



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE FLORA Y ESTRATEGIAS DE
MANEJO EN EL BOSQUE PROTECTOR EL HONDÓN, CANTÓN
MONTÚFAR, PROVINCIA DEL CARCHI

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERAS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

AUTORAS:

FLORES SUÁREZ WENDY OLIVA
TAPIA ROSERO ANDREA ESTEFANÍA

DIRECTOR

ING. LEÓN ESPINOZA MÓNICA EULALIA MSc.

MAYO, 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

“ESTADO DE CONSERVACIÓN DE FLORA Y ESTRATEGIAS DE
MANEJO EN EL BOSQUE PROTECTOR EL HONDÓN, CANTÓN
MONTÚFAR, PROVINCIA DEL CARCHI”

Trabajo de titulación revisado por el Comité Asesor, previo a la obtención del Título de:
INGENIERAS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADA:

Ing. Mónica León MSc.

DIRECTOR

FIRMA

Ing. Oscar Rosales MSc.

ASESOR

FIRMA

PhD. James Rodríguez

ASESOR

FIRMA

Ing. Melissa Layana MSc.

ASESORA

FIRMA

IBARRA-ECUADOR

MAYO, 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

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

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040186995-3	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Flores Suárez Wendy Oliva	
DIRECCIÓN:	San Gabriel/Montúfar/Carchi	
EMAIL:	wendy270794@yahoo.es	
TELÉFONO FIJO:	TELÉFONO	0991152996
	MÓVIL:	

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100383788-5	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Tapia Rosero Andrea Estefanía	
DIRECCIÓN:	Ibarra-Imbabura	
EMAIL:	aetapiar@gmail.com	
TELÉFONO FIJO:	TELÉFONO	0986272550
	MÓVIL:	

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE FLORA Y ESTRATEGIAS DE MANEJO EN EL BOSQUE PROTECTOR EL HONDÓN, CANTÓN MONTÚFAR, PROVINCIA DEL CARCHI
AUTOR (ES):	Flores Suárez Wendy Oliva Tapia Rosero Andrea Estefanía
FECHA:	14/mayo/2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera en Recursos Naturales Renovables
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Mónica Eulalia León Espinoza MSc.

2. CONSTANCIAS

Las autoras manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de mayo de 2019

LAS AUTORAS:



Wendy Oliva Flores Suárez



Andrea Estefanía Tapia Rosero

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser nuestra guía, por darnos la vida, salud y fortaleza cada día, lo que hace posible que podemos estar culminando esta fase en nuestras vidas.

A nuestros padres, quienes sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado gran parte de su vida para formarnos y educarnos. A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirnos en personas y profesionales de provecho. Por su amor y apoyo incondicional...Gracias.

A la Universidad Técnica del Norte, a la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables y a todos nuestros docentes por habernos formado académica, ética y profesionalmente.

Un profundo agradecimiento a nuestra directora MSc. Mónica León por sus valiosos conocimientos, por su guía y apoyo en el desarrollo de nuestra investigación. Gracias por confiar siempre en nosotras, gracias por enseñarnos que con predisposición y esfuerzo todo es posible.

A nuestros asesores MSc. Óscar Rosales, PhD James Rodríguez y MSc. Melissa Layana por contribuir con sus conocimientos y experiencia en la mejora de nuestra investigación. Esten seguros que cada una de sus sugerencias enriquecieron nuestro trabajo.

Al GAD Municipal del cantón Montúfar, especialmente a todos los miembros del departamento de Gestión Ambiental, gracias por su amistad y apoyo incondicional. De igual forma a los técnicos de la Dirección Provincial del Ambiente Carchi gracias por su orientación y colaboración.

Por último, queremos expresar nuestro agradecimiento a todos quienes nos apoyaron directa e indirectamente en el desarrollo de nuestra investigación. Cada uno de sus valiosos aportes están plasmados en este documento.

Wendy y Andrea

DEDICATORIA

A Dios y a la virgen de Fátima por ser mi fortaleza espiritual, por todas las bendiciones recibidas, por acompañarme y guiarme siempre en todo en todo momento.

*A mis padres, los seres que más admiro, respeto y amo. A mi madre Oliva por ser el pilar fundamental en mi vida, por su amor infinito, por apoyarme siempre y forjarme los mejores valores para ser un buen ser humano. A mi padre Marcelo por inculcarme el amor y respeto hacia la naturaleza, por sus palabras de aliento en los momentos difíciles, por su apoyo incondicional a lo largo de esta investigación. “Todo lo que soy es por ustedes, todo lo que hago es para ustedes”
¡Los amo!*

A mis hermanas Diany y Jesy mis compañeras de vida, a ustedes por ser mi guía y siempre motivarme a seguir adelante, gracias por ser mi fortaleza y nunca dejarme caer. ¡Las amo!

A mis sobrinos Valentina y Andrés, por quienes descubrí el amor más puro y sincero, a ustedes por ser el motivo de mi inspiración, cuando lean estas letras sepan que todo es posible y que los sueños se hacen realidad. Pueden contar conmigo siempre para hacer realidad los suyos. Su tía los ama infinitamente.

A mis amigos Andre, Gaby y Jhony a ustedes por acompañarme y apoyarme incondicionalmente a lo largo de esta etapa, por su cariño, amistad, confianza y complicidad en tantos momentos. Gracias por hacer de la universidad la mejor etapa de mi vida.

Wendy O. Flores Suárez

DEDICATORIA

A Dios quien supo guiarme por el buen camino, por ser mi fortaleza e inspiración, por permitirme sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda.

A mis padres que por ellos soy lo que soy, por su apoyo constante ante cada una de las adversidades, por su sacrificio para permitirnos estudiar a mis hermanos y a mí. A mi madre por cada una de sus noches de desvelo, por enseñarme que con trabajo duro todo es posible. A mí padre por sus consejos, además de ser un gran apoyo a pesar de todo. No podría sentirme más ameno con la confianza que me han brindado. ¡Los amo y respeto con todo mi corazón!

A mis hermanos y hermanas compañeros de juegos y travesuras. Wilo, Efrén, Janeth, Diego, Anita, Carlos y Gaby, por brindarme su tiempo y hombro para descansar, por su fortaleza, y coraje ante los obstáculos que se han presentado, además de continuar luchando por alcanzar sus sueños y metas, por brindarme sabios consejos ante las circunstancias y apoyarme en los momentos que estaba por renunciar ante mis metas. ¡Los amo mí equipo de locuras!

Este estudio se lo dedico con todo mi corazón a mi familia, porque me han apoyado a pesar de cada una de las dificultades que se han prestado, por ser el eje principal en mi vida, por ustedes tengo la suficiente fuerza para levantarme y avanzar cada día, ¡Esto es para todos ustedes!

Andrea E. Tapia Rosero

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Páginas
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación y Justificación	1
1.2. Preguntas directrices de la investigación	5
1.3. Objetivos	5
<i>Objetivo general</i>	5
<i>Objetivos específicos</i>	5
1.4. Marco legal.....	6
CAPÍTULO II	8
METODOLOGÍA	8
2.1. Descripción del área de estudio.....	8
2.2. Métodos	9
2.2.1. <i>Diversidad florística existente en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi</i>	9
2.2.2. <i>Estado de conservación en el bosque protector El Hondón, cantón Montúfar, provincia del Carchi</i>	14
2.2.3. <i>Estrategias de manejo en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi</i>	18
2.3. Materiales y Equipos	19
CAPÍTULO III	20
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
3.1. Diversidad florística existente en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi	20
3.1.1. <i>Determinación de la curva especie área</i>	20
3.1.2. <i>Inventario e identificación de especies</i>	23
3.1.3. <i>Índices de diversidad</i>	27
3.1.4. <i>Índices de similaridad</i>	28
3.1.5. <i>Importancia ecológica de las especies</i>	28

3.2. Estado de conservación en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi	31
3.3. Estrategias de manejo en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi	34
3.3.1. Matriz FODA.....	34
3.3.2. Estrategia 1: Programa de restauración en áreas afectadas por cambio de uso de suelo	35
3.3.3. Estrategia 2: Programa de educación ambiental	39
3.3.4. Estrategia 3: Ampliación de zonas de conservación	42
3.3.5. Estrategia 4: Implementación de actividades ecoturísticas en el bosque protector El Hondón.....	44
CAPÍTULO IV	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	49
ANEXOS	56
TABLAS DE RESULTADOS	61
ANEXOS CARTOGRÁFICOS	91
GUÍA DE PLANTAS	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de valoración del estado de conservación en un ecosistema	14
Tabla 2. Escala de valoración.....	17
Tabla 3. Materiales y Equipos	19
Tabla 4. Puntos de muestreo en vegetación herbácea	20
Tabla 5. Puntos de muestreo en vegetación de frailejones.....	21
Tabla 6. Puntos de muestreo en vegetación arbustiva.....	22
Tabla 7. Familias predominantes en vegetación herbácea	23
Tabla 8. Familias predominantes en vegetación de frailejones.....	24
Tabla 9. Familias predominantes en vegetación arbustiva.....	25
Tabla 10. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I valores dominantes en vegetación herbácea	29
Tabla 11. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I valores dominantes en vegetación de frailejones	30
Tabla 12. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I valores dominantes en vegetación arbustiva	31
Tabla 13. Análisis FODA en el bosque protector El Hondón.....	34
Tabla 14. Cruce de criterios de la matriz FODA.....	35
Tabla 15. Actividades para el programa de restauración	36
Tabla 16. Actividades para el programa de educación ambiental.....	40
Tabla 17. Actividades para el aumento de zonas de conservación	43
Tabla 18. Actividades para la implementación de actividades ecoturísticas	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del bosque protector El Hondón.....	8
Figura 2. Curva de acumulación especie-área para vegetación herbácea	20
Figura 3. Curva de acumulación especie-área para vegetación de frailejones	21
Figura 4. Curva de acumulación especie-área para vegetación arbustiva	22
Figura 5. Representación de las variables evaluadas	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de campo	57
Anexo 2. Registro fotográfico del bosque protector El Hondón.....	58
Anexo 3. Registro fotográfico de salidas de campo	59
Anexo 4. Registro fotográfico de colecta e identificación de especies	60
Anexo 5. Inventario de flora en vegetación herbácea	62
Anexo 6. Inventario de flora en vegetación de frailejones.....	64
Anexo 7. Inventario de flora en vegetación arbustiva.....	66
Anexo 8. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I vegetación herbácea.	69
Anexo 9. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I vegetación de frailejones	72
Anexo 10. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I vegetación arbustiva	76
Anexo 11. Matriz de valoración del Estado Conservación	82
Anexo 12. Estado de conservación en el bosque protector El Hondón.....	89
Anexo 13. Mapa de uso de suelo del bosque protector El Hondón	92
Anexo 14. Mapa de vegetación del bosque protector El Hondón.....	93
Anexo 15. Mapa de deforestación en el bosque protector El Hondón.....	94
Anexo 16. Mapa de incendios reportados en el bosque protector El Hondón	95
Anexo 17. Mapa de erosión del bosque protector El Hondón	96
Anexo 18. Mapa de vías del bosque protector El Hondón.....	97
Anexo 19. Mapa de asentamientos humanos en el bosque protector El Hondón ..	98
Anexo 20. Puntos de muestreo en el bosque protector El Hondón.....	99

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

“ESTADO DE CONSERVACIÓN DE FLORA Y ESTRATEGIAS DE
MANEJO EN EL BOSQUE PROTECTOR EL HONDÓN, CANTÓN
MONTÚFAR, PROVINCIA DEL CARCHI”

Trabajo de titulación

Autoras: Flores Suárez Wendy Oliva
Tapia Rosero Andrea Estefanía

RESUMEN

El bosque protector el Hondón ubicado en el cantón Montúfar, provincia del Carchi, se ve afectado por el desarrollo de actividades agrícolas-ganaderas, consideradas la principal fuente de ingresos económicos para el cantón Montúfar. Se registra una pérdida del 52% de la cobertura vegetal original producto del drástico avance de la frontera agrícola. Esta investigación se desarrolló para determinar la diversidad florística y el estado real de conservación del bosque, con el fin de proponer estrategias de manejo. Debido a la composición y estructura de la vegetación, el área de estudio fue dividida en tres estratos: vegetación herbácea, frailejón y arbustiva. Para la identificación y clasificación taxonómica se tomaron muestras y registros fotográficos. En los tres estratos las familias que presentaron mayor dominancia fueron Asteraceae, Ericaceae, Poaceae, Rosaceae y Orchidaceae, con la aplicación del índice de Shannon-Wiener se registró un valor de diversidad de 4.2, considerando a esta formación vegetal, en categoría de diversidad alta; las especies *Calamagostris intermedia*, *Blechnum loxense*, *Hypericum laricifolium*, *Rynchospora ruiziana*, *Cortaderia nitida*, *Espeletia pycnophylla*, *Diplostephium floribundum*, *Diplostephium obtusum* y *Brachyotum ledifolium* presentaron mayor importancia ecológica; además con el índice de Jaccard se relacionó la similitud entre: zona de páramo y bosque montano presentando valores de similitud del 23,81%, reflejando la heterogeneidad en cuanto a composición y abundancia que presentan estos tipos de vegetación. El análisis de variables e indicadores de la matriz de valoración, determinó un estado de conservación REGULAR. Finalmente, se diseñaron cuatro estrategias de manejo con el fin de dar solución a las actuales problemáticas ambientales del bosque.

Palabras clave: actividades antrópicas, biodiversidad, bosque, conservación, estrategias.

ABSTRACT

El Hondón Protective Forest, located in the Montúfar canton, in the province of Carchi, has been affected by the development of agricultural and livestock activities, which are the main source of income in this canton. A loss of 52% of the vegetation cover was registered due to the development of agricultural practices. This research was developed to determine floristic diversity and the actual state of forest conservation, in order to propose management strategies. Due to the composition and structure of the vegetation, the study area was divided into three strata: herbaceous, “frailejón” *Espeletia pycnophylla* and shrubs. For taxonomic identification and classification, samples and photographic records were taken. In the three strata, the most predominant families were Asteraceae, Ericaceae, Poaceae, Rosaceae and Orchidaceae, with the application of the Shannon-Wiener index registered a value 4,2 placing this vegetal formation within high categories; *Calamagrostis intermedia*, *Blechnum loxense*, *Hypericum laricifolium*, *Rynchospora ruiziana*, *Cortaderia nitida*, *Espeletia pycnophylla*, *Diplostegium floribundum*, *Diplostegium obtusum* and *Brachyotum ledifolium* were the species that showed highest ecological importance; and in addition, Jaccard's index showed the similarity between: “páramo” highland and montane forest with similar values of 23.81%, reflecting the heterogeneity in quantity and abundance that these types of vegetation. The analysis of variables and indicators of the valuation matrix, determined a REGULAR state of conservation. Finally, four management strategies were designed to solve the current environmental issues of the forest.

Key words: anthropic activities, biodiversity, conservation, forest, strategies.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación y Justificación

El acelerado crecimiento demográfico y las diferentes actividades antrópicas han provocado drásticos cambios en el uso del suelo (Avellaneda, Torres y León, 2015). El ser humano pretendiendo lograr un crecimiento económico para abastecer sus necesidades básicas ha intervenido negativamente sobre la naturaleza, lo que ha conllevado a la pérdida de biodiversidad, que se define como la variedad y abundancia de genes, especies y ecosistemas (Butchart et al., 2010). En los últimos 60 años, casi un cuarto (24%) de la superficie original de ecosistemas terrestres del planeta ha sido transformada por el ser humano en tierras de cultivo (Lomas, 2010).

Bajo estas circunstancias se ha visto la necesidad de establecer políticas para la protección de la biodiversidad, con la realización del Convenio de Diversidad Biológica en el 2012 se establecieron objetivos fundamentales: (i) conservación de la diversidad biológica, (ii) utilización sostenible de sus componentes, (iii) participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Además, se han desarrollado diferentes estrategias de conservación, como el establecimiento de áreas protegidas, que se definen a los espacios geográficos claramente definidos, reconocidos y administrados a través de medios legales u otros similares para lograr la conservación de la naturaleza y salvaguardar los servicios ecosistémicos (World Commission on Protected Areas, [WCPA] 2008). Según los datos recopilados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), actualmente existen más de 120.000 áreas protegidas en todo el planeta, que suponen cerca del 14% de la superficie terrestre (Lomas, 2010).

Ecuador a pesar de tener una extensión relativamente pequeña es considerado como uno de los 17 países mega diversos del mundo (Grijalva, Checa, Ramos, Barrera y Limongi, 2012; Rodríguez, Damián, Santillán, Recalde y Cargua, 2017).

Sin duda la diversidad vegetal es una característica fundamental en los ecosistemas ecuatorianos para determinar su estructura y función (Rodríguez et al., 2017). De acuerdo con el Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Ministerio del Ambiente, [MAE] 2015), el 78% de la flora endémica presente en el Ecuador se ve amenazada por la degradación de hábitats, deforestación y el cambio de uso de suelo.

Una de las áreas naturales que presentan mayores problemas ambientales son los bosques andinos que cubren el 11% del área total de los Andes, además de brindar servicios básicos estratégicos (Doornbos, 2015). Estos bosques presentan un alto rendimiento hídrico, biodiversidad y un alto potencial de mitigación y acumulación de carbono (Fiallos, Herrera y Velázquez, 2015; Abud y Torres, 2016).

Dentro de los bosques andinos se encuentra la división páramo que se distribuye sobre las cordilleras occidental y oriental de los Andes entre Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú a 3.300 y 3.500 m.s.n.m., son casi permanentemente húmedos y de gran nubosidad (MAE, 2012; Camargo, Dossman, Rodríguez, Arias y Galvis, 2012; Fiallos, Herrera y Velázquez, 2015). Los páramos han sido considerados hotspots por su elevada biodiversidad (Avellaneda, Torres y León, 2015). Mena y Hofstede (2006), mencionan que el páramo y los bosques andinos forman parte de una notable biodiversidad gracias a tres factores principales: la posición tropical, presencia de los Andes y las corrientes marinas.

En Ecuador ha incrementado el desarrollo de actividades agrícolas-ganaderas. La presión antrópica en estos ecosistemas andinos ha ocasionado diversos problemas ambientales: destrucción de bosques para el establecimiento de actividades agrícolas, tala selectiva, sobrepastoreo y un déficit en reforestación con especies nativas entre otros. (Bussmann, 2005; Sabogal y Quinteros, 2013).

Los páramos y bosques andinos presentes en la provincia de Carchi han sufrido diferentes problemas y amenazas en los últimos años, ya sea por la tala o quema

de páramos, avance de la frontera agrícola y deforestación que han ocasionado la fragmentación y destrucción de los ecosistemas altoandinos (Boada y Campaña, 2008; Morejón y Morejón, 2010).

Casanova (2011), destaca la existencia del Bosque y Vegetación Protectora El Hondón ubicado en el cantón Montúfar provincia del Carchi. Se encuentra dentro de las categorías de manejo como Bosque Protector que se define así; a las áreas con formaciones vegetales que pueden ser naturales o cultivadas; arbóreas, arbustivas o herbáceas de dominio público o privado, localizadas en áreas de topografía accidentada, cabeceras de cuencas hidrográficas en donde la función principal es la conservación de agua, suelo, flora y fauna silvestre (MAE, 2015). Declarado como bosque protector el 17 de diciembre 1999 mediante la resolución N°95 del Ministerio del Ambiente con un área de 4.282,5 hectáreas; modificado con el acuerdo ministerial N° 129 del 10 de septiembre 2012 y publicado en el registro oficial N° 814 el 22 de octubre 2012. Presenta una zona de páramo y bosque montano, formado por páramo herbáceo, páramo de frailejones, matorral húmedo montano y bosque siempre verde montano alto (Casanova, 2011).

El bosque protector El Hondón es zona de amortiguamiento para la Reserva Ecológica el Ángel, se define así a las áreas limítrofes con Áreas Naturales Protegidas que conforman espacios de transición y conectividad entre las áreas protegidas y el entorno. El Bosque actúa como zona “buffer” que son zonas encargadas de recibir el impacto producido por actividades antrópicas reduciendo los efectos negativos para Áreas Naturales Protegidas (Angulo, 2007). Además, pertenece a la ceja de montaña de la cordillera occidental que es un área de transición entre el bosque de neblina y el páramo, presenta características únicas en cuanto a: estructura, composición vegetal y principalmente biodiversidad su función principal es proteger de la erosión y deslizamientos de terreno (ECOPAR, 2005; Duque, 2008).

La ubicación estratégica del bosque ha permitido la formación de una gran variedad de ecosistemas, cada uno con una amplia diversidad biológica (Boada y

Campaña, 2008). Avellaneda, Torres y León (2015) y Valencia, Serrano y Galárraga (2015), hacen mención sobre la importancia que tienen los bosques andinos haciendo énfasis en los servicios ambientales que proveen los páramos, que son los encargados de almacenar y regular el recurso hídrico, siendo principales aportadores de este recurso vital para los territorios aledaños. Una de las principales características del bosque protector El Hondón es la cantidad y calidad de agua que posee, siendo principal suministro de este recurso para las comunidades: La Delicia, Chiles Alto, Chiles Bajo, Tesalia, Huáquer y Capulí. Por otra parte, Programa de Bosques Andinos (2014) y Cárdenas y Tobón (2017), recalcan la dependencia del ser humano sobre los servicios ecosistémicos que brindan los bosques andinos, siendo este un factor relevante para su conservación.

La necesidad de mejorar la calidad de vida ha producido un desplazamiento poblacional hacia los páramos del bosque protector el Hondón, a pesar de ser un área protegida, las invasiones han provocado el aumento drástico en la frontera agrícola (Anexo 19), según el (Anexo 13) se ha registrado una pérdida del 52% de la cobertura vegetal. Ante este panorama es necesario y urgente tomar medidas que encaminen hacia un correcto manejo de los recursos presentes en el área.

A pesar de ser un área natural estratégica para el cantón Montúfar son escasas las investigaciones realizadas en esta zona. La importancia del presente estudio implica ir más allá de un inventario de composición florística ya que permite medir la diversidad e interpretar el estado real de conservación que presenta el bosque protector el Hondón. Los inventarios florísticos generan información que permite conocer cómo funcionan los bosques y otros tipos de cobertura vegetal y se constituye en una herramienta fundamental para planificar y ejecutar las posibilidades de uso y manejo sustentable (Aguirre, 2013; Rangel, 2015).

La información generada a partir de este estudio conjuntamente con el GAD Municipal de Montúfar y las estudiantes tesis de la Universidad Técnica del Norte, será una herramienta fundamental para desarrollar las mejores estrategias de protección y conservación.

Los estudios de esta índole son de vital importancia para precautelar la salud de los ecosistemas y cada uno de sus componentes. Es por ello que existe una relación directa con los ejes y objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 - Toda una Vida, entre los cuales caben destacar: (i) Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones, precautelando la protección y cuidado de las reservas naturales, ecosistemas frágiles y amenazados promoviendo el desarrollo sostenible. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, [SENPLADES] 2017).

1.2. Preguntas directrices de la investigación

- ¿Cuál es el estado de conservación de flora en el bosque Protector El Hondón ubicado en el cantón Montúfar, provincia del Carchi?
- ¿Cuál es la diversidad existente en el bosque Protector El Hondón ubicado en el cantón Montúfar, provincia del Carchi?
- ¿Cuáles son las amenazas presentes en el bosque Protector El Hondón ubicado en el cantón Montúfar, provincia del Carchi?

1.3. Objetivos

Objetivo general

Evaluar el estado de conservación de flora en el bosque protector El Hondón, cantón Montúfar, provincia del Carchi.

Objetivos específicos

- Conocer la diversidad florística existente en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi.
- Establecer el estado de conservación en el bosque protector El Hondón, cantón Montúfar, provincia del Carchi.
- Proponer estrategias de manejo para el bosque protector El Hondón, cantón Montúfar, provincia del Carchi.

1.4. Marco legal

El presente estudio se basa en las siguientes políticas considerado la legislación ambiental vigente:

En la constitución política de la República del Ecuador 2008 por primera vez se ejerce derechos sobre la naturaleza y se describen en algunos artículos tales como el Art. 71 en donde se exige el cumplimiento de los derechos, el Art. 73 menciona que el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturaleza; en el Art. 400 se señala que el Estado ejerce soberanía sobre la biodiversidad y se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes.

Por otra parte, Ecuador forma parte del Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica en donde el principal objetivo es la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se habla además de la conservación in situ en el Art. 8 se establece la creación de un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.

El Código Orgánico De Organización Territorial en su Título V, capítulo III habla acerca del ejercicio general de las competencias de gestión ambiental, el Art. 136 menciona además que le corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional.

El Código Orgánico del Ambiente es su Título VI, capítulo I en el Art. 88 declara al patrimonio forestal nacional como un sistema destinado a promover la conservación, manejo, uso sostenible. Mientras que en el Art. 89 se señala que la

Autoridad Ambiental Nacional ejerce la rectoría, planificación, regulación, control y gestión del Patrimonio Forestal Nacional conformado por: (i) bosques naturales y tierras de aptitud forestal, (ii) formas de vegetación no arbórea asociadas o no al bosque, como manglares, páramos, moretales y otros, (iii) bosques y vegetación protectores, (iv) bosques intervenidos y secundarios y (v) tierras de restauración ecológica o protección. En el Capítulo IV en el Art. 106 propone planes para la conservación del bosque natural siendo instrumentos de zonificación, formulados por el Estado o propuestos por los propietarios de las tierras y con ello evitar el cambio de uso de suelo y la deforestación de los bosques naturales.

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) del Ministerio del Ambiente en el libro IV de la biodiversidad, título II se menciona las competencias que tiene el Ministerio del Ambiente en materia de investigación científica sobre vida silvestre.

Finalmente, el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 - Toda una Vida, en el eje 1- objetivo 3, propone una gobernanza sostenible de los recursos naturales. Se destaca la necesidad de establecer un marco de bioética, bioeconomía y bioconocimiento para el desarrollo; es decir promover, la investigación y generación de conocimiento de los recursos del Ecuador.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Descripción del área de estudio

El área de estudio está ubicada en la provincia del Carchi, al noroeste del Cantón Montúfar corresponde al bosque de ceja Andina de la cordillera Occidental. El bosque protector El Hondón limita al norte con el cantón Tulcán, al sur y al este forma parte del cantón Montúfar y por el oeste limita con el cantón Espejo (Fig. 1).

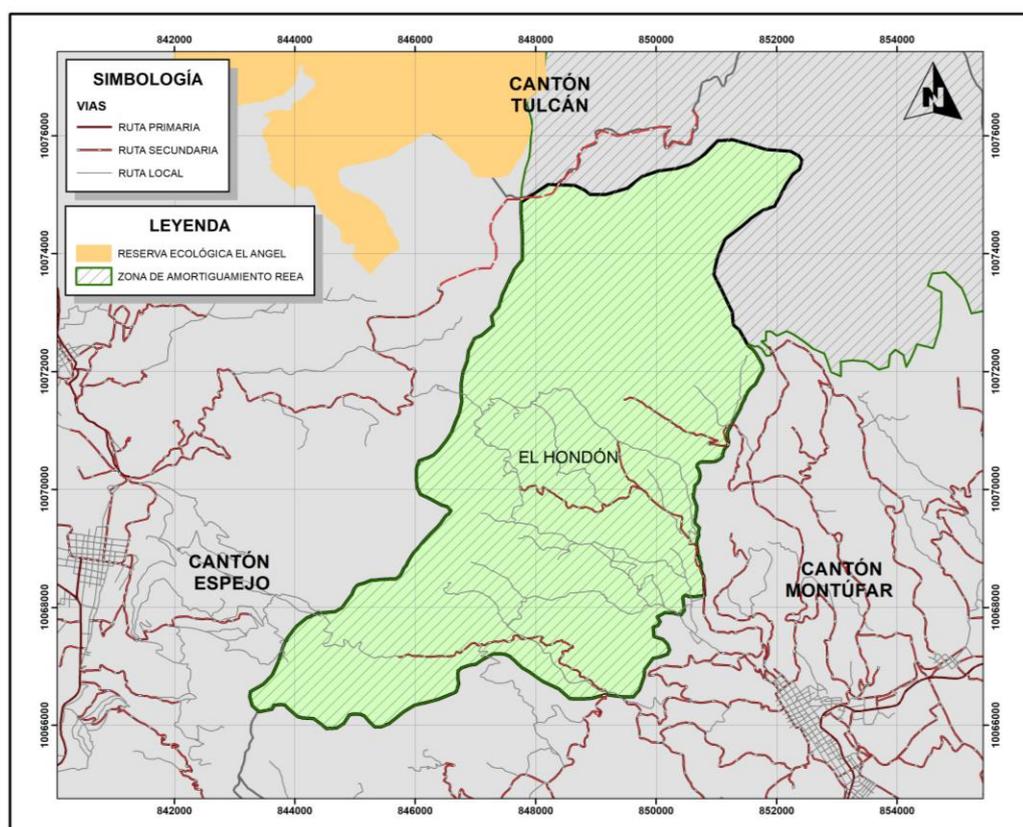


Figura 1. Ubicación del bosque protector El Hondón

El bosque comprende un área de 4.282,5 hectáreas y presenta un clima templado – frío prevaleciendo un clima ecuatorial de alta montaña (Casanova, 2011). De acuerdo con la clasificación climática de Pourrut (1983), se encuentra ubicado en un rango altitudinal sobre los 3.000 m.s.n.m, hasta los 3.600 m.s.n.m con presencia de temporadas lluviosas y secas distribuidas en todo el año. La

precipitación media anual en la parte sur del bosque varía desde 750 mm a 1.000 mm y en la parte norte comprendida entre la zona de páramo es de 1.000 mm a 1.250 mm. Los meses de febrero a mayo y de octubre a diciembre comprenden la época lluviosa. En relación a la temperatura presenta una temperatura media anual que oscila entre los 8 y 11°C. (Ambrose, Cueva, Ordóñez, González y Borja, 2006).

La geomorfología de la zona es extremadamente accidentada con pendientes de 20° – 40° y presencia de abundantes quebradas que desembocan en los ríos Minas y Apaqui (ECOPAR, 2005). Los suelos del páramo se caracterizan por la existencia de una capa homogénea de cenizas de erupciones volcánicas cuaternarias (Podwojewski y Poulenard, 2000). Destacando la presencia de los órdenes molisoles, andosoles e histosoles (Escobar y Gaón, 2006). En cuanto a la vegetación predominan remanentes de bosques, herbazales, matorrales y páramos (GEOPLADES, 2009).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] (2011), la población del cantón Montúfar es de 28.576 habitantes. Entre las actividades económicas que se desarrollan en este sector destacan principalmente las actividades agropecuarias, ganaderas y forestales. Las actividades agropecuarias cubren aproximadamente el 60% de la superficie cantonal (Casanova, 2011).

2.2. Métodos

2.2.1. Diversidad florística existente en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi

2.2.1.1. Puntos de muestreo

Para inventariar la flora existente en el bosque protector El Hondón, se seleccionaron diferentes puntos de muestreo en salidas de campo previamente establecidas. Mediante observación directa los cuadrantes y transectos fueron ubicados en sitios estratégicos de fácil accesibilidad y en áreas conservadas, poco

disturbadas por factores antrópicos que pudiesen ocasionar cambios en la cobertura vegetal.

2.2.1.2. Cuadrantes y transectos de muestreo

Debido a la composición y estructura de la vegetación, el área de estudio fue dividida en tres estratos: vegetación herbácea, vegetación de frailejones y vegetación arbustiva, permitiendo un muestreo más detallado, por ende, se optó por un diseño experimental de muestreo aleatorio estratificado. Cabe recalcar que en el presente estudio únicamente se inventario a la vegetación vascular.

Debido a la homogeneidad en relación a composición y estructura, se establecieron cuadrantes de 4x4 m² para la vegetación herbácea y cuadrantes de 8x8 m² para la vegetación de frailejones, los mismos fueron escogidos aleatoriamente partiendo de las condiciones antes ya mencionadas. Por otra parte, para vegetación arbustiva se optó por el establecimiento de transectos lineales de 3x20 m² dado a la heterogeneidad de la composición y estructura de la vegetación. Las variables y atributos se pueden medir mejor sin perturbar los elementos del transecto (Cámara y Diaz, 2009). Las unidades de muestreo escogidas tienen relación con la superficie a muestrearse y la superficie total del área de estudio.

Para determinar la unidad muestral se basó en el criterio “área mínima de la comunidad”, se refiere que para toda comunidad vegetal existe una superficie en donde no existiría mayor diversidad que pueda expresarse debajo de ella. Por lo tanto, para determinar la unidad muestral es necesario conocer el área mínima de la comunidad vegetal (Matteucci y Colma, 1982). Esta área se determinó a partir de la curva especie – área que en un punto fijo de estabilidad determina que no existe mayor diversidad representativa que pueda expresarse (Jiménez, Valverde y Hortan, 2003). Para obtener la curva especie-área para cada estrato, se analizó el incremento sucesivo de especies, contando las especies encontradas en cada cuadrante o transecto. Posteriormente se revisó el incremento de especies registradas según el número de cuadrantes o transectos realizados en una curva especie-área dando como resultado la obtención del área mínima de muestreo

(Portuguéz, 2008). Braun, (1979), recomienda el uso de esta metodología para vegetación de pajonales, frailejonales y matorrales por su fácil aplicación. La curva de especies por área representa hasta ahora el mejor criterio para la determinación del área florística mínima a muestrear (Lamprecht, 1990).

2.2.1.3. Inventario de especies vegetales

Se identificaron los individuos en cada cuadrante o transecto, por medio de observación directa, fotografías y se recolectaron muestras de cada una de las especies que no pudieron ser identificadas en campo para proceder a su posterior identificación.

El registro de la información obtenida de cada individuo se anotó en una ficha de campo (Anexo 1) diseñada de acuerdo a las necesidades de los datos requeridos para la investigación.

La identificación taxonómica de las especies se realizó en el Herbario Nacional del Ecuador y el Herbario de la Universidad Técnica del Norte (UTN). Asimismo, se usó de otros medios como guías de flora y medios electrónicos de identificación.

2.2.1.4. Diversidad florística

En cada transecto o cuadrante se registró información de diferentes parámetros como: dominancia (largo y ancho de la copa), abundancia y frecuencia de cada individuo permitiendo conocer la diversidad florística del bosque protector El Hondón mediante la aplicación de índices de diversidad, importancia ecológica y similitud.

2.2.1.5. Análisis de datos

El contenido de información de las fichas de campo se organizó de forma ordenada para obtener un mejor análisis para cada estrato. Los datos obtenidos ayudaron a determinar la diversidad florística, abundancia, riqueza e importancia ecológica de las especies dentro del bosque protector El Hondón mediante el uso

del índice de diversidad de Shannon-Wiener, índice de similaridad de Jaccard e Índice de valor de importancia I.V.I.

2.2.1.6. Cálculo de diversidad de Shannon-Wiener

Este índice fue utilizado, para determinar la diversidad de la comunidad vegetal ya que contiene la información por individuo en muestras obtenidas al azar procedentes de una comunidad en donde se conoce el total de especies y se asume que todas las especies están bien representadas en la muestra (Mostacedo y Frederichsen, 2000). Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie y H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos, es decir que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa (Moreno, 2001). Se opta por la aplicación de este índice ya que está más acorde a las necesidades del estudio, permitiendo indicar la relación existente entre la riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie (Campo y Duval, 2014). El índice de Shannon-Wiener muestra resultados entre 1 y 5, en el cual los valores por encima de 3 son típicamente interpretados como diversos (Campo y Duval, 2014).

Fórmula:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

p_i = Proporción de individuos de la especie i con respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de la especie i).

2.2.1.7. Cálculo de similaridad de Jaccard

Este índice fue utilizado para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, permite la comparación cualitativa de dos comunidades mediante la presencia/ausencia de especies en cada una de ellas. El valor más cercano al 100% indica que existe una gran similitud de especies entre los ecosistemas comparados, en cambio si este valor se aleja del 100% se concluye que son ecosistemas diferentes (Mostacedo y Frederichsen,

2000). En ese caso se determinó la similitud o diferencia entre las dos composiciones florísticas representadas en la zona de páramo y bosque montano dentro bosque protector El Hondón.

Fórmula:

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} * 100$$

Donde:

A = número de especies encontradas en la comunidad A

B = número de especies encontradas en la comunidad B

C = número de especies comunes en ambas comunidades

2.2.1.8. Cálculo del valor de importancia IVI

Este índice fue utilizado para determinar la importancia ecológica relativa de cada especie en la comunidad vegetal, define cuales de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema. El I.V.I resulta de la sumatoria de tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos (Mostacedo y Frederichsen, 2000).

Fórmula:

$$IVI = \text{Dominancia} + \text{Densidad} + \text{Frecuencia}$$

Donde:

Dominancia: $\frac{\text{Largo} \times \text{ancho (copa)}}{\text{Unidad muestral}}$

Densidad: Número de individuos (N) en un área (A) determinada.

Frecuencia: Número de individuos (N) con relación al número de todas las especies.

2.2.2. Estado de conservación en el bosque protector El Hondón, cantón Montúfar, provincia del Carchi

El primer paso para establecer el estado de conservación del bosque protector El Hondón fue la aplicación de la metodología propuesta por la (Universidad Nacional de Loja et al., 2006), en donde se realizaron procesos de observación y clasificación mediante la aplicación de fichas de campo, las mismas que constan de diferentes variables e indicadores que permitieron conocer el estado actual de conservación.

La (Tabla 1) muestra en resumen las variables e indicadores que se consideraron para el estudio, en donde se incluye el valor de importancia entre indicadores transformados a porcentajes, además la valoración que se dará a cada indicador está de acuerdo a criterios técnicos previamente establecidos.

Tabla 1. Matriz de valoración del estado de conservación en un ecosistema

Variables e indicadores	Valor de importancia del indicador	Valoración ponderada %	Valoración de campo	Estado de conservación %
SALUD DE LA BIODIVERSIDAD				
Cobertura vegetal con relación a la superficie total del bosque				
Especies representativas en la vegetación				
Diversidad florística (en función tamaño de la superficie)				
Fragmentación dentro del bosque				
Presencia de especies invasoras				
ESTRUCTURA DEL BOSQUE				
Densidad				
Dominancia				
MANEJO				
Estética dentro del bosque (preservación de la belleza escénica)				

Estética alrededor del bosque
(preservación de la belleza
escénica)

Usos tradicionales del bosque
(por zonificación)

POBLACIÓN

Densidad poblacional dentro del
bosque

Densidad poblacional fuera del
bosque (ZA)

Superficie ocupada por población
local dentro del bosque

VEGETACIÓN

Cultivos

Pastos

Grado de modificación del
paisaje debido a la presencia de
cultivos

Grado de modificación del
paisaje debido a la presencia de
pastos

PROBLEMÁTICA

Erosión actual

Riesgos de erosión

Deforestación

Incendios forestales

Asentamientos

Tenencias de la tierra (por tipo de
propietarios privados)

Información del bosque

Carreteras (accesibilidad)

CONFLICTO

SOCIOAMBIENTAL

Conflicto uso agropecuario vs
protección

Incidencia de incendios

INTERÉS SOCIAL EN

PROTECCIÓN POR

SERVICIOS AMBIENTALES

Servicios de agua

Ecoturismo

Acuerdos sociales de
conservación

GESTIÓN LEGAL

Declaración de bosques
protectores

PARTICIPACIÓN**INSTITUCIONAL**

Nacional

Provincial

Local

PARTICIPACIÓN SOCIAL

Socio-organizativo

Acuerdos institucionales

Político-administrativo

SUMATORIA

ESTADO DE CONSERVACIÓN IDEAL

ESTADO DE CONSERVACIÓN REAL

Fuente: Universidad Nacional de Loja et al., (2006). *Estado de conservación de áreas protegidas y bosques protectores de Loja y Zamora Chinchipe y perspectiva de intervención*. pp. 10-17

Para establecer el valor de importancia del indicador se consideraron valores de 1 a 3 en relación a su importancia. Estos valores son ponderados sobre 100% para toda el área de estudio, de acuerdo a la importancia que tienen para efectos de su conservación.

- 3 estado de importancia alto
- 2 estado de importancia medio
- 1 estado de importancia bajo del bosque

En cuanto al establecimiento del valor de campo se asignó valores que van de 1 a 4, correspondiente a la calificación obtenida en la ficha de campo.

- MB: Muy bueno: 4
- B: Bueno: 3
- R: Regular: 2
- M: Malo: 1

Finalmente, el estado de conservación se expresó a través de la sumatoria de la valoración ponderada para cada factor.

Fórmula:

$$E = P \times C / 4$$

Donde:

E= Estado de conservación del bosque

P= Valoración ponderada

C= Valoración de campo

$$\text{Valor ponderado} = \frac{\text{valor de importancia}}{\text{suma total de valor de todos los indicadores}} * 100$$

El grado actual de conservación del bosque se midió de acuerdo a los valores descritos en la (Tabla 2).

Tabla 2. Escala de valoración

Rango	Valoración del estado de conservación
0-25	Malo
25-50	Regular
50-75	Bueno
75-100	Muy Bueno

Fuente: Universidad Nacional de Loja et al., (2006). *Estado de conservación de áreas protegidas y bosques protectores de Loja y Zamora Chinchipe y perspectiva de intervención*. pp. 10-17

Para corroborar los datos obtenidos en la aplicación de la matriz de valoración se procedió a la realización de mapas temáticos a escala 1:50:000 con el software ArcGIS 10.5 los cuales permitieron hacer un análisis más exhaustivo y completo del territorio. Los mapas realizados contienen información de las variables e indicadores utilizados en la matriz. Entre la cartográfica temática que se realizó constan los siguientes mapas:

- Mapa de cobertura vegetal
- Mapa de asentamientos poblacionales
- Mapa de uso de suelo
- Mapa de erosión
- Mapa de deforestación
- Mapa de incendios forestales
- Mapa de vías

Finalmente, para las variables sociales se procedió a realizar entrevistas con preguntas abiertas a actores sociales clave. El cruce de estas herramientas permitió obtener un resultado más exacto y veraz del real estado de conservación del bosque protector El Hondón.

2.2.3. Estrategias de manejo en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi

El bosque protector El Hondón emerge ante la necesidad de conservar los últimos remantes de bosque de ceja andina y páramos de la provincia del Carchi, áreas que se ven fuertemente amenazadas por diversos factores, principalmente por la fuerte presión antrópica que se ejerce en esta zona.

Es por ello que, en base a los hallazgos encontrados en la matriz de valoración y la diversidad existente en el bosque, surgieron diferentes estrategias de manejo pretendiendo lograr con ello conservar, proteger y recuperar el ecosistema actual, teniendo presente a la normativa ambiental que se aplica para zonas de protección y manejo ambiental. Las estrategias están acorde a las necesidades del área de

estudio, forjando acciones encaminadas a contrarrestar los impactos negativos. Para la descripción de las estrategias se tomaron en cuenta dos tipos de lineamientos; la conservación *in situ*, la educación y comunicación (Pérez, 2013) y la aplicación de un análisis FODA para determinar Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en el bosque protector El Hondón.

2.3. Materiales y Equipos

A continuación, se presentan los materiales y equipos que fueron necesarios para el desarrollo de la investigación (Tabla 3).

Tabla 3. Materiales y Equipos

MATERIALES DE CAMPO	MATERIALES DE OFICINA	EQUIPOS	SOFTWARE
Libreta de campo	Papel bond	Cámara	Software ArcGIS 10.5
Podadora manual	Dúplex (montaje de muestras)	GPS	Software Excel 2010
Rollo de piola	Pegamento blanco (montaje de muestras)	Flexómetro	
Prensadora		Computador	
Papel periódico		Calculadora	
Etanol al 70%			
Estacas			
Guías de campo			

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Diversidad florística existente en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi

3.1.1. Determinación de la curva especie área

En vegetación herbácea se realizaron 11 cuadrantes (Tabla 4); obteniendo el punto de estabilidad en el cuadrante 10 determinando un área mínima para esta comunidad de 160 m² (Fig. 2).

Tabla 4. Puntos de muestreo en vegetación herbácea

PUNTO	X	Y	ALTITUD (m.s.n.m)
1	844411	10066952	3433
2	844472	10067531	3489
3	846830	10070057	3464
4	847873	10072723	3498
5	847577	10074274	3630
6	848641	10074287	3681
7	847926	10074627	3664
8	848161	10074032	3615
9	844826	10067756	3415
10	845993	10067354	3422
11	849312	10074048	3647

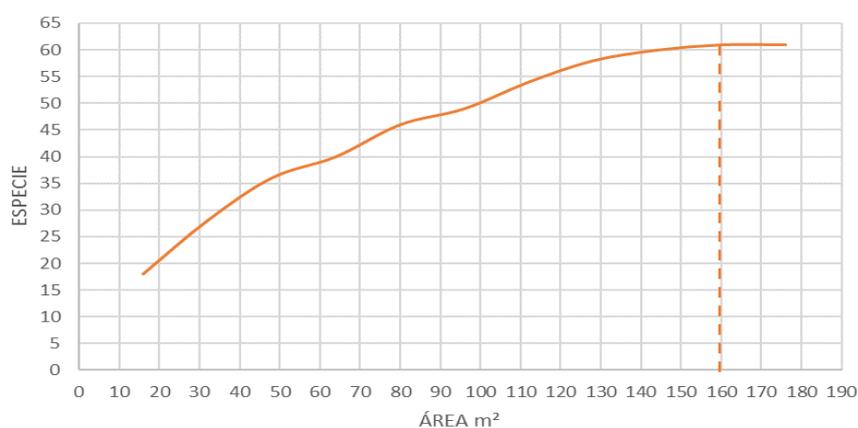


Figura 2. Curva de acumulación especie-área para vegetación herbácea

Para vegetación de frailejones se realizaron 12 cuadrantes (Tabla 5), el punto de estabilidad fue en el cuadrante 11 estableciendo un área mínima de muestreo de 704 m² (Fig. 3).

Tabla 5. Puntos de muestreo en vegetación de frailejones

PUNTO	X	Y	ALTITUD (m.s.n.m)
1	844571	10066975	3450
2	845107	10067766	3475
3	847488	10071216	3428
4	847912	10073532	3598
5	848203	10073938	3636
6	847731	10074277	3648
7	847554	10074270	3631
8	848091	10074624	3736
9	850196	10074631	3530
10	845123	10067419	3428
11	851942	10073791	3508
12	845714	10068262	3638

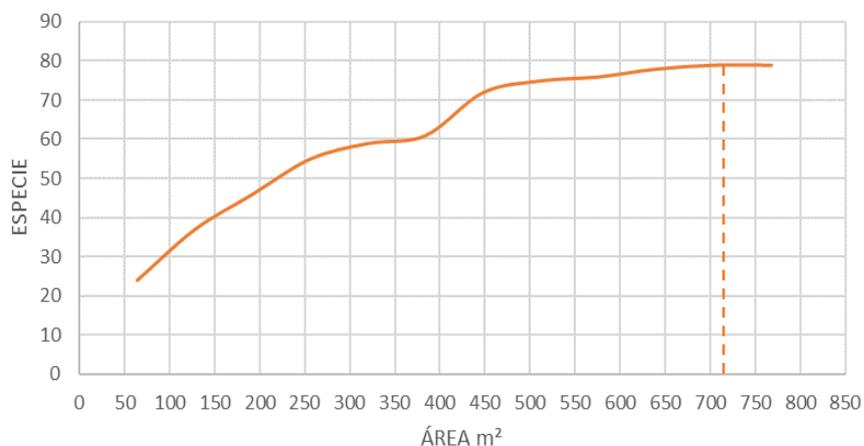


Figura 3. Curva de acumulación especie-área para vegetación de frailejones

Por otra parte, para vegetación arbustiva no existió dicha estabilidad en la curva especie – área (Fig. 4) debido a la composición y estructura de este estrato. A partir del transecto 12 se observó un incremento paulatino de 3 especies por cada transecto, se realizaron 16 transectos (Tabla 6) muestreando una superficie de 960

m² considerados como una muestra representativa, procurando abarcar toda la superficie del bosque.

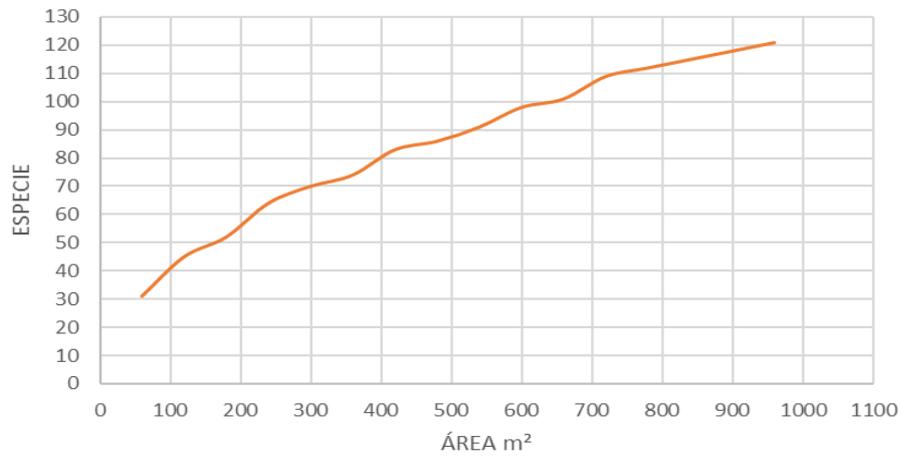


Figura 4. Curva de acumulación especie-área para vegetación arbustiva

Tabla 6. Puntos de muestreo en vegetación arbustiva

PUNTO	X	Y	ALTITUD (m.s.n.m)
1	847137	10067366	3289
2	847105	10069915	3474
3	847599	10074258	3630
4	848359	10074592	3682
5	847921	10074474	3614
6	844573	10067293	3441
7	844634	10067382	3457
8	844994	10067502	3419
9	845072	10067435	3429
10	845111	10067457	3450
11	845282	10066545	3437
12	850725	10074104	3519
13	850585	10073720	3499
14	850538	10073308	3473
15	851197	10073625	3510
16	851311	10074090	3520

3.1.2. Inventario e identificación de especies

3.1.2.1. Vegetación herbácea

Se registraron un total de 1.634 individuos en donde se identificó a 61 especies pertenecientes a 47 géneros de 25 familias (Anexo 5), predominando las familias Asteraceae con 10 especies, Ericaceae con 3 especies, Poaceae con 6 especies y Rosaceae con 5 especies (Tabla 7).

Tabla 7. Familias predominantes en vegetación herbácea

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>
Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i>
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>
Asteraceae	<i>Chuquiraga jussieui</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium antisanense</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium cinerascens</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium floribundum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium glandulosum</i>
Asteraceae	<i>Monticalia andicola</i>
Asteraceae	<i>Hypochaeris sonchoides</i>
Ericaceae	<i>Disterigma alaternoides</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>
Poaceae	<i>Agrostis perennis</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>
Poaceae	<i>Cortaderia sericantha</i>
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>
Poaceae	<i>Paspalum hirtum</i>
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla hispidula</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla nivalis</i>
Rosaceae	<i>Rubus coriaceus</i>

3.1.2.2. Vegetación de frailejones

Se registraron un total de 3.517 individuos en donde se identificó a 74 especies pertenecientes a 56 géneros de 24 familias (Anexo 6), predominando las familias Asteraceae con 23 especies, Ericaceae con 4 especies y Poaceae con 6 especies Rosaceae con 4 especies (Tabla 8).

Tabla 8. Familias predominantes en vegetación de frailejones

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>
Asteraceae	<i>Ageratina gynoxoides</i>
Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i>
Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>
Asteraceae	<i>Chuquiraga jussieui</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium cinerascens</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium floribundum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium glandulosum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium obtusum</i>
Asteraceae	<i>Espeletia pycnophylla</i>
Asteraceae	<i>Monticalia andicola</i>
Asteraceae	<i>Gynoxis sp</i>
Asteraceae	<i>Hieracium frigidum</i>
Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>
Asteraceae	<i>Hypochaeris sonchoides</i>
Asteraceae	<i>Loricaria ilinissae</i>
Asteraceae	<i>Pentacalia greenmaniana</i>
Asteraceae	<i>Pentacalia ledifolia</i>
Asteraceae	<i>Pentacalia vacciniodes</i>
Asteraceae	<i>Senecio otophorus</i>
Asteraceae	<i>Senecio culcitoides</i>
Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>
Ericaceae	<i>Disterigma alaternoides</i>
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>
Poaceae	<i>Agrostis perennis</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>
Poaceae	<i>Cortaderia sericantha</i>

Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>
Poaceae	<i>Paspalum hirtum</i>
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla nivalis</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i>
Rosaceae	<i>Rubus acanthophyllos</i>

3.1.2.3. Vegetación arbustiva

Se registraron un total de 4.923 individuos en donde se identificó a 121 especies pertenecientes a 88 géneros de 48 familias (Anexo 7), predominando las familias Asteraceae con 17 especies, Ericaceae con 7 especies, Melastomataceae con 6 especies, Orchidaceae con 9 especies, Poaceae con 10 especies y Rosaceae con 7 especies (Tabla 9).

Tabla 9. Familias predominantes en vegetación arbustiva

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>
Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>
Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i>
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>
Asteraceae	<i>Chuquiraga jussieui</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium cinerascens</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium floribundum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium glandulosum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium obtusum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium rupestre</i>
Asteraceae	<i>Pentacalia peruviana</i>
Asteraceae	<i>Monticalia andicola</i>
Asteraceae	<i>Gynoxis sancti</i>
Asteraceae	<i>Jungia coarctata</i>
Asteraceae	<i>Loricaria ilinissae</i>
Asteraceae	<i>Senecio tephrosioides</i>
Ericaceae	<i>Disterigma alaternoides</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria erecta</i>
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>

Ericaceae	<i>Gaultheria screlophylla</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>
Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i>
Melastomataceae	<i>Brachyotum lindenii</i>
Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i>
Melastomataceae	<i>Miconia bracteolata</i>
Melastomataceae	<i>Miconia salicifolia</i>
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum frutex</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum sp</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum fimbriatum</i>
Orchidaceae	<i>Gomphichis cualida</i>
Orchidaceae	<i>Stelis puchella</i>
Orchidaceae	<i>Pterichis habenarioides</i>
Orchidaceae	<i>Pterichis galeata</i>
Orchidaceae	<i>Stelis sp</i>
Orchidaceae	<i>Trichosalpinx sp</i>
Poaceae	<i>Agrostis perennis</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>
Poaceae	<i>Festuca sp</i>
Poaceae	<i>Chusquea scandens</i>
Poaceae	<i>Cortaderia sericantha</i>
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>
Poaceae	<i>Paspalum hirtum</i>
Rosaceae	<i>Acaena ovalifolia</i>
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla mandoniana</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i>
Rosaceae	<i>Rubus coriaceus</i>
Rosaceae	<i>Rubus acanthophyllos</i>
Rosaceae	<i>Rubus adenotrichos</i>

En los tres estratos de vegetación inventariados, las familias que presentaron mayor dominancia fueron Asteraceae, Ericaceae, Poacea, Rosaceae y Orchidaceae. Los resultados encontrados muestran cierta diferencia con estudios realizados en otras partes del Ecuador, tal es el caso en los páramos de Chimborazo en donde Fiallos, Herrera y Vásquez (2015), en su investigación determinaron que las familias con mayor predominio son Equicetaceae,

Oxalidaceae, Liliaceae, Scrophulariaceae, Rosaceae, Ciperaceae, Polygonaceae, Ericaceae, Plantaginaceae, Orchideaceae, Ranunculaceae y Gentianaceae. Otro estudio realizado por Avella, Torres y Pardo (2015), presenta una marcada diferencia en cuanto a resultados obtenidos en nuestra investigación en donde las familias predominantes fueron Melastomataceae, Cunnoniaceae, Ericaceae, Simplicaceae y Lauraceae. Esta diferencia se debe a varias circunstancias: condiciones ecosistémicas, climáticas, altitudinales y ubicación geográfica. Cabe destacar, que existen vacíos de información en diversidad florística en páramo y bosques andinos realizados en la zona norte del Ecuador, por lo que se conoce poco de su riqueza y abundancia. No obstante, en términos generales se pueden realizar distintas comparaciones con estudios regionales e internacionales debido a la similitud en estructura y composición de la vegetación entre los páramos de Ecuador, Colombia, Bolivia y Perú. De manera que, estudios realizados en los páramos de Colombia y Perú, propuestos por Hernández, Rosales y Cortez (2011); Marcelo, Sánchez y Milán (2006); Sabogal y Quinteros (2013), respectivamente comprueban dicha similitud, en los resultados obtenidos en su investigación, obtuvieron que las familias con mayor predominio son: Orchidaceae, Poaceae, Asteraceae, Liliaceae, Ericaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Campanulaceae y Rosaceae en este sentido se denota gran similitud a los resultados evidenciados en la presente investigación.

3.1.3. Índices de diversidad

Con la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener en el bosque protector El Hondón, (H') se mostró un valor de diversidad de 4.2, por lo cual se considera a esta formación vegetal, en categoría de diversidad alta. Hernández, Rosales y Cortez (2011), en su estudio realizado en los páramos de Colombia obtuvieron datos similares, con la aplicación de este índice obtuvieron un valor de diversidad superior a 2 catalogando a su área de estudio como un ecosistema con alta diversidad florística.

3.1.4. Índices de similaridad

Con el índice de Jaccard, se realizó una comparación de similitud entre las dos composiciones florísticas representadas en la zona de páramo y bosque montano dentro bosque. Se presentó valores de similaridad del 23,81% siendo el número de especies comunes 40. Este bajo valor refleja la heterogeneidad en cuanto a composición y abundancia que presentan estos tipos de vegetación. Casanova (2011), menciona que la zona de páramo se encuentra formada por páramo herbáceo y páramo de frailejones, los resultados obtenidos en esta investigación corroboran lo expuesto, con la presencia de especies como: *Calamagostris intermedia*, *Blechnum loxense*, *Nertera granadiensis*, *Rhynchospora oreoboloidea*, *Rhynchospora ruiziana* y *Espeletia pycnophylla* en esta composición florística. Por otra parte, el bosque montano está formado por matorral húmedo montano y bosque siempre verde montano alto (Casanova, 2011). Rasal et al., (2012), explican que este tipo de vegetación puede alcanzar alturas similares o superiores a 15 m y en su composición se encuentran epifitas, bromelias, orquídeas, musgos y líquenes, además se distingue por la presencia de helechos herbáceos y arbóreos, validando lo expresado con la presencia de especies como *Blechnum loxense*, *Blechnum aratum*, *Brachyotum ledifolium*, *Diplostephium obtusum*, *Diplostephium floribundum* e *Hypericum laricifolium* en el bosque montano del bosque protector El Hondón.

3.1.5. Importancia ecológica de las especies

3.1.5.1. Vegetación herbácea

Las especies que poseen los valores más altos (Tabla 10) son: *Calamagostris intermedia* (58,04%), *Rynchospora ruiziana* (16,64%), *Hypericum laricifolium* (15,31%), *Blechnum loxense* (14,63%), *Cortaderia sericantha* (14,62%), por lo cual tienen una mayor importancia dentro de la comunidad florística muestreada. Esto se deriva con la presencia de estas especies en la mayoría de los cuadrantes realizados. Tal es el caso de *Calamagostris intermedia*, del total de los 11 cuadrantes realizados estuvo presente en la mayoría de los cuadrantes. La importancia ecológica de esta especie radica en su capacidad de resiliencia ante amenazas naturales o antrópicas. Debido a que posee un meristema inferior que le

permite rebrotar constantemente, dado a estas adaptaciones se explica su abundancia dentro del ecosistema de páramo (Hofstede et al., 2014). Por otra parte, las especies *Epidendrum chrysanthum*, *Lachemilla hispidulata* y *Diplostephium antisanense* poseen los valores más bajos, debido a que no representan una población significativa dentro del ecosistema. El índice de valor de importancia de cada especie se representa en el (Anexo 8).

Tabla 10. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I valores dominantes en vegetación herbácea

NOMBRE CIENTÍFICO	COBERTURA RELATIVA %	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %	I.V.I %
<i>Calamagrostis intermedia</i>	4,78	26,63	26,63	58,04
<i>Rynchospora ruiziana</i>	13,79	1,43	1,43	16,64
<i>Hypericum laricifolium</i>	3,64	5,83	5,83	15,31
<i>Blechnum loxense</i>	3,71	5,46	5,46	14,63
<i>Cortaderia sericantha</i>	9,21	2,61	2,61	14,42
<i>Nertera granadensis</i>	0,01	6,70	6,70	13,41
<i>Rhynchospora oreoboloidea</i>	0,02	5,52	5,52	11,07
<i>Diplostephium floribundum</i>	9,90	0,06	0,06	10,02
<i>Paspalum hirtum</i>	0,09	4,72	4,72	9,53
<i>Lachemilla orbiculata</i>	0,05	4,59	4,59	9,23

3.1.5.2. Vegetación de frailejones

Las especies *Espeletia pycnophylla* (34,42%), *Blechnum loxense* (24,61%), *Calamagrostis intermedia* (23,35%) y *Cortaderia nítida* (14,63%), dado a su abundancia presentan los valores más altos (Tabla 11) por lo cual tienen una notable importancia dentro del estrato florística muestreada. Esto se deriva de la presencia de estas especies en los cuadrantes realizados para este estrato. Del total de los 12 cuadrantes, *Espeletia pycnophylla* se encontró en todos los cuadrantes. Desde el punto de vista térmico e hídrico *Espeletia* es el taxón de mayor “éxito” ecológico en el poblamiento de los ambientes más extremos; su diversidad de formas y adaptaciones le ha permitido estar presente en una amplia gama de hábitats y condiciones climáticas de las alturas andinas: frío, alta radiación UV, estacionalidad diaria, escasez fisiológica de agua (Monasterio, 2003; Miño, 2011).

Por otra parte, las especies *Ranunculus peruvians*, *Ranunculus cortusifolius* y *Lupinus revolutus* poseen los valores más bajos en importancia ecológica, debido a que no representan una población significativa dentro del bosque. El índice de valor de importancia de cada especie se representa en el (Anexo 9).

Tabla 11. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I valores dominantes en vegetación de frailejones

NOMBRE CIENTÍFICO	COBERTURA RELATIVA %	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %	I.V.I %
<i>Espeletia pycnophylla</i>	4,51	14,96	14,96	34,42
<i>Blechnum loxense</i>	1,58	11,52	11,52	24,61
<i>Calamagrostis intermedia</i>	2,70	10,32	10,32	23,35
<i>Cortaderia nitida</i>	14,43	0,11	0,11	14,66
<i>Disterigma alaternoides</i>	0,02	5,46	5,46	10,94
<i>Rhynchospora oreoboloidea</i>	0,02	5,00	5,00	10,02
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	9,43	0,06	0,06	9,55
<i>Lycopodium clavatum</i>	0,03	4,69	4,69	9,41
<i>Paspalum hirtum</i>	0,04	4,41	4,41	8,86
<i>Nertera granadensis</i>	0,01	4,35	4,35	8,71

3.1.5.3. Vegetación arbustiva

Las especies que presentaron un alto valor de importancia ecológica (Tabla 12) son: *Blechnum loxense* (10,71%), *Diplostephium floribundum* (8,86%), *Diplostephium obtusum* (8,34%) y *Brachyotum ledifolium* (8,08%), explicando dicho valor a la importancia de estas especies dentro de la comunidad florística muestreada y la influencia que presentan sobre el ecosistema. Por otra parte, las especies *Passiflora mixta*, *Pterichis galeata* y *Pterichis habenarioides* poseen los valores más bajos (Anexo 10). Este parámetro está condicionado por la cobertura y abundancia de los individuos dentro del ecosistema, permitiendo reconocer el grado de uniformidad o heterogeneidad en la distribución de los individuos de cada especie. Es decir, las especies que presentan un valor alto son las que poseen un patrón regular mientras aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso (Campo y Duval, 2014).

Tabla 12. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I valores dominantes en vegetación arbustiva

NOMBRE CIENTÍFICO	COBERTURA RELATIVA %	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %	I.V.I %
<i>Blechnum loxense</i>	1,17	4,77	4,77	10,71
<i>Diplostephium floribundum</i>	1,68	3,59	3,59	8,86
<i>Diplostephium obtusum</i>	2,39	2,98	2,98	8,34
<i>Brachyotum ledifolium</i>	1,10	3,49	3,49	8,08
<i>Hypericum laricifolium</i>	1,64	3,18	3,18	8,01
<i>Galium hypocarpium</i>	0,08	3,79	3,79	7,67
<i>Weinmannia tomentosa</i>	3,07	1,79	1,79	6,66
<i>Diplostephium rupestre</i>	4,09	1,14	1,14	6,37
<i>Valeriana microphylla</i>	0,29	2,96	2,96	6,20
<i>Cortaderia sericantha</i>	2,15	1,88	1,88	5,90

3.2. Estado de conservación en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi

Para obtener el estado actual de conservación del bosque, en la matriz de valoración se analizaron 11 variables y 36 indicadores (Anexo 11). La información recopilada en la matriz resultó del criterio ponderado del equipo investigador, valoración de campo, entrevistas con actores sociales clave y validación de información a través de mapas temáticos.

El estado actual de conservación que presenta el bosque protector el Hondón es de 48.14% considerado como REGULAR (Anexo 12). Este valor refleja que la dinámica del bosque ha sido afectada en más de la mitad de su extensión territorial por el desarrollo de actividades agro-productivas, tanto fuera como dentro del bosque. De las once variables analizadas, son cuatro las variables (Fig. 5) que fueron determinantes para establecer el estado de conservación REGULAR del bosque.

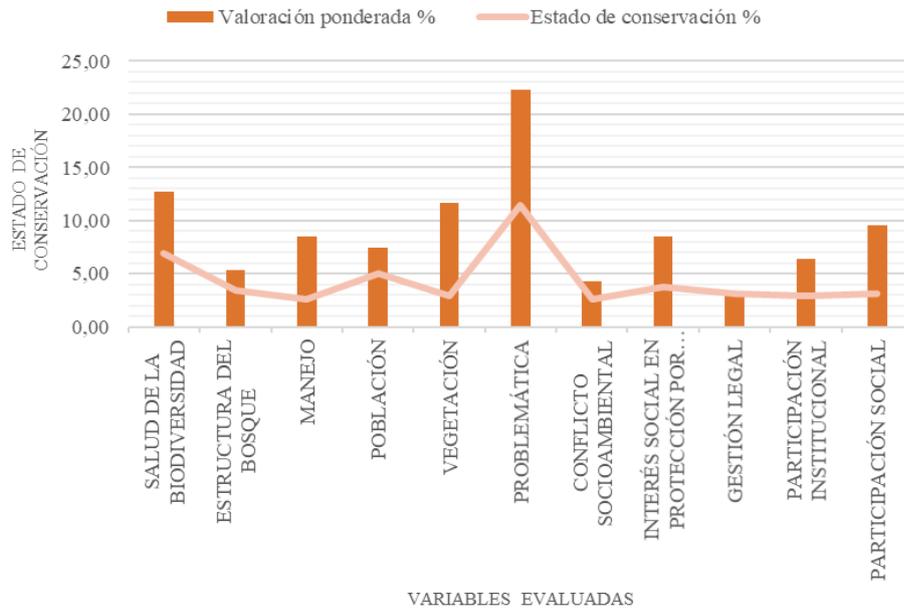


Figura 5. Representación de las variables evaluadas

En el análisis de los indicadores de la variable Problemática ambiental, el mapa de susceptibilidad de erosión (Anexo 17), evidencia que más de la mitad de la superficie del bosque presenta severa y alta susceptibilidad de erosión afectando a las características y funciones del suelo, así también, mediante el mapa de deforestación (Anexo 15), uso de suelo (Anexo 13) y vegetación (Anexo 14) se constata que miles de hectáreas han sido deforestadas para el establecimiento de tierras agrícolas y asentamientos humanos (Anexo 19), en el mapa de vías (Anexo 18) se denota que existe fácil accesibilidad para toda las áreas del bosque, intensificando la fragmentación dentro del ecosistema, reduciendo la conectividad y alterando la dinámica natural entre poblaciones ecológicas. En relación a incendios forestales, son escasos los incendios reportados oficialmente (Anexo 16), sin embargo, a través de entrevistas realizadas a miembros de la comunidad La Delicia manifestaron que, si bien la ocurrencia es baja, la mayoría de esos siniestros han sido de gran magnitud consumiendo gran parte de la cobertura vegetal del bosque, ocasionando severos daños al ecosistema.

En relación a la variable Salud de la biodiversidad se recalca el resultado obtenido con la aplicación del índice de Shannon Wiener, en el cual se obtuvo una alta

diversidad para el bosque, lamentablemente a través del mapa de uso de suelo (Anexo 13) y vegetación (Anexo 14) se muestra que más del 52% de la vegetación ha sido remplazada por el establecimiento de tierras de cultivo y pastoreo (Anexo 13). La densidad poblacional dentro y fuera del bosque es alta (Anexo 19). El límite agrícola empezó a elevarse por pérdida de terrenos en las partes bajas ya sea por erosión, sobreuso y aumento de la población. La migración hacia estos ecosistemas frágiles como el bosque protector El Hondón ha ocasionado pérdida de biodiversidad y disminución de servicios ecosistémicos.

En cuanto al análisis de la variable Vegetación mediante el mapa de uso de suelo (Anexo 13) y vegetación (Anexo 14) se observa que el 48% de la superficie del bosque presenta cultivos y pastos sin criterios de manejo agroecológicos. El grado de modificación del paisaje por la presencia de cultivos y pastos es alto, tanto fuera como dentro del bosque afectando a la integridad del ecosistema. El efecto del pastoreo sobre el suelo del bosque es significativo, ya que para establecer tierras de pastoreo se elimina la cobertura vegetal original, la misma que da protección al suelo; por otra parte, el pisoteo del ganado compacta el suelo, reduciendo la capacidad de infiltración de agua, por ende, ocasiona la disminución del servicio ecosistémico agua. En relación a los cultivos, de igual forma el efecto negativo es alto, ya que para el establecimiento de los mismos se elimina toda la vegetación y se labra toda la tierra. Para este indicador se resalta el interés por el establecimiento de cultivos en suelos de páramo debido a los bajos costos y a la gran productividad que presentan estas tierras, si bien esto es cierto cabe recalcar que solo sucede inicialmente. Al labrar el suelo, éste se seca superficialmente liberando muchos nutrientes inmovilizados en el suelo volcánico, ocasionando una productividad inicial alta, lo que pareciera suelos de gran rendimiento y de mucho éxito. Sin embargo, después de la primera cosecha, el efecto de la liberación de nutrientes termina y queda un suelo con una baja disponibilidad de nutrientes. Cuando esto ocurre se da paso a utilización de estas tierras para pastoreo o simplemente son tierras que quedan abandonadas ocasionados cambios drásticos cambios al paisaje del bosque protector El Hondón.

Sin duda una de las variables que afecta en gran magnitud al estado de conservación del bosque es Participación social, en esta investigación se evidencia baja participación local e institucional dentro del bosque. A pesar de que es un área natural protegida son mínimos los controles realizados sobre el desarrollo de actividades agro-productivas ocasionando graves problemas ambientales, uno de ellos es su actual estado de conservación.

A partir de esta investigación se determinó un estado REGULAR para el bosque protector el Hondón. Así también Sarmiento, Llambí, Escalona y Márquez (2002), obtuvieron resultados similares en los páramos de Venezuela. Otros estudios han reportado resultados diferentes, tal es el caso de Inti, Caicedo y Arturo (2012) y Avella, Torres, Gómez y Pardo (2015), en su investigación determinaron un estado de conservación BUENO para el ecosistema páramo, dichos estudios fueron realizados en Colombia. En consecuencia, está marcada diferencia se debe a varios factores como: metodología usada, variables e indicadores considerados y la acción antrópica en cada uno de los ecosistemas estudiados.

3.3. Estrategias de manejo en el bosque protector El Hondón cantón Montúfar, provincia del Carchi

3.3.1. Matriz FODA

Las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en el bosque protector El Hondón se detallan en la (Tabla 13).

Tabla 13 Análisis FODA en el bosque protector El Hondón

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
-Diversidad de especies	-Implementación de ecoturismo
-Belleza paisajística	-Establecimiento de proyectos de aprovechamiento hídrico
-Cantidad y Calidad de agua	
DEBILIDADES	AMENAZAS
-Escasa información del área de estudio	-Avance acelerado de la frontera agrícola
-No existe control de las actividades antrópicas en el bosque a pesar que es un área protegida	-Pérdida de diversidad biológica

Una vez determinadas las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas detalladas en la (Tabla 14) se realizó el cruce de las variables para establecer las estrategias de manejo que conlleven a la conservación del bosque protector El Hondón.

Tabla 14. Cruce de criterios de la matriz FODA

CRITERIOS	VARIABLES	ESTRATEGIAS
Fortalezas	-Belleza paisajística	Implementación de actividades ecoturísticas en el bosque protector El Hondón
	-Diversidad de especies	
Oportunidades	-Implementación de ecoturismo	Aumento de zonas de conservación
	-Cantidad y Calidad de agua	
	-Establecimiento de proyectos de aprovechamiento hídrico	
Fortalezas	-Diversidad de especies	Programas de restauración de áreas afectadas por cambio de uso de suelo
Amenazas	-Belleza paisajística	
	-Avance acelerado de la frontera agrícola	
Debilidades	-Escasa información del área de estudio	Programas de educación ambiental comunitaria
	-No existe control de las actividades antrópicas en el bosque a pesar que es un área protegida	
Amenazas	-Avance acelerado de la frontera agrícola	
	-Pérdida de diversidad biológica	

Se proponen cuatro estrategias para dar solución a la problemática ambiental y social del bosque protector El Hondón.

3.3.2. Estrategia 1: Programa de restauración en áreas afectadas por cambio de uso de suelo

Justificación

El área de estudio se encuentra en la categoría de manejo “bosque protector” a pesar que es un área protegida el control sobre las actividades agrícolas-ganaderas que se desarrollan en la zona es bajo. En el mapa de uso de suelo (Anexo 13) y asentamientos poblacionales (Anexo 19) se evidencia más del 50% de pérdida de

la cobertura vegetal (Anexo 14). La vegetación en los bosques andinos es de vital importancia en el *ciclo hidrológico* debido a que interviene en la evapotranspiración, retiene en su follaje neblina, evita la erosión y la evaporación directa del agua en el suelo, aporta materia orgánica y mejora las propiedades físicas del suelo, contribuyendo a la regulación y el rendimiento hídrico (Fondo para la protección del agua, [FONAG] 2017).

Conservar y proteger áreas representativas no resulta suficiente, la restauración garantiza la sustentabilidad de sistemas naturales, seminaturales y sociales en grandes extensiones, asegurando la disponibilidad de servicios ambientales regionales, los cuales mantienen las economías funcionando (Vargas, 2011).

Desarrollo

El presente programa va dirigido a las comunidades aledañas al bosque: La Delicia, Cristóbal Colón, Chitán de Navarretes, Chután Alto y Chután Bajo pertenecientes a la ciudad de San Gabriel, cabecera cantonal de Montúfar en donde se evidencian drásticos cambios por pérdida de cobertura vegetal. Se pretende restaurar las áreas afectadas con especies nativas a través de mingas comunitarias y estudiantes brigadistas de instituciones educativas del cantón. Para la adquisición de plantas se tramitará la donación de especies nativas en el vivero del Municipio de Montúfar y vivero de la Dirección Provincial de Ambiente – Carchi (Tabla 15).

Tabla 15. Actividades para el programa de restauración

Actividad 1			
Definir el ecosistema de referencia			
Objetivo	Responsables	Actividades previstas	Indicadores
– Identificar el ecosistema de referencia.	– Técnicos del GAD municipal de Montúfar – Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte	– Salidas de campo – Descripción ecológica de ecosistemas similares. – Elaboración de listas de especies.	– Número de salidas de campo planificadas y realizadas. – Número de especies registradas

Actividad 2**Evaluación del estado actual del ecosistema**

Objetivo	Responsables	Actividades previstas	Indicadores
– Evaluar el estado actual de áreas dispuestas a restauración en el boque protector el Hondón.	– Técnicos del GAD municipal de Montúfar – Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte	– Salidas de campo – Evaluar las condiciones de paisaje. – Evaluar las condiciones bióticas y abióticas. – Evaluar el potencial de regeneración en áreas afectadas por disturbios.	– Número de salidas de campo planificadas y realizadas. – Número de reportes de evaluaciones ecológicas.

Actividad 3**Selección de especies adecuadas para la restauración**

Objetivo	Responsables	Actividades previstas	Indicadores
– Seleccionar especies con alto potencial de regeneración.	– Técnicos del GAD municipal de Montúfar – Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte	– Evaluar los atributos morfológicos y productivos de las especies. – Entrevistas con los miembros de la comunidad con el fin de combinar el conocimiento local y el conocimiento de expertos para una mejor elección de especies.	– Número de evaluaciones realizadas. – Número de entrevistas realizadas.

Actividad 4**Selección de sitios y propagación de especies**

Objetivo	Responsables	Actividades previstas	Indicadores
– Seleccionar sitios a restaurar en el bosque protector El Hondón. – Propagación y adquisición de especies para la restauración.	– Técnicos del GAD municipal de Montúfar – Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte – Miembros de las comunidades de: La Delicia, Cristóbal Colon, Chitan de Navarretes, Chután Alto y Chután Bajo – Brigadistas de las instituciones educativas del cantón Montúfar.	– Salidas de campo – Los sitios a seleccionarse deberán ser de fácil accesibilidad y de interés comunitario y ecológico. – Adquisición de especies en el vivero del municipio de Montúfar y en el vivero de la Dirección Provincial de Ambiente – Carchi – Propagación de especies que no se encuentren en los viveros mencionados ya sea por: estacas, esquejes, bulbos, tubérculos en el vivero municipal de Montúfar.	– Número de salidas de campo planificadas y realizadas. – Numero de plántulas adquiridas. – Número de plántulas propagadas. – Número de plantas sembradas.

Actividad 4
Siembra de plantas

Objetivo	Responsables	Actividades previstas	Indicadores
– Plantar especies propagas.	<ul style="list-style-type: none"> – Técnicos del GAD municipal de Montúfar – Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte – Miembros de las comunidades de: La Delicia, Cristóbal Colón, Chitan de Navarretes, Chután Alto y Chután Bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> – Realización de huecos – Siembra de plántulas 	<ul style="list-style-type: none"> – Número de huecos realizados. – Numero de plántulas sembradas.

Actividad 5
Monitoreo y seguimiento al proceso de restauración

Objetivo	Responsables	Actividades previstas	Indicadores
– Monitorear el proceso de restauración.	<ul style="list-style-type: none"> – Técnicos del GAD municipal de Montúfar – Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte – Miembros de las comunidades de: La Delicia, Cristóbal Colon, Chitan de Navarretes, Chután Alto y Chután Bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> – Seleccionar parámetros para el monitoreo e indicadores ecológicos adecuados para evaluar su desempeño. – Salidas de campo para evaluar potencialidad de la restauración. 	<ul style="list-style-type: none"> – Número de monitoreos planificados y realizados.

Teniendo en cuenta las afectaciones que ha tenido el bosque protector el Hondón producto de la presión antrópica (Anexo 13) y (Anexo 19) es indispensable recuperar la estructura, función y composición del ecosistema actual.

Cabe destacar que los procesos de restauración en este tipo de ecosistemas altoandinos son lentos y se requiere un tiempo prolongado para generar cambios positivos. Así lo evidencian investigaciones realizadas en ecosistemas similares. Suárez (2008), destaca que la restauración depende de la intensidad de la presión

antrópica a la que son expuestos los bosques de Ceja Andina. Además, agrega que, la restauración se debe realizar con especies características de la formación vegetal de bosque siempre verde montano alto del norte del Ecuador teniendo en cuenta los límites ecológicos de distribución, aunque una gran limitante es la escasa disponibilidad de dichas plántulas. Rojas, Insuasty, Ángeles y Vargas (2013), corroboran esta información adicionalmente dan alternativas a la restauración tal es el caso de la reubicación de plantas especialmente *Espeletia* siendo la especie más abundante en ecosistemas húmedos de alta montaña. En este estudio se extrajeron plantas en zonas de páramo sin alteraciones y con alta densidad de individuos, la extracción de las plantas no causó impacto significativo a las raíces al ser retiradas con una porción de suelo de 400 cm² alrededor de la planta y de 20cm de profundidad. Obteniendo resultados positivos a la restauración ecológica en áreas degradadas. Determinaron a esta estrategia eficaz para ecosistemas donde los procesos de regeneración son lentos debido a la baja productividad primaria neta, las bajas temperaturas, las altas variaciones de temperatura entre el día y la noche, y los suelos ácidos, tal como ocurre en la alta montaña.

3.3.3. Estrategia 2: Programa de educación ambiental

Justificación

A través de las entrevistas realizadas a personas de las comunidades aledañas al bosque se pudo evidenciar que existe un desconocimiento total de los límites del bosque y los servicios ecosistémicos que este provee, producto de ello se han deforestado miles de hectáreas (Anexo 15) (Anexo 19) sin saber del daño que están causado al ecosistema, es por ello que esta este programa va dirigido principalmente a las comunidades aledañas al bosque La Delicia, Chután, Cristóbal Colón, Chitán de Navarretes. La educación ambiental juega un rol muy importante en la conservación de los recursos naturales. Este programa tiene como fin aportar conocimientos para entender la relación ser humano - ambiente, los beneficios que se obtiene de la naturaleza y los daños irreversibles que pueden ocasionar nuestros actos. Este programa busca un cambio de actitud, una toma de

conciencia sobre la importancia de conservar nuestros bosques para el futuro y para mejorar nuestra calidad de vida en el presente.

Desarrollo

En el programa las actividades van enfocadas directamente a lograr una relación armónica entre ser humano y ambiente con el fin de conservar los recursos del bosque y los servicios ecosistémicos que provee. Este programa parte con la difusión de los resultados obtenidos en esta investigación. El traspaso de información se lo efectuará en una forma clara y sencilla de fácil comprensión para las comunidades (Tabla 16).

Tabla 16. Actividades para el programa de educación ambiental

Actividad 1			
Difusión de resultados de la investigación			
Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Difundir los resultados de la investigación en las comunidades La Delicia, Chiles Alto, Chiles Bajo, Tesalia y Capulí.	– Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte	– Talleres de difusión de resultados de la investigación en comunidades aledañas al bosque Entrega de la información en físico y digital al presidente de las comunidades aledañas.	– Número de talleres realizados. – Número de personas a las que se entregó los resultados físicos y digitalmente.
Actividad 2			
Indicar la importancia y conservación del bosque protector el Hondón			
Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Difundir resultados de la diversidad florística y conservación	– Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte	– Capacitaciones a las comunidades sobre la importancia de conservación del bosque – Difusión de los impactos severos que causan la pérdida de cobertura vegetal.	– Número de capacitaciones planificadas y realizadas. – Número de socializaciones realizadas.

Actividad 3**Sensibilización del cuidado del ambiente**

Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Sensibilizar a partes involucradas acerca del cuidado al ambiente.	– Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte	– Campañas de sensibilización en las unidades educativas de las zonas para prevención de impactos y cuidado del ambiente.	– Número de campañas planificadas y realizadas.

Hoy en día la educación ambiental es un proceso que pretende formar y crear conciencia a todos los seres humanos con su entorno, siendo responsables de su uso y mantenimiento (Severiche, Gómez y Jaimes, 2016). En procesos de conservación la educación ambiental juega un papel fundamental. Bastida (2018), menciona que para lograr una buena educación ambiental se debe partir de las inquietudes expresadas por los pobladores. Severiche, Gómez y Jaimes (2016), mencionan que este componente educativo, dada su complejidad implica la identificación de las problemáticas y potencialidades propias de cada localidad, en virtud de propiciar espacios en los cuales se puedan fomentar valores como el sentido de pertenencia, responsabilidad, tolerancia, además de actitudes positivas hacia la conservación del ambiente.

Muchos gobiernos nacionales e internacionales han clasificado este problema como uno de los mayores retos para la sociedad. En Colombia, se ha impartido esta estrategia a partir de políticas nacionales para lograr una conciencia educativa y ambiental, y así formar una cultura ética en el manejo del ambiente. Una de las medidas implementadas ha sido el desarrollo de Proyectos Ambientales Escolares (PRAE). Estos son proyectos pedagógicos promueven el análisis y comprensión de los problemas y potencialidades ambientales locales, regionales y nacionales, y generan espacios de participación para implementar soluciones acordes con las dinámicas naturales y socioculturales (Severiche, Gómez y Jaimes, 2016).

3.3.4. Estrategia 3: Ampliación de zonas de conservación

Justificación

La superficie total del bosque protector el Hondón es 4.282,5 hectáreas, casi el 52% en su totalidad ha perdido su cobertura vegetal original (Anexo 13). El otro 48% de territorio del bosque aún conserva la vegetación nativa pertenecientes a propietarios privados, al estado y a comunidades aledañas. Este 48% de superficie del bosque provee del recurso hídrico a las comunidades que se encuentran ubicadas en las zonas más bajas La Delicia, Chiles Alto, Chiles Bajo, Tesalia, Huáquer y Capulí. A través del mapa de asentamientos poblacionales (Anexo 19) y mapa de uso de suelo (Anexo 13) se evidencia que las comunidades que han sobrepasado los límites del área protegida, son precisamente comunidades que no reciben beneficios ecosistémicos directos del bosque, tal es el caso del aprovechamiento hídrico.

Las tasas de natalidad aumentan drásticamente cada año por ende el consumo y la dependencia de los recursos naturales es cada vez mayor, si en el presente no se realiza un manejo sustentable a los recursos naturales del bosque protector El Hondón en un futuro pueden llegar a escasear. En la actualidad ya se evidencia una ligera disminución del caudal. Es por ello que se propone comprar predios en áreas aún conservadas mediante el uso de fondos de las comunidades que se benefician de este servicio ecosistémico para asegurar el recurso hídrico para las presentes y futuras generaciones.

Desarrollo

Se pretende socializar la propuesta a los miembros de las comunidades La Delicia, Chiles Alto, Chiles Bajo, Tesalia y Capulí para utilizar los fondos económicos de Juntas de Agua Potable y fondos de las comunidades en la compra de predios que se encuentren en áreas conservadas para aumentar zonas de conservación.

Asimismo, se dará a conocer los beneficios directos que pueden recibir las comunidades con la implementación de esta estrategia. De igual forma

conjuntamente con el programa de restauración se plantea la restauración de vegetación nativa en nacientes de agua para aumentar el caudal de aprovechamiento hídrico (Tabla 17).

Tabla 17. Actividades para la ampliación de zonas de conservación

Actividad 1			
Difusión de estrategia			
Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Difundir la estrategia en las comunidades La Delicia, Chiles Alto, Chiles Bajo, Tesalia y Capulí.	– Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte	– Dar a conocer superficie actual de cobertura vegetal vs superficie ocupada por actividades antrópicas, problemas y afectaciones a largo plazo.	– Número de personas informadas de la situación actual del bosque.
Actividad 2			
Definir estrategias			
Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Definir estrategias que permitan ampliar la cobertura de conservación.	– Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte – Miembros de las comunidades involucradas.	– Mesa de diálogo con los presidentes de las comunidades aledañas al bosque protector El Hondón. – Establecer posibles estrategias que permitan aumentar la zona de conservación.	– Número de asistentes a la mesa de diálogo. – Número de estrategias planteadas.
Actividad 3			
Control de actividades antrópicas			
Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Controlar actividades antrópicas dentro del bosque protector el Hondón.	– Miembros de las comunidades aledañas al bosque protector el Hondón. – Juntas de agua potable de las comunidades de La Delicia, Chiles Alto, Chiles Bajo, Tesalia y Capulí.	– Patrullajes continuos a fin de evitar actividades antrópicas que generen un impacto negativo al ambiente.	– Número de patrullajes planificados y realizados.

Esta estrategia ha sido aplicada en otras partes del Ecuador tal es el caso de municipalidad de Cuenca que ha tenido resultados favorables en el proyecto ETAPA – EP en donde el principal objetivo fue definir estrategias que permitan manejar y administrar áreas estratégicas para recuperar, conservar y preservar los

Recursos Naturales y las condiciones ambientales en la perspectiva de prevenir la erosión y garantizar la cantidad y calidad de agua. El primer paso fue el proceso de adquisición de tierras en áreas estratégicas principalmente en las partes altas de las subcuencas hidrográficas que abastecen de agua a la ciudad obteniendo resultados positivos como el aumento del caudal. Asimismo, en el distrito metropolitano de Quito conjuntamente con la FONAG obtuvieron resultados positivos con su implementación. El éxito de estas experiencias se convierte en referencias positivas para implementar esta estrategia en el bosque protector El Hondón.

3.3.5. Estrategia 4: Implementación de actividades ecoturísticas en el bosque protector El Hondón

Justificación

La economía ecuatoriana se ha caracterizado por exportar tradicionalmente materia prima y productos agrícolas con poco valor agregado e importar servicios y productos con alto valor (MAE, 2015). En la actualidad se busca cambios en la actual matriz productiva de ser “primario exportador y extractivista, a uno que privilegie la producción diversificada, eco-eficiente y con mayor valor agregado, así como los servicios basados en la economía del conocimiento y la biodiversidad (SENPLADES, 2017). El Plan Nacional de Desarrollo destaca a la biodiversidad como la primera ventaja comparativa del Ecuador. Los países de economías emergentes, como la ecuatoriana, cada vez venden más turismo, convirtiéndose en una fuente importante de ingresos económicos.

Como estrategia de mitigación al acelerado crecimiento de la frontera agrícola, producto de las actividades agrícolas-ganaderas se plantea la implementación del ecoturismo como alternativa económica para las comunidades aledañas. El bosque protector El Hondón presenta una alta diversidad biótica que puede ser aprovechada sustentablemente para el desarrollo de actividades ecoturísticas, manteniendo los procesos ecológicos y ayudando a conservar los recursos naturales y la biodiversidad en el bosque protector el Hondón.

Desarrollo

Conjuntamente con las comunidades involucradas y con el apoyo de las instituciones competentes se plantea estudiar la factibilidad de actividades ecoturísticas. El primer paso es realizar el levantamiento de los atractivos turísticos que posee el bosque, posteriormente se plantea la creación de asociaciones comunitarias, las mismas que se encargaran del manejo del ecoturismo. Finalmente, la implementación y difusión del sendero ecoturístico se lo realizará en un trabajo conjunto con las asociaciones, municipio de Montúfar, Ministerio de Turismo y Ministerio del Ambiente (Tabla 18).

Tabla 18. Actividades para la implementación de actividades ecoturísticas

Actividad 1			
Inventario de atractivos turísticos			
Objetivo	Responsables	Actividades previstas	Indicadores
– Inventariar los atractivos turísticos del bosque protector El Hondón.	– Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte – Miembros de las comunidades aledañas.	– Salidas de campo.	– Número de salidas de campo planificadas y realizadas.
Actividad 2			
Zonificación del bosque protector el Hondón			
Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Realizar la zonificación al bosque protector el Hondón.	– Estudiantes tesistas de la Universidad Técnica del Norte – Miembros de las comunidades involucradas.	– Salidas de campo. – Georreferenciación de sitios. – Zonificar áreas mediante el software ArcGis: áreas de conservación estricta, áreas de potencial turístico.	– Número de salidas de campo planificadas y realizadas. – Puntos registrados – Número de mapas realizados.
Actividad 3			
Evaluación del potencial turístico local			
Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Evaluar el potencial turístico en el bosque protector el Hondón.	– Miembros de las comunidades involucradas. – Técnicos del GAD municipal de Montúfar. – Ministerio de Turismo	– Análisis de la situación turística actual – Diagnóstico para determinar oportunidades y riesgos ligados al ecoturismo – Identificación de la oferta, demanda, competencia y tendencias.	– Número de análisis realizados. – Número de diagnósticos realizados.

Actividad 4**Sociabilización de resultados**

Objetivo	Grupo	Actividades previstas	Indicadores
– Socializar los resultados obtenidos en la evaluación del potencial turístico del bosque protector el Hondón.	– Técnicos del GAD municipal de Montúfar. – Ministerio de Turismo	– Talleres de difusión de resultados en comunidades aledañas con temáticas como: atractivos turísticos del bosque, beneficios del ecoturismo como alternativa económica. – Indicar posibles actividades ecoturísticas que pueden desarrollarse en el bosque. – Entrega de la información en físico y digital al presidente de las comunidades aledañas	– Número de talleres realizados. – Número de actividades ecoturistas que pueden realizarse en el bosque protector El Hondón. – Número de personas a las que se entregó la información recopilada.

Se opta por esta estrategia debido a que mediante este programa se busca dar alternativas eficientes en temas de conservación del ambiente, se busca, entre otras cosas, generar conciencia ambiental y es ahí donde actividades como el turismo y la naturaleza van de la mano. Carillo, Enríquez y Meléndez (2017), mencionan que el ecoturismo es capaz de promover la conservación, además de ser una estrategia de desarrollo local, generación de beneficios humanos y socio-económicos y de manejo participativo de los recursos naturales. Siendo el ecoturismo una alternativa económica, que puede mejorar los ingresos de las familias, pero implica cambios a nivel de organización comunitaria.

Palomino, Gasca y López (2016), expresan que el ecoturismo es una opción de uso, valoración y aprovechamiento social del territorio para comunidades rurales que han podido desarrollar capacidades socio organizativas. A partir de emprendimientos productivos, participación de la comunidad local en las decisiones y la distribución de recursos, así como la adquisición de capacidades de gestión se ha obtenido resultados favorables con su implementación.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se registraron en vegetación herbácea 61 especies de plantas representadas en 25 familias, en cuanto a vegetación de frailejones se registraron 74 especies representadas en 24 familias y en vegetación arbustiva se registraron a 121 especies representadas en 48 familias.
- El índice de Shannon (H) 4,2 denotó alta diversidad florística en este ecosistema. Además, las principales amenazas a la diversidad en algunos sitios del bosque son las prácticas no sostenibles de actividades agrícolas – ganaderas.
- Las especies *Calamagrostis intermedia*, *Blechnum loxense*, *Hypericum laricifolium*, *Rynchospora ruiziana*, *Cortaderia nitida*, *Espeletia pycnophylla*, *Diplostephium floribundum*, *Diplostephium obtusum* y *Brachyotum ledifolium* presentaron mayor importancia ecológica por la distribución y abundancia de estas especies en el bosque.
- El bosque protector El Hondón se encuentra en un estado de conservación REGULAR, evidenciando la pérdida de cobertura vegetal y la fragmentación dentro este ecosistema.
- Se desarrollaron cuatro estrategias de manejo i) programa de restauración en áreas afectadas por cambio de uso de suelo ii) programa de educación ambiental iii) ampliación de zonas de conservación iv) implementación de actividades ecoturísticas en el bosque protector El Hondón.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda continuar con investigaciones bajo la línea de conservación en el componente biótico.
- Debido a la fragilidad del ecosistema de páramo, se sugiere realizar un estudio de análisis multitemporal de vegetación, que permita comprender la radical pérdida de cobertura vegetal en el bosque protector El Hondón que ha presentado a través de los años.
- Aplicar acciones de manejo en el área protegida en lo referente a procesos de conservación y restauración ecológica enfocados en disminuir los efectos negativos producto de las actividades antrópicas.
- Desarrollar un vínculo activo entre las comunidades rurales, centros educativos e instituciones públicas, a través de programas de monitoreo participativo, educación ambiental y promoción de estrategias de manejo encaminadas a la conservación del bosque protector el Hondón.

REFERENCIAS

- Abud, M. y Torres, A. (2016). Caracterización florística de un bosque alto andino en el parque nacional natural Puracé, Cauca, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 20(1), 27-39.
- Aguirre, Z. (2013). *Guía para la medición de la biodiversidad*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- Ambrose, K., Cueva, K., Ordóñez, L., González, L. y Borja, R. (2006). *Aprendizaje participativo en el bosque de ceja andina Carchi-Ecuador*. Quito: Editorial Abya Yala.
- Angulo, E. (2007). Las zonas de amortiguamiento: espacios para la conservación y la concertación. *Infoecología*. Recuperado de: <http://www.infoecologia.com/Biodiversidad/bio2007/amortiguamiento.htm>
- Avellaneda, L., Torres, E. y León, T. (2015). Alternativas ante el conflicto entre autoridades ambientales y habitantes de áreas protegidas en páramos colombianos. *Mundo Agrario*, 16(31).
- Avella, A., Torres, S., Gómez, W. y Pardo, M. (2015). Los páramos y bosques altoandinos del pantano de Monquentiva o pantano de Martos (Guatavita, Cundinamarca, Colombia): caracterización ecológica y estado de conservación. *Biota Colombiana*, 15(1), 339.
- Bastida, D. (2018). La importancia de la educación ambiental no formal en el medio rural: el caso de Palo Alto, Jalisco. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 9(16).
- Boada, C. y Campaña, J. (2008). *Composición de la flora y la fauna en las cuatro localidades de la provincia del Carchi: Un reporte de las evaluaciones ecológicas rápidas*. Quito: Editorial poder gráfico.
- Braun, B. (1979). *Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: Editorial Blume.
- Bussmann, R. (2005). Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso. *Revista peruana de Biología*, 12(2), 203-216.

- Butchart, S., Walpole, M., Collen, B., Strien, A., Scharlemann, J., Almond, R. y Anna, M. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328(5982), 1164–1168.
- Cámara, R. y Díaz, F. (2013). Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (I): fundamentos metodológicos. *Estudios Geográficos*, 74(274), 67-88.
- Camargo, J., Dossman, M., Rodríguez, J., Arias, L. y Galvis, J. (2012). Cambios en las propiedades del suelo, posteriores a un incendio en el Parque Nacional Natural de Los Nevados, Colombia. *Acta Agronómica*, 61(2), 151-165.
- Campo, A. y Duval, V. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía*, 34(2), 25-42.
- Cárdenas, M. y Tobón, C. (2017). Rehabilitation of hydrological functioning of páramo ecosystems in Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 20(2), 403-412.
- Carillo, M., Enríquez, P. y Meléndez, A. (2017). Gestión comunitaria y potencial del aviturismo en el Centro de Ecoturismo Sustentable El Madresal, Chiapas, México. *El periplo sustentable*, 3(1).
- Casanova, G. (2011). *Plan de desarrollo y ordenamiento Territorial 2011-2031 del cantón Montúfar*. Gobierno Provincial de Carchi.
- Código Orgánico del Ambiente. (2017). Registro Oficial, 983 (12 de abril de 2017). Quito.
- Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización. (2010). Registro Oficial, 303 (19 de octubre de 2010). Quito.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial, 449 (20 de octubre de 2008). Quito. Autor.
- Doornbos, B. (2015). *El valor de los bosques andinos en asegurar agua y suelo en un contexto de creciente riesgo climático: reconozcamos lo imperdible*. (3ra. ed). Suiza: Editorial Helvetas.

- Duque, D. (2008). Formación de un corredor de hábitat de un bosque montano alto en un mosaico de paramo en el norte de Ecuador. *Ecología Aplicada*, 7(1,2), 9-15.
- ECOPAR. (2005). *Proyecto la Biodiversidad como Sustento de la Vida de los Bosques de Ceja Andina: Biodiversidad y Uso de los Bosques de Ceja Andina, Carchi, Ecuador*. Informe Técnico.
- Escobar, J. y Gaón, R. (2006). *Estudio etnobotánico de los fragmentos de bosque en la ceja andina oriental, de los cantones Huaca y Montúfar, provincia del Carchi*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Fiallos, L., Herrera, R. y Velázquez, R. (2015). Flora diversity in the Ecuadorian Páramo grassland ecosystem. *Revista cubana Ciencia Agrícola*, 49(3), 399-405.
- Fondo de protección para el agua. (2017). *Programa de recuperación de la cobertura vegetal*. Quito, Ecuador.
- Geografía, Planificación y Desarrollo. (2009). *Plan de manejo integral participativo: para el corredor de bosques y áreas de páramo de la zona de amortiguamiento oriental de la reserva ecológica el Ángel*. Quito. Autor.
- Grijalva, J., Checa, R., Ramos, P., Barrera, P. y Limongi, R. (2012). *Situación de los recursos genéticos forestales: Informe País Ecuador*. Quito. Autor.
- Hernández, M., Rosales, N. y Cortez, S. (2011). Riqueza y diversidad florística de un bosque de niebla subandino en la reserva forestal laguna de Pedro Palo. *Revista UMNG*, 7(1), 32-47.
- Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., Vásquez, A. y Cerra, M. (2014). *Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo*. Quito: IUCN.
- Inti, P., Caicedo, R. y Arturo, C. (2012). Estado de conservación y cobertura vegetal de la vereda Busagá. *Bistua*, 10(2), 9-18.
- Jiménez, A., Valverde, I. y Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista ibérica de arcnología*, 8, 151-161.

- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Alemania. Editorial: Eschborn.
- Lomas, P. (2010). La biodiversidad, los ecosistemas y sus valores. *Boletín ECOS*, 12(1,6).
- Matteucci, D. y Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación: secretaria general de la organización de los estados Unidos Americanos, programa regional de desarrollo científico y tecnológico*. (22mo. Ed). Argentina: Editorial Eva V, Chesneau.
- Marcelo, J., Sánchez, I. y Millan, J. (2006). Estado actual de la diversidad florística del páramo sectores: El Espino y Palambe, Sallique, Jaén. Cajamarca. Perú. *Ecología Aplicada*, 5(1), 1-8.
- Mena, P. y Hofstede, J. (2006). Los páramos ecuatorianos (Ed.), *Botánica económica de los Andes Centrales* (pp. 91-109). La Paz, Bolivia: Editorial Morales, M., Oligard, B., Kvist, L., Borchsenius F., y Balslev, H. Eds.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2012). *Sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador continental*. Quito, Ecuador.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2015). *Bosques Protectores*. Recuperado de: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/content/bosques-protectores>
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2015). *Quinto Informe Nacional para el convenio sobre la Diversidad Biológica*. Quito, Ecuador.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2015). *Valoración Económica de Aporte del Sistema Nacional de Areas Protegidas a la Nueva Matriz Productiva del Ecuador: Sector Turismo*. Quito, Ecuador.
- Miño, L. (2011). *Evaluación de la efectividad de la zona de amortiguamiento en la reserva ecológica El Angel utilizando la sobrevivencia y crecimiento del frailejón (Espelia picnophylla Cuatrec) como bioindicador* (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito.
- Monasterio, M. (2003). *Los páramos del mundo*. Quito: Ecociencia.
- Morejón, V. y Morejón, J. (2007). *Diagnóstico socioambiental participativo y programa de educación ambiental y manejo de los recursos naturales en las Comunidades de San Isidro, La Libertad – Cantón Espejo, El Hato y*

- Palo Blanco - Cantón Mira, Provincia del Carchi* (Tesis de pregrado).
Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA*.
Zaragoza: ORCYT
- Mostacedo, B. y Fredericksen, T. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz: Editorial El País.
- Palomino., Gasca, J. y López, G. (2016). El turismo comunitario en la Sierra Norte de Oaxaca: perspectiva desde las instituciones y la gobernanza en territorios indígenas. *El periplo sustentable*, 30.
- Pérez, H. (2013). *Evaluación de sobrevivencia y crecimiento de Kohleria sp. (Trompeta roja), con cuatro diferentes tipos de sustrato para generar una estrategia de conservación de la especie, en Otavalo Imbabura* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Otavalo, Ecuador.
- Podwojewski, P. y Poulenard, J. (2000). *La degradación de los suelos en los páramos*. En: Mena, P., Josse, C. y Medina, G. Eds. Los suelos del páramo. (pp 75). Quito.
- Portuguéz, H. (2008). *Inventario florístico y evaluación de la producción frutícola de Carica candicans*. Huarochirí.
- Pourrut, P. (1983). *Los climas del Ecuador*. Quito.
- Programa de Bosques Andinos. (2014). Infografía No 2. Recuperado de:
[http://www.bosquesandinos.org/IMG/pdf/infografia02_referencia_artefinal .pdf](http://www.bosquesandinos.org/IMG/pdf/infografia02_referencia_artefinal.pdf)
- Rangel, O. (2015). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39(151), 176-200.
- Rasal, M., Troncos, J., Lizano, C., Parihuamán, O., Quevedo, D., Rojas, C. y Delgado, G. (2012). La vegetación terrestre y bosque montano de Lanchurán (Piura-Perú). *Caldasia* 34(1), 1-24.
- Rodriguez, M., Damian, D., Santillán, P., Recalde, C. y Cargua, F. (2017). Forest biodiversity in Andean brow and its relation to the carbon content in the above-ground biomass. *Acta Agronómica*, 66(1), 35-41.

- Rojas, O., Insuasty, J., Ángeles, C. y Vargas, O. (2013). Reubicación de plantas de *Espeletia grandiflora* (Asteraceae) como estrategia para el enriquecimiento de áreas de páramo alteradas (PNN Chingaza, Colombia). *Revista de Biología Tropical* 61(1).
- Sabogal, A. y Quinteros, Y. (2013). Diversidad vegetal y uso antrópico de los páramos de Samanga (Sectoros Espíndola y El Toldo) y San Juan de Cachiaco (Caseríos San Juan y Totorá), Ayabaca, Piura. *Ecología Aplicada*, 12(1), 9-17.
- Sarmiento, L., Llambí, D., Escalona, A. y Marquez, N. (2003). Vegetation patterns, regeneration rates and divergence in an old-field succession of the high tropical Andes. *Plant Ecology*, 166, 145-156. doi: org/10.1023/A:1023262724696
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 - Toda una Vida. Quito, Ecuador.
- Serrano, D. y Galárraga, R. (2015). El páramo andino: características territoriales y estado ambiental. Aportes interdisciplinarios para su conocimiento. *Estudios Geográficos*, 76(278), 369-393.
- Severiche, C., Gómez, E. y Jaimes, J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 18(2), 266-281.
- Suárez, D. (2008). Formación de un corredor de hábitat de un bosque montano alto en un mosaico de páramo en el norte del Ecuador. *Ecología Aplicada*, 7(1,2).
- Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente parte I. (2006). Registro Oficial, 320 (25 de julio de 2006).
- Universidad Nacional de Loja, Área agropecuaria y de recursos naturales renovables y Centro integrado de geomática ambiental. (2006). *Estado de conservación de áreas protegidas y bosques protectores de Loja y Zamora Chinchipe y perspectiva de intervención*. Informe técnico. Loja, Ecuador.
- Valencia, R., Serrano, D. y Galárraga, R. (2014). Cambios de uso del suelo en cuencas altoandinas y consecuencias en la oferta hídrica: caso de estudio

microcuenca del río Blanco, paramo del nevado Cayambe, Ecuador.
Revista Politécnica, 34(1).

Vargas, O. (2011). Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación. *Acta Biológica Colombiana*, 16(2), 221-246.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de campo

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES							
		FICHA DE CAMPO							
Tema: "ESTADO DE CONSERVACIÓN DE FLORA Y ESTRATEGIAS DE MANEJO EN EL BOSQUE PROTECTOR EL HONDÓN, CANTÓN MONTÚFAR, PROVINCIA DEL CARCHI"									
FECHA:		INVESTIGADORES:							
LUGAR									
ESTRATO:									
N° DE CUADRANTE		COORDENADAS UTM:		X:		Y:			
ÁREA DE CUADRANTE		ALTITUD (m.s.n.m)							
N°	CÓDIGO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	INDIVIDUOS	LARGO (m)	ANCHO (m)	OBSERVACIONES

Anexo 2. Registro fotográfico del bosque protector El Hondón

Vista panorámica del bosque protector El Hondón



Vegetación herbácea



Vegetación de frailejones



Vegetación arbustiva



Anexo 3. Registro fotográfico de salidas de campo

<p>Salidas de campo previas para establecimiento de puntos de muestreo conjuntamente con miembros de la comunidad la Delicia, Técnicos del GAD Montúfar y Ministerio del Ambiente.</p>	<p>Cuadrantes de muestreo</p>
	
<p>Registro de especies en campo</p>	
	
<p>Entrevistas con miembros de la comunidad La Delicia</p>	
	

Anexo 4. Registro fotográfico de colecta e identificación de especies

Colecta de muestras	Montaje de muestras
	
Identificación taxonómica de plantas	
	

TABLAS DE RESULTADOS

Anexo 5. Inventario de flora en vegetación herbácea

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea multiflora</i>
Apiaceae	<i>Azorella cuatrecasasii</i>
Apiaceae	<i>Azorella crenata</i>
Apiaceae	<i>Eryngium humile</i>
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>
Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i>
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>
Asteraceae	<i>Chuquiraga jussieui</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium artisanense</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium cinerascens</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium floribundum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium glandulosum</i>
Asteraceae	<i>Monticalia andicola</i>
Asteraceae	<i>Hypochaeris sonchoides</i>
Blechnaceae	<i>Blechnum loxense</i>
Bromeliaceae	<i>Puya clava-herculis</i>
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum luteynii</i>
Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i>
Clusiaceae	<i>Hypericum juniperinum</i>
Cyperaceae	<i>Carex pichinchensis</i>
Cyperaceae	<i>Rhynchospora oreoboloidea</i>
Cyperaceae	<i>Rhynchospora ruiziana</i>
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum cuspidatum</i>
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>
Ericaceae	<i>Disterigma alaternoides</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>
Fabaceae	<i>Lupinus revolutus</i>
Gentianaceae	<i>Halenia weddelliana</i>
Gentianaceae	<i>Gentianella rapunculoides</i>
Geraniaceae	<i>Geranium stramineum</i>
Geraniaceae	<i>Geranium multipartitum</i>
Geraniaceae	<i>Geranium multiceps</i>
Iridaceae	<i>Sisyrinchium chilense</i>
Iridaceae	<i>Sisyrinchium jamesonii</i>
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>
Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i>
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>

Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i>
Melastomataceae	<i>Brachyotum lindenii</i>
Melastomataceae	<i>Miconia salicifolia</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum chrysanthum</i>
Orobanchaceae	<i>Bartsia pedicularoides</i>
Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>
Poaceae	<i>Agrostis perennis</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>
Poaceae	<i>Cortaderia sericantha</i>
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>
Poaceae	<i>Paspalum hirtum</i>
Polygalaceae	<i>Monnina crassifolia</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculus peruvianus</i>
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla hispidula</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla nivalis</i>
Rosaceae	<i>Rubus coriaceus</i>
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>
Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i>
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris hispidula</i>

Anexo 6. Inventario de flora en vegetación de frailejones

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea multiflora</i>
Apiaceae	<i>Azorella aretioides</i>
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>
Asteraceae	<i>Ageratina gynoxoides</i>
Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i>
Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>
Asteraceae	<i>Chuquiraga jussieui</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium cinerascens</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium floribundum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium glandulosum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium obtusum</i>
Asteraceae	<i>Espeletia pycnophylla</i>
Asteraceae	<i>Monticalia andicola</i>
Asteraceae	<i>Gynoxis sp</i>
Asteraceae	<i>Hieracium frigidum</i>
Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>
Asteraceae	<i>Hypochaeris sonchoides</i>
Asteraceae	<i>Loricaria ilinissae</i>
Asteraceae	<i>Pentacalia greenmaniana</i>
Asteraceae	<i>Pentacalia ledifolia</i>
Asteraceae	<i>Pentacalia vacciniodes</i>
Asteraceae	<i>Senecio otophorus</i>
Asteraceae	<i>Senecio culcitoides</i>
Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>
Blechnaceae	<i>Blechnum loxense</i>
Bromeliaceae	<i>Greigia mulfordii</i>
Bromeliaceae	<i>Puya clava-herculis</i>
Bromeliaceae	<i>Puya lineata</i>
Campanulaceae	<i>Lysipomia muscoides</i>
Caprifoliaceae	<i>Valeriana microphylla</i>
Caprifoliaceae	<i>Valeriana pilosa</i>
Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i>
Clusiaceae	<i>Hypericum juniperinum</i>
Cyperaceae	<i>Carex pichinchensis</i>
Cyperaceae	<i>Rhynchospora oreoboloidea</i>
Cyperaceae	<i>Rynchospora ruiziana</i>
Ericaceae	<i>Disterigma alaternoides</i>

Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>
Fabaceae	<i>Lupinus revolutus</i>
Fabaceae	<i>Vicia andicola</i>
Gentianaceae	<i>Halenia weddelliana</i>
Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>
Geraniaceae	<i>Geranium multiceps</i>
Geraniaceae	<i>Geranium multipartitum</i>
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>
Iridaceae	<i>Sisyrinchium chilense</i>
Iridaceae	<i>Sisyrinchium jamesonii</i>
Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i>
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>
Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i>
Melastomataceae	<i>Brachyotum lindenii</i>
Melastomataceae	<i>Miconia salicifolia</i>
Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i>
Orobanchaceae	<i>Bartsia pedicularoides</i>
Poaceae	<i>Agrostis perennis</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>
Poaceae	<i>Cortaderia sericantha</i>
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>
Poaceae	<i>Paspalum hirtum</i>
Polygalaceae	<i>Monnina crassifolia</i>
Pteridaceae	<i>Jamesonia brasiliensis</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculus cortusifolius</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculus peruvianus</i>
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla nivalis</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i>
Rosaceae	<i>Rubus acanthophyllos</i>
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>
Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i>

Anexo 7. Inventario de flora en vegetación arbustiva

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea multiflora</i>
Apiaceae	<i>Eringium humile</i>
Araceae	<i>Anthurium oxybelium</i>
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>
Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>
Araliaceae	<i>Oreopanax sp</i>
Aspleniaceae	<i>Asplenium cristatum</i>
Aspleniaceae	<i>Asplenium polyphyllum</i>
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>
Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>
Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i>
Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>
Asteraceae	<i>Chuquiraga jussieui</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium cinerascens</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium floribundum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium glandulosum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium obtusum</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium rupestre</i>
Asteraceae	<i>Pentacalia peruviana</i>
Asteraceae	<i>Monticalia andicola</i>
Asteraceae	<i>Gynoxis sancti</i>
Asteraceae	<i>Jungia coarctata</i>
Asteraceae	<i>Loricaria ilinissae</i>
Asteraceae	<i>Senecio tephrosioides</i>
Berberidaceae	<i>Berberis pichichensis</i>
Blechnaceae	<i>Blechnum loxense</i>
Blechnaceae	<i>Blechnum auratum</i>
Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i>
Boraginaceae	<i>Cynoglossum amabile</i>
Bromeliaceae	<i>Greigia mulfordii</i>
Bromeliaceae	<i>Puya clava-herculis</i>
Bromeliaceae	<i>Racinaea tetrantha</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia buseri</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia orbicularis</i>
Calceolariaceae	<i>Calceolaria microbefaria</i>
Campanulaceae	<i>Siphocampylus giganteus</i>
Caprifoliaceae	<i>Valeriana microphylla</i>

Chloranthaceae	<i>Hedyosmum luteynii</i>
Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>
Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i>
Clusiaceae	<i>Hypericum juniperinum</i>
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>
Cyperaceae	<i>Carex pichinchensis</i>
Cyperaceae	<i>Rynchospora ruiziana</i>
Dennstaedtiaceae	<i>Hypolepis sp</i>
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea larecajensis</i>
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum cuspidatum</i>
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>
Ericaceae	<i>Disterigma alaternoides</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria erecta</i>
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria screlophylla</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i>
Geraniaceae	<i>Geranium multiceps</i>
Geraniaceae	<i>Geranium stramineum</i>
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>
Iridaceae	<i>Sisyrinchium chilense</i>
Iridaceae	<i>Sisyrinchium jamesonii</i>
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>
Juncaceae	<i>Luzula gigantea</i>
Lamiaceae	<i>Clinopodium nubigenum</i>
Laminaceae	<i>Salvia palaefolia</i>
Lauraceae	<i>Ocotea heterochroma</i>
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>
Lycopodiaceae	<i>Phlegmariurus brevifolius</i>
Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i>
Melastomataceae	<i>Brachyotum lindenii</i>
Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i>
Melastomataceae	<i>Miconia bracteolata</i>
Melastomataceae	<i>Miconia salicifolia</i>
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>
Oleandraceae	<i>Oleandra sp</i>
Onagraceae	<i>Fuchsia petiolaris</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum frutex</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum sp</i>
Orchidaceae	<i>Epidendrum fimbriatum</i>

Orchidaceae	<i>Gomphichis cualida</i>
Orchidaceae	<i>Stelis puchella</i>
Orchidaceae	<i>Pterichis habenarioides</i>
Orchidaceae	<i>Pterichis galeata</i>
Orchidaceae	<i>Stelis sp</i>
Orchidaceae	<i>Trichosalpinx sp</i>
Orobanchaceae	<i>Castilleja fissifolia</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis peduncularis</i>
Passifloraceae	<i>Passiflora mixta</i>
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca bogotensis</i>
Piperaceae	<i>Peperomia fruticetorum</i>
Piperaceae	<i>Peperomia hartwegiana</i>
Poaceae	<i>Agrostis perennis</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>
Poaceae	<i>Festuca sp</i>
Poaceae	<i>Chusquea scandens</i>
Poaceae	<i>Cortaderia sericantha</i>
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>
Poaceae	<i>Paspalum hirtum</i>
Polygalaceae	<i>Monnina crassifolia</i>
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i>
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia sp</i>
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum sp</i>
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon crystalloneuron</i>
Pteridaceae	<i>Jamesonia brasiliensis</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculus gusmannii</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculus peruvianus</i>
Rosaceae	<i>Acaena ovalifolia</i>
Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla mandoniana</i>
Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i>
Rosaceae	<i>Rubus coriaceus</i>
Rosaceae	<i>Rubus acanthophyllos</i>
Rosaceae	<i>Rubus adenotrichos</i>
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>
Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i>
Simplocaceae	<i>Symplocos fimbriata</i>
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris hispidula</i>

Anexo 8. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I vegetación herbácea

NOMBRE CIENTÍFICO	COBERTURA (m²)	FRECUENCIA	DENSIDAD	COBERTURA RELATIVA %	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %	I.V.I %
<i>Calamagrostis intermedia</i>	0,0034	429	2,68	4,78	26,63	26,63	58,04
<i>Rynchospora ruiziana</i>	0,0097	23	0,14	13,79	1,43	1,43	16,64
<i>Hypericum laricifolium</i>	0,0026	94	0,59	3,64	5,83	5,83	15,31
<i>Blechnum loxense</i>	0,0026	88	0,55	3,71	5,46	5,46	14,63
<i>Cortaderia sericantha</i>	0,0065	42	0,26	9,21	2,61	2,61	14,42
<i>Nertera granadensis</i>	0,0000	108	0,68	0,01	6,70	6,70	13,41
<i>Rhynchospora oreoboloidea</i>	0,0000	89	0,56	0,02	5,52	5,52	11,07
<i>Diplostephium floribundum</i>	0,0070	1	0,01	9,90	0,06	0,06	10,02
<i>Paspalum hirtum</i>	0,0001	76	0,48	0,09	4,72	4,72	9,53
<i>Lachemilla orbiculata</i>	0,0000	74	0,46	0,05	4,59	4,59	9,23
<i>Diplostephium cinerascens</i>	0,0046	15	0,09	6,53	0,93	0,93	8,39
<i>Chuquiraga jussieui</i>	0,0038	14	0,09	5,34	0,87	0,87	7,08
<i>Gynoxis hirsuta</i>	0,0026	20	0,13	3,62	1,24	1,24	6,10
<i>Disterigma alaternoides</i>	0,0000	48	0,30	0,05	2,98	2,98	6,01
<i>Brachyotum lindenii</i>	0,0023	17	0,11	3,22	1,06	1,06	5,34
<i>Calamagrostis effusa</i>	0,0007	35	0,22	0,97	2,17	2,17	5,31
<i>Puya clava-herculis</i>	0,0030	7	0,04	4,30	0,43	0,43	5,17
<i>Monnina crassifolia</i>	0,0008	31	0,19	1,16	1,92	1,92	5,01

<i>Carex pichinchensis</i>	0,0015	22	0,14	2,10	1,37	1,37	4,84
<i>Brachyotum ledifolium</i>	0,0028	1	0,01	3,98	0,06	0,06	4,10
<i>Lycopodium clavatum</i>	0,0000	31	0,19	0,03	1,92	1,92	3,88
<i>Eryngium humile</i>	0,0000	30	0,19	0,01	1,86	1,86	3,74
<i>Vaccinium floribundum</i>	0,0010	17	0,11	1,39	1,06	1,06	3,50
<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	0,0008	17	0,11	1,14	1,06	1,06	3,25
<i>Azorella crenata</i>	0,0004	20	0,13	0,60	1,24	1,24	3,08
<i>Hypericum juniperinum</i>	0,0008	15	0,09	1,15	0,93	0,93	3,01
<i>Azorella cuatrecasasii</i>	0,0000	24	0,15	0,02	1,49	1,49	3,00
<i>Baccharis odorata</i>	0,0010	12	0,08	1,36	0,74	0,74	2,85
<i>Sisyrinchium chilense</i>	0,0001	21	0,13	0,20	1,30	1,30	2,81
<i>Miconia salicifolia</i>	0,0018	1	0,01	2,56	0,06	0,06	2,69
<i>Geranium multiceps</i>	0,0000	20	0,13	0,02	1,24	1,24	2,50
<i>Bartsia pedicularoides</i>	0,0002	15	0,09	0,25	0,93	0,93	2,11
<i>Lupinus revolutus</i>	0,0012	3	0,02	1,71	0,19	0,19	2,09
<i>Diplostephium glandulosum</i>	0,0007	8	0,05	1,01	0,50	0,50	2,01
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	0,0011	3	0,02	1,62	0,19	0,19	2,00
<i>Gaultheria myrsinoides</i>	0,0008	6	0,04	1,17	0,37	0,37	1,92
<i>Agrostis perennis</i>	0,0001	14	0,09	0,16	0,87	0,87	1,90
<i>Hedyosmum luteynii</i>	0,0013	1	0,01	1,77	0,06	0,06	1,89
<i>Bomarea multiflora</i>	0,0011	1	0,01	1,51	0,06	0,06	1,63
<i>Cortaderia nitida</i>	0,0008	3	0,02	1,18	0,19	0,19	1,56

<i>Castilleja fissifolia</i>	0,0000	12	0,08	0,06	0,74	0,74	1,55
<i>Huperzia crassa</i>	0,0000	12	0,08	0,03	0,74	0,74	1,52
<i>Plantago australis</i>	0,0007	3	0,02	1,04	0,19	0,19	1,41
<i>Equisetum bogotense</i>	0,0000	11	0,07	0,03	0,68	0,68	1,40
<i>Elaphoglossum cuspidatum</i>	0,0000	10	0,06	0,02	0,62	0,62	1,26
<i>Thelypteris hispidula</i>	0,0008	1	0,01	1,08	0,06	0,06	1,20
<i>Rubus coriaceus</i>	0,0001	8	0,05	0,19	0,50	0,50	1,18
<i>Halenia weddelliana</i>	0,0000	8	0,05	0,06	0,50	0,50	1,05
<i>Bidens andicola</i>	0,0001	7	0,04	0,15	0,43	0,43	1,02
<i>Sisyrinchium jamesonii</i>	0,0001	6	0,04	0,14	0,37	0,37	0,89
<i>Geranium stramineum</i>	0,0004	2	0,01	0,62	0,12	0,12	0,86
<i>Lachemilla nivalis</i>	0,0001	6	0,04	0,08	0,37	0,37	0,83
<i>Gentianella rapunculoides</i>	0,0002	4	0,03	0,32	0,25	0,25	0,81
<i>Hypochaeris sonchoides</i>	0,0000	6	0,04	0,05	0,37	0,37	0,79
<i>Galium hypocarpium</i>	0,0002	3	0,02	0,30	0,19	0,19	0,67
<i>Geranium multipartitum</i>	0,0001	4	0,03	0,14	0,25	0,25	0,64
<i>Achyrocline alata</i>	0,0001	4	0,03	0,14	0,25	0,25	0,64
<i>Ranunculus peruvianus</i>	0,0000	3	0,02	0,05	0,19	0,19	0,42
<i>Lachemilla hispidula</i>	0,0001	2	0,01	0,08	0,12	0,12	0,33
<i>Epidendrum chrysanthum</i>	0,0000	2	0,01	0,07	0,12	0,12	0,32
<i>Diplostephium antisanense</i>	0,0000	1	0,01	0,02	0,06	0,06	0,14
TOTAL	0,0707	1611	10,07	100	100	100	

Anexo 9. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I vegetación de frailejones

NOMBRE CIENTÍFICO	COBERTURA (m²)	FRECUENCIA	DENSIDAD	COBERTURA RELATIVA %	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %	LV.I %
<i>Espeletia pycnophylla</i>	0,0014	526	0,75	4,51	14,96	14,96	34,42
<i>Blechnum loxense</i>	0,0005	405	0,58	1,58	11,52	11,52	24,61
<i>Calamagrostis intermedia</i>	0,0008	363	0,52	2,70	10,32	10,32	23,35
<i>Cortaderia nitida</i>	0,0045	4	0,01	14,43	0,11	0,11	14,66
<i>Disterigma alaternoides</i>	0,0000	192	0,27	0,02	5,46	5,46	10,94
<i>Rhynchospora oreoboloidea</i>	0,0000	176	0,25	0,02	5,00	5,00	10,02
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	0,0029	2	0,00	9,43	0,06	0,06	9,55
<i>Lycopodium clavatum</i>	0,0000	165	0,23	0,03	4,69	4,69	9,41
<i>Paspalum hirtum</i>	0,0000	155	0,22	0,04	4,41	4,41	8,86
<i>Nertera granadensis</i>	0,0000	153	0,22	0,01	4,35	4,35	8,71
<i>Diplostephium obtusum</i>	0,0025	5	0,01	8,15	0,14	0,14	8,43
<i>Cortaderia sericantha</i>	0,0016	55	0,08	5,11	1,56	1,56	8,24
<i>Calamagrostis effusa</i>	0,0001	132	0,19	0,37	3,75	3,75	7,88
<i>Puya clava-herculis</i>	0,0008	75	0,11	2,48	2,13	2,13	6,75
<i>Hypericum laricifolium</i>	0,0006	66	0,09	2,06	1,88	1,88	5,81
<i>Miconia salicifolia</i>	0,0014	18	0,03	4,61	0,51	0,51	5,63
<i>Diplostephium floribundum</i>	0,0015	12	0,02	4,88	0,34	0,34	5,56
<i>Rynchospora ruiziana</i>	0,0011	34	0,05	3,51	0,97	0,97	5,44
<i>Gynoxis hirsuta</i>	0,0008	48	0,07	2,57	1,36	1,36	5,30
<i>Diplostephium cinerascens</i>	0,0015	2	0,00	4,88	0,06	0,06	4,99

<i>Vaccinium floribundum</i>	0,0011	6	0,01	3,69	0,17	0,17	4,03
<i>Halenia weddelliana</i>	0,0000	66	0,09	0,04	1,88	1,88	3,80
<i>Carex pichinchensis</i>	0,0008	20	0,03	2,64	0,57	0,57	3,78
<i>Agrostis perennis</i>	0,0000	65	0,09	0,06	1,85	1,85	3,76
<i>Jamesonia brasiliensis</i>	0,0000	58	0,08	0,03	1,65	1,65	3,33
<i>Brachyotum lindenii</i>	0,0003	39	0,06	0,98	1,11	1,11	3,20
<i>Loricaria ilinissae</i>	0,0004	35	0,05	1,17	1,00	1,00	3,16
<i>Chuquiraga jussieui</i>	0,0009	5	0,01	2,74	0,14	0,14	3,02
<i>Monnina crassifolia</i>	0,0002	35	0,05	0,54	1,00	1,00	2,53
<i>Galium hypocarpium</i>	0,0001	40	0,06	0,20	1,14	1,14	2,48
<i>Gynoxis sp</i>	0,0005	5	0,01	1,72	0,14	0,14	2,00
<i>Diplostegium glandulosum</i>	0,0003	15	0,02	1,12	0,43	0,43	1,98
<i>Hypericum juniperinum</i>	0,0000	34	0,05	0,01	0,97	0,97	1,94
<i>Pernettya prostrata</i>	0,0003	14	0,02	1,07	0,40	0,40	1,87
<i>Baccharis odorata</i>	0,0001	29	0,04	0,19	0,82	0,82	1,84
<i>Puya lineata</i>	0,0005	3	0,00	1,60	0,09	0,09	1,77
<i>Geranium multiceps</i>	0,0000	30	0,04	0,02	0,85	0,85	1,72
<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	0,0002	20	0,03	0,58	0,57	0,57	1,71
<i>Pentacalia greenmaniana</i>	0,0005	4	0,01	1,47	0,11	0,11	1,70
<i>Baccharis genistelloides</i>	0,0000	29	0,04	0,05	0,82	0,82	1,70
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	0,0000	27	0,04	0,00	0,77	0,77	1,54
<i>Lachemilla orbiculata</i>	0,0000	27	0,04	0,00	0,77	0,77	1,54
<i>Sisyrinchium chilense</i>	0,0001	22	0,03	0,28	0,63	0,63	1,53
<i>Gaultheria myrsinoides</i>	0,0003	10	0,01	0,95	0,28	0,28	1,52

<i>Senecio culcitoides</i>	0,0003	10	0,01	0,89	0,28	0,28	1,45
<i>Huperzia crassa</i>	0,0000	25	0,04	0,01	0,71	0,71	1,43
<i>Brachyotum ledifolium</i>	0,0003	9	0,01	0,88	0,26	0,26	1,39
<i>Valeriana pilosa</i>	0,0000	22	0,03	0,14	0,63	0,63	1,39
<i>Hypochaeris sonchoides</i>	0,0000	23	0,03	0,03	0,65	0,65	1,33
<i>Lachemilla nivalis</i>	0,0000	22	0,03	0,03	0,63	0,63	1,28
<i>Geranium multipartitum</i>	0,0000	21	0,03	0,01	0,60	0,60	1,20
<i>Pentacalia vacciniodes</i>	0,0002	9	0,01	0,61	0,26	0,26	1,12
<i>Ageratina gynoxoides</i>	0,0002	7	0,01	0,72	0,20	0,20	1,12
<i>Castilleja fissifolia</i>	0,0001	14	0,02	0,26	0,40	0,40	1,06
<i>Valeriana microphylla</i>	0,0002	7	0,01	0,59	0,20	0,20	0,98
<i>Hieracium frigidum</i>	0,0001	13	0,02	0,24	0,37	0,37	0,98
<i>Bidens andicola</i>	0,0001	13	0,02	0,20	0,37	0,37	0,94
<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	0,0000	15	0,02	0,01	0,43	0,43	0,86
<i>Lysipomia muscoides</i>	0,0000	14	0,02	0,02	0,40	0,40	0,82
<i>Greigia mulfordii</i>	0,0002	3	0,00	0,64	0,09	0,09	0,81
<i>Bartsia pedicularoides</i>	0,0000	12	0,02	0,13	0,34	0,34	0,81
<i>Rubus acanthophyllos</i>	0,0001	5	0,01	0,48	0,14	0,14	0,76
<i>Senecio burkartii</i>	0,0002	1	0,00	0,54	0,03	0,03	0,60
<i>Pentacalia ledifolia</i>	0,0001	4	0,01	0,36	0,11	0,11	0,59
<i>Bomarea multiflora</i>	0,0001	2	0,00	0,35	0,06	0,06	0,47
<i>Achyrocline alata</i>	0,0000	6	0,01	0,09	0,17	0,17	0,43
<i>Gentiana sedifolia</i>	0,0000	7	0,01	0,03	0,20	0,20	0,43
<i>Werneria pygmaea</i>	0,0000	6	0,01	0,01	0,17	0,17	0,35

<i>Vicia andicola</i>	0,0000	4	0,01	0,08	0,11	0,11	0,31
<i>Azorella aretioides</i>	0,0000	5	0,01	0,02	0,14	0,14	0,30
<i>Sisyrinchium jamesonii</i>	0,0000	4	0,01	0,03	0,11	0,11	0,26
<i>Lupinus revolutus</i>	0,0000	4	0,01	0,01	0,11	0,11	0,24
<i>Ranunculus peruvianus</i>	0,0000	2	0,00	0,03	0,06	0,06	0,15
<i>Ranunculus cortusifolius</i>	0,0000	2	0,00	0,03	0,06	0,06	0,14
TOTAL	0,0311	3517	5,00	100,00	100,00	100,00	

Anexo 10. Frecuencia, densidad y dominancia relativa I.V.I vegetación arbustiva

NOMBRE CIENTÍFICO	COBERTURA (m²)	FRECUENCIA A	DENSIDAD	COBERTURA RELATIVA %	DENSIDAD RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %	I.V.I %
<i>Blechnum loxense</i>	0,0007	234	0,244	1,17	4,77	4,77	10,71
<i>Diplostephium floribundum</i>	0,0011	176	0,183	1,68	3,59	3,59	8,86
<i>Diplostephium obtusum</i>	0,0015	146	0,152	2,39	2,98	2,98	8,34
<i>Brachyotum ledifolium</i>	0,0007	171	0,178	1,10	3,49	3,49	8,08
<i>Hypericum laricifolium</i>	0,0010	156	0,163	1,64	3,18	3,18	8,01
<i>Galium hypocarpium</i>	0,0001	186	0,194	0,08	3,79	3,79	7,67
<i>Weinmannia tomentosa</i>	0,0020	88	0,092	3,07	1,79	1,79	6,66
<i>Diplostephium rupestre</i>	0,0026	56	0,058	4,09	1,14	1,14	6,37
<i>Valeriana microphylla</i>	0,0002	145	0,151	0,29	2,96	2,96	6,20
<i>Cortaderia sericantha</i>	0,0014	92	0,096	2,15	1,88	1,88	5,90
<i>Miconia summa</i>	0,0015	85	0,089	2,33	1,73	1,73	5,80
<i>Macleania rupestris</i>	0,0016	79	0,082	2,55	1,61	1,61	5,77
<i>Calamagrostis intermedia</i>	0,0009	103	0,107	1,35	2,10	2,10	5,55
<i>Greigia mulfordii</i>	0,0008	101	0,105	1,33	2,06	2,06	5,45
<i>Oreopanax sp</i>	0,0028	25	0,026	4,38	0,51	0,51	5,39
<i>Rynchospora ruiziana</i>	0,0011	85	0,089	1,67	1,73	1,73	5,14
<i>Gynoxis hirsuta</i>	0,0008	93	0,097	1,32	1,90	1,90	5,11
<i>Peperomia fruticetorum</i>	0,0001	118	0,123	0,22	2,41	2,41	5,03
<i>Hypolepis sp</i>	0,0009	84	0,088	1,46	1,71	1,71	4,89
<i>Miconia theaezans</i>	0,0014	67	0,070	2,12	1,37	1,37	4,86

<i>Siphocampylus giganteus</i>	0,0017	55	0,057	2,59	1,12	1,12	4,83
<i>Nertera granadensis</i>	0,0001	112	0,117	0,15	2,28	2,28	4,72
<i>Miconia crocea</i>	0,0008	86	0,090	1,18	1,75	1,75	4,69
<i>Blechnum auratum</i>	0,0013	61	0,064	2,10	1,24	1,24	4,59
<i>Cortaderia nitida</i>	0,0013	55	0,057	1,97	1,12	1,12	4,22
<i>Rubus acanthophyllos</i>	0,0007	74	0,077	1,17	1,51	1,51	4,19
<i>Chusquea scandens</i>	0,0010	59	0,061	1,51	1,20	1,20	3,92
<i>Thelypteris hispidula</i>	0,0009	60	0,063	1,43	1,22	1,22	3,88
<i>Vaccinium floribundum</i>	0,0007	67	0,070	1,10	1,37	1,37	3,84
<i>Monnina crassifolia</i>	0,0002	77	0,080	0,37	1,57	1,57	3,51
<i>Symplocos fimbriata</i>	0,0019	12	0,013	2,94	0,24	0,24	3,43
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	0,0006	55	0,057	1,01	1,12	1,12	3,25
<i>Brachyotum lindenii</i>	0,0006	56	0,058	0,95	1,14	1,14	3,24
<i>Miconia salicifolia</i>	0,0009	45	0,047	1,35	0,92	0,92	3,18
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	0,0000	75	0,078	0,06	1,53	1,53	3,12
<i>Oleandra sp</i>	0,0000	74	0,077	0,07	1,51	1,51	3,09
<i>Muehlenbeckia sp</i>	0,0007	47	0,049	1,02	0,96	0,96	2,94
<i>Tillandsia buseri</i>	0,0004	55	0,057	0,57	1,12	1,12	2,82
<i>Lachemilla orbiculata</i>	0,0001	66	0,069	0,09	1,35	1,35	2,78
<i>Hedyosmum luteynii</i>	0,0008	34	0,035	1,32	0,69	0,69	2,70
<i>Pentacalia peruviana</i>	0,0012	20	0,021	1,86	0,41	0,41	2,67
<i>Carex pichinchensis</i>	0,0007	38	0,040	1,07	0,78	0,78	2,62
<i>Geranium multiceps</i>	0,0000	62	0,065	0,08	1,26	1,26	2,61
<i>Gynoxis sancti</i>	0,0006	37	0,039	1,01	0,75	0,75	2,52

<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0,0008	30	0,031	1,29	0,61	0,61	2,52
<i>Diplostephium cinerascens</i>	0,0007	35	0,036	1,03	0,71	0,71	2,46
<i>Oxalis peduncularis</i>	0,0001	55	0,057	0,20	1,12	1,12	2,45
<i>Campyloneurum sp</i>	0,0013	7	0,007	2,09	0,14	0,14	2,38
<i>Festuca sp</i>	0,0015	1	0,001	2,32	0,02	0,02	2,36
<i>Dioscorea larecajensis</i>	0,0002	51	0,053	0,26	1,04	1,04	2,34
<i>Stelis puchella</i>	0,0001	51	0,053	0,21	1,04	1,04	2,29
<i>Rubus coriaceus</i>	0,0001	49	0,051	0,18	1,00	1,00	2,18
<i>Clethra fimbriata</i>	0,0003	41	0,043	0,40	0,84	0,84	2,08
<i>Baccharis latifolia</i>	0,0007	21	0,022	1,14	0,43	0,43	2,00
<i>Elaphoglossum cuspidatum</i>	0,0000	47	0,049	0,07	0,96	0,96	1,98
<i>Agrostis perennis</i>	0,0001	45	0,047	0,11	0,92	0,92	1,95
<i>Blechnum cordatum</i>	0,0010	10	0,010	1,51	0,20	0,20	1,92
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	0,0007	21	0,022	1,04	0,43	0,43	1,90
<i>Calamagrostis effusa</i>	0,0001	42	0,044	0,14	0,86	0,86	1,85
<i>Gaultheria erecta</i>	0,0004	31	0,032	0,58	0,63	0,63	1,84
<i>Eringium humile</i>	0,0011	1	0,001	1,75	0,02	0,02	1,79
<i>Epidendrum frutex</i>	0,0003	32	0,033	0,47	0,65	0,65	1,77
<i>Ocotea heterochroma</i>	0,0009	7	0,007	1,45	0,14	0,14	1,74
<i>Fuchsia petiolaris</i>	0,0006	16	0,017	0,89	0,33	0,33	1,54
<i>Asplenium cristatum</i>	0,0001	34	0,035	0,15	0,69	0,69	1,54
<i>Racinaea tetrantha</i>	0,0005	19	0,020	0,72	0,39	0,39	1,49
<i>Gaultheria myrsinoides</i>	0,0006	13	0,014	0,96	0,27	0,27	1,49
<i>Pernettya prostrata</i>	0,0005	19	0,020	0,71	0,39	0,39	1,48

<i>Acaena ovalifolia</i>	0,0003	25	0,026	0,45	0,51	0,51	1,47
<i>Calceolaria microbefaria</i>	0,0003	23	0,024	0,50	0,47	0,47	1,44
<i>Sisyrinchium chilense</i>	0,0001	33	0,034	0,08	0,67	0,67	1,43
<i>Tillandsia orbicularis</i>	0,0007	7	0,007	1,14	0,14	0,14	1,42
<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	0,0001	30	0,031	0,15	0,61	0,61	1,38
<i>Puya clava-herculis</i>	0,0006	10	0,010	0,93	0,20	0,20	1,34
<i>Baccharis odorata</i>	0,0006	8	0,008	0,91	0,16	0,16	1,23
<i>Paspalum hirtum</i>	0,0001	25	0,026	0,20	0,51	0,51	1,22
<i>Phlegmariurus brevifolius</i>	0,0002	24	0,025	0,24	0,49	0,49	1,22
<i>Stelis sp</i>	0,0001	23	0,024	0,21	0,47	0,47	1,15
<i>Phytolacca bogotensis</i>	0,0006	4	0,004	0,97	0,08	0,08	1,13
<i>Lachemilla mandoniana</i>	0,0002	21	0,022	0,26	0,43	0,43	1,11
<i>Jungia coarctata</i>	0,0006	4	0,004	0,93	0,08	0,08	1,09
<i>Equisetum bogotense</i>	0,0000	25	0,026	0,07	0,51	0,51	1,09
<i>Disterigma alaternoides</i>	0,0001	22	0,023	0,15	0,45	0,45	1,05
<i>Ranunculus peruvianus</i>	0,0006	3	0,003	0,92	0,06	0,06	1,04
<i>Juncus effusus</i>	0,0005	4	0,004	0,83	0,08	0,08	1,00
<i>Geranium stramineum</i>	0,0001	19	0,020	0,19	0,39	0,39	0,96
<i>Peperomia hartwegiana</i>	0,0001	19	0,020	0,17	0,39	0,39	0,95
<i>Lycopodium clavatum</i>	0,0001	19	0,020	0,16	0,39	0,39	0,93
<i>Loricaria ilinissae</i>	0,0003	12	0,013	0,40	0,24	0,24	0,89
<i>Clinopodium nubigenum</i>	0,0000	20	0,021	0,07	0,41	0,41	0,88
<i>Berberis pichichensis</i>	0,0001	15	0,016	0,23	0,31	0,31	0,84
<i>Gomphichis cualida</i>	0,0004	5	0,005	0,62	0,10	0,10	0,83

<i>Anthurium oxybelium</i>	0,0004	5	0,005	0,62	0,10	0,10	0,82
<i>Gaultheria scroleophylla</i>	0,0003	8	0,008	0,46	0,16	0,16	0,78
<i>Ranunculus gusmannii</i>	0,0001	17	0,018	0,08	0,35	0,35	0,77
<i>Bomarea multiflora</i>	0,0001	14	0,015	0,20	0,29	0,29	0,77
<i>Chuquiraga jussieui</i>	0,0004	4	0,004	0,60	0,08	0,08	0,76
<i>Asplenium polyphyllum</i>	0,0000	17	0,018	0,04	0,35	0,35	0,73
<i>Rubus adenotrichos</i>	0,0004	4	0,004	0,55	0,08	0,08	0,71
<i>Monnina salicifolia</i>	0,0002	8	0,008	0,29	0,16	0,16	0,61
<i>Serpocaulon crystalloneuron</i>	0,0002	6	0,006	0,36	0,12	0,12	0,61
<i>Diplostephium glandulosum</i>	0,0002	5	0,005	0,38	0,10	0,10	0,58
<i>Hypericum juniperinum</i>	0,0003	2	0,002	0,46	0,04	0,04	0,55
<i>Rumex acetosella</i>	0,0000	11	0,011	0,08	0,22	0,22	0,53
<i>Baccharis genistelloides</i>	0,0001	7	0,007	0,23	0,14	0,14	0,52
<i>Luzula gigantea</i>	0,0002	3	0,003	0,34	0,06	0,06	0,47
<i>Acryrocline bogotensis</i>	0,0001	7	0,007	0,14	0,14	0,14	0,43
<i>Cynoglossum amabile</i>	0,0001	5	0,005	0,16	0,10	0,10	0,36
<i>Salvia palaeifolia</i>	0,0002	2	0,002	0,25	0,04	0,04	0,33
<i>Epidendrum fimbriatum</i>	0,0002	1	0,001	0,24	0,02	0,02	0,29
<i>Trichosalpinx sp</i>	0,0001	4	0,004	0,09	0,08	0,08	0,25
<i>Senecio chionogeton</i>	0,0001	3	0,003	0,13	0,06	0,06	0,25
<i>Sisyrinchium jamesonii</i>	0,0000	5	0,005	0,04	0,10	0,10	0,25
<i>Epidendrum sp</i>	0,0000	3	0,003	0,08	0,06	0,06	0,20
<i>Castilleja fissifolia</i>	0,0000	3	0,003	0,07	0,06	0,06	0,19
<i>Bidens andicola</i>	0,0000	3	0,003	0,06	0,06	0,06	0,18

<i>Jamesonia brasiliensis</i>	0,0000	3	0,003	0,04	0,06	0,06	0,16
<i>Passiflora mixta</i>	0,0001	1	0,001	0,11	0,02	0,02	0,16
<i>Pterichis galeata</i>	0,0000	1	0,001	0,07	0,02	0,02	0,11
<i>Pterichis habenarioides</i>	0,0000	1	0,001	0,07	0,02	0,02	0,11
TOTAL	0,0638	4903	5,107	100	100	100	

Anexo 11. Matriz de valoración del Estado Conservación

VARIABLE DE IDENTIFICACIÓN	PARÁMETRO A SER CALIFICADO	ESTADO DE CONSERVACIÓN				OBSERVACIONES Y CRITERIOS
		MB	B	R	M	
SALUD DE LA BIODIVERSIDAD	Cobertura vegetal con relación a la superficie total del bosque			2		MB: Vegetación natural cubre entre el 70-100% de la superficie total del bosque. B: Vegetación natural cubriendo entre 50 – 69%. R: Vegetación natural cubre entre 30-49%. M: Vegetación natural cubriendo menos del 29%.
	Especies representativas en la vegetación				1	MB: Cuando más del 80% de especies poseen un valor de importancia ecológico alto. B: Cuando entre 79 - 50% de las especies poseen un valor de importancia ecológico alto. R: Cuando el 49 - 20% de las especies poseen un valor de importancia ecológico alto. M: Cuando entre el 0 - 19% de las especies poseen un valor de importancia ecológico alto.
	Diversidad florística		3			MB: Cuando el valor de diversidad es de 4,1 a 5. B: Cuando el valor de diversidad es de 3,1 a 4. R: Cuando el valor de diversidad es de 2,1 a 3. M: Cuando el valor de diversidad es de 1 a 2.
	Fragmentación dentro del bosque			2		MB: La fragmentación oscila entre el 0-20% de la superficie total del bosque. B: La fragmentación oscila entre el 21-40% de la superficie total del bosque. R: La fragmentación oscila entre el 41-60% de la superficie total del bosque. M: La fragmentación oscila entre el 61-80% de la superficie total del bosque.
	Presencia de especies invasoras		3			MB: Cuando existan < 10% de especies invasoras dentro de la composición florística. B: Cuando existan entre 11 -20% de especies invasoras dentro de la

			composición florística. R: Cuando existan entre 21 - 30% de especies invasoras dentro de la composición florística. M: Cuando existan más de 31% de especies invasoras dentro de la composición florística.
ESTRUCTURA DEL BOSQUE	Densidad	3	MB: Alta B: Media R: Baja M: Nula
	Dominancia	2	MB: Alta B: Media R: Baja M: Nula
MANEJO	Estética dentro del bosque (preservación de la belleza escénica)	1	MB: Cuando NO existen cambios significativos en el paisaje que afecten a la belleza escénica del bosque. B: Cuando existen cambios poco significativos que afecten la belleza escénica del bosque. R: Cuando existen cambios medianamente significativos que afecten la belleza escénica del bosque. M: Cuando existen cambios altamente significativos que afecten la belleza escénica del bosque.
	Estética alrededor del bosque (preservación de la belleza escénica)	1	MB: Cuando NO existen cambios significativos en el paisaje que afecten a la belleza escénica fuera del bosque. B: Cuando existen cambios poco significativos que afecten la belleza escénica fuera del bosque. R: Cuando existen cambios medianamente significativos que afecten la belleza escénica fuera del bosque. M: Cuando existen cambios altamente significativos que afecten la belleza escénica fuera del bosque.
	Usos tradicionales del bosque	2	MB: Cuando la gente local extrae recursos naturales del bosque, sin ocasionar impactos negativos. B: Cuando la gente local extrae recursos naturales del bosque y ocasionan leves impactos.

			R: Cuando la gente local extrae recursos naturales del bosque y ocasionan medianos impactos.
			M: Cuando la gente local extrae recursos naturales del bosque y ocasionan altos impactos.
POBLACIÓN	Densidad poblacional dentro del bosque	3	MB: Cuando no hay densidad poblacional dentro del bosque B: Cuando la densidad poblacional dentro del bosque es de 3-7 familias/km2. R: Cuando la densidad poblacional dentro del bosque es de 8-10 familias/km2. M: Cuando la densidad poblacional dentro del bosque es mayor a 11 familias/km2.
	Densidad poblacional fuera del bosque (ZA)	2	MB: Cuando la densidad poblacional fuera del bosque es de 10 familias/km2. B: Cuando la densidad poblacional fuera del bosque es de 11-23 familias/km2. R: Cuando la densidad poblacional fuera del bosque es de 24-30 familias/km2. M: Cuando la densidad poblacional fuera del bosque es mayor a las 31 familias/km2.
	Superficie ocupada por población local dentro del bosque	3	MB: Cuando no existe población local dentro del bosque. B: Cuando la superficie ocupada es del 20 - 40% R: Cuando la superficie ocupada es del 41 - 60% M: Cuando la superficie ocupada es del 61 - 80%
VEGETACIÓN	Cultivos	1	MB: Cuando no hay cultivos. B: Cuando los cultivos se manejan dentro de sistemas agroforestales. R: Cuando los cultivos se manejan bajo prácticas agroecológicas sustentable. M: Cuando se observa cultivos sin criterios de manejo agroecológico.
	Pastos	1	MB: Cuando no hay pastos. B: Cuando existen leves cambios en el uso del suelo por pastos. R: Cuando existen medianos cambios en el uso del suelo por pastos. M: Cuando existen altos cambios en el uso del suelo por pastos.
	Grado de modificación	1	MB: Cuando los cultivos son imperceptibles en el paisaje.

	del paisaje debido a la presencia de cultivos		B: Cuando los cultivos cubren el 10% de la superficie del bosque. R: Cuando los cultivos cubren el 30% de la superficie del bosque. M: Cuando los cultivos cubren el 50% de la superficie del bosque.
	Grado de modificación del paisaje debido a la presencia de pastos	1	MB: Cuando los pastos son imperceptibles en el paisaje. B: Cuando los pastos cubren el 10% de la superficie del bosque. R: Cuando los pastos cubren el 30% de la superficie del bosque. M: Cuando los pastos cubren el 50% de la superficie del bosque.
PROBLEMÁTICA	Erosión actual	2	MB: Cuando la erosión es baja. B: Cuando la erosión es moderada. R: Cuando la erosión es alta. M: Cuando la erosión es severa.
	Riesgos de erosión	1	MB: Cuando la susceptibilidad de erosión es baja. B: Cuando la susceptibilidad de erosión es moderada. R: Cuando la susceptibilidad de erosión es alta. M: Cuando la susceptibilidad de erosión es severa.
	Deforestación	2	MB: Cuando no existen cambios en el uso del suelo o expansión de actividades agropecuarias en el bosque. B: Cuando existen leves cambios en el uso del suelo, escasa expansión de actividades agropecuarias hacia el bosque. R: Cuando existe cambios moderados en el uso del suelo baja expansión de actividades agropecuarias hacia el bosque. M: Cuando existen cambios drásticos en el uso del suelo, alta expansión de actividades agropecuarias hacia el bosque.
	Incendios forestales	3	MB: Cuando no se han presentado incendios forestales. B: Cuando existen bajos reportes de incendios forestales. R: Cuando existen moderados reportes de incendios forestales. M: Cuando existen paulatinos reportes de incendios forestales.
	Asentamientos	2	MB: Cuando no existen expansión de asentamientos humanos en el bosque. B: Cuando existe baja expansión de asentamientos humanos en el bosque. R: Cuando existe media expansión de asentamientos humanos en el bosque.

			M: Cuando existe alta expansión de asentamientos humanos en el bosque.
	Tenencia de tierra (por tipo de propietarios privados)	3	MB: Cuando la superficie del bosque es de propiedad estatal. B: Cuando la superficie del bosque es de propiedad local. R: Cuando la superficie del bosque es de propiedad institucional.
	Información del bosque	2	M: Cuando la superficie del bosque es por tipo propietarios privados (extranjeros). MB: Cuando las fuentes de información son diversas. B: Cuando las fuentes de información son restringidas. R: Cuando las fuentes de información son escasas.
	Carreteras (accesibilidad)	2	M: Cuando las fuentes de información son nulas. MB: Cuando existen vías de primer orden. B: Cuando existen rutas primarias y secundarias. R: Cuando existen rutas locales.
CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL	Conflicto uso agropecuario vs protección	2	M: Cuando no hay accesibilidad. MB: Cuando no existe conflictos entre el uso agropecuario y la protección. B: Cuando existe uso agropecuario del 10% frente al 90% de protección. R: Cuando existe uso agropecuario del 30% frente al 70% de protección.
	Incidencia de incendios	3	M: Cuando existe sobreexplotación agropecuaria. MB: Cuando no se han presentado incendios forestales. B: Cuando existe baja incidencia de incendios forestales. R: Cuando existe media incidencia de incendios forestales.
INTERÉS SOCIAL EN PROTECCIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES	Servicios de agua	2	M: Cuando existe alta incidencia de incendios forestales. MB: Cuando el aprovechamiento hídrico es abundante. B: Cuando el aprovechamiento hídrico es alto. R: Cuando el aprovechamiento hídrico es medio.
	Ecoturismo	1	M: Cuando el aprovechamiento hídrico es bajo. MB: Cuando existe alto aprovechamiento ecoturístico. B: Cuando existe un moderado aprovechamiento ecoturístico. R: Cuando existe bajo aprovechamiento ecoturístico.

	Acuerdos sociales de conservación	2	<p>M: Cuando no existe aprovechamiento ecoturístico.</p> <p>MB: Cuando existen acuerdos sociales entre la comunidad e instituciones para la conservación del bosque.</p> <p>B: Cuando son altos los acuerdos sociales entre la comunidad e instituciones para la conservación del bosque.</p> <p>R: Cuando son escasos los acuerdos sociales entre la comunidad e instituciones para la conservación del bosque.</p>
GESTIÓN LEGAL	Declaración de bosques protectores	4	<p>M: Cuando no existen acuerdos sociales entre la comunidad e instituciones para la conservación del bosque.</p> <p>MB: Cuando se ha declarado área protegida (Bosque Protector).</p> <p>B: Cuando se ha planificado declarar como área protegida (Bosque Protector).</p> <p>R: Cuando no se ha planificado declarar como área protegida (Bosque Protector).</p>
PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL	Nacional	1	<p>M: Cuando no hay participación nacional dentro del bosque.</p> <p>MB: Cuando hay participación nacional dentro del bosque.</p> <p>B: Cuando existe interés de participación nacional dentro del bosque.</p> <p>R: Cuando existe baja participación nacional dentro del bosque.</p>
	Provincial	2	<p>M: Cuando no hay participación nacional dentro del bosque.</p> <p>MB: Cuando hay participación provincial dentro del bosque.</p> <p>B: Cuando existe interés de participación provincial dentro del bosque.</p> <p>R: Cuando existe baja participación provincial dentro del bosque.</p>
	Local	2	<p>M: Cuando no hay participación provincial dentro del bosque.</p> <p>MB: Cuando hay participación local dentro del bosque.</p> <p>B: Cuando existe interés de participación local dentro del bosque.</p> <p>R: Cuando existe baja participación local dentro del bosque.</p>
PARTICIPACIÓN SOCIAL	Socio-organizativo	2	<p>M: Cuando no hay participación local dentro del bosque.</p> <p>MB: Cuando hay participación socio organizativa permanente.</p> <p>B: Cuando existe participación socio organizativa paulatina.</p> <p>R: Cuando existe participación socio organizativa escasa.</p> <p>M: Cuando no existe participación socio organizativa.</p>

Acuerdos institucionales	1	<hr/> MB: Cuando existen acuerdos institucionales. <hr/> B: Cuando existen escasos acuerdos institucionales. <hr/> R: Cuando existen acuerdos institucionales en proceso. <hr/> M: Cuando no existen acuerdos institucionales. <hr/>
Político-administrativo	1	<hr/> MB: Cuando hay participación político administrativa permanente. <hr/> B: Cuando existe participación político administrativa paulatina. <hr/> R: Cuando existe participación político administrativa escasa. <hr/> M: Cuando no existe participación político administrativa. <hr/>

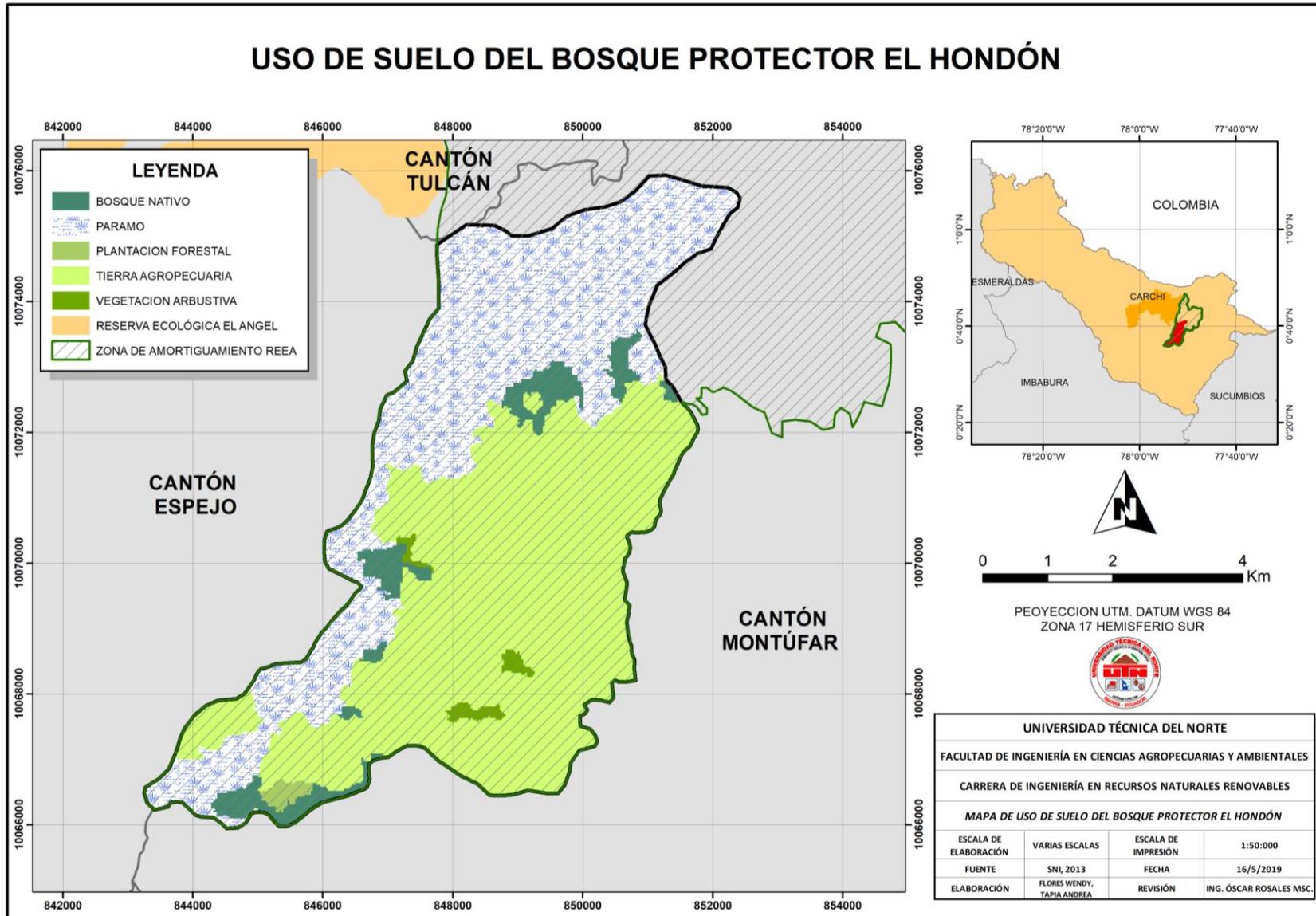
Anexo 12. Estado de conservación en el bosque protector El Hondón

Variables e indicadores	Valor de importancia del indicador	Valoración ponderada %	Valoración de campo	Estado de conservación %
SALUD DE LA BIODIVERSIDAD				
Cobertura vegetal con relación a la superficie total del bosque	3	3,19	2	1,60
Especies representativas en la vegetación	2	2,13	1	0,53
Diversidad florística (en función tamaño de la superficie)	3	3,19	3	2,39
Fragmentación dentro del bosque	3	3,19	2	1,60
Presencia de especies invasoras	1	1,06	3	0,80
ESTRUCTURA DEL BOSQUE				
Densidad	3	3,19	3	2,39
Dominancia	2	2,13	2	1,06
MANEJO				
Estética dentro del bosque (preservación de la belleza escénica)	3	3,19	1	0,80
Estética alrededor del bosque (preservación de la belleza escénica)	3	3,19	1	0,80
Usos tradicionales del bosque (por zonificación)	2	2,13	2	1,06
POBLACIÓN				
Densidad poblacional dentro del bosque	2	2,13	3	1,60
Densidad poblacional fuera del bosque (ZA)	2	2,13	2	1,06
Superficie ocupada por población local dentro del bosque	3	3,19	3	2,39
VEGETACIÓN				
Cultivos	2	2,13	1	0,53
Pastos	3	3,19	1	0,80
Grado de modificación del paisaje debido a la presencia de cultivos	3	3,19	1	0,80
Grado de modificación del paisaje debido a la presencia de pastos	3	3,19	1	0,80
PROBLEMÁTICA				
Erosión actual	2	2,13	2	1,06
Riesgos de erosión	3	3,19	1	0,80
Deforestación	3	3,19	2	1,60
Incendios forestales	2	2,13	3	1,60
Asentamientos	3	3,19	2	1,60

Tenencias de la tierra (por tipo de propietarios privados)	2	2,13	3	1,60
Información del bosque	3	3,19	2	1,60
Carreteras (accesibilidad)	3	3,19	2	1,60
CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL				
Conflicto uso agropecuario vs protección	2	2,13	2	1,06
Incidencia de incendios	2	2,13	3	1,60
INTERÉS SOCIAL EN PROTECCIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES				
Servicios de agua	3	3,19	2	1,60
Ecoturismo	2	2,13	1	0,53
Acuerdos sociales de conservación	3	3,19	2	1,60
GESTIÓN LEGAL				
Declaración de bosques protectores	3	3,19	4	3,19
PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL				
Nacional	1	1,06	1	0,27
Provincial	2	2,13	2	1,06
Local	3	3,19	2	1,60
PARTICIPACIÓN SOCIAL				
Socio-organizativo	3	3,19	2	1,60
Acuerdos institucionales	3	3,19	1	0,80
Político-administrativo	3	3,19	1	0,80
SUMATORIA	94	100,00		
ESTADO DE CONSERVACIÓN IDEAL				100
ESTADO DE CONSERVACIÓN REAL				48,14

ANEXOS CARTOGRÁFICOS

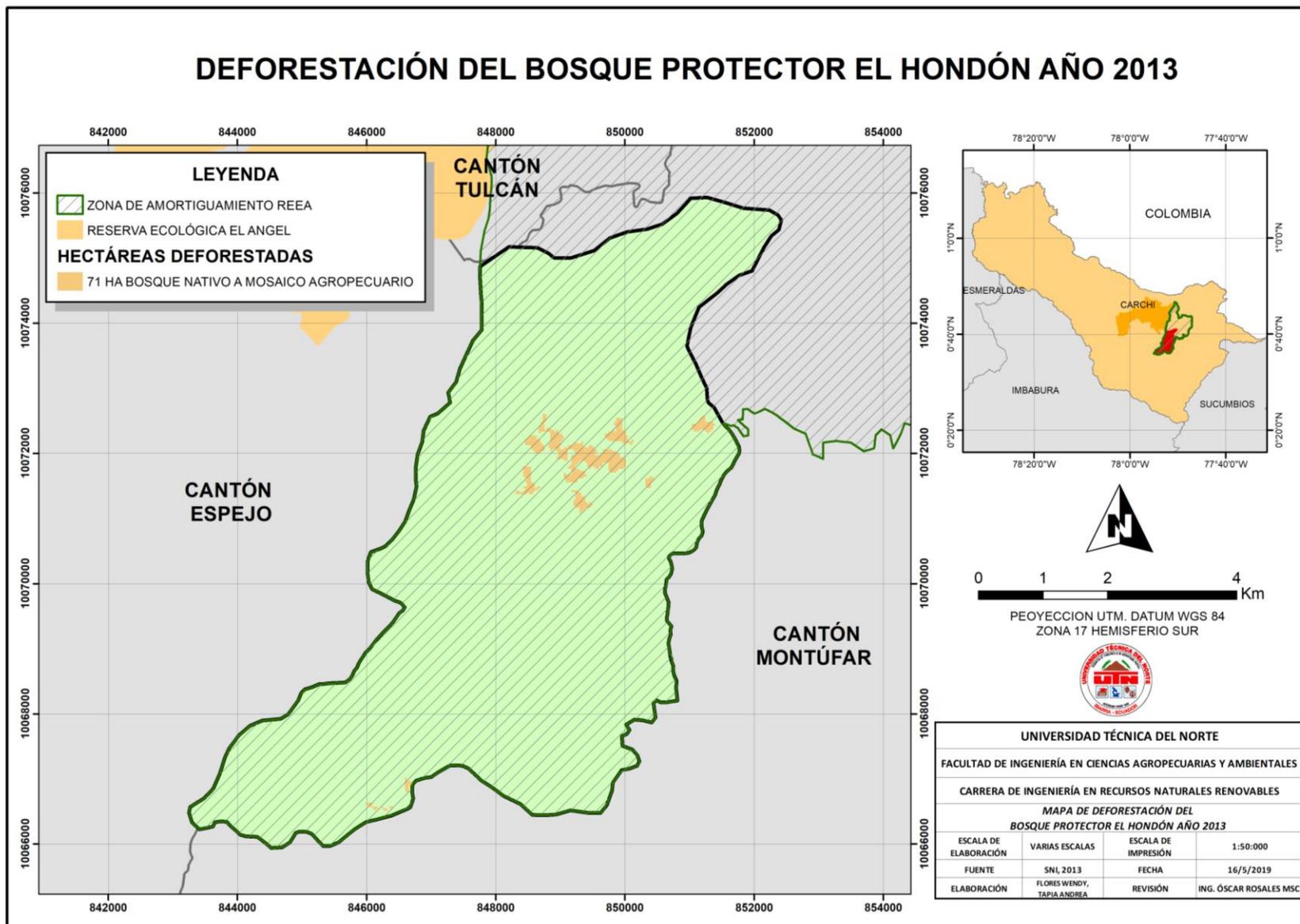
Anexo 13. Mapa de uso de suelo del bosque protector El Hondón



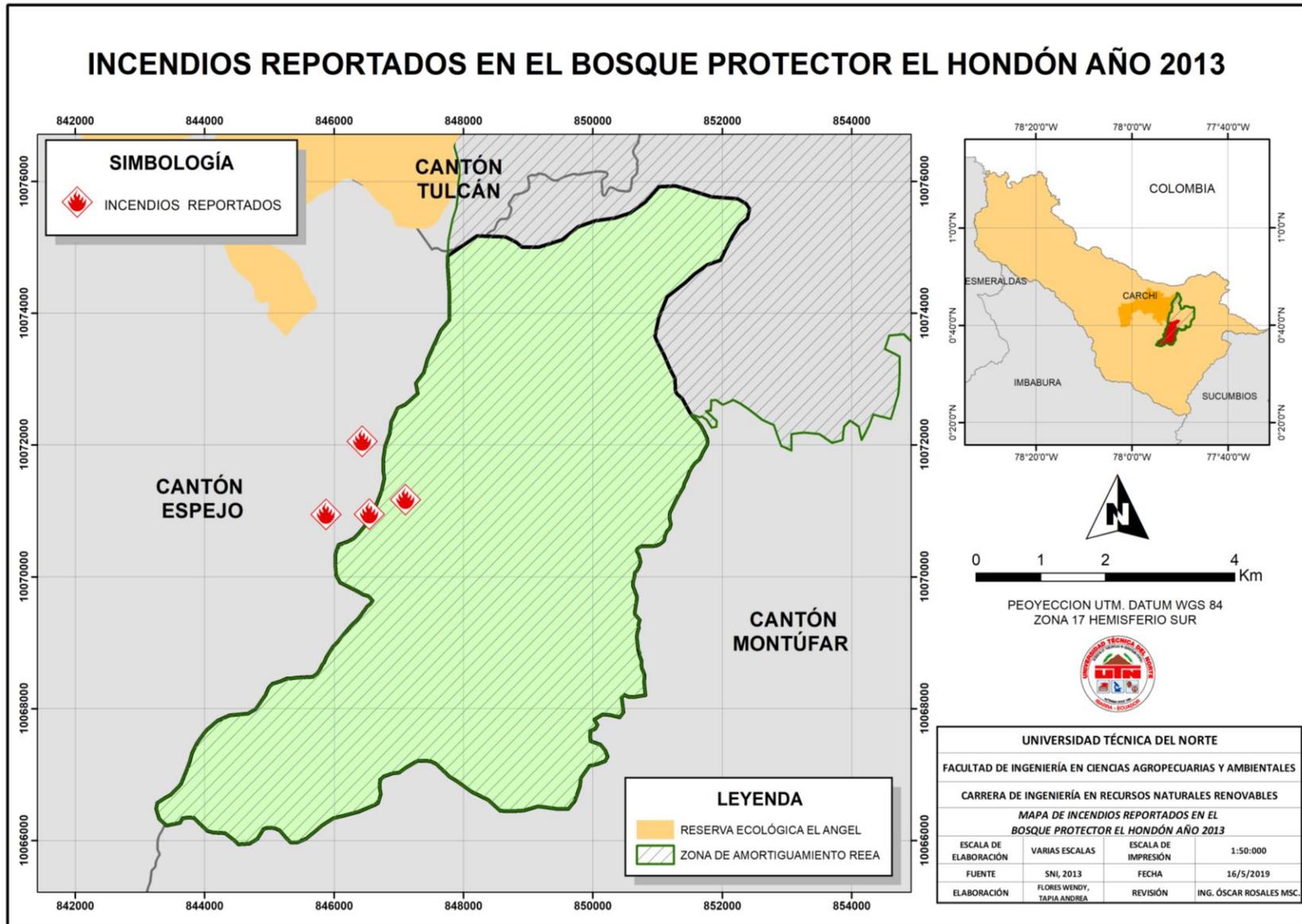
Anexo 14. Mapa de vegetación del bosque protector El Hondón



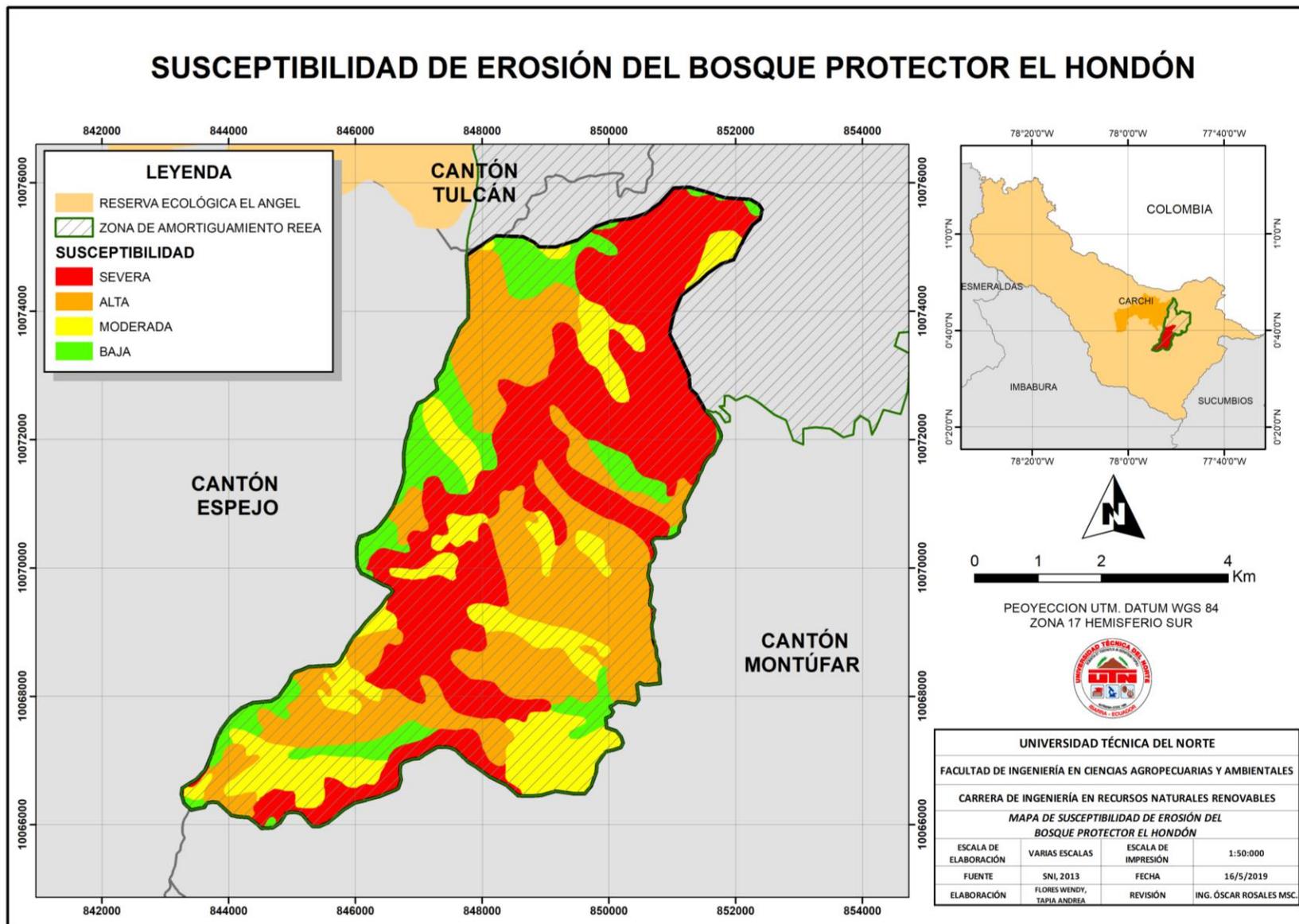
Anexo 15. Mapa de deforestación en el bosque protector El Hondón



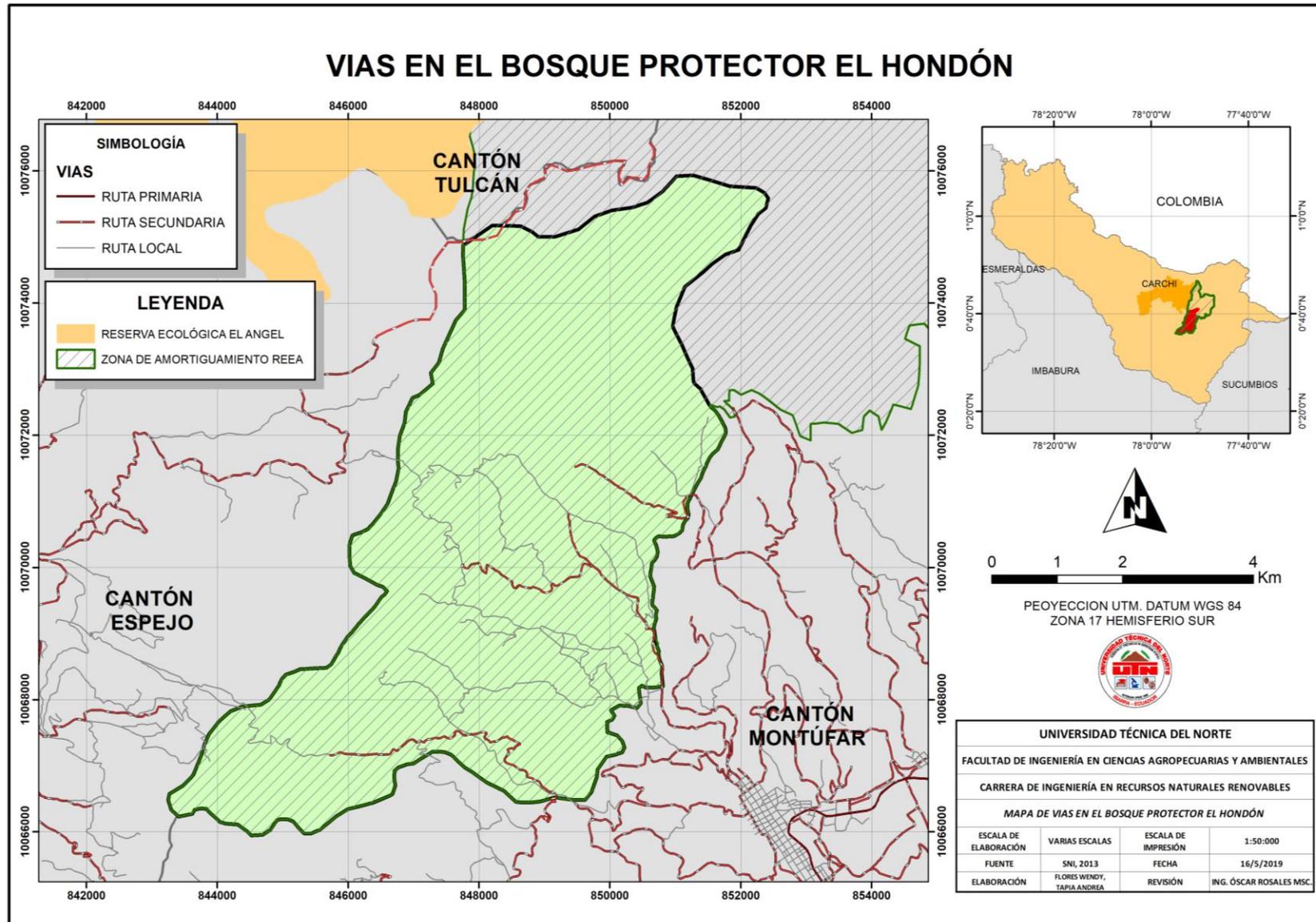
Anexo 16. Mapa de incendios reportados en el bosque protector El Hondón



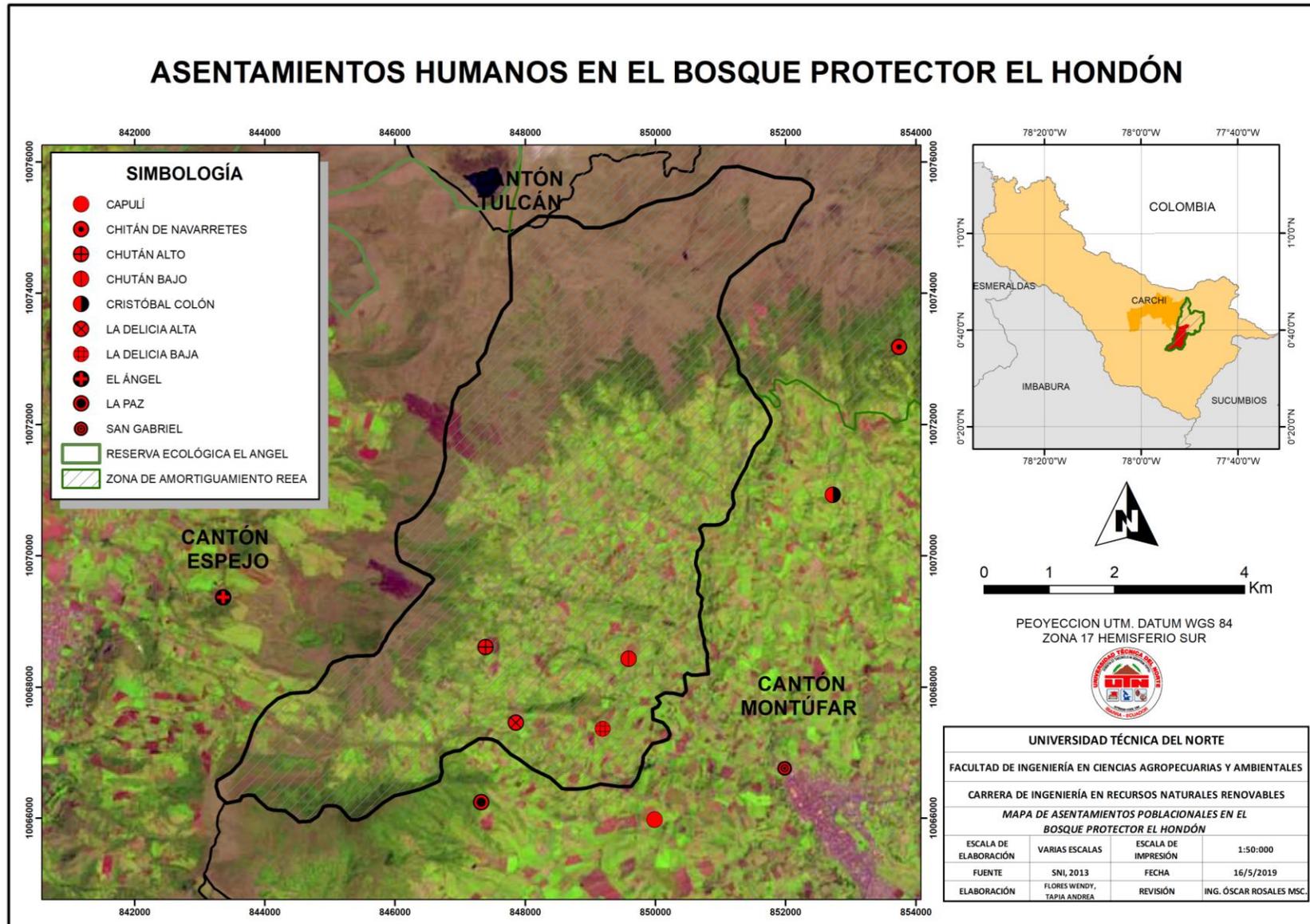
Anexo 17. Mapa de erosión del bosque protector El Hondón



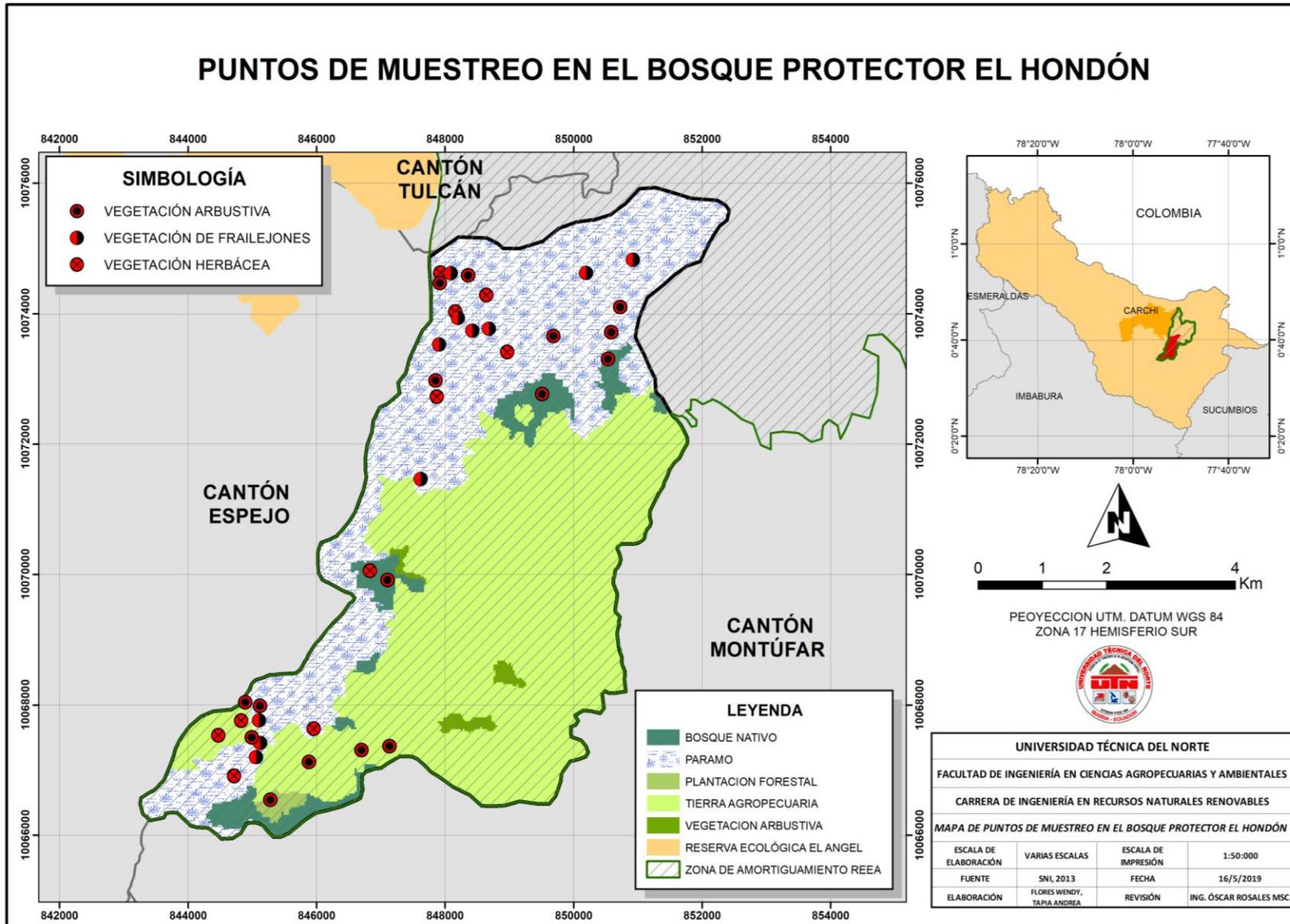
Anexo 18. Mapa de vías del bosque protector El Hondón



Anexo 19. Mapa de asentamientos humanos en el bosque protector El Hondón



Anexo 20. Puntos de muestreo en el bosque protector El Hondón



GUÍA DE PLANTAS

Bosque Protector El Hondón, Carchi - ECUADOR

PLANTAS COMUNES EN UN MOSAICO DE PÁRAMO

Andrea Estefanía Tapia Rosero, Wendy Oliva Flores Suárez & Mónica Eulalia León Espinoza
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Fotos: Wendy Flores (woflores@utm.edu.ec).



1 *Bomarea multiflora*
ALSTROEMERIACEAE



2 *Azorella aretioides*
APIACEAE



3 *Azorella crenata*
APIACEAE



4 *Azorella cuatrecasasii*
APIACEAE



5 *Eringium humile*
APIACEAE



6 *Niphogeton dissecta*
APIACEAE



7 *Anthurium oxybelium*
ARACEAE



8 *Hydrocotyle ranunculoides*
ARALIACEAE



9 *Asplenium polyphyllum*
ASPLENIACEAE



10 *Asplenium sp*
ASPLENIACEAE



11 *Achyrocline alata*
ASTERACEAE



12 *Ageratina gynoxoides*
ASTERACEAE



13 *Baccharis genistelloides*
ASTERACEAE



14 *Baccharis latifolia*
ASTERACEAE



15 *Baccharis odorata*
ASTERACEAE



16 *Bidens andicola*
ASTERACEAE



17 *Chuquiraga jussieui*
ASTERACEAE



18 *Diplostephium antisanense*
ASTERACEAE



19 *Diplostephium floribundum*
ASTERACEAE



20 *Diplostephium glandulosum*
ASTERACEAE

Bosque Protector El Hondón, Carchi - ECUADOR

PLANTAS COMUNES EN UN MOSAICO DE PÁRAMO

2

Andrea Estefanía Tapia Rosero, Wendy Oliva Flores Suárez & Mónica Eulalia León Espinoza
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Fotos: Wendy Flores (woflores@utm.edu.ec).



21 *Diplostephium obtusum*
ASTERACEAE



22 *Espeletia grandiflora*
ASTERACEAE



23 *Espeletia pincofillia*
ASTERACEAE



24 *Gnaphalium pensylvanicum*
ASTERACEAE



25 *Gynoxis sancti*
ASTERACEAE



26 *Gynoxis sp.*
ASTERACEAE



27 *Hieracium frigidum*
ASTERACEAE



28 *Hypochaeris sessiliflora*
ASTERACEAE



29 *Hypochaeris sonchoides*
ASTERACEAE



30 *Jungia coarctata*
ASTERACEAE



31 *Loricaria ilinissae*
ASTERACEAE



32 *Monticalia andicola*
ASTERACEAE



33 *Pentacalia peruviana*
ASTERACEAE



34 *Pentacalia vacciniodes*
ASTERACEAE



35 *Senecio otophorus*
ASTERACEAE



36 *Senecio tephrosioides*
ASTERACEAE



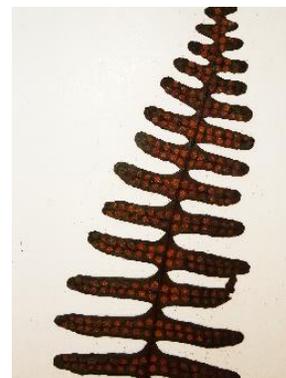
37 *Werneria pygmaea*
ASTERACEAE



38 *Blechnum auratum*
BLECHNACEAE



39 *Blechnum loxense*
BLECHNACEAE



40 *Blechnum cordatum*
BLECHNACEAE

Bosque Protector El Hondón, Carchi - ECUADOR

PLANTAS COMUNES EN UN MOSAICO DE PÁRAMO

3

Andrea Estefanía Tapia Rosero, Wendy Oliva Flores Suárez & Mónica Eulalia León Espinoza
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Fotos: Wendy Flores (woflores@utm.edu.ec).



41 *Cynoglossum amabile*
BORAGINACEAE



42 *Greigia mulfordii*
BROMELIACEAE



43 *Puya clava-herculis*
BROMELIACEAE



44 *Racinaea tetrantha*
BROMELIACEAE



45 *Tillandsia orbicularis*
BROMELIACEAE



46 *Calceolaria microbefaria*
CALCEOLARIACEAE



47 *Lysipomia muscoides*
CAMPANULACEAE



48 *Valeriana microphylla*
CAPRIFOLIACEAE



49 *Valeriana pilosa*
CAPRIFOLIACEAE



50 *Hypericum juniperinum*
CLUSIACEAE



51 *Hypericum laricifolium*
CLUSIACEAE



52 *Weinmannia tomentosa*
CUNONIACEAE



53 *Carex pichinchensis*
CYPERACEAE



54 *Rhynchospora oreoboloidea*
CYPERACEAE



55 *Rhynchospora ruiziana*
CYPERACEAE



56 *Hypolepis* sp.
DENNSTAEDTIACEAE



57 *Dioscorea larecajensis*
DIOSCOREACEAE



58 *Elaphoglossum cuspidatum*
DRYOPTERIDACEAE



59 *Equisetum bogotense*
EQUISETACEAE



60 *Disterigma alaternoides*
ERICACEAE

Bosque Protector El Hondón, Carchi - ECUADOR

PLANTAS COMUNES EN UN MOSAICO DE PÁRAMO

Andrea Estefanía Tapia Rosero, Wendy Oliva Flores Suárez & Mónica Eulalia León Espinoza
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Fotos: Wendy Flores (woflores@utm.edu.ec).



61 *Gaultheria erecta*
ERICACEAE



62 *Macleania rupestris*
ERICACEAE



63 *Pernettya prostrata*
ERICACEAE



64 *Vaccinium floribundum*
ERICACEAE



65 *Lupinus revolutus*
FABACEAE



66 *Vicia andicola*
FABACEAE



67 *Gentiana sedifolia*
GENTIANACEAE



68 *Gentianella rapunculoides*
GENTIANACEAE



69 *Halenia weddelliana*
GENTIANACEAE



70 *Geranium multiceps*
GERANIACEAE



71 *Geranium multipartitum*
GERANIACEAE



72 *Geranium stramineum*
GERANIACEAE



73 *Croscomia sp.*
IRIDACEAE



74 *Orthrosanthus chimboracensis*
IRIDACEAE



75 *Sisyrinchium chilense*
IRIDACEAE



76 *Sisyrinchium jamesonii*
IRIDACEAE



77 *Juncus effusus*
JUNCACEAE



78 *Clinopodium nubigenum*
LAMIACEAE



79 *Huperzia crassa*
LYCOPODIACEAE



80 *Lycopodium clavatum*
LYCOPODIACEAE

Bosque Protector El Hondón, Carchi - ECUADOR

PLANTAS COMUNES EN UN MOSAICO DE PÁRAMO

Andrea Estefanía Tapia Rosero, Wendy Oliva Flores Suárez & Mónica Eulalia León Espinoza
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Fotos: Wendy Flores (woflores@utm.edu.ec).



81 *Phlegmariurus brevifolius*
LYCOPODIACEAE



82 *Brachyotum ledifolium*
MELASTOMATACEAE



83 *Brachyotum lindenii*
MELASTOMATACEAE



84 *Miconia salicifolia*
MELASTOMATACEAE



85 *Miconia theaezans*
MELASTOMATACEAE



86 *Fuchsia petiolaris*
ONAGRACEAE



87 *Epidendrum chrysanthum*
ORCHIDACEAE



88 *Epidendrum fimbriatum*
ORCHIDACEAE



89 *Epidendrum frutex*
ORCHIDACEAE



90 *Epidendrum sp*
ORCHIDACEAE



91 *Epidendrum sp2*
ORCHIDACEAE



92 *Gomphichis cualida*
ORCHIDACEAE



93 *Gomphichis sp*
ORCHIDACEAE



94 *Pterichis galeata*
ORCHIDACEAE



95 *Pterichis habenarioides*
ORCHIDACEAE



96 *Stelis puchella*
ORCHIDACEAE



97 *Stelis sp*
ORCHIDACEAE



98 *Trichosalpinx sp*
ORCHIDACEAE



99 *Bartsia pedicularoides*
OROBANCHACEAE



100 *Castilleja fissifolia*
OROBANCHACEAE

Bosque Protector El Hondón, Carchi - ECUADOR

PLANTAS COMUNES EN UN MOSAICO DE PÁRAMO

Andrea Estefanía Tapia Rosero, Wendy Oliva Flores Suárez & Mónica Eulalia León Espinoza
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Fotos: Wendy Flores (woflores@utm.edu.ec).



101 *Oxalis peduncularis*
OXALIDACEAE



102 *Passiflora mixta*
PASSIFLORACEAE



103 *Phytolacca bogotensis*
PHYTOLACCACEAE



104 *Peperomia fruticetorum*
PIPERACEAE



105 *Peperomia hartwegiana*
PIPERACEAE



106 *Agrostis perennis*
POACEAE



107 *Calamagrostis effusa*
POACEAE



108 *Calamagrostis intermedia*
POACEAE



109 *Chusquea scandens*
POACEAE



110 *Cortaderia nítida*
POACEAE



111 *Cortaderia sericantha*
POACEAE



112 *Festuca sp*
POACEAE



113 *Paspalum hirtum*
POACEAE



114 *Monnina crassifolia*
POLYGALACEAE



115 *Muehlenbeckia tamnifolia*
POLYGONACEAE



116 *Campyloneurum sp*
POLYPODIACEAE



117 *Serpocaulon crystalloneuron*
POLYPODIACEAE



118 *Jamesonia brasiliensis*
PTERIDACEAE



119 *Ranunculus gusmannii*
RANUNCULACEAE



120 *Ranunculus peruvianus*
RANUNCULACEAE

Bosque Protector El Hondón, Carchi - ECUADOR

PLANTAS COMUNES EN UN MOSAICO DE PÁRAMO

Andrea Estefanía Tapia Rosero, Wendy Oliva Flores Suárez & Mónica Eulalia León Espinoza
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Fotos: Wendy Flores (woflores@utm.edu.ec).



121 *Acaena ovalifolia*
ROSACEAE



122 *Hesperomeles obtusifolia*
ROSACEAE



123 *Lachemilla nivalis*
ROSACEAE



124 *Lachemilla orbiculata*
ROSACEAE



125 *Rubus acanthophyllos*



126 *Rubus adenotrichos*
ROSACEAE



127 *Rubus coriaceus*
ROSACEAE



128 *Galium hypocarpium*
RUBIACEAE



129 *Nertera granadensis*
RUBIACEAE



130 *Symplocos fimbriata*
SIMPLICACEAE



131 *Sessea crassivenosa*
SOLANACEAE



132 *Solanum stenophyllum*
SOLANACEAE