordinación participativa con actores claves, y la comunidad en general, aledaña a la Reserva Neblina, para que todos en conjunto apoyen a la realización de las acciones del programa.

La planificación estratégica del Programa de Control y Vigilancia se encuentra en la Tabla 59. Las macroactividades en las que no consta presupuesto se deben a que este ya ha sido considerado dentro de otras macroactividades.

Tabla 59

Programa de Control y Vigilancia

PROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA				
Objetivo 1. Mantener la cobertura y condiciones ecológicas de los bosques siempre verde montano y sus especies representativas				
Indicador de Impacto: La cobertura y condiciones naturales de los bosques siempre verde montano se mantienen en condiciones similares a las condiciones reportadas.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
1.1 Disminuir la tala de especies del bosque siempre verde montano, y conservar sus especies representativas.	Se reducirá en un 100% la tala en los sitios donde se registraba este tipo de incidentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de control y vigilancia. • Informes de monitoreo de las especies maderables. 	Actualización e implementación del Plan de Control y Vigilancia para el área protegida. Patrullajes de control y vigilancia en el área protegida durante todo el año.	3.600
Objetivo 2. Mantener poblaciones viables de mamíferos con presión de cacería (cervicabra, cuchucho, cusumbo) dentro del área protegida y en su zona de amortiguamiento				
Indicador de impacto: Las poblaciones viables de mamíferos se mantienen en un rango similar a los datos reportados.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
3.1. Disminuir los incidentes de cacería	Se reducirá en un 100% la cacería de mamíferos.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de control y vigilancia. 	Recorridos de control y vigilancia de cacería en el área protegida.	2000

PROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA

de mamíferos en el área protegida.

- Informes de monitoreo del fototrampeo.
- Monitoreo de fauna con del fototrampeo.

Objetivo 3. Mantener poblaciones viables de mamíferos por presión de cacería por conflicto gente-fauna (oso andino, puma, tigrillo) dentro del área protegida y en su zona de amortiguamiento

Indicador de Impacto: Las poblaciones viables de mamíferos se mantienen en un rango similar a los datos reportados.

Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
4.1. Disminución de cacería de mamíferos en el área protegida y su zona de amortiguamiento por conflicto gente - fauna.	Se reducirá en un 100% la cacería por conflicto gente - fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de control y vigilancia. 	Recorridos de control de cacería en el área protegida y su zona de amortiguamiento.	1.000
4.2. Disminución de atropellamientos de mamíferos en las vías carrózales que atraviesan la reserva.	Reducción de incidencias de atropellamientos de mamíferos y/u otras especies en las vías carrózales.	<ul style="list-style-type: none"> • Campañas de concientización. 	Establecer/mantener señalética preventiva en sitios estratégicos.	
4.3. Eliminar la incidencia de casos de perturbaciones por presencia de actividades antrópicas dentro del área protegida.	Se reducirá en un 100% la incidencia de perturbaciones por presencia de actividades antrópicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de control y vigilancia. • Campañas de concientización. 	Inspecciones de control de actividades antrópicas dentro y fuera del área protegida.	
Total				6600

Nota: La tabla muestra el detalle del Programa de Control y Vigilancia a implementarse en la Reserva Neblina.

Programa de Manejo de Biodiversidad

- Objetivo del Programa

Manejar los recursos naturales y la biodiversidad que se encuentren dentro del área protegida, con el fin de salvaguardarlos, mediante la investigación biológica, el monitoreo de especies prioritarias y la implementación de proyectos específicos de acuerdo a las necesidades del área protegida (Zárate, 2013).

- Descripción

El programa de manejo de biodiversidad es fundamental para poder desarrollar las líneas base y un adecuado levantamiento de información correspondiente a temas como: ecosistemas, hábitats y especies, monitoreo biológico físico y químicos, diagnósticos de conflictos gente fauna entre otros; lo cual permitirá adquirir datos referentes al estado, así como valores de conservación del área protegida, además de que se contribuya a evaluar los indicadores en los objetivos de manejo.

La programación de las investigaciones científicas y demás estudios requeridos con respecto a las necesidades que se presentan en la Reserva Neblina están contempladas dentro de este plan. Estas investigaciones pueden ser llevadas a cabo por universidades e institutos técnicos, institutos de investigación u otras organizaciones avaladas ya que éstas cuentan con investigadores además de un capacitado personal y un adecuado equipamiento para desarrollar estas investigaciones.

La planificación estratégica del Programa de Manejo de Biodiversidad se encuentra en la Tabla 60. Las macroactividades en las que no consta presupuesto se deben a que este ya ha sido considerado dentro de otras macroactividades.

Tabla 60

Programa de Manejo de Biodiversidad

PROGRAMA DE MANEJO DE BIODIVERSIDAD				
Objetivo 1. Mantener la cobertura vegetal y condiciones ecológicas de los bosques siempre verde montano y sus especies representativas.				
Indicador de Impacto: La cobertura vegetal y condiciones naturales de los bosques siempre verde montano y sus especies representativas se mantienen en condiciones similares a las reportadas.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
1.1 Incrementar el conocimiento sobre la cobertura vegetal y condiciones ecológicas de los bosques siempre verde montano y de sus especies representativas.	Se contará con información anual relacionada con la condición, la cobertura vegetal o especies de los bosques a través del proceso cartográfico (mapas).	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos cartográfica del bosque. • Informes de Investigaciones realizadas en la zona. 	Actualizar línea base sobre la cobertura y condiciones ecológicas de los bosques.	2.000
Objetivo 2. Garantizar las condiciones naturales de los sistemas hídricos para su aprovechamiento sustentable				
Indicador de Impacto: La calidad de los sistemas hídricos del área cumple con los parámetros fisicoquímicos y biológicos establecidos en la normativa vigente.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
3.1 Incrementar el conocimiento sobre la calidad de agua de los sistemas hídricos.	Contar con una línea base y monitoreo de calidad de agua de los principales ríos del área protegida	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de monitoreo de macroinvertebrados acuáticos. 	Realizar estudios e investigaciones sobre aspectos relacionados a sistema hídrico.	1.000

PROGRAMA DE MANEJO DE BIODIVERSIDAD

Objetivo 3. Mantener poblaciones viables de mamíferos con presión de cacería (cervicabra, cuchucho, cusumbo) dentro del área protegida y en su zona de amortiguamiento

Indicador de impacto: Las poblaciones viables de mamíferos se mantienen en un rango similar a los datos reportados.

Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto Estimado anual (a 5 años en USD)
4.1. Disminuir los niveles de cacería de mamíferos en el área protegida y su zona de amortiguamiento.	Se reducirá en un 100% la cacería	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de control y vigilancia. 	Realizar estudios e investigaciones de fototrampeo para determinar la presencia o ausencia de especies faunísticas del área protegida.	--

Objetivo 4. Mantener poblaciones viables de mamíferos con presión de cacería por conflicto gente fauna (oso andino, puma, tigrillo) dentro del área protegida y en su zona de amortiguamiento.

Indicador de Impacto: Las poblaciones viables de mamíferos con presión de cacería por conflicto gente - fauna se mantienen en un rango similar a los datos reportado.

Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto Estimado anual (a 5 años en USD)
5.1. Disminuir los niveles de cacería de mamíferos en el área protegida y su zona de amortiguamiento por conflicto gente-fauna.	Se reducirá en un 100% la cacería por conflicto gente - fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de control y vigilancia. 	<p>Estudios sobre el estado de las especies y metodologías para mitigar sus amenazas.</p> <p>Apoyo en capacitaciones sobre manejo adecuado de cultivos y ganado en zonas propensas al conflicto gente-fauna.</p>	----

PROGRAMA DE MANEJO DE BIODIVERSIDAD

5.2. Controlar el atropellamiento de mamíferos en las vías carrózales que atraviesan la reserva.

Reducción de incidencias de atropellamientos de mamíferos y/u otras especies en las vías carrózales.

- Campañas de concientización.

Establecer/mantener señalética preventiva en sitios estratégicos.

Objetivo 5. Mantener las poblaciones de aves en el área protegida y su zona de amortiguamiento.

Indicador de impacto: Las poblaciones de aves dentro y fuera del área protegida se mantienen en un rango similar a los datos reportados.

Resultados generales	Indicador Periodo 5	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto Estimado anual (a 5 años en USD)
6.1. Se eliminará la incidencia de casos de perturbaciones a las aves por presencia de actividades antrópicas dentro del área protegida.	Se reducirá en un 100% la incidencia de perturbaciones por presencia de actividades antrópicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de control y vigilancia. • Informes de monitoreo. • Campañas de concientización. 	Estudios sobre las especies para mitigación de sus amenazas	-----
Total				3000

Nota: La tabla 60 muestra el detalle del Programa de Manejo de Biodiversidad a implementarse en la Reserva Neblina.

Programa de Planificación y Gestión

- Objetivo del Programa

Planificar la gestión del área protegida, el monitoreo y seguimiento de actividades, la elaboración de reportes de seguimiento e informes de actividades, así como en procesos administrativos, financieros y concurrentes en el área protegida (Zárate, 2013).

- Descripción

En el programa de Planificación y Gestión se destaca como principal responsable al administrador del área protegida conjuntamente con la ayuda de su equipo técnico. Como parte de las actividades que se desarrollan en este plan se encuentran: la planificación operativa anual, la elaboración de informes, gestión de acuerdos, convenios, reuniones y demás aspectos administrativos y financieros, que conlleven al cumplimiento de las actividades técnicas de los demás programas.

Para un adecuado desarrollo de este programa, se debe considerar un adecuado involucramiento con los actores que apoyan la gestión de la Reserva Neblina, con el propósito de llevar a cabo una buena comunicación, resolver conflictos y que se pueda dar el apoyo suficiente a las actividades conjuntas.

La planificación estratégica del Programa de Planificación y Gestión se encuentra en la Tabla 61. Las macroactividades en las que no consta presupuesto se deben a que este ya ha sido considerado dentro de otras macroactividades.

Tabla 61

Programa de Planificación y Gestión

PROGRAMA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN				
Objetivo 1. Fortalecer la gestión del área protegida				
Indicador de Impacto: La cobertura y condiciones naturales de los bosques siempre verde montano y sus especies representativas se mantienen en condiciones similares a las reportadas.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
6.1 Definir un modelo de gestión participativo para la gestión integral del área protegida.	La Reserva Neblina implementa al menos en un 50% el modelo de gestión participativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de implementación del modelo de gestión participativa. • Informes de cumplimiento a los convenios suscritos. 	Definir un mecanismo de participación en la gestión del área protegida, a fin de coordinar acción de conservación, uso sustentable.	1.000
6.2 Fortalecer la sostenibilidad financiera para la gestión del área protegida.	El área protegida cuenta con los recursos establecidos por el Plan Financiero para este período.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de presupuesto asignado al área protegida. 	Implementar un plan de sostenibilidad financiera del área protegida identificando posibles fuentes de financiamiento para el área protegida.	500
6.3 Construir un plan técnico que contribuye al cumplimiento de los resultados propuestos.	El área protegida cuenta con un plan de desarrollado que se ejecuta en función de las necesidades del área protegida.	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha desarrollado un plan técnico que aporta con la gestión del área protegida 		

PROGRAMA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

6.4 El área protegida cuenta con infraestructura, equipos y herramientas suficientes para las actividades del área protegida.	El área protegida cuenta con la infraestructura necesaria. Se cuenta con los equipos y herramientas necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario de bienes del área protegida. • Informe del estado de bienes. 	<p>Realizar las gestiones necesarias para la adquisición de materiales, equipos y servicios necesarios anualmente.</p> <hr/> <p>Realizar las gestiones necesarias para la construcción de infraestructura para mejorar la gestión del área protegida.</p> <hr/> <p>Gestionar los recursos financieros para el mantenimiento de infraestructura, semovientes y equipos.</p>	500
6.5 Implementar a través de las matrices de monitoreo del Plan de Gestión Operativa un monitoreo de los resultados planteados en el Plan de Manejo.	Se tendrá un informe anual de monitoreo resultados.	<ul style="list-style-type: none"> • Matrices de monitoreo de resultados anual • Informes de capacitación 	<p>Monitorear de manera semestral el cumplimiento del Plan de Gestión Operativa Anual.</p> <hr/> <p>Capacitar a todo el personal en el manejo de las matrices de monitoreo del PGOA</p>	500
6.6 Anualmente se actualiza el PGOA en su parte técnica y presupuestaria.	PGOA anual actualizado	<ul style="list-style-type: none"> • PGOA 	Actualizar anualmente el Plan de Gestión Operativa.	100
6.7. El área protegida cuenta con una organización administrativa	El personal del área protegida realiza sus actividades de	<ul style="list-style-type: none"> • Organigrama de planificación mensual 	Planificar las actividades de manejo en base al organigrama establecido para el área protegida	500

PROGRAMA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN				
adecuada y acorde a la normativa.	acuerdo organigrama establecido	al	<ul style="list-style-type: none"> • Archivo funcional 	Establecer un sistema de archivo con información útil y funcional
			<ul style="list-style-type: none"> • Memorandos, oficios 	Establecer un sistema adecuado de comunicación interna y externa
				Total
				3100

Nota: La tabla 61 muestra el detalle del Programa de Planificación y Gestión a implementarse en la Reserva Neblina.

Programa de Turismo Ecológico

- **Objetivo del programa**

Propiciar un espacio para el desarrollo del turismo y actividades recreativas-educativas con sostenibilidad ambiental, incentivando el conocimiento y cuidado de la naturaleza entre los visitantes nacionales y extranjeros (Zárate, 2013).

- **Descripción**

En el programa de Turismo Ecológico se pretende resaltar y potenciar las zonas de la Reserva Neblina propicias para el ecoturismo, donde los visitantes puedan tener facilidad de acceso a zonas con ambientes naturales de excepcional valor paisajístico, con ecosistemas únicos.

Las actividades del turismo ecológico deben priorizar la conservación de los ecosistemas y biodiversidad presente en la Reserva Neblina, complementando el turismo con actividades educativas y recreativas que permitan a los visitantes valorar y cuidar los recursos naturales.

Para el adecuado funcionamiento del programa de Turismo Ecológico en la Reserva Neblina, deben considerarse varios factores como: cercanía, factor de riesgo que pueden tener en los visitantes, vías de acceso, tiempo de viaje entre otros.

De considerarse viable realizar un proyecto turístico en la Reserva Neblina, mediante los diferentes estudios y evaluaciones que sustenten el correcto funcionamiento, el Plan de Manejo promoverá el desarrollo de este proyecto turístico bajo criterios de sustentabilidad, privilegiando la conservación de la biodiversidad.

La planificación estratégica del Programa de Turismo Ecológico se encuentra en la Tabla 62. Las macroactividades en las que no consta presupuesto se deben a que este ya ha sido considerado dentro de otras macroactividades.

Tabla 62

Programa de Turismo Ecológico

PROGRAMA DE TURISMO ECOLÓGICO				
Objetivo 1. Diseñar un proyecto de turismo ecológico que permita combinar la conservación de los recursos naturales con la recreación y educación ambiental				
Indicador de Impacto: Los turistas muestran interés por el proyecto de turismo, que permitirá conocer los ecosistemas únicos que posee la Reserva y a su vez valorar y concientizar la importancia de los recursos naturales.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
1.1 Normativa de visita del área protegida difundida a los turistas.	Normativa aprobada y lista para su difusión	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa aprobada • Reporte de difusión hacia los turistas 	Desarrollo de la normativa para los visitantes. Elaboración de publicidad para dar a conocer el turismo ecológico practicado en el área protegida.	10.000
1.2 Guías capacitados que motiven a los turistas a visitar y conservar los recursos naturales.	Guías acreditados para turismo ecológico en la Reserva	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de ejecución de cursos de capacitación de guías. • Lista de guías capacitados 	Capacitación, evaluación y selección de guías para el área protegida.	
1.3 Facilidades y senderos operativos y funcionales	Senderos debidamente señalizados funcionales y	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de localización y operación de los senderos 	Estudios y diseños sostenibles de senderos en el área protegida. Estudios de capacidad de carga en el área protegida.	

PROGRAMA DE TURISMO ECOLÓGICO

Construcción, señalización y mantenimiento de senderos

1.4 Control efectivo de los visitantes	Sistema de control de visitantes que asegure la conservación del área protegida.	• Informes técnicos de obras y fiscalización	Programa de control y registro de visitantes al área protegida.	TOTAL	10.000
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	--------------	--------

Nota: La tabla 62 muestra el detalle del Programa de Turismo Ecológico a implementarse en la Reserva Neblina.

Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental (CEPA)

- Objetivo del Programa

Planificar, implementar y dar seguimiento a las acciones de participación, educación, sensibilización y/o comunicación ambiental, en el marco del diseño de planes específicos, con el objetivo de promover la participación de las comunidades en la gestión del área protegida y contribuir con los objetivos de conservación del área protegida (Zárate, 2013).

- Descripción

Es de vital importancia que todas las actividades que se vaya a desarrollar a través del programa CEPA se encuentren dentro del marco de un Plan de Educación Ambiental para la Reserva Neblina a la vez que se encuentre alineado al COA y a su regulación así como a la Estrategia Nacional de Educación Ambiental del MAAE, con el propósito de que se estructuren objetivos educacionales y comunicacionales actividades de comunicación, interpretación, difusión y educación formal, informal y no formal, estrategias, indicadores, actividades y resultados de impactos.

Por otro lado, es importante tomar en cuenta la dotación o elaboración del material didáctico y difusión del mismo, el cual debe estar concatenado a las actividades educativo comunicacionales que se planifiquen. También se deben diseñar y organizar las charlas, talleres y demás actividades que se encuentren acorde al Plan de Educación Ambiental.

Hay que considerar que dentro de este programa también están contemplados temas como: los procesos de socialización dirigidos a las comunidades, límite, actividades permitidas de acuerdo a la zonificación del área protegida, proyectos de desarrollo entre otra información. Una de las características importantes con las que cuenta el programa CEPA es la inclusión, la cual es fundamental cuando se requiera de mecanismos de participación y gobernanza, de manera especial con los actores locales que aporten a la gestión del área protegida.

La planificación estratégica del Programa CEPA se encuentra en la Tabla 63. Las macroactividades en las que no consta presupuesto se deben a que este ya ha sido considerado dentro de otras macroactividades.

Tabla 63

Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL				
Objetivo 1. Mantener la cobertura y condiciones ecológicas de los bosques siempre verde montano y sus especies representativas				
Indicador de Impacto: La cobertura y condiciones naturales de los bosques siempre verde montano y sus especies representativas se mantienen en condiciones similares a las reportadas.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
1.1 Disminuir la tala selectiva de especies del bosque siempre verde.	Reducir en un 100% la tala en los sitios donde se registró este incidente.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de control y vigilancia. • Reporte de campañas de difusión y educación. 	Realizar campañas de difusión y educación sobre la importancia de mantener la cobertura y condiciones naturales del área natural. Difundir la normativa vigente.	1.500
Objetivo 2. Mantener poblaciones viables de mamíferos con presión de cacería (cervicabra, cusumbo, cuchucho) dentro del área protegida y en su zona de amortiguamiento				
Indicador de impacto: Las poblaciones viables de mamíferos se mantienen en un rango similar a los datos reportados.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
3.1. Disminuir los niveles de cacería de mamíferos en el área protegida y su zona de amortiguamiento.	Se reducirá en un 100% la cacería por conflicto gente - fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de las campañas de difusión y educación. 	Diseño e implementación de campaña de educación y sensibilización ambiental sobre la importancia de la fauna	---
Objetivo 4. Mantener poblaciones viables de mamíferos con presión de cacería por conflicto gente-fauna (oso andino, puma, tigrillo) dentro del área protegida y en su zona de amortiguamiento.				
Indicador de Impacto: Las poblaciones viables de mamíferos se mantienen en un rango similar a los datos reportados.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL				
4.1. Disminuir los niveles de cacería de mamíferos en el área protegida y su zona de amortiguamiento por conflicto gente-fauna.	Se reducirá en un 100% la cacería por conflicto gente - fauna.	<ul style="list-style-type: none"> Actas de reuniones con las comunidades. 	Mantener reuniones con las comunidades para determinar alternativas para prevenir o contrarrestar los conflictos gente fauna	500
Objetivo 5. Mantener las poblaciones de aves representativas en el área protegida y su zona de amortiguamiento.				
Indicador de impacto: Las poblaciones de aves representativas dentro y fuera del área protegida se mantienen en un rango similar a los datos reportados.				
Resultados generales	Indicador Periodo 5 años	Fuentes de Verificación	Macroactividades	Presupuesto estimado anual (a 5 años en USD)
5.1. Eliminar la incidencia de casos de perturbaciones por presencia de actividades antrópicas dentro del área protegida.	Se reducirá en un 100% la incidencia de perturbaciones por presencia de actividades antrópicas.	<ul style="list-style-type: none"> Informes de las campañas de difusión y educación. 	Realizar campañas de educación y difusión sobre la importancia de las aves en el ecosistema y los peligros que enfrenta su población.	---
Total				2000

Nota: La tabla 63 muestra el detalle del Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental a implementarse en la Reserva Neblina.

Cronograma valorado del Plan de Manejo

Tabla 64

Cronograma valorado de la Propuesta de Plan de Manejo

Actividad	Zona o Área de aplicación	Cronograma (años)					Presupuesto Anual (Dólares)	Medio de Verificación	Responsables
		1	2	3	4	5			
Programa de Control y Vigilancia									
Patrullajes de control y vigilancia en el área protegida durante todo el año.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						2.600	Informes de control y vigilancia.	Administración de la Reserva Neblina
Capacitar a los guardabosques como actuar en caso de incendios la Reserva Neblina.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						1.000	Informe de capacitación a guardabosques.	Administración de la Reserva Neblina
Monitoreo de fauna con fototrampeo.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						2.000	Informes de monitoreo de Fototrampeo.	Administración de la Reserva Neblina
Establecer y mantener la señalética preventiva en sitios estratégicos.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						1.000	Informe de señalética adquirida y colocada en el área protegida.	Administración de la Reserva Neblina
Programa de Manejo de Biodiversidad									

Actividad	Zona o Área de aplicación	Cronograma (años)					Presupuesto Anual (Dólares)	Medio de Verificación	Responsables
		1	2	3	4	5			
Actualizar línea base sobre la cobertura y condiciones ecológicas de los bosques.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						2.000	Base de datos cartográfica del bosque.	Administración de la Reserva Neblina
Realizar estudios e investigaciones sobre aspectos relacionados a sistema hídrico.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						1.000	Informe de investigaciones realizadas en las microcuencas del área protegida.	Administración de la Reserva Neblina
Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental									
Realizar campañas de difusión y educación sobre la importancia de mantener la cobertura vegetal y condiciones naturales del área natural.	Zona de Turismo Ecológico						1.500	Reporte de campañas de difusión y educación.	Administración de la Reserva Neblina
Mantener reuniones con las comunidades para determinar alternativas para prevenir o contrarrestar los conflictos gente-fauna	Área administrativa de la Reserva Neblina						500	Actas de reuniones con las comunidades	Administración de la Reserva Neblina
Programa de Planificación y Gestión									
Definir un mecanismo de participación en la gestión del área protegida, a fin de	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento,						1.000	Informes de implementación del modelo de gestión participativa.	Administración de la Reserva Neblina

Actividad	Zona o Área de aplicación	Cronograma (años)					Presupuesto Anual (Dólares)	Medio de Verificación	Responsables
		1	2	3	4	5			
coordinar acción de conservación, uso sustentable.	Zona de Turismo Ecológico.								
Implementar un plan de sostenibilidad financiera del área protegida identificando posibles fuentes de financiamiento para el área protegida.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						500	Registro de presupuesto asignado al área protegida.	Administración de la Reserva Neblina
Realizar las gestiones necesarias para la construcción de infraestructura y equipamiento para mejorar la gestión del área protegida.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						500	Inventario de bienes del área protegida y de suministros a implementar.	Administración de la Reserva Neblina
Capacitar a todo el personal en el manejo de las matrices de monitoreo del PGOA	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						500	Informes de Capacitación	Administración de la Reserva Neblina
Actualizar anualmente el Plan de Gestión Operativa.	Zona de Protección, Zona de Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.						100	Plan de Gestión Operativa Anual.	Administración de la Reserva Neblina
Establecer un sistema de archivo con	Zona de Protección, Zona de						500	Archivo funcional	Administración de la Reserva Neblina

Actividad	Zona o Área de aplicación	Cronograma (años)					Presupuesto Anual (Dólares)	Medio de Verificación	Responsables
		1	2	3	4	5			
información útil y funcional	Amortiguamiento, Zona de Turismo Ecológico.								
Programa de Turismo Ecológico									
Elaboración de publicidad para dar a conocer el turismo ecológico practicado en el área protegida.	Zona de Turismo Ecológico						1.000	Material audiovisual, publicidad, sitios web	Administración de la Reserva Neblina
Capacitación, evaluación y selección de guías para el área protegida.	Zona de Turismo Ecológico						1.000	Lista de guías capacitados	Administración de la Reserva Neblina
Construcción, señalización y mantenimiento de senderos	Zona de Turismo Ecológico						8.000	Informe de localización y operación de los senderos	Administración de la Reserva Neblina
							Total	24.700	

Nota: La tabla 64 muestra el cronograma valorado para llevar a cabo los programas en la Reserva Neblina.

Capítulo VII

Conclusiones

El análisis de los componentes: localización, físico, biológico, socio-económico, cultural y situación actual, dan como resultado una línea base adecuada, plasmado en el Expediente Técnico, el mismo que sirve como insumo para la declaratoria de área protegida a futuro.

En los 4 años del estudio multitemporal comprendidos entre 2016 y 2020, no se presenta un cambio significativo dentro de sus cuatro clases de cobertura vegetal (bosque, vegetación arbustiva y herbácea, tierras agropecuarias y otras tierras), concluyendo que la Reserva Neblina mantiene sus ecosistemas sin alteraciones relevantes que pongan en peligro la vida de las especies animales y vegetales que alberga en su territorio.

Mediante la tasa de cambio en el análisis multitemporal de cobertura vegetal se determinó un aumento del 0.77% para la cobertura de bosques, un 8.4% de descenso para la vegetación arbustiva y herbácea, un 13.11% de aumento para las tierras agrícolas y un aumento de 9.28% para otras tierras.

La Reserva Neblina cuenta con vegetación natural con un bajo nivel de intervención, esto demuestra que sigue cumpliendo su rol como corredor ecológico, por lo cual es importante la declaratoria como área protegida para la protección de las especies que se encuentran dentro de estos ecosistemas.

La creación del Área de Conservación y Uso Sustentable de la zona estudiada, no presenta actividades antropogénicas, lo cual contribuye de manera positiva para su posterior manejo y protección.

Los programas de manejo a ser implementados para la gestión de la Reserva Neblina, fueron obtenidos mediante la información recopilada en el diagnóstico; identificación de actores, problemas, fortalezas, oportunidades y zonificación del área, los mismo que servirán para una correcta futura administración de esta área a ser protegida.

Recomendaciones

Dada la diversidad faunística que presenta el bosque nublado, se debe enfatizar en temas de investigación dentro de la Reserva Neblina para asegurar su conservación y sacar más provecho a los beneficios ambientales que este puede ofrecer.

Desarrollar e implementar proyectos ecoturísticos que no tengan un gran impacto a las condiciones naturales de la Reserva y de esa manera obtener una fuente de ingreso económico adicional para asegurar el funcionamiento adecuado de la reserva y la protección y conservación de las especies florísticas y faunísticas.

Abrir canales de alianzas institucionales para el apoyo y consolidación social de las áreas de conservación por parte de organizaciones privadas.

Se recomienda que en la elaboración de planes de manejo exista un equipo multidisciplinario que incluya la participación de los Ingenieros Geógrafos y del Medio Ambiente, ya que aportan con una visión geoespacial y el manejo técnico de herramientas de Sistemas de Información Geográfica, los mismos, que permiten tener un enfoque más completo de la parte ambiental y su relación con el territorio.

Que el MAAE establezca una normativa más clara y accesible a todos los usuarios, especialmente con los requisitos del expediente técnico, necesario para la declaratoria de Área de Conservación y Uso Sustentable.

Utilizar el análisis multitemporal como un mecanismo sistemático que permita monitorear las diferentes variables ambientales de un área protegida, para así determinar las zonas que necesitan más atención a fin de precautelar los recursos naturales.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, A. (2017). *Elaboración de una clasificación no supervisada para generar coberuras vegetales*.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17262/AcostaOvalleAndreaPatricia2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Aguirre, Z. (2018). *Biodiversidad ecuatoriana...estrategias, herramientas e instrumentos para su manejo y conservación* (Issue November).
https://www.researchgate.net/publication/329216867_BIODIVERSIDAD_ECUATORIANAESTRATEGIAS_HERRAMIENTAS_E_INSTRUMENTOS_PARA_SU_MANEJO_Y_CONSERVACION
- Aldás, J. (2013). *Estudio de variación de cobertura vegetal y estado actual del Cerro Imbabura aplicando herramientas GIS con fines de declaración de área protegida*.
<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1726>
- Amend, S. et al. (2002). *Planes de Manejo - conceptos y propuestas en parques nacionales y conservación ambiental* (p. 110).
<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2003-046-Es.pdf>
- Anrango, R. (2015). *Levantamiento topográfico del embalse de pitura para el proyecto multipropósito Piñan - Tumbabiro, Provincia de Imbabura, Cantón Cotacachi, sector Pitura Piñan*. Universidad Central del Ecuador.
- Ávila, E. (2018). *Propuesta de un plan de manejo para un área de conservación y uso sustentable (ACUS), comunitaria en la comunidad Cruz Loma*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Baiker, J. (2014). *Los Bosques Andinos y Cambio Climático*.
<http://www.bosquesandinos.org/los-bosques-andinos/>
- Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Ecosistemas*, 21(1–2), 136–147.
- Chuvieco Salinero, E., Salas Rey, F., Meza, E., Vargas, F., & Meza González, E. (2001). Empleo de la teledetección en el análisis de la deforestación tropical: el caso de la reserva forestal de Ticoporo (Venezuela). *Serie Geográfica*, 10, 55–76.
https://www.researchgate.net/publication/28098824_Empleo_de_la_teledeteccion_en_el_analisis_de_la_deforestacion_tropical_el_caso_de_la_reserva_forestal_de_Ticoporo_Venezuela
- COA. (2017). Código Organico Del Ambiente. In *Registro Oficial Suplemento 983* (pp. 1–92).
http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PROCU_CODIGO_ORGANICO_ADMINISTRATIVO.pdf
- CONALI. (2018). *Límites Internos*. <http://limitesinternos.gob.ec/>
- Constitución Política de la República del Ecuador. (2008). *Constitucion de la República*.
https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

- Critical Ecosystem Partnership Fund. (2015). *Hotspot de Biodiversidad de los Andes Tropicales*. <http://andestropicales.net/>
- Cruz, Z. (2014). *Percepción local del impacto de la conservación sobre la población rural en Áreas Naturales Protegidas Reserva de Biosfera Montseny (España) y Reserva de Biosfera Oxapampa Asháninka Yánesha (Perú)*.
- D'Amico, M. (2015). Debates on conservation and protected areas: consolidated paradigms and new horizons. *Letras Verdes*, 18, 208–226.
- Del Val, J., & Barinagarrementeria, I. (2014). *Catálogo de objetos geomorfológicos del Ecuador*. http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/Manual_Identificación_Geoformas_140627.pdf
- Dudley, N. (2008). Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. In *International Journal of Scientific Management Tourism* (Vol. 2, Issue 2). <https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/PAPS-016-Es.pdf>
- Echeverría, H. (2010). Lineamientos para la creación de Áreas Protegidas municipales. In *Nature*. Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental, Conservación Internacional Ecuador y The Nature Conservancy.
- Elbers, J. (2011). *Las áreas protegidas de América Latina. Situación actual y perspectivas para el futuro*.
- ESA. (2019). *Plataforma Sentinel*. https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/La_plataforma_de_Sentinel-2_lista_para_integracion
- FAO. (2018). *Los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad*.
- FAO, & PNUMA. (2020). El estado de los bosques del mundo 2020. In *El estado de los bosques del mundo 2020*. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Flores, J. (2017). *Movimiento Regional por la Tierra*. Movimiento Regional Por La Tierra.
- GAD de Imbabura. (2018). *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Provincia De Imbabura 2015-2035*. 1–124.
- GAD de Selva Alegre. (2015). *Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial de Selva alegre*.
- GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial-Cantón Cotacachi 2015-2035*. 317.
- GAD Otavalo. (2012). Actualización Del Plan Estratégico De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Del cantón Otavalo. *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*, 1, 448.

- GAD Plaza Gutierrez. (2014). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Plaza Gutiérrez 2014 – 2019*.
- GAD San Jose de Quichinche. (2015). *Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial De La Parroquia San Rafael de Sharug*.
- Gonzaga, C. (2014). Aplicación de Índices de Vegetación Derivados de Imágenes Satelitales Landsat 7 ETM + y ASTER para la Caracterización de la Cobertura Vegetal en la Zona Centro de la Provincia De Loja, Ecuador. In *Univerisdad Ncional de la Plata*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/34487>
- GPM CONGOPE. (2013). *Sistema de Áreas de Conservación de la Provincia de Manabí*. CONGOPE. <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2014/12/Sistema-de-Áreas-de-conservación.pdf>
- Heckadon, S. (1999). *La Cuenca del Canal: Deforestación, Urbanización y Contaminación*. <http://ctfs.si.edu/Public/pdfs/HeckadonIbanezCondit1999.pdf>
- INEC. (2010). *Censo de población y vivienda 2010*.
- INPC. (2020). *Bienes tangibles de patrimonio cultural del Ecuador*.
- INRENA -GTZ/PDRS. (2008). *Caja de herramientas para la escritura*.
- IPCC. (2013). *Cambio climático 2013 Bases físicas*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- Jaramillo, F. (2011). Caracterización De La Materia Orgánica Del Horizonte Superficial De Un Andisol Hidromórfico Del Oriente Antioqueño (Colombia). *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(134), 23–33.
- Kocian, M., Batker, D., & Harrison-Cox, J. (2011). Estudio ecológico de la región de Intag, Ecuador. *Earth Economics*.
- Latorre, S., Walter, M., & Carlos, L. (2015). Íntag, un territorio en disputa. *Universidad Andina Simón Bolívar*, 1(1).
- MAAE. (2020a). *Guía Informativa Toma de coordenadas para registro en sistemas SUIA*. http://mesadeayuda.ambiente.gob.ec/Documentacion/NuevoRCA/Manuales/GUIA_INFORMATIVA_TOMA_COORDENADAS_SUIA.pdf
- MAAE. (2020b). *Ministerio declara a los páramos de Ichubamba Yasepan como la segunda área protegida privada y la número 60 del país*. <https://www.ambiente.gob.ec/ministerio-declara-a-los-paramos-de-ichubamba-yasepan-como-la-segunda-area-protegida-privada-y-la-numero-60-del-pais/>
- MAAE. (2020c). *Plan de acción para la conservación del oso andino (Tremarctos ornatus) en el Ecuador*. 64. https://www.revistaquercus.es/adjuntos/7751/Plan_de_Accion_para_la_Conservaci

on_del_Oso_Andino_en_el_Ecuador.pdf

- MAE. (2006). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador-SNAP*.
<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/info-snap>
- MAE. (2007). *Políticas y Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007-2016*.
<http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/WebAPs/PLAN ESTRATEGICO DEL SNAP.pdf>
- MAE. (2012). *Leyenda Ecosistemas Ecuador 2. Subsecretaría de Patrimonio Natural*, 186.
- MAE. (2016a). *Acuerdo Ministerial No. 83. Procedimientos para la declaración y gestión de áreas protegidas de los subsistemas: Autónomo Descentralizado, Privado y Comunitario del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)* (pp. 9–16).
<https://www.registroficial.gob.ec/index.php/registro-oficial-web/publicaciones/suplementos/item/8301-suplemento-al-registro-oficial-no-829.html>
- MAE. (2016b). *Áreas Protegidas son pilar para la biodiversidad del país*.
- MAE. (2016c). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030*.
<http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/WebAPs/Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030 - CALIDAD WEB.pdf>
- MAE. (2017). *Lineamientos para la creación y gestión de Áreas de Conservación y Uso Sustentable Autónomas Descentralizadas, Comunitarias y Privadas. Ministerio Del Ambiente Del Ecuador*, 70.
<https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/ECU/Lineamientos creacion areas conservacion2017.pdf>
- MAE, & MAGAP. (2015). *Protocolo metodológico para la elaboración del mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador Continental. Ministerio Del Ambiente Del Ecuador y Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*, 1–49.
- Maradones, G. (2017). *Mapeo de actores en la zona de amortiguación del Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Nacional Llanquihue, Chile. Revista Geográfica de Valparaíso*, 54, 1–22.
- McNeely, J. A. (1994). *Protected areas for the 21st century: working to provide benefits to society. Biodiversity and Conservation*, 3(5), 390–405.
<https://doi.org/10.1007/BF00057797>
- Medina, M. B. (2015). *Análisis Multitemporal Del Cambio De La Cobertura Vegetal* [Universidad Central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7166>
- Ministerio de Educación. (2014). *Establecimientos Educativos*.
- Ministerio de Salud Pública. (2014). *Oferta de Salud*.

- Ministerio del Ambiente. (2003). Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente, TULSMA. *Registro Oficial Edición Especial 2 de 31-Mar.-2003*, 3399, 1–578. www.lexis.com.ec
- Monroy, A. (2019). *Áreas Naturales Protegidas, un reto mundial*. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/398-areas-naturales-protegidas-un-reto-mundial>
- Morillo, I. (2016). *Propuesta de una red de áreas naturales protegidas para el Ecuador continental*. 166. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=129132>
- Naciones Unidas. (1992). *Convenio sobre Diversidad Biológica*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. <http://www.cbd.int/convention/convention.shtml>
- OMM. (2019). *La concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera alcanza un nuevo récord*. <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/la-concentraci3n-de-gases-de-efecto-invernadero-en-la-atm3sfera-alcanza>
- Paula, P. A., Zambrano, L., & Paula, P. (2018). Análisis Multitemporal de los cambios de la vegetación, en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como consecuencia del cambio climático. In *Enfoque UTE* (Vol. 9, Issue 2, pp. 125–137). <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n2.252>
- Ponce, H. (2007). La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 2, 113–130.
- Pourrut, P. (1995). *Agua en el Ecuador, clima precipitaciones y escorrentía*. ORSTOM.
- Pozo, A. (2007). *Mapeo de actores sociales*.
- Rahooof, A. (2019). *Protected Areas: the Past, Present, and Future of Conservation*. <https://earth.org/protected-areas-the-past-present-and-future-of-conservation/>
- Rainforest Concern. (2018). *Rainforest Concern*. <https://www.rainforestconcern.org/about-us>
- Rivadeneira, V., & Tisalema, Y. (2017). *ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y PLAN DE MANEJO DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE MUNICIPAL INTAG-TOISÁN , CANTÓN SANTA ANA DE COTACACHI - PROVINCIA DE IMBABURA ”*.
- Roa, T. (2009). *¿Derecho a la naturaleza o derechos de la naturaleza?* <https://www.ecologiapolitica.info/?p=4833>
- Schlegel, B. (2001). Estimación de la biomasa y carbono en bosques del tipo forestal siempreverde. *Simposio Internacional Medición y Monitoreo de La Captura de Carbono En Ecosistemas Forestales*, 14(January 2001), 1–13. http://www.uach.cl/procarbono/pdf/simposio_carbono/45_schlegel.PDF%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=6815787

- SENAGUA. (2009). DELIMITACIÓN Y CODIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL ECUADOR. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 229, 1–60.
- Side, J. (2018). *A Basic Guide to Protected Area Management Plans*. <https://www.sprep.org/attachments/Publications/BEM/management-plan-guidelines.pdf>
- SIGTIERRAS. (2016). Los Conflictos De Uso De Las Tierras En Ecuador. *SIGTIERRAS, Ministerio de Agricultura*, 20.
- SIGTIERRAS. (2017). *Mapa de órdenes de suelos del Ecuador* (p. 15). http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA_MAPA_DE_ORDENES_DE_SUELOS_MAG_SIGTIERRAS.pdf
- TELEDET. (2017). *Percepción Remota, Imágenes satelitales, clasificación no supervisada*. <http://www.teledet.com.uy/tutorial-imagenes-satelitales/clasificacion-no-supervisada.htm>
- Tirira, D. (2001). *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador*.
- Torres, J. (2015). *¿ Por qué conservar el bosque nublado andino es prioritario ? June*. https://www.researchgate.net/publication/279199828_Por_que_conservar_el_bosque_nublado_andino_es_prioritario
- UNEP. (2012). *Apéndices I , II y III CITES*. 41(iii), 48.
- UNESCO. (2003). *Ámbitos del patrimonio inmaterial en la Convención de 2003*.
- Vallejo, C., Winkler, W., Spikings, R., & Luzieux, L. (2009). Evolución geodinámica de la Cordillera Occidental (Cretácico tardío -paleógeno). *Revista Politécnica*, 1121–1301. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5633>
- Villamarin, B. (2013). *Manual de gestión de riesgos naturales y antrópicos para la Fuerza Aérea Ecuatoriana*.
- Zárate, K. (2013). *Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador*. 1–194. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/04-Manual-para-la-Gestión-Operativa-de-las-Áreas-Protegidas-de-Ecuador.pdf>

Anexos