

**CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y RECONOCIMIENTO DE FAUNA
SILVESTRE DEL ÁREA DE TRABAJO DE LA EMPRESA *GREYSTAR
RESOURCES LTDA*, EN EL MUNICIPIO DE CALIFORNIA, SANTANDER**

JAVIER ALBERTO LEAL SUÁREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL
SEDE MÁLAGA
2013**

**CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y RECONOCIMIENTO DE FAUNA
SILVESTRE DEL ÁREA DE TRABAJO DE LA EMPRESA *GREYSTAR
RESOURCES LTDA*, EN EL MUNICIPIO DE CALIFORNIA, SANTANDER**

JAVIER ALBERTO LEAL SUÁREZ

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Forestal

**DIRECTORA:
DORA ANGÉLICA MACHUCA GARCÍA
Ingeniera Forestal**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL
SEDE MÁLAGA
2013**

DEDICATORIA

A **DIOS**, gracias a su bondad y misericordia pude alcanzar la formación profesional.

A mi hijo **MANUEL FERNANDO**, motor que impulsa mi vida a perseguir y alcanzar mi engrandecimiento espiritual e intelectual.

A mis padres **PANTALEON y ALBA**, porque son ustedes, quienes hacen posible que mis sueños se cumplan.

A **LAURA FERNANDA CARDENAS BRAVO**, mi novia, le agradezco a DIOS el haberla colocado en mí camino, ella es fuente de inspiración.

A mi mejor amigo **JOHAN ALBERTO GUARIN**, ZOOTECNISTA UIS Málaga, por ser quien constantemente me impulso a que este sueño se hiciera realidad.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

La empresa canadiense GREYSTAR RESOURCES Ltda., (Ecooro) quienes abrieron sus puertas a la elaboración de este trabajo investigativo.

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, y al Jardín Botánico Eloy Valenzuela, por su aporte y apoyo en el trabajo.

Ingeniera Forestal, **DORA ANGELICA MACHUCA**, docente y coordinadora académica de la carrera de Ingeniería Forestal, por su orientación, enseñanza y asesoría.

La memoria del ingeniero forestal **LUIS BERNARDO TORRES PEÑA**, un gran maestro, orientador, guía y amigo.

Directivos, administrativos y docentes de la Universidad Industrial de Santander seccional Málaga, por contribuir en la educación, durante el tiempo de la carrera profesional.

A la ingeniera forestal **MAGDA ROCIO MILLAN**, por ser guía y asesora en este trabajo.

Todas las personas que han colaborado de alguna manera a que la realización de este proyecto sea un hecho.

RESUMEN

TITULO: “CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA Y RECONOCIMIENTO DE FAUNA SILVESTRE DEL ÁREA DE TRABAJO DE LA EMPRESA GREYSTAR RESOURCES LTDA”^{*}.

AUTOR: JAVIER ALBERTO LEAL SUAREZ^{}**

PALABRAS CLAVES: caracterización, investigación, flora, fauna, páramo, bosque alto andino, asociaciones vegetales

CONTENIDO

Estudio realizado con la financiación y apoyo de la empresa Greystar Resources Ltda., con el fin de conocer la riqueza y biodiversidad de flora y fauna encontrada en territorio de su propiedad ubicado en el páramo de Santurbán, vereda Angosturas, municipio de California, departamento de Santander; las formaciones delimitadas y estudiadas corresponden a bosque alto andino y vegetación de páramo, conformada por bosques de Polylepis, Pajonales, Matorrales y Frailejonales.

La caracterización de la flora se hizo siguiendo diferentes metodologías de acuerdo al tipo de ecosistema, para el bosque altoandino se utilizó la empleada por el Instituto de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, para la vegetación de páramo se aplicó la propuesta realizada por Rangel en su artículo “Métodos de estudio de la vegetación”.

El reconocimiento de fauna silvestre para determinar la relación fauna – bosque – hombre, se realizó mediante recorridos, encuestas aplicadas a los trabajadores de la empresa, y revisión de investigaciones anteriores. El trabajo realizado fue socializado a los habitantes de la zona y trabajadores de la empresa propietaria y patrocinadora con el fin de lograr la sensibilización de la comunidad en el uso y aprovechamiento racional de los recursos, dando a conocer la biodiversidad allí existente, etnobotánica, y estrategias de conservación

^{*}Proyecto de grado

^{**}Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Ingeniería Forestal. Director: Ing. MACHUCA GARCÍA, Dora Angélica. Ingeniera Forestal.

SUMMARY

TITLE: "FLORISTIC CHARACTERIZATION AND RECOGNITION OF WILDLIFE IN THE WORK AREA OF GREYSTAR RESOURCES COMPANY LTDA"¹."

AUTHOR: JAVIER ALBERTO LEAL SUAREZ²

KEYWORDS: characterization, research, flora, fauna, paramo, high Andean forest, vegetable associations.

CONTENT:

Study carried out with the funding and support of the company, Greystar Resources Ltda., in order to know the richness and biodiversity of flora and fauna found in the territory of its property located in the wasteland of Santurbán, vereda Angosturas, municipality of California, Department of Santander; delimited and studied formations correspond to high Andean forest and Páramo vegetation, formed by forests of Polylepis, grasslands, scrub and Frailejonales.

Characterization of the flora is made according to different methodologies according to the type of ecosystem, for forest high Andean used by the Alexander Von Humboldt biological resources Institute, was used for the vegetation of the Páramo applied the proposal made by Rangel in his article "Methods of study of vegetation".

Recognition of wildlife to determine the relationship of fauna - forest - man, was carried out by means of tours, surveys applied to workers of the company, and review of previous research. The work done was socialized to the inhabitants of the area and workers of the company owner and sponsor in order to achieve the community awareness on the use and rational use of resources, informing the existing biodiversity and ethnobotany, conservation strategies

¹Graduation project

²Regional projection and distance education Institute. Forest engineering program. Director: MACHUCA GARCÍA, Dora Angelica. Forest engineer

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. EL PROBLEMA	19
2. OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GENERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. MARCO REFERENCIAL	21
3.1 ANTECEDENTES	21
3.2 MARCO TEORICO	22
3.2.1 Características de área de estudio	22
3.2.2 Características e importancia de los páramos	28
3.2.3 Bosque Altoandino	30
3.2.4 Caracterización de la vegetación	31
3.2.4.1 Caracterización fisionómicas: plantas leñosas	31
3.2.4.2 Caracterización de la vegetación de páramo	40
3.2.5 Caracterización de Fauna	43
3.3 MARCO CONCEPTUAL	44
3.3 MARCO LEGAL	47
4. DISEÑO METODOLÓGICO	50
4.1 TIPO DE ESTUDIO	50
4.2 METODOLOGÍA	50
4.2.1 Reconocimiento del área y establecimiento de límites altitudinales	50
4.2.2 Caracterización de la vegetación	51
4.2.2.1 Vegetación leñosa de bosque Altoandino	51
4.2.2.2 Caracterización florística vegetación de páramo	55
4.2.3 Caracterización de fauna	58
4.2.4 Sensibilización de los resultados del proyecto	58

	Pág.
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
5.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA Y ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES ALTITUDINALES	59
5.2 CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN	59
5.2.1 Vegetación leñosa de bosque Altoandino	59
5.2.1.1 Composición	60
5.2.1.2 Estructura Fustal	63
5.2.1.3 Estructura vertical del bosque Altoandino	71
5.2.1.4 Regeneración natural del bosque Altoandino	74
5.2.2 Vegetación de páramo	88
5.2.2.1 Composición	88
5.2.2.2 Estructura	89
5.3 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA DE FLORA	95
5.3.1 Especies vegetales comerciales	95
5.3.2 Especies que desaparecieron con el tiempo	95
5.3.3 Especies usadas como alternativa en la medicina	96
5.3.4 Especies que se pueden aprovechar pero actualmente no se comercializan	97
5.3.5 Productos extraídos del bosque para uso doméstico	97
5.3.6 Productos del bosque que son comercializados	98
5.4 TAXONOMÍA DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	100
5.4.1 Familia APIACEAE	100
5.4.2 Familia ASTERACEAE	100
5.4.3 Familia ARALIACEAE	104
5.4.4 Familia BERBERIDACEAE	104
5.4.5 Familia BETULACEAE	105
5.4.6 Familia BORAGINACEAE	105
5.4.7 Familia CAPRIFOLIACEAE	106
5.4.8 Familia CHLORANTHACEAE	107
5.4.9 Familia CLUSIACEAE	107
5.4.10 Familia CUNONIACE	109
5.4.11 Familia ELAEOCARPACEAE	109

	Pág.
5.4.12 Familia ERICACEAE	110
5.4.13 Familia FABACEAE	113
5.4.14 Familia ESCALLONIACEAE	116
5.4.15 Familia FAGACEAE	117
5.4.16 Familia IRIDACEAE	118
5.4.17 Familia LOGANIACEAE	118
5.4.18 Familia LYCOPODIACEAE	119
5.4.19 Familia MELASTOMATAACEAE	121
5.4.20 Familia MYRTACEAE	123
5.4.21 Familia MYRICACEAE	124
5.4.22 Familia MYRSINACEAE	124
5.4.23 Familia POACEAE	125
5.4.24 Familia ROSACEAE	127
5.4.25 Familia SOLANACEAE	130
5.4.26 Familia TILIACEAE	131
5.5 FAUNA	131
5.5.1 Fauna identificada en los recorridos	131
5.5.2 Resultado de la encuesta sobre fauna	132
5.5.2.1 Especies más comunes en la zona	132
5.5.2.2 Especies objeto de caza para la alimentación	133
5.5.2.3 Especies que han aumentado o abundan	134
5.5.2.4 Especies que han disminuido su población	135
5.5.2.5 Especies que han desaparecido	135
5.5.2.6 Especies benéficas	136
5.5.2.7 Especies dañinas	137
5.5.2.8 Enemigos naturales de cada especie	137
5.6 SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO	138
CONCLUSIONES	140
RECOMENDACIONES	142
BIBLIOGRAFÍA	144

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Interpretación de la abundancia relativa	36
Cuadro 2. Interpretación de la frecuencia relativa	37
Cuadro 3. Área de unidades de muestreo en vegetación de páramo	55
Cuadro 4. Familias presentes en el bosque Altoandino	60
Cuadro 5. Listado de especies encontradas bosque Altoandino	61
Cuadro 6. Abundancia absoluta (AA) del bosque Altoandino	63
Cuadro 7. Abundancia relativa (AR%) del bosque Altoandino	64
Cuadro 8. Frecuencia Absoluta y relativa del bosque Altoandino	65
Cuadro 9. Dominancia absoluta y relativa del bosque Altoandino	67
Cuadro 10. Dominancia del bosque Altoandino	68
Cuadro 11. Índice de valor de importancia IVI en el bosque Altoandino	69
Cuadro 12. Composición florística del bosque Altoandino	71
Cuadro 13. Estratos en el bosque Altoandino	71
Cuadro 14. Estructura vertical en el bosque Altoandino	72
Cuadro 15. Resultados de la abundancia relativa de la regeneración natural	74
Cuadro 16. Frecuencia absoluta de la regeneración natural	77
Cuadro 17. Frecuencia relativa de la regeneración natural	80
Cuadro 18. Estratos para la regeneración natural en el bosque Altoandino	82
Cuadro 19. Posición sociológica de la regeneración natural del bosque Altoandino	83
Cuadro 20. Índice de valor de importancia ampliado (IVIA) del bosque Altoandino	86
Cuadro 21. Listado de especies encontradas en el páramo	88
Cuadro 22. Listado de familias encontrados en el páramo	89
Cuadro 23. Datos del inventario en la parcela de matorral en el páramo	90
Cuadro 24. Datos del inventario en el frailejonal	93
Cuadro 25. Datos del inventario en el pajonal	94
Cuadro 26. Productos que se comercializan en el área de estudio	99
Cuadro 27. Fauna identificada en campo	132
Cuadro 28. Especies comunes	133

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación del área de Estudio en el complejo “Jurisdicciones – Santurbán” Distrito de Páramos de los Santanderes	24
Figura 2. Ubicación del área de trabajo en la vereda Angosturas Municipio de California	25
Figura 3. Ubicación del Municipio de California en Santander y en Colombia	26
Figura 4. Representación del método de muestreo de plantas leñosas propuesto por Gentry (1982)	32
Figura 5. Transecto de muestreo de plantas leñosas	33
Figura 6. Toma de datos con Gps	50
Figura 7. Diseño de parcela establecida en el bosque Altoandino	51
Figura 8. Preservación de las muestras botánicas	53
Figura 9. Prensado de las muestras botánicas	53
Figura 10. Toma de datos para el perfil idealizado	54
Figura 11. Elaboración del perfil idealizado	55
Figura 12. Inventario en bosque de Polylepis	56
Figura 13. Inventario en Pajonal	56
Figura 14. Inventario en Matorral	57
Figura 15. Inventario en Frailejonal	57
Figura 16. Toma de muestras en ecosistema de páramo	58
Figura 17. Abundancia relativa del bosque Altoandino	65
Figura 18. Frecuencia relativa del Bosque Altoandino	66
Figura 19. Dominancia relativa del bosque Altoandino	69
Figura 20. IVI del bosque Altoandino	70
Figura 21. Perfil Idealizado del bosque Altoandino	73
Figura 22. Abundancia relativa de la regeneración natural en el bosque Altoandino	76
Figura 23. Frecuencia relativa de la regeneración natural en el bosque Altoandino	81
Figura 24. IVIA obtenido en el bosque Altoandino	86
Figura 25. Matorral ecosistema de páramo	90
Figura 26. Parcela de matorral con alta presencia de <i>Lycopodium sp</i>	91

	Pág.
Figura 27. Presencia de <i>Espeletia sp</i> en la parte alta del páramo de Santurbán	92
Figura 28. Especie <i>Calamagrostis effusa</i> asociada con <i>Espeletia sp</i>	94
Figura 29. Especies vegetales comerciales que se encuentran actualmente en el bosque de roble	95
Figura 30. Especies que desaparecieron con el tiempo	96
Figura 31. Especies en peligro	96
Figura 32. Especies que se pueden aprovechar pero actualmente no se comercializan	97
Figura 33. Productos que se extraen del bosque	98
Figura 34. Productos comercializados	99
Figura 35. Especie <i>Cordia lanata</i>	106
Figura 36. Especie <i>Clusia sessilis</i>	108
Figura 37. Especie <i>Lupinus angustifolius</i>	115
Figura 38. Especie <i>Lupinus alopecuroides</i>	116
Figura 39. Especie <i>Escallonia myrtilloides</i>	117
Figura 40. Especie <i>Lycopodium clavatum</i>	120
Figura 41. Especie <i>Tibouchina grossa</i>	122
Figura 42. Especies más comunes de la zona	132
Figura 43. Especies para cacería	134
Figura 44. Especies que abundan su población	134
Figura 45. Especies que han disminuido su población	135
Figura 46. Especies que han desaparecido	136
Figura 47. Especies benéficas	136
Figura 48. Especies dañinas	137
Figura 49. Enemigos naturales de cada especie	138
Figura 50. Sensibilización de los resultados del proyecto	139
Figura 51. Participantes a la sensibilización de los resultados del proyecto	139

LISTA DE FICHAS

	Pág.
Ficha 1. Cardo (<i>Eryngium humboldti</i>)	100
Ficha 2. Sangro	100
Ficha 3. NN14 (<i>Ageratina sp</i>)	101
Ficha 4. Jarilla (<i>Stevia lucida</i>)	101
Ficha 5. NN5 (<i>Pentacalia ledifolia</i>)	102
Ficha 6. Chilco (<i>Baccharis latifolia</i>)	102
Ficha 7. Romero (<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>)	103
Ficha 8. Frailejón (<i>Espeletia grandiflora</i>)	103
Ficha 9. Higuerón (<i>Schefflera morototoni</i>)	104
Ficha 10. Uñegato (<i>Berberis rigidifolia</i>)	104
Ficha 11. Aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	105
Ficha 12. Salvio (<i>Cordia lanata</i>)	105
Ficha 13. Garrocho (<i>Viburnum triphyllum</i>)	106
Ficha 14. Granizo (<i>Hedyosmum bonplandianum</i>)	107
Ficha 15. Gaque (<i>Clusia sessilis</i>)	108
Ficha 16. Encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>)	109
Ficha 17. Raco o clavellino (<i>Vallea stipularis</i>)	109
Ficha 18. Mortiño (<i>Vaccinium floribundum</i>)	110
Ficha 19. Bichachao (<i>Hesperomeles ferruginea</i>)	110
Ficha 20. Uvo de diablo (<i>Gaultheria myrsinoides</i>)	111
Ficha 21. Cepo (<i>Befaria resinosa L.f.</i>)	111
Ficha 22. Pegamosco (<i>Befaria resinosa L.f.</i>)	112
Ficha 23. Uvo (<i>Cavendishia cordifolia</i>)	112
Ficha 24. Uvo (<i>Macleania rupestris</i>)	113
Ficha 25. Tachuelo (<i>Pictetia sp</i>)	114
Ficha 26. Chocho (<i>Lupinus angustifolius</i>)	114
Ficha 27. Lupino frailejona (<i>Lupinus alopecuroides</i>)	115
Ficha 28. Sombrerito (<i>Escallonia myrtilloides</i>)	116
Ficha 29. Roble (<i>Quercus humboldtii</i>)	117
Ficha 30. Chiflo (<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>)	118
Ficha 31. Carbón (<i>Buddleja sp</i>)	118
Ficha 32. NN 1. (<i>Lycopodium Sp</i>)	119

	Pág.
Ficha 33. Caminadera (<i>Lycopodium clavatum</i>)	119
Ficha 34. Lunaria <i>Lycopodium digitatum</i>	120
Ficha 35. Morcate (<i>Bucquetia glutinosa</i>)	121
Ficha 36. Nazareno (<i>Tibouchina grossa</i>)	121
Ficha 37. Siete cueros (<i>Tibouchina lepidota</i>)	122
Ficha 38. NN4 Cacaito	123
Ficha 39. Arrayán (<i>Myrcianthes leucoxylla</i>)	123
Ficha 40. Laurel (<i>Myrica parvifolia</i>)	124
Ficha 41. Azarito (<i>Cybianthus sp.</i>)	124
Ficha 42. Bordón (<i>Myrsine dependens</i>)	125
Ficha 43. Tuto (<i>Chusuea tessellata</i>)	125
Ficha 44. Cortadera (<i>Cortaderia nítida</i>)	126
Ficha 45. Chusque (<i>Chusquea scandens</i>)	126
Ficha 46. Pajonal (<i>Calamagrostis effusa</i>)	127
Ficha 47. NN12	127
Ficha 48. Mortiño (<i>Hesperomeles goudotiana</i>)	128
Ficha 49. Cadillo (<i>Acaena elongata</i>)	128
Ficha 50. Sembradera (<i>Holodiscus argenteus</i>)	129
Ficha 51. Mortiño pequeño (<i>Hesperomeles obtusifolia</i>)	129
Ficha 52. Michico	130
Ficha 53. Borrachero negro (<i>Brugmansia sanguínea</i>)	130
Ficha 54. Cucuo (<i>Solanum ovalifolium</i>)	131
Ficha 55. Loto (<i>Heliocarpus americanus</i>)	131

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Mapa área objeto de estudio	146
Anexo B. Mapa unidades de muestreo en el bosque altoandino	147
Anexo C. Formato de campo inventario de flora	148
Anexo D. Formato encuesta para la caracterización de la flora	149
Anexo E. Formato de fauna	151
Anexo F. Caracterización de fauna	152
Anexo G. Datos tomados en campo bosque Altoandino	154
Anexo H. Coordenadas planas: área de estudio bosque Altoandino	167
Anexo I. Coordenadas área de estudio: páramo	168
Anexo J. Galería fotográfica (paisajes representativos del área de estudio y evidencia de trabajo)	169

INTRODUCCIÓN

Colombia es considerada un país mega diverso por su privilegiada posición en el planeta y el particular origen y evolución de sus condiciones físicas y biológicas. Su maravillosa biodiversidad, representada por la variabilidad de seres vivos, ya sean terrestres o marinos y las estructuras ecológicas que los soportan como los bosques, arrecifes, humedales, sabanas y páramos, es la que garantiza en gran medida nuestra sostenibilidad como país. Es sobre los medios naturales que están soportados la producción de alimentos, la provisión de agua, la materia prima de casi todos los productos de los que dependemos y numerosos servicios eco sistémicos a menudo imperceptibles pero fundamentales.

Sin embargo, en nuestro país aún desconocemos este patrimonio natural, sus características y los servicios que brinda a comunidades campesinas, indígenas y urbanas; a industrias y empresas, a hidroeléctricas, etc. Esta condición no ayuda a valorarlo y a cuidarlo.

Este estudio es un aporte a la caracterización del ecosistema de páramos que ratifica nuestra gran diversidad y la importancia de valorarlos y conservarlos; en el se encuentran los resultados de la caracterización de flora y fauna encontrada en un ecosistema estratégico de alta montaña y páramo ubicado en el municipio de California, Santander, de propiedad de la empresa canadiense Greystar Resources Ltda. La caracterización de flora se hizo mediante metodologías propuestas y aplicadas específicamente para este tipo de ecosistema; la caracterización de fauna se hizo mediante recorridos, encuestas aplicadas a los trabajadores de la empresa, y revisión de investigaciones anteriores.

1. PROBLEMA

El desconocimiento de los recursos naturales (vegetación y animales), existentes en la zona de influencia directa de la empresa canadiense GREYSTAR RESOURCES LTDA, es causa directa de intervención para el desarrollo ambiental sostenible en el área.

Una de las preocupaciones de la empresa GREYSTAR RESOURCES LTDA, es no poseer en la actualidad ningún reporte propio de los recursos naturales presentes en el área de influencia, en especial de las especies arbóreas y arbustivas, del bosque alto andino y de las especies vegetales del páramo propiamente dicho.

Uno de los problemas más comunes en años anteriores era la marcada intervención antropica en los ecosistemas, que posiblemente han podido generar impacto negativo, con la realización de prácticas perjudiciales, en especial la tumba de especies arbóreas y arbustivas, el mal uso del recurso suelo, la utilización de estas áreas como zonas de ganadería, la ampliación de la frontera agrícola, la explotación de materiales preciosos de forma irregular, entre otras actividades.

Como resultado de estas labores inadecuadas, se denota la marcada disminución de las poblaciones vegetales; adicionando a esto la cacería a que se ven sometidas algunas especies animales, que son apetecidas bien sea para consumo o para tráfico de mascotas; al ser notorios esos problemas surge la preocupación de la empresa GREYSTAR RESOURCES LTDA, en pro de generar alternativas que conlleven a la protección de los ecosistemas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la vegetación leñosa del bosque alto andino y de las especies vegetales del páramo en la zona de influencia de la empresa Greystar Resources Ltda., en el municipio de California departamento de Santander.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Reconocer el área de estudio por medio de análisis cartográfico existente, fotointerpretación y exploraciones puntuales a la zona de estudio, para establecer los límites altitudinales de las formaciones de bosque alto andino y páramo.

Caracterizar la vegetación leñosa de bosque alto andino y la vegetación de páramo del área de estudio con el fin de conocer la estructura y composición.

Caracterizar la fauna presente en el área de estudio, mediante información secundaria.

Realizar jornadas de sensibilización del proyecto con las comunidades del área de influencia.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES³

La actividad minera en la zona data de la época de la colonia. De 1824 a 1900, La Compañía de Asociación Minera Colombiana extrajo oro en California (donde el proyecto Angostura está localizado). Desde 1906 hasta el inicio de la Primera Guerra Mundial, una compañía minera francesa tomó control de la minería de hierro, oro y plata.

La compañía Anaconda realizó investigación en los años cuarenta; Placer Development estudió el potencial aurífero del área en los setenta; en los años ochenta, INGEOMINAS llevó a cabo un prospecto geoquímico en busca de mineralizaciones de cobre, y una entidad japonesa investigó el área de La Baja buscando uranio.

En 1994, Greystar llegó al área de Angostura; inició exploración activa en 1995. Angostura es un proyecto de oro y plata, todo de Greystar Resources Ltda., lo integran 6 títulos mineros, el principal es el 3452; éste resultó de integrar otros 13, siete estaban previamente en explotación. De los seis títulos finales, otros tres estaban en explotación antes de que Greystar los adquiriera. El título 3452 fue otorgado originalmente en 1988. El contrato de concesión lo firmó Greystar el 8 de febrero de 2007. El 26 de noviembre de 2008, presentación a funcionarios del MAVDT de ingeniería conceptual; con base en ésta, el MAVDT elaboró Términos de Referencia para el EIA. El 23 de septiembre de 2009 se propone PTO al Ingeominas. El 22 de diciembre de 2009 se entrega EIA al MAVDT; durante todo

³GREYSTAR RESOURCES LTDA. Presentación Proyecto Angosturas [online]. Presentación PowerPoint. Bucaramanga, 2010, 30p. [Consultado junio 2013] Disponible en: http://www.google.com.co/#sclient=psy-ab&q=greystar+resources+ltda.+en+el+municipio+de+california+santander&oq=Greystar+Resources+Ltda.+en+el+municipio+de+california+san&gs_

este tiempo la minería ha sido la base de la economía de la zona; el 28 de mayo de 2010 el MAVDT aceptó reposición e inició estudio del EIA.

Estado actual, científico y tecnológico. La zona en estudio, ha sido objeto de estudios de cartografía geológica y de exploración regional por parte de Ingeominas, Colombian Mining, Francia Gold and Silver company, Anaconda, Nipon Colurano y Greystar Resources Ltda. Greystar Resources Ltda, ha desarrollado trabajos de exploración en el sector de Angostura con miras a desarrollar una mina para la extracción de minerales auroargentíferos. En la actualidad se encuentran empresas de capital extranjero y capital regional en fases de exploración minera, estas empresas llevan a su vez estudios ambientales enfocados en estudios de flora y fauna.

Méndez H., (1988), realizó una descripción ambiental del Departamento de Santander, para proponer un plan de investigación y transferencia de tecnología en el manejo y conservación de suelos, investigación financiada por el ICA por su Seccional de Recursos Naturales. Otros estudios consultados y de importancia realizados en dicho sector corresponden a los adelantados por la CDMB, relacionados con programas de manejo integral de la cuenca superior del Río Lebrija, y el programa de descontaminación del Río Suratá adelantado en convenio con la BGR Alemana y con el último estudio de los Planes de Ordenamiento Ambiental del Río Vetás.

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Características de área de estudio. Corresponde a predios de propiedad de la empresa Greystar Resources Ltda., ubicados en el páramo de Santurbán, vereda Angosturas, Municipio de California, departamento de Santander a una altura promedio de 3080 m.s.n.m., y una temperatura promedio de 8°C.

El Páramo de Santurbán hace parte del sistema de páramos y bosques alto andinos del nororiente santandereano, ubicado en la cordillera oriental de Colombia, con alturas que oscilan desde los 2800 hasta los 4100m.s.n.m. (figura 1) El área del proyecto está ubicada en una zona de actividad minera que data de la época de la colonia.

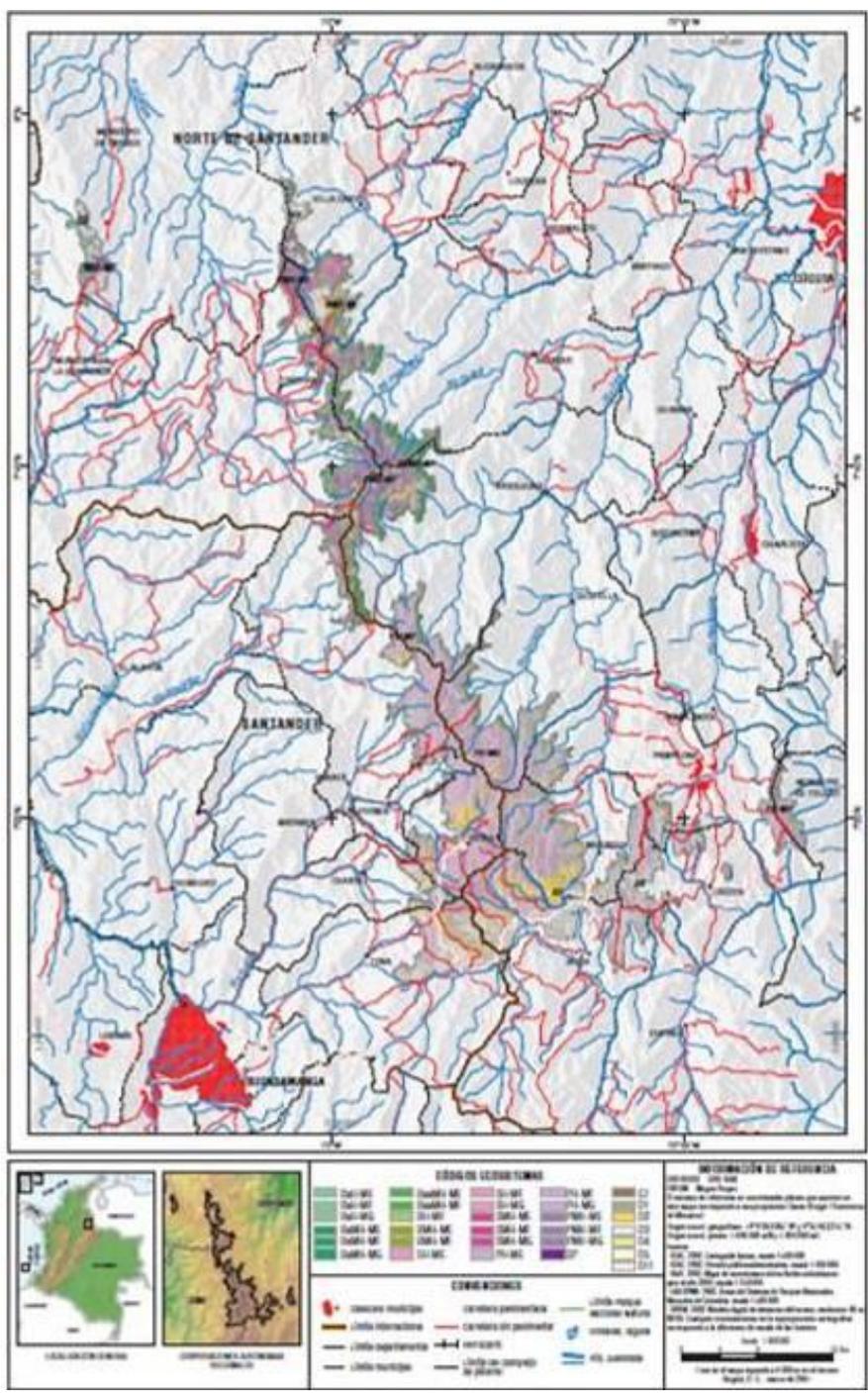
En 1994, Greystar se involucró por primera vez en el área de Angostura, iniciando la exploración activa en 1995; Angostura es un proyecto minero de oro y plata a gran escala, que pertenece totalmente a Greystar Resources Ltda.

El Proyecto Angostura, está ubicado en los municipios de California y Vetas, en el departamento de Santander (figura 2), con elevaciones que varían entre los 2.600 y los 3.900msnm, este proyecto está compuesto por 6 títulos mineros que cubren un área total de aproximadamente 14902,7512ha, estos han sido otorgados directamente por el Estado o adquiridos mediante compra.

De acuerdo al documento resumen del E.O.T del municipio de California⁴, este municipio geográficamente (figura 3), se localiza a 7° 21' de latitud norte y 72° 57' de longitud oeste, cuenta con una extensión de 5.260 Hectáreas (52.60Km²) y limita al Norte con el municipio de Suratá y el Departamento de Norte de Santander, por el Oriente con el Municipio de Vetas y por el Occidente y Sur con el Municipio de Suratá.

⁴ADMINISTRACION MUNICIPAL DE CALIFORNIA. Esquema de ordenamiento territorial [online]. Documento resumen. California, Santander: Alcaldía municipal, 1999. 41p. [Consultado Junio 2013]. Disponible en: http://california-santander.gov.co/apc-aa-files/64383037613831343764623933326633/EOT_CALIFORNIA.pdf

Figura 1. Ubicación del área de Estudio en el complejo “Jurisdicciones – Santurbán” Distrito de Páramos de los Santanderes



Fuente: Mecanismos de información de páramos s/f [escala no definida]

Figura 3. Ubicación del Municipio de California en Santander y en Colombia



Fuente: Esacademic.com s/f. [Escala no definida]

El perímetro urbano se encuentra a una altura promedio de 2.005m.s.n.m., aunque en el territorio se presentan alturas hasta de 4.000m.s.n.m., su temperatura promedio es de 17°C, oscilando entre los 13°C y los 20°C. Predomina el clima templado semi - húmedo con dos períodos de lluvia: marzo – mayo y octubre – noviembre. Pertenece a la gran cuenca del río Magdalena, cuenca superior del río Lebrija, subcuenca del río Suratá y micro-cuencas de los ríos Tona, Vetas y Charta.

A nivel geológico, la subregión de California forma parte del Macizo de Santander y la mayor parte de ésta, corresponde al bloque oriental ascendente de la falla de

Bucaramanga - Santa Marta y sólo el municipio de Bucaramanga se localiza en el sector Occidental de la estructura en mención.

El Distrito Minero de California, es de considerable importancia económica a nivel departamental por su riqueza predominante de filones auroargentíferos, asociados con sulfuros de hierro, plomo, zinc, cobre y sulfosales o minerales de azufre no oxidado. Todos estos minerales están ubicados dentro de los filones explotados.

Minería en el municipio de California. Sin duda, los yacimientos argento - auríferos de mayor fama descubiertos en el Departamento han sido los ubicados en la región de California en La Alta y La Baja. Su explotación se remonta a la época de la conquista por los españoles, siendo estas explotadas por compañías como la Colombian Mining Association, Gold Silver Company, la compañía Colombo Italo Germana.

Ecosistemas estratégicos. La zona de Páramo de Santurbán y el bosque Alto Andino, además de páramos de considerable significancia ecológica y ambiental como el páramo de Berlín (Tona) y los páramos de Vetas y Quelpa en el municipio de Vetas. Esta área se convierte en un potencial ecológico y turístico, bastante importante, que puede beneficiar a las comunidades que viven ahí, si se logra implementar prácticas culturales de corte conservacionista para las actividades productivas y la recuperación de suelos, tales como: senderos ecológicos y oferta del paisaje, de tal forma que exista un estado de equilibrio entre las actividades económicas o de usos del suelo, subsuelo y las políticas de conservación de éstos ecosistemas estratégicos.

Calidad del agua. Las actividades mineras de la región han ocasionado una contaminación importante de las corrientes de agua especialmente con cianuro y mercurio, que son utilizados para los procesos químicos que involucra la extracción del oro.

3.2.2 Características e importancia de los páramos. De acuerdo con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos⁵, Colombia tiene páramos distribuidos sobre las tres cordilleras, que suman un área equivalente al 1.69% del territorio continental nacional, es decir unos 19.330 Km².

Respecto al origen de la vegetación del páramo, dada la relativa juventud de los macizos montañosos andinos, toda debe provenir de dos fuentes: la más antigua, que evolucionó durante los procesos de elevación de la cordillera, junto con ella, correspondería a vegetación típica de tierras bajas que se fue adaptando paulatinamente a las alturas, por ejemplo, los pastos. La más moderna, que llegó del sur o del norte del continente, aprovechando su capacidad de resistir el frío de los inviernos. El ejemplo más típico en la flora andina colombiana (no del páramo) es el del roble (género *Quercus*), un árbol “recién llegado” desde sus centros de origen, que están hoy en día en lo que es Norteamérica y Europa. En el páramo, el caso inverso es el de los árboles muy antiguos, llamados coloradito o capote, del género *Polylepis*, y conocidos con varios nombres en los demás países andinos donde también se encuentran (colorado, yagual, árbol de papel, queñoa, pantza), únicos árboles que se desarrollan por encima de los 3.500msnm en Colombia⁶.

Cerca del 60% de la flora de los páramos es exclusiva de alta montaña, es decir endémica; se tienen registros de aproximadamente 3.400 especies de plantas vasculares y 1.300 especies de plantas no vasculares, con datos para Colombia de 118 familias, 567 géneros y 3.380 especies.

Los páramos son ecosistemas de alta montaña ecuatorial. En los Andes es difícil establecer de manera exacta a qué altura termina el bosque altoandino y se inicia el páramo ya que estos ecosistemas tienen zonas comunes determinadas por

⁵VÁSQUEZ, A., BUITRAGO, A. C. Op. Cit.

⁶Ibid.

otros factores además de la altitud sobre el nivel del mar. Factores como la humedad, la orografía, la actividad humana y otros también definen el límite entre el bosque y el páramo.

Al encontrarse por encima de la vegetación de bosque andino, en lo alto de la montaña, los páramos quedan aislados, como si fueran "islas". Estas "islas" funcionan de manera parecida a las del océano, pues las partes frías y altas se encuentran separadas unas de otras por "mares" de bosques propios de zonas más bajas.

Florísticamente hablando, el páramo es el único y extremadamente diverso ecológicamente es un sistema frágil y lento en recuperarse, fisiológicamente se destacan los frailejones, matorrales con especies de pajonales y rosetales chuscales, y relictos boscosos de polypepis, en la cota inferior hay especies de gramíneas bambúes. Algunos relictos boscosos que alcanzan una altura de 8 y 10m destacándose la palma conocida como palma de ramo (*Ceroxylum sp.*).

La fauna asociada a los páramos colombianos registrada hasta ahora es de 70 especies de mamíferos, entre los que se encuentran el puma (*Pumaconcolor*) y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*). La diversidad de animales que habitan los páramos es menor en comparación a la que se encuentra en otros ecosistemas que están a menor altura, por varias razones: el clima extremo, ya que las temperaturas cambian de manera muy fuerte entre la noche y el día. La altitud, pues a mayor altura sobre el nivel del mar la cantidad de oxígeno disminuye. Los páramos están separados entre sí como islas, y según la teoría de la biogeografía de islas, a menor tamaño de la isla, menor número de especies⁷.

⁷Ibid.

3.2.3 Bosque altoandino⁸. Generalmente se encuentra entre los 2.800 y los 3.200msnm y en Colombia es más abundante en la cordillera Central. Su temperatura varía entre los 8 y 13°C, aproximadamente; este ecosistema realiza funciones específicas como la regulación de los flujos hídricos que descienden de los páramos y la acumulación de nutrientes en sus suelos; en él se desarrollan y alimentan muchas especies de plantas y animales; ha sido talado en su mayoría y reemplazado por pasto para el ganado o por cultivos de papa, principalmente.

En algunos casos, su lugar ha sido ocupado por vegetación de páramo, lo cual se conoce como proceso de paramización del bosque, algo que se presenta generalmente por encima de 3.200msnm. Es el ecosistema más diezmado de Colombia, tan sólo queda un 4% de lo que había. Entre la biodiversidad de estos bosques se destacan ranas y aves, dos grupos en los cuales Colombia es el primero del mundo; además es el segundo país del mundo con mayor diversidad de orquídeas, entre las 3.500 y 4.000 aproximadamente.

Sin embargo, en Colombia se conservan parches de diversos tipos de este ecosistema, desde los bosques paramunos de roda monte y coloradito, pasando por la extensa franja de encenillal, hasta bosques andinos con especies de laureles y palmas de cera, lo cual configura una gama amplia y un importante potencial para la preservación de la biodiversidad.

El páramo propiamente dicho, es la franja más extensa y la mejor consolidada ecológicamente; donde la temperatura oscila entre 2° y 10°C; aunque también presenta arbustos, tiene una vegetación más abierta y con dominio de frailejonales, pajonales y pastizales; La vegetación de esta franja paramuna se caracteriza principalmente por el dominio de pajonal - frailejonal y de pastizales.

⁸Ibid.

Los pajonales se componen de gramíneas en forma de macollas de hojas largas y duras. En la cordillera Oriental por ejemplo, se encuentran extensas zonas cubiertas de pajonales del género *Calamagrostis* y otras gramíneas, que comparten hábitat con más de 20 especies de frailejones. Se destaca también la presencia de chusques, especialmente *Chusquea tessellata*. Los pastizales están compuestos por gramíneas pequeñas de hojas anchas y suaves que se encuentran compartiendo ambientes abiertos con otras hierbas.

Los matorrales son escasos en esta franja. La especie más difundida es el chite (*Hypericum sp.*), que se encuentra desde Venezuela hasta Perú, y en Colombia se presentan asociaciones de arbustal - pajonal. Uno de los arbustos adaptados a esta zona del páramo es la cola de pavo, con hojas pequeñas y comprimidas como estrategia para protegerse de los fuertes rayos solares.

3.2.4 Caracterización de la vegetación⁹. Los estudios de la vegetación son unos de los principales soportes para la planificación, manejo y conservación de los ecosistemas tropicales, esta se puede hacer con base en las especies dominantes según la fisionomía o la composición florística.

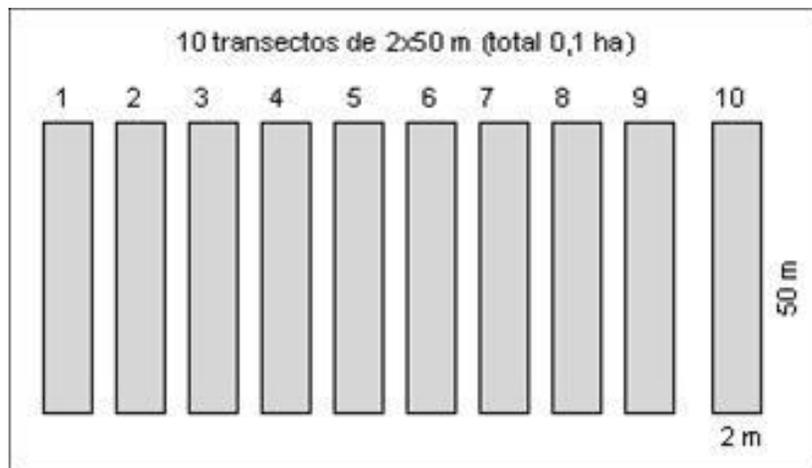
3.2.4.1 Caracterización fisionómicas: plantas leñosas. Existen métodos para el muestreo de plantas leñosas “Los inventarios de plantas por medio de parcelas o transeptos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad”; entre ellos uno de los métodos de fácil aplicación en campo y que suministran información sobre la estructura, composición y riqueza de la vegetación para el muestreo de plantas leñosas es la propuesta por Gentry, 1982 citado en el mismo manual y ha

⁹VILLARREAL, Hector, et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad [online]. Segunda edición. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2006, 236p. [Consultado mayo 2013]. Disponible en: <http://www.sib.gov.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>

sido ampliamente utilizada en el Neotrópico, lo que permite realizar buenas comparaciones. Entre sus desventajas se encuentra que no suministra información completa de la composición de especies, por lo que no se pueden efectuar comparaciones de similitud, y requiere de la colección e identificación de muchas especies¹⁰.

Para el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, 2011, este método consiste en censar, en un área de 0.1ha, todas los individuos cuyo tallo tenga un diámetro a la altura del pecho (DAP medido a 1.3m desde la superficie del suelo) mayor o igual a 2.5cm, en dicho documento proponen que realice el censo de individuos con DAP mayor o igual a 1cm, pues con esta modificación se obtiene una mejor representación de los estratos inferiores (sotobosque). Para esto se realizan 10 transectos de 50x2m los cuales se pueden distribuir al azar u ordenadamente, debe estar distanciados uno del otro máximo por 20m, no se pueden interceptar y en lo posible se deben concentrar en un solo tipo de hábitat, unidad de paisaje, etc, como se muestran las figuras 4 y 5:

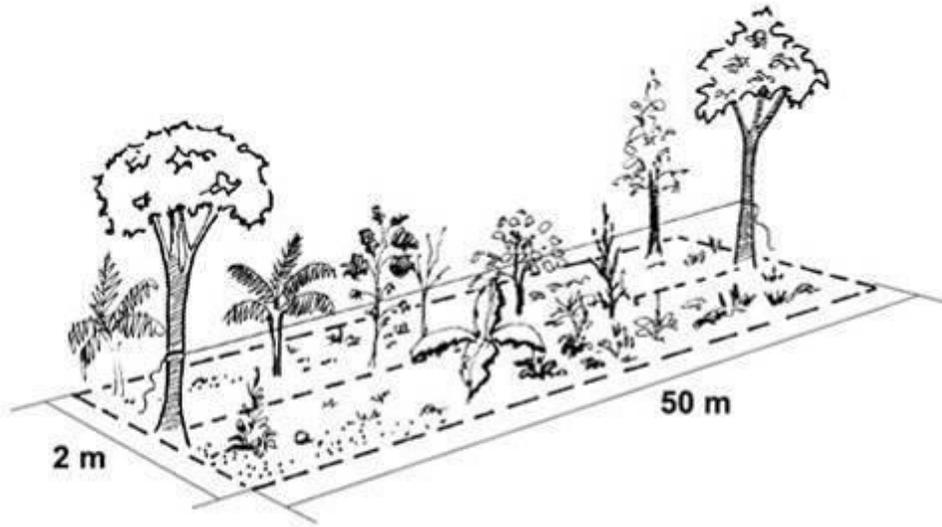
Figura 4. Representación del método de muestreo de plantas leñosas propuesto por Gentry (1982)



Fuente: VILLARREAL, Hector, 2006

¹⁰Ibid.

Figura 5. Transecto de muestreo de plantas leñosas



Fuente: VILLARREAL, Hector, 2006

Cada transecto de 50x2m se traza con una cuerda, y con una varita de 1m se establece la distancia a cada lado de la cuerda. Se censan todos los individuos con DAP mayor o igual a 1cm que se encuentren dentro del área de muestreo, se colectan, se mide su DAP, se estima su altura, se registra su hábito de crecimiento y todas las características que permitan reconocerlos posteriormente (si es posible se identifican en campo).

La cuerda para cada transecto se amarra a un árbol, el cual se incluye dentro de los registros. Si no se dispone de una cinta diamétrica para medir el DAP, se puede utilizar un metro de modistería común y realizar la medida de la circunferencia a la altura del pecho (CAP); si se va a medir el CAP debe registrar los individuos que tiene un CAP mayor o igual a 3cm.

Para el registro de la información en el campo se pueden utilizar libretas topográficas, formatos de campo previamente diseñados o una grabadora (la cual es más útil en lugares lluviosos). A medida que se van registrando los individuos en un transecto se deben numerar consecutivamente.

Cuando se colecta un individuo dentro de un transecto, se debe guardar en una bolsa separada y marcarla con cinta de enmascarar o un papel con el número del transecto y el número de secuencia de registro dentro del transecto, por ejemplo: T3-47, quiere decir que es el individuo 47 del transecto 3. Posteriormente a esta muestra se le asigna un número de colección, se prensa y se procesa hasta constituir un ejemplar de herbario (preferiblemente con 4 duplicados).

Una vez finalizada la fase de campo, se debe llevar a cabo una lista de las especies o morfo especies registradas en los muestreos con base en las colecciones realizadas. Conocida una lista previa se procede a almacenar todos los datos de campo en una tabla base en Excel; en esta lista los valores del DAP, densidad total y diferentes parámetros estructurales para cada una de las especies registradas en el muestreo.

Estos parámetros son: frecuencia, frecuencia relativa, abundancia, abundancia relativa, cobertura y cobertura relativa. Con estos parámetros se calcula el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada una de las especies en el muestreo. El IVI es un estimativo de cuán dominante es cada especie con respecto a la totalidad de las especies registradas en el muestreo.

Otro tipo de información estructural que se debe obtener con los datos es la distribución de individuos por clases de alturas y de tallos por clases diamétricas. Para esto se deben establecer los rangos de diámetros o de altura y determinar cuántos individuos o tallos se encuentran en cada uno de estos rangos, luego se realizan gráficas de barras.

Lamprecht, 1990, citado por Machuca¹¹ incluye como parámetros estructurales, la estructura horizontal, que permite evaluar el comportamiento de los árboles

¹¹MACHUCA GARCÍA, Dora Angélica. Módulo de Ecología Forestal. Málaga: Universidad Industrial de Santander, Programa de Ingeniería Forestal, 1999.

individuales y de las especies en la superficie del bosque; ésta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia y el número de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I).

Los histogramas de frecuencia que es una representación gráfica de la proporción en que aparecen las especies, expresan la homogeneidad del bosque. Por otro lado, existen modelos matemáticos que expresan la forma como se distribuyen los individuos de una especie en la superficie del bosque, lo que es conocido como patrones de distribución espacial, éstos generan información de la relación de un individuo en particular y sus conspecíficos, la que puede ser empleada en propósitos de manejo y planificación silvicultural.

Los índices convencionales comprenden las abundancias, frecuencias y dominancias, como índices derivados se obtienen el I.V.I. y el cociente de mezcla (C.M.). La abundancia hace referencia al número de árboles por especie, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de individuos en el ecosistema).

FÓRMULAS:

$$\text{Abundancia especie } i \left(\frac{\text{indiv}}{0.1\text{há}} \right) = \text{individuos especie } i$$

$$\text{Abundancia relativa de especie } i = \frac{\text{Abundancia especie } i}{\text{Abundancia total}}$$

$$\text{Abundancia total} = \text{abundancia de todas las especies}$$

INTERPRETACIÓN:

Cuadro 1. Interpretación de la abundancia relativa

Brinzal	Porte pequeño	Adolescentes	Maduros	Abundancia relativa	Características
< 100	< 5	< 3	< 2	< 1	Pobre
100 – 200	5 - 10	3 – 5	2 - 3	> 1 – 10	Escasa
201 – 300	11 – 15	6 – 8	4 – 5	> 10 – 25	No numerosa
301 – 400	16 – 20	9 - 10	6 – 7	> 25 – 50	Abundante
> 400	> 20	> 10	> 7	> 50	Muy abundante/dominante

Fuente: Manual de métodos y procedimientos, 1999 citado por MACHUCA, D 1999

Frecuencias: Es la existencia o falta de una determinada especie en una subparcela, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% = existencia en todas las subparcelas).

La frecuencia de una especie vegetal arbustiva o arbórea en una parcela particular, corresponde al número de cuadrados en que aparece la especie. Es entonces un indicativo de que tan común o rara es dicha especie en el área de estudio. (Manual de métodos y procedimientos, 1999).

La frecuencia relativa de una especie se calcula como el porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies. (Melo, 1997) citado por Machuca¹². La frecuencia relativa de cada especie expresa su porcentaje de aparición sobre el total de los cuadrados (parcelas) bajo estudio.

FÓRMULA:

Frecuencia especie i = cuadrados en que se encuentra especie i

$$\text{Frecuencia especie } i = \frac{\text{Cuadrados en que se encuentra especie } i}{\text{Total de cuadrados}} \times 100$$

¹²Ibid.

Número total de cuadrados

INTERPRETACIÓN:

Cuadro 2. Interpretación de la frecuencia relativa

Frecuencia relativa %	Característica
> 0 - 20	Rara
> 20 - 40	Ocasional
> 40 - 60	Habitual
> 60 - 80	Frecuente
> 80	Común

Fuente: Manual de métodos y procedimientos, 1999 citado por MACHUCA, D 1999

Dominancias: También denominada grado de cobertura de las especies, que es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia. Debido a la compleja estructura vertical de los bosques tropicales, en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón. Se emplean las áreas basales, como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la alta correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste para una especie en particular.

Como dominancia absoluta de una especie es definida la suma de las áreas basales individuales, expresada en metros cuadrados (Melo, 1997) citado por Machuca.

Esta variable expresada en unidades de superficie (área), está asociada al grosor de la especie y por ello refleja en alguna medida la biomasa o el volumen de madera de dicha especie (Volumen = área media x altura).

La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.

La dominancia relativa de cada especie es el porcentaje o aporte de dicha especie en área basal, a la comunidad, estación o parcela.

FORMULA:

$$\text{Área basal de un ejemplar (m}^2\text{)} = \frac{\text{Circunferencia del tronco}^2 \text{ (en m a la altura del pecho)}}{4}$$

$$\text{Dominancia especie } i = \left(\frac{\text{m}^2}{0.1\text{ha}} \right) = \text{Área basal especie } i$$

$$\text{Dominancia total (m}^2\text{)} = \text{Dominancia de todas las especies}$$

Índice de Valor de Importancia (I.V.I): Se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa + frecuencia relativa + dominancia relativa. Con éste índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del tipo de bosque correspondiente.

La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugieren la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica. Por otro lado, cuando se expresa por medio de un histograma la proporción del IVI respecto a las especies de mayor peso ecológico y si el resto se ubican en un solo grupo (otras especies) por tener valores muy bajos, se obtiene una expresión de la diversidad del bosque, puesto que si el mayor peso ecológico lo tienen las especies raras (otras especies), lo que caracteriza los bosques tropicales¹³.

¹³MELO CRUZ, Omar Aurelio y VARGAS RÍOS, Rafael. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos [online]. Ibagué: Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA, 2002. 235p. [Consultado Mayo 2013]. Disponible en: http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_7201.pdf

El IVI, se calcula con el promedio de los tres parámetros. En ocasiones se hace alusión también al IVIs o IVI simplificado, el cual corresponde al promedio de las abundancias y dominancias relativas.

FORMULA:

$$\text{IVI de la especie } i = \frac{\text{Abundancia relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}}{3}$$

En la interpretación de los datos obtenidos, se discuten los resultados relacionando y enfatizando las especies con los mayores registros, así como en aquellas especies con valores inesperados¹⁴.

Cociente de mezcla (CM): Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales. Este, proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques. Puesto que los valores del CM dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, solo deben compararse ecosistemas con muestreos similares¹⁵.

3.2.4.2 Caracterización de la vegetación de páramo. Para Velázquez¹⁶ la caracterización florística trata de establecer conjunto de especies que denotan maneras de asociarse en patrones o comunidades. Además agrega que en la caracterización florística se requieren varios levantamientos puesto que se necesita comparar las listas de sus especies para definir cuáles son características de la unidad sin taxonómica en cuestión.

¹⁴Machuca García, Dora. Op. Cit.

¹⁵Ibid.

¹⁶RANGEL, Orlando y VELÁZQUEZ, Alejandro. Metodos de estudio de la vegetación [online] 21 de Abril de 2013. [Consultado abril 2013]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/91241304/Rangel-y-Velasquez-Metodos-de-Estudio-de-La-Vegetacion>

Una caracterización florística se puede hacer mediante procesos no automatizados (clásicos) donde se trata de definir unidades de vegetación según las especies características exclusivas o diferenciales que son indicadoras de condiciones ecológicas, los datos de campo se pueden tomar en áreas bien delimitadas, o mediante transeptos lineales (50 a 100 m) con mediciones a un metro a cada lado de esta línea hasta completar la superficie seleccionada¹⁷.

La metodología más utilizada es la de Zurich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1979) la cual fue adoptada por autores colombianos y holandeses para la ejecución del programa de investigación ECOANDES (Estudio de Ecosistemas Tropandinos) donde se insistió en simplificar procedimientos de la metodología original (área mínima) y en prescindir del uso de las escalas con clases en los cálculos de cobertura y densidad, para evitar hasta donde fuera posible la subjetividad intrínseca del método original, para esto, el autor mismo da unos consejos prácticos:

Elección del área de muestreo: De acuerdo con la fisionomía y con la homogeneidad comunitaria (repartición o acomodación de las plantas), se decide la parte de la misma a trabajar. Se debe buscar un sitio sin marcados rastros de intervención humana y/o natural.

Delimitación del área: Se procede a marcar el levantamiento con cabuya, en lo posible dentro del cuadro a muestrear no se realizarán otras labores como elaborar el perfil de suelos, medidas de la actividad de la artropofauna, colocar trampas Barber, o redes para capturar aves. Estas labores es mejor desarrollarlas en las cercanías del cuadro o en los bordes.

En localidades en donde por diversos factores no sea factible seleccionar un área representativa de la formación vegetal, especialmente en las formaciones

¹⁷Ibid

selváticas y boscosas de las regiones Amazónica y Pacífica, se efectuarán transeptos lineales de 50 metros de largo por 2 de ancho en los cuales se censarán (según el objetivo del estudio) las formas de crecimiento con mediciones de altura y de circunferencia. En estos casos no se estimará cobertura (%), es decir la proyección de la copa sobre la superficie muestreada.

Inspección y colección botánica preliminar: Dos personas colectarán el material vegetal (fértil y estéril) del cuadro ya delimitado.

Del censo en el cuadro: se toman datos como: “altura del individuo con su denominación taxonómica o apelativo de campo, luego la cintura o el diámetro a la altura del pecho y finalmente la cobertura en metros cuadrados de la proyección de la copa sobre el suelo o los valores según el método elegido, se cuentan los individuos, miden la altura y calculan la proyección de las copas de los elementos de los estratos altos e igualmente miden el DAP”, también recomienda: “Es conveniente dividir el área en varias cuadrículas”.

El censo de las epífitas vasculares y no vasculares puede asumir su trabajo con base en la consideración de tres estratos: suelo, base de los troncos y parte media del tronco. Las estimaciones serán cualitativas, no se intentará calcular la cobertura, sino que se utilizará la escala relativa de abundancia (escasa, abundante, muy abundante). La información y las notas de campo se procesan de manera similar a la de las plantas superiores.

Cálculo de parámetros:

Altura: Se recomienda que se estime la altura individuo por individuo y luego se decida el procedimiento de análisis de los datos (seguir una escala de estratificación o elaborar la distribución según clases).

Densidad: Atiende a la abundancia y se efectúa por el conteo directo de árboles, arbolitos y en algunos casos arbustos y por el uso de escalas de estimación relativa (Braun-Blanquet, 1979) para hierbas y/o arbustos. En otros casos se puede elegir una superficie menor (la mitad o un cuarto del cuadro) trazar una línea y a un metro a cada lado contar las plántulas de los individuos del dosel y los elementos herbáceos; el número total de individuos en esta submuestra puede extrapolarse al área general del levantamiento.

Cobertura: Para los estratos bajos, especialmente el herbáceo, es conveniente trazar una línea y a un metro a cada lado contar las plántulas y los individuos herbáceos. Al final, se tendrá un total de individuos y un cubrimiento estimado en la superficie seleccionada. Posteriormente se requiere calcular un valor promedio para cada individuo para lo cual se asume que cada individuo tiene la misma cobertura. Un ejemplo ilustrativo sería el siguiente:

De la especie *Pilea mutisiana* en un inventario de 100 metros cuadrados a 2400 m, se contabilizaron 50 individuos en el estrato herbáceo; el total de individuos de todas las especies del estrato fue 1000 y la cobertura estimada para el estrato fue de 60% o 60 metros cuadrados. El razonamiento será: Si 1000 individuos cubren una área de 60%, un (1) individuo cubrirá un área $X = 60/1000 = 0.06$.

Cobertura de *Pilea mutisiana* $50 \times 0.06 = 3 \%$. De esta forma se procede con las restantes especies, se calcula su valor de cobertura teniendo en cuenta el factor de corrección (= .06, en el ejemplo).

Número de levantamientos: Si se plantea una caracterización florística, entre mayor sea el número de levantamientos que se efectúen, la caracterización o tipificación será más precisa y contendrá mayor información. Se recomienda realizar los muestreos en varios sitios o localidades de una región y que dos levantamientos pertenecientes al mismo tipo fisionómico de vegetación no estén

demasiado cercas uno del otro. Dos tipos de vegetación diferentes por ejemplo un pastizal y un bosque si pueden muestrearse en un mismo sitio.

Se sugieren las siguientes superficies para los inventarios:

- a. En la baja y media montaña de Colombia entre 2000 y 2200 m de altitud, 500 a 1000 m² de superficie.
- b. En la alta montaña 2200 a 3000m, 500m². Entre 3000 y 3500m, áreas de 150 a 250m².
- c. En el páramo desde 100m² para los bosques de Polylepis hasta 16m² en pajonales, pasando por áreas de 50 y 25m² para matorrales y frailejonales.

3.2.5 Caracterización de Fauna. Machuca¹⁸, en su documento sobre Fauna Silvestre enuncia algunos métodos de observación, estos son:

Captura: Es cuando por métodos mecánicos se hace una retención parcial o total del animal con el propósito de su identificación, marcaje o colección.

Observación: cuando no se requiere la captura para poder identificar un animal, por ejemplo a simple vista, mediante binóculos o usando sistemas de registro fotográfico como video.

Huellas: Por medio del registro de las huellas de los animales dejados en terrenos blandos, pudiendo hacer copias en moldes de yeso de dicho animal, dependiendo de la forma y el tamaño se puede realizar una identificación del animal que dejó la huella.

¹⁸MACHUCA GARCÍA, Dora Angélica. Módulo de Fauna Silvestre. Málaga: Universidad Industrial de Santander, Programa de Ingeniería Forestal. s.n.e.

Sonidos: Muchos de los animales que se desean estudiar producen sonidos como señales de cortejo, demarcación del territorio, llamado a miembros de su especie, avisos de peligro o llamados para señalar sitios de alimentación, de este modo mediante registro en medios magnéticos podemos determinar las especies que emiten dichos sonidos.

Restos de animales: Los restos de plumas, pieles, huesos, dientes, picos, garras, uñas y partes de animales nos pueden determinar a qué animal pertenecían.

Heces: Los excrementos de animales nos pueden dar una dieta del animal que defeco y en un momento dado nos da indicios de cuál es su dieta alimenticia.

Madrigueras: Los hábitos de buscar refugio, los restos de plumas y pelos y de alimento que dejan en su interior se pueden usar como indicadores de la presencia de animales y así poder determinar que especies son.

Nidos: Los materiales, la confección, el sitio si es el suelo o la vegetación, la posición entre los árboles, el tamaño y otras características nos pueden dar indicios claros de la presencia de varias especies de aves y poder así identificarlas.

RUMIZ, Damián y HERRERA, José Carlos¹⁹, agregan que se pueden tomar registros de campo sobre fauna, se realizan conjuntamente con los inventarios forestales y censos comerciales y no significan una actividad adicional de magnitud, en lo que se refiere al inventario y censo, que las encuestas pueden realizarse como una actividad aparte (en pueblos, aserraderos o barracas

¹⁹RUMIZ, Damián y HERRERA, José Carlos. La Evaluación de la Fauna Silvestre y su Conservación en Bosques de Producción de Bolivia [online]. Santa Cruz, Bolivia: Proyecto de manejo forestal sostenible BOLFOR, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación 1998. 77p. [Consultado Mayo 2013]. Disponible en: http://www.cadefor.org/index.php?option=com_remository&Itemid=65&func=startdown&id=187

cercanas) o llevarse a cabo en los campamentos forestales; recomienda trabajar con conocedores de la fauna silvestre y oriundos de la zona. Estas mismas personas pueden ser encuestadas sobre sus conocimientos generales de fauna local.

3.3 MARCO CONCEPTUAL

ASOCIACIÓN: comunidad vegetal caracterizada por una estructura y combinación florística característica (especies estadísticamente utilizables como diferenciales, en ocasiones especies propias), y una particular ecología, biogeografía y dinámica. La asociación es la unidad básica del sistema fitosociológico de clasificación de la vegetación; se designa mediante un nombre latino terminado en la desinencia - etum, seguido de los autores que la han descrito, y se encuadra en sistema jerárquico con unidades (esquema sintaxonómico); su nomenclatura está regulada por el Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica. Su definición florística se establece mediante datos de campo recogidos en inventarios de vegetación

BRINZAL: término utilizado en las ciencias forestales para referirse a cualquier árbol silvestre de muy poca edad y de un tamaño inferior a la altura de las rodillas.

COMUNIDAD VEGETAL: conjunto de plantas que tienden a aparecer juntas en unas condiciones ecológicas determinadas y en un territorio concreto. En el sistema de clasificación fitosociológico la unidad formal que le corresponde es la asociación.

DIVERSIDAD BIOLÓGICA: la diversidad biológica o biodiversidad es la variación de las formas de vida y se manifiesta en la diversidad genética, de poblaciones, especies, ecosistemas y paisajes.

ENDEMISMO: una especie animal o vegetal que se desarrolla geográficamente en un lugar específico y generalmente reducido, de manera que no llega a encontrándose de forma natural en ningún otro lugar del mundo.

ETNOBOTANICA: disciplina que estudia el lugar de las plantas en una cultura y la interacción directa de las personas con las plantas, sin limitarse a ningún tipo de sociedades.

FUSTAL: etapa de desarrollo de un rodal en que se alcanza la madurez de los individuos. Se termina la poda natural. La altura de los ejemplares supera los 20m y el diámetro varía entre 30 y 50cm.

FRAILEJONAL: una de las formas de vida mejor adaptadas a las condiciones de la alta montaña tropical, es quizás el frailejón; algunas especies tienen un amplio rango de distribución y otras, en ocasiones, conforman densas poblaciones que se acomodan mejor en el páramo bajo, hábitat que comparten con ericáceas y chusques. Cleef y Rangel encontraron en la Sierra Nevada de Santa Marta bosques paramunos con frailejones ramificados del género *Libanothamnus*, asociados con pequeños arbustos. En el subpáramo del Parque Nacional Natural Chingaza, a 3.100msnm, se puede observar una reducida población endémica de frailejones no ramificados de *Espeletia uribei*, que alcanzan hasta 18m de altura; sus tallos desprovistos de hojas están en contacto con las copas de los árboles del borde del bosque altoandino.

IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD: la diversidad biológica o biodiversidad es el fundamento de nuestra vida cotidiana y es esencial para el desarrollo de países como Colombia. La supervivencia del ser humano y de otras especies depende de la biodiversidad. En términos generales existen usos directos como alimentación, medicina, construcción, etc., y también indirectos, como turismo, productividad, caudales de agua, combustibles fósiles, etc.

LATIZAL: etapa de desarrollo de un rodal en que se intensifica la poda natural en los individuos, y se alcanza el máximo crecimiento en altura. Se inicia la diferenciación de copas. Existe latizal bajo, donde los individuos alcanzan 8-15m de altura y 10 a 20cm de diámetro; y latizal alto, donde se aprecian alturas medias de 15 a 20m y diámetros entre 20 y 30cm

MATORRAL: se compone de plantas arbustivas de tallos de poca altura de 1 a 5m muy ramificados desde la base, hojas reducidas y coriáceas y flores de colores intensos. En páramos con tendencia seca, los matorrales conforman una densa cobertura conocida como cinturón de ericáceas, pero en los páramos húmedos se encuentran dispersos. Entre las especies que los conforman se encuentran uvos de monte, agraces o uvas caimaronas y reventaderas, así como rosetas de helechos con tallos cortos; en los lugares bien drenados y expuestos al viento se entremezclan con comunidades del frailejón *Espeletopsis corymbosa*. En ambientes mal drenados abundan el amargoso y el chusque.

3.4 MARCO LEGAL

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA. La constitución política de Colombia establece la obligación de proteger las riquezas naturales y culturales de la nación y de atender la salud y el saneamiento ambiental. Establece el deber de proteger la diversidad e integridades ambiente de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración, o sustitución, de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. LEY 99 DE 1993 (diciembre 22), por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos

naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 2811 de 1974 (diciembre 18) Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente

EL CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 388 de 1997 (julio 18) por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. La presente ley tiene por objetivos:

1. Armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la Ley 9ª de 1989 con las nuevas normas establecidas en la Constitución Política, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Areas Metropolitanas y la Ley por la que se crea el Sistema Nacional Ambiental.
2. El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.
3. Garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por la creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.
4. Promover la armoniosa concurrencia de la Nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales que

prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

5. Facilitar la ejecución de actuaciones urbanas integrales, en las cuales confluyan en forma coordinada la iniciativa, la organización y la gestión municipales con la política urbana nacional, así como con los esfuerzos y recursos de las entidades encargadas del desarrollo de dicha política.

SENADO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Proyecto de ley No. 032 de 2003, por medio del cual se crean las zonas de páramos, bosques de niebla y estrellas hídricas y fluviales y se establecen otras disposiciones para la protección de las fuentes de agua.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Para el desarrollo de la investigación se abarcó el estudio tipo descriptivo y cuantitativo, cuantitativo porque se determinó el análisis estructural del bosque y descriptivo ya que su propósito fue identificar las características, propiedades, dimensiones y regularidades relacionadas con este ecosistema.

4.2 METODOLOGÍA

4.2.1 Reconocimiento del área y establecimiento de límites altitudinales.

Para identificar y delimitar el área objeto de trabajo se utilizó la cartografía base suministrada por la dependencia de la administración de sistemas de información de la empresa Greystar Resources Ltda. Se realizó un recorrido preliminar con la ayuda de GPS Garmin Legen Etrex (figura 5) y se delimitó las áreas objeto de trabajo (anexo A).

Figura 6. Toma de datos con Gps



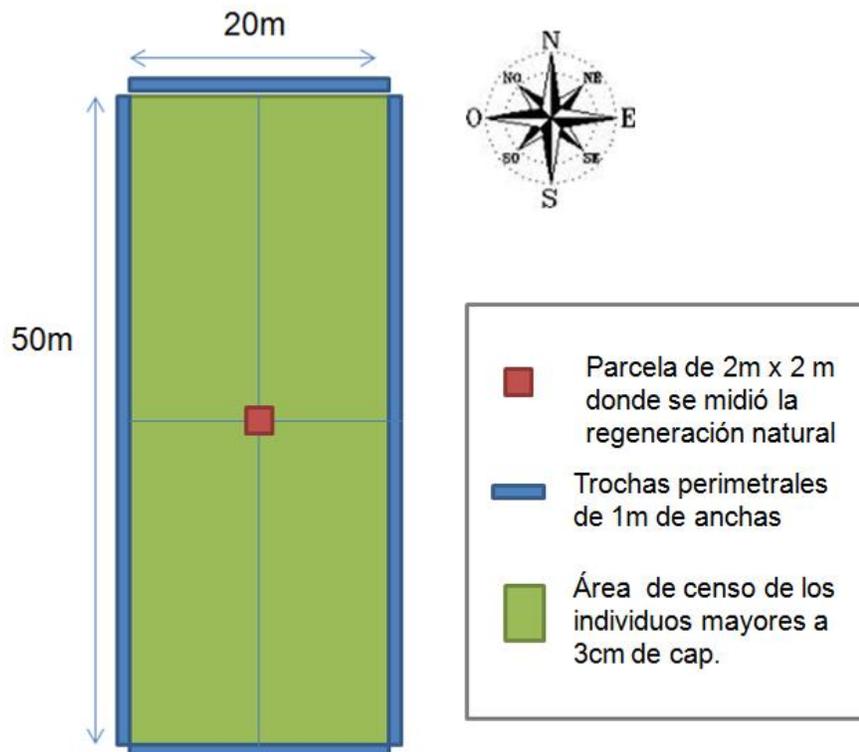
Fuente: Autor proyecto

4.2.2 Caracterización de la vegetación

4.2.2.1 Vegetación leñosa de bosque Altoandino. Para la caracterización de la vegetación del bosque Altoandino se utilizó la metodología propuesta por Gentry, 1982 y utilizada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt para especies leñosas dada a conocer en el marco teórico de este documento.

Para esto, se evaluaron 28 unidades de muestreo (anexo B) cada una de ellas correspondió a una parcela rectangular de 50m hacia el norte y 20 metros hacia el oeste, distanciadas cada 200 metros (figura 7).

Figura 7. Diseño de parcela establecida en el bosque Altoandino



Fuente: El autor

Para el inventario de la regeneración natural se determinó el punto centro de la parcela y se levantaron las sub. Parcelas de 2x2m teniendo en cuenta los individuos menores de 1m de alto y menor de 3cm. de CAP, en la totalidad de la parcela se censaron todos los individuos presentes mayores de 3cm. de CAP.

Dentro de cada parcela, se tomó información respecto al DAP, diámetro de copa, altura comercial y total, estado del fuste de cada uno de los individuos, se realizaron las observaciones pertinentes en los formatos de campo (anexo C), cada individuo inventariado fue enumerado de manera consecutiva con pintura color rojo. Seguido a ello, se colectaron las muestras botánicas teniendo la prudencia adecuada para evitar daños a la vegetación pequeña presente como a las muestras colectadas.

Se tomaron muestras botánicas para la totalidad de las especies. Para esto se utilizaron bolsas plásticas pequeñas de 40x25cm donde se depositaron las muestras de cada planta colectada; después se depositan en bolsas plásticas de 80x40cm, para evitar el daño mecánico de las muestras por manipulación. A las muestra se les registró datos característicos que pudieran servir para su posterior reconocimiento.

Posteriormente las muestras fueron prensadas (figura 8 y 9), Se colocaron en un sitio apropiado donde no tuvieran contacto con la luz solar ni con ningún tipo de humedad, al cumplir 24 horas se les adicionó alcohol etílico al 70 % para evitar ataques de hongos.

Luego de ser acondicionadas las muestras botánicas, estas se colocaron definitivamente en una plancha debidamente rotulada, donde se les anotó información como el nombre científico, nombres vulgares, familia y algunas características de la especie. Además se colocó información relacionada con las características de la zona de procedencia.

Figura 8. Preservación de las muestras botánicas



Fuente: Autor proyecto

Figura 9. Prensado de las muestras botánicas



Fuente: Autor proyecto

Seguido las muestras fueron llevadas al herbario de propiedad de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), ubicado en la ciudad de Floridablanca, en las instalaciones del jardín botánico Eloy

Valenzuela, donde se colocaron las muestras en una prensa metálica, para luego ser llevadas a un horno a una temperatura adecuada durante 48 horas, y seguido a esto se inició la revisión del material y el proceso de identificación.

Adicionalmente al trabajo realizado en campo, se aplicó una encuesta a los trabajadores de campo de la empresa Greystar; dicha encuesta tenía como fin recopilar información frente a las especies forestales, arbustivas, medicinales que ya habían desaparecido, las que estaban en peligro de desaparecer, las que se comercializaban o que tienen un potencial económico y la posible explotación que directa o indirectamente se estuviera haciendo a los recursos del bosque (anexo D).

Los datos tomados en campo se incluyeron en una tabla de Excel y con ayuda de tablas dinámicas se calcularon los parámetros necesarios para este tipo de estudio. Se recolectó la información necesaria para realizar el perfil idealizado del bosque (figuras 10 y 11).

Figura 10. Toma de datos para el perfil idealizado



Fuente: Autor proyecto

Figura 11. Elaboración del perfil idealizado



Fuente: Autor proyecto

4.2.2.2 Caracterización florística vegetación de páramo. La metodología empleada correspondió al aporte dado por Rangel, en su artículo “Métodos de Estudios de la vegetación”, en el presente estudio se evaluaron 5 unidades de muestreo, cada una con las siguientes áreas (cuadro 3).

Cuadro 3. Área de unidades de muestreo en vegetación de páramo

Tipo de Vegetación	Área m ²
Bosque de Polylepis	100
Pajonales	16
Matorrales	50
Frailejones	25

Fuente: Autor proyecto

Para la ejecución del inventario (figuras 12 a 15) se buscaron rastros de vegetación que no tuviesen un alto grado de intervención humana, además que cada parcela presentara como mínimo el 50% de la vegetación predominante, allí se delimitó con cabuya, se colocó una estaca en el centro con su respectiva identificación y se procedió a censar cada uno de los individuos.

Figura 12. Inventario en bosque de Polylepis



Fuente: Autor proyecto

Figura 13. Inventario en Pajonal



Fuente: Autor proyecto

Figura 14. Inventario en Matorral



Fuente: Autor proyecto

Figura 15. Inventario en Frailejonal



Fuente: Autor proyecto

Las muestras botánicas fueron colectadas siguiendo el procedimiento enunciado en la caracterización fisionómica de plantas leñosas en el bosque de Roble (figura 16).

Figura 16. Toma de muestras en ecosistema de páramo



Fuente: Autor proyecto

4.2.3 Caracterización de fauna. Se realizó mediante recorridos por el área de estudio y tomando como sitios de observación las parcelas de muestreo de flora, donde se identificaron las especies observadas gracias a la ayuda de personas de la región, los datos fueron registrados en el formato (anexo E).

Para afianzar más este parámetro se aplicó una encuesta a los habitantes aledaños a la zona de estudio, donde se utilizó el formato diseñado para tal fin (anexo F).

4.2.4 Sensibilización de los resultados del proyecto. A los empleados de la empresa y comunidad aledaña al área del estudio se les dio una charla sobre la biodiversidad encontrada en el ecosistema, etnobotánica y estrategias de conservación.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA Y ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES ALTITUDINALES

En el área objeto de estudio, propiedad de la empresa canadiense Greystar Resources Ltda., ubicada en el Páramo de Santurbán, vereda Angosturas, municipio de California, departamento de Santander, existen 201,9 hectáreas de Bosque Altoandino (bosque de roble) que están enmarcadas dentro del rango altitudinal de los 2.775 a los 3.200m.s.n.m y con 105,19 hectáreas de Páramo cuyo rango altitudinal va de los 3.200 a los 3.525m.s.n.m.

5.2 CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN

5.2.1 Vegetación leñosa de bosque Altoandino. Fisonómicamente corresponde a un bosque alto de dosel variable, principalmente de apariencia cerrada, presenta entre cinco y seis estratos, el estrato más alto muestra individuos con alturas cercanas a los 30m y coberturas entre el 15 y 30% conformado principalmente por *Quercus humboldtii*, sigue el estrato arbóreo inferior con coberturas entre 10 y 50% donde *Quercus humboldtii* sigue siendo el dominante; sigue el estrato subarbóreo que oscila entre 8 y 20% de cobertura y muestra más diversidad florística que los estratos superiores, aunque sigue estando presente *Quercus humboldtii*. El siguiente estrato es el arbustivo que muestra coberturas entre el 10 y 20% donde *Quercus humboldtii* se sigue presentando. En rodales mejor conservados es abundante la presencia de helechos arborescentes de las familias *Cyatheaceae* y *Dicksoniaceae* que pueden alcanzar hasta 5m de altura, también están presentes en este estrato variedad de arbustos de las familias *Ericaceae*, *Rubiaceae* y *Melastomataceae*.

En los estratos que conforman el sotobosque (herbáceo y rasante) las coberturas están entre el 2 y el 20% que se puede considerar escasa, lo cual obedece a la hojarasca de la especie dominante roble (*Quercus humboldtii*) la cual tiene

sustancias alelopáticas que dificultan la colonización de especies de estos estratos, incluso renuevos y plántulas de otras especies arbóreas.

5.2.1.1 Composición. A partir del resultado obtenido por el inventario realizado en el área de trabajo, se pudo establecer una lista de 51 especies en el bosque de roble, representadas en 21 familias (cuadro 4).

Cuadro 4. Familias presentes en el bosque Altoandino

Número	Familia
1	ARALIACEAE
2	ASTERACEAE
3	BERBERIDAE
4	CAPRIFOLIACEAE
5	CHLORANTHACEAE
6	CLUSSIACEAE- GUTIFERAE
7	CUNONIACEAE
8	ELAEOCARPACEAE
9	ERICACEAE
10	ESCALLONIACEAE
11	FABACEAE
12	FAGACEAE
13	LOGANIACEAE
14	MELASTOMATACEAE
15	MYRICACEAE
16	MYRSINACEAE
17	MYRTACEAE
18	POACEAE
19	ROSACEAE
20	SOLANACEAE
21	TILIACEAE

Fuente: Autor proyecto

Las familias con más riqueza de especies fueron, en su orden: *Asteraceae*, *Ericaceae* y *Melastomatácea*.

Las especies encontradas son las que enuncian a continuación (cuadro 5):

Cuadro 5. Listado de especies encontradas bosque Altoandino

No	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
1	Sangro		ASTERACEAE
2	Borrachero negro	<i>Burgmancia sanguínea</i>	SOLANACEAE
3	Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	ARALIACEAE
4	Nn1	INDETERMINADA	
5	Raco o clabellino	<i>Vallea stipularis</i>	ELAEOCARPACEAE
6	Arrayan calahogado	<i>Myrsia sp</i>	MYRTACEAE
7	Carbón	<i>Buddleja sp</i>	LOGANIACEAE
8	Nn2		ESCALLONIACEAE
9	Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	MYRCINACEAE
10	Romero	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>	ASTERACEAE
11	Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	CUNONIACEAE
12	Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	ERICACEAE
13	Bordón	<i>Myrsine dependens</i>	MYRSINACEAE
14	Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	ERICACEAE
15	Mortiño	<i>Vaccinum floribundum</i>	ERICACEAE
16	Tachuelo	<i>Pictetia sp</i>	FABACEAE
17	Nn6	INDETERMINADA	
18	Nn5		ASTERACEAE
19	Nn3	<i>Buddleja americana</i>	LOGANIACEAE
20	Nn4 cacaïto		MELASTOMATACEAE
21	Uñegato	<i>Berberis rigidifolia</i>	BERBERIDAE
22	Arrayan	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	MYRTACEAE
23	Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE
24	Uvo	<i>Macleania rupestris</i>	ERICACEAE
25	Laurel	<i>Myrica pubescens</i>	MYRICACEAE
26	Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	ERICACEAE
27	Nn7	<i>Tibouchina grossa</i>	MELASTOMATACEAE
28	Morcate	<i>Buquetia glutinosa</i>	MELASTOMATACEAE
29	Garrocho	<i>Viburnum triphylum</i>	CAPRIFOLIACEAE
30	Chilco	<i>Bacharis latifolia</i>	ASTERACEAE
31	Borrachero	<i>Brugmancia arbórea</i>	SOLANACEAE
32	Michico	<i>Solanum sp</i>	SOLANACEAE

Cuadro 5. Continuación

No	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
33	Sembradera	<i>Holodiscus argenteus</i>	ROSACEAE

34	Curtidero	INDETERMINADA	
35	Tampaco pequeño	<i>Clussia minutiflora</i>	CLUSSIACEAE
36	Chusque	<i>Chusquea scandens</i>	POACEAE
37	Salvio	<i>Buddleja sp</i>	BUDDLEJACEAE
38	Garilla	<i>Stevia lucida</i>	COMPOSITAE
39	Nn8	INDETERMINADA	
40	Tintero	INDETERMINADA	
41	Cucuo	<i>Solanum ovalifolium</i>	SOLANACEAE
42	Nn13		
43	Uvo2	<i>Cavendishia cordifolia</i>	ERICACEAE
44	Nn12		ROSACEAE
45	Nn10	INDETERMINADA	
46	N9		MYRCINACEAE
47	Nn14	<i>Ageratina sp</i>	ASTERACEAE
48	Granizo	<i>Hedyosmum bomplandianum</i>	CHLORANTHACEAE
49	Roble	<i>Quercus homboldtii</i>	FAGACEAE
50	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	BETULACEAE
51	Loto	<i>Heliocarpus americanus</i>	TILIACEAE

Fuente: Autor proyecto

5.2.1.2 Estructura Fustal

Abundancia Absoluta y Relativa

Cuadro 6. Abundancia absoluta (AA) del bosque Altoandino

Nombre vulgar	Parcela No.																												Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Aliso					10																			3					13	
Azarito	2	3		1								1																	7	
Bichachao			1	1					1						1							1				2			7	
Cacaíto									1										1										2	
Cacao																						1				1			2	
Calahogado																						1							1	
Carbón		2							1										1						2	1	1		8	
Cepo							1																						1	
Cucharo																										1		1	2	
Encenillo		3																					1		1			2	7	
Higuerón		1		1																				1					3	
Laurel		1			1	1						1						1		1		3							9	
Loto																											1		1	
Michico									1										1				7			1	1		11	
NN 13																						1							1	
NN 4	2																												2	
Raco																										1			1	
Roble	9	4	19	14	1	10	33	33	18	16	18	20	14	3	18	37	15		4	54	12		19	12	43	14	15	33	488	
Sangro																		1												1
Tampaco P								1		1									2							1		1		6
Trompeto																					1									1
Uvo de diablo		1																	1											2
Yarumo																					2	3								5
Total general	13	15	20	17	12	11	34	34	22	17	18	20	16	3	18	38	18	2	7	58	17	13	20	18	48	20	19	33	581	

Fuente: Autor proyecto

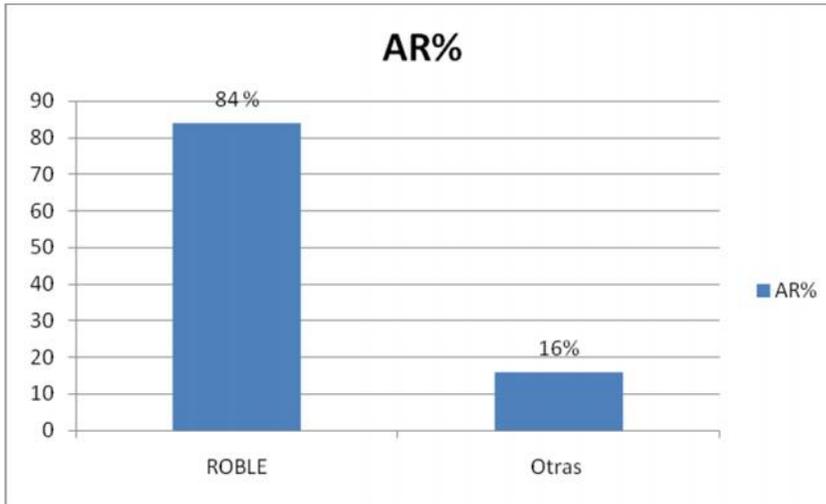
Abundancia relativa del bosque Altoandino

Cuadro 7. Abundancia relativa (AR%) del bosque Altoandino

Nombre vulgar	Nombre científico	AA	AR (%)
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	13	2,24
Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	7	1,2
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	7	1,2
Cacaíto	<i>Theobroma cacao</i>	2	0,34
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	2	0,34
Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	1	0,17
Carbón	<i>Buddleja sp</i>	8	1,38
Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	1	0,17
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	2	0,34
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	7	1,2
Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	3	0,52
Laurel	<i>Myrica pubescens</i>	9	1,55
Loto	<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,17
Michico	<i>Solanum sp</i>	11	1,89
Nn13		1	0,17
Nn4		2	0,34
Raco	<i>Vallea stipularis</i>	1	0,17
Roble	<i>Quercus homboldtii</i>	488	84
Sangro		1	0,17
Tampaco P	<i>Clussia minutiflora</i>	6	1,03
Trompeto	<i>Bocconia Frutescens</i>	1	0,17
Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	2	0,34
Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	5	0,86
Total		581	100

Fuente: Autor proyecto

Figura 17. Abundancia relativa del bosque Altoandino



Fuente: Autor proyecto

La especie más abundante es el roble con un 84%, las otras 22 especies encontradas tienen una abundancia relativa que varía desde 0.17% hasta 2.84% que al agruparlas suman un 16%.

Frecuencia Absoluta y relativa del bosque Altoandino

Cuadro 8. Frecuencia Absoluta y relativa del bosque Altoandino

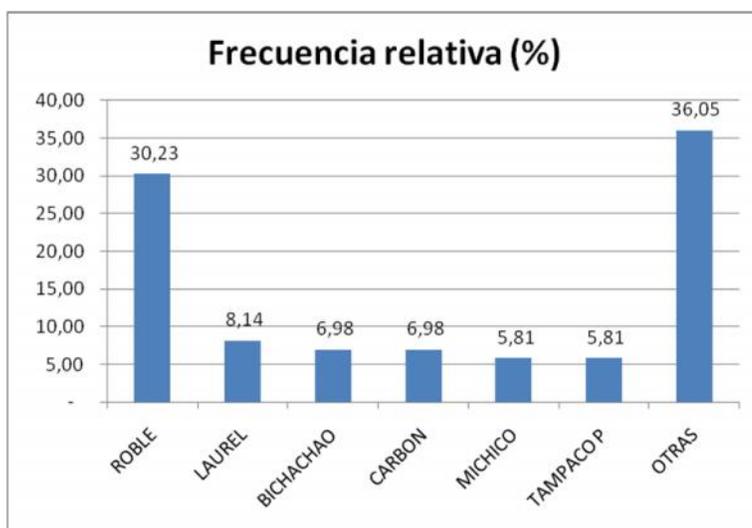
Nombre vulgar	Nombre científico	No. parcelas en que aparece la sp.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	2	7,14	2,33
Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	4	14,29	4,65
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	6	21,43	6,98
Cacaíto	<i>Theobroma cacao</i>	2	7,14	2,33
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	2	7,14	2,33
Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	1	3,57	1,16
Carbón	<i>Buddleja sp</i>	6	21,43	6,98
Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	1	3,57	1,16
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	2	7,14	2,33
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	4	14,29	4,65
Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	3	10,71	3,49

Cuadro 8. Continuación

Nombre vulgar	Nombre científico	No. parcelas en que aparece la sp.	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Laurel	<i>Myrica pubecens</i>	7	25,00	8,14
Loto	<i>Heliocarpus americanus</i>	1	3,57	1,16
Michico	<i>Solanum sp</i>	5	17,86	5,81
Nn13		1	3,57	1,16
Nn4		1	3,57	1,16
Raco	<i>Vallea stipularis</i>	1	3,57	1,16
Roble	<i>Quercus homboldtii</i>	26	92,86	30,23
Sangro		1	3,57	1,16
Tampaco P	<i>Clussia minutiflora</i>	5	17,86	5,81
Trompeto	<i>Bocconia Frutescens</i>	1	3,57	1,16
Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	2	7,14	2,33
Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	2	7,14	2,33
Total			307,14	100

Fuente: Autor proyecto

Figura 18. Frecuencia relativa del Bosque Altoandino



Fuente: Autor proyecto

Se puede analizar que la especie más frecuente es el roble con 30.23% y dentro de la clasificación por esta arrojar un resultado mayor a 20 y menor de 40 se puede clasificar como una especie ocasional, las demás 22 especies encontradas

presentan valores de frecuencia relativa que las clasifica como especies raras, puesto que sus valores van desde el 1.16% hasta el 8.14%.

Dominancia del bosque Altoandino: El cálculo de este parámetro se realizó empleando las áreas basales como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia.

Cuadro 9. Dominancia absoluta y relativa del bosque Altoandino

Nombre vulgar	Nombre científico	DA	DR (%)
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	0,328	0,930
Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	0,094	0,266
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	0,072	0,205
Cacaíto	<i>Theobroma cacao</i>	0,019	0,054
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	0,033	0,094
Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	0,014	0,040
Carbón	<i>Buddleja sp</i>	0,107	0,304
Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	0,015	0,042
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	0,100	0,282
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	0,103	0,291
Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	0,050	0,141
Laurel	<i>Myrica pubecens</i>	0,272	0,772
Loto	<i>Heliocarpus americanus</i>	0,045	0,127
Michico	<i>Solanum sp</i>	0,168	0,478
Nn13		0,018	0,052
Nn4		0,024	0,067
Raco	<i>Vallea stipularis</i>	0,016	0,046
Roble	<i>Quercus homboldtii</i>	33,313	99,546
Sangro		0,019	0,054
Tampaco P	<i>Clussia minutiflora</i>	0,119	0,338
Trompeto	<i>Bocconia Frutescens</i>	0,048	0,137
Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	0,177	0,503
Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	0,081	0,231
Total		35,235	100

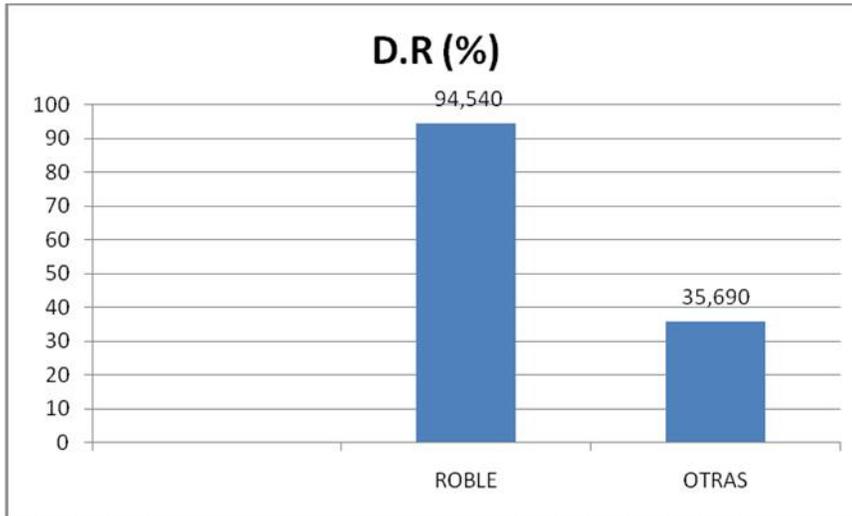
Fuente: Autor proyecto

Cuadro 10. Dominancia del bosque Altoandino

Nombre vulgar	Parcela No.																												ABm ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Aliso					0,3																		0,1						
Azarito	0,0	0,0		0,0									0,0																
Bichachao			0,0	0,0					0,0							0,0						0,0				0,0			
Cacaíto									0,0										0,0										
Cacao																						0,0				0,0			
Calahogado																			0,0			0,0							
Carbón		0,0							0,0															0,0	0,0	0,0			
Cepo							0,0																						
Cucharo																										0,1		0,0	
Encenillo		0,0																			0,0			0,0			0,0		
Higuerón		0,0		0,0																			0,0						
Laurel		0,0			0,0	0,0							0,0					0,0		0,0		0,1							
Loto																											0,0		
Michico									0,0										0,0			0,1			0,0	0,0			
NN 13																					0,0								
NN 4	0,0																												
Raco																										0,0			
Roble	0,9	0,3	0,9	0,6	0,1	0,6	2,4	2,0	0,8	0,8	0,9	1,3	0,6	0,1	1,7	1,8	1,1		0,2	3,3	1,7		2,8	1,0	2,4	1,7	1,1	2,4	
Sangro																	0,0												
Tampaco P								0,0		0,0							0,0								0,0		0,0		
Trompeto																					0,0								
Uvo de diablo		0,0																	0,2										
Yarumo																					0,0	0,1							
Total general	0,9	0,4	0,9	0,6	0,4	0,6	2,4	2,1	0,9	0,8	0,9	1,3	0,6	0,1	1,7	1,8	1,1	0,2	0,3	3,3	1,8	0,3	2,8	1,1	2,6	1,8	1,1	2,4	

Fuente: Autor proyecto

Figura 19. Dominancia relativa del bosque Altoandino



Fuente: Autor proyecto

La especie más dominante en el ecosistema es el roble con un 94.54%, las otras especies en total generan una dominancia del 35.6%.

Índice de valor de importancia IVI bosque Altoandino

Cuadro 11. Índice de valor de importancia IVI en el bosque Altoandino

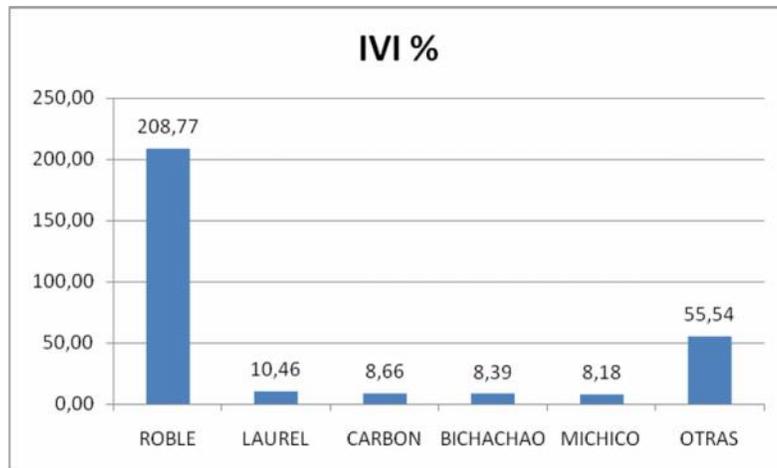
Nombre vulgar	Nombre científico	AR %	FR %	DR %	IVI %
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	2,24	2,33	0,93	5,49
Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	1,20	4,65	0,27	6,12
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	1,20	6,98	0,21	8,39
Cacaíto	<i>Theobroma cacao</i>	0,34	2,33	0,09	2,76
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	0,34	2,33	0,05	2,72
Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	0,17	1,16	0,04	1,37
Carbón	<i>Buddleja sp</i>	1,38	6,98	0,30	8,66
Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	0,17	1,16	0,04	1,38
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	0,34	2,33	0,28	2,95
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	1,20	4,65	0,29	6,15
Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	0,52	3,49	0,14	4,15
Laurel	<i>Myrica pubecens</i>	1,55	8,14	0,77	10,46
Loto	<i>Helicarpus americanus</i>	0,17	1,16	0,13	1,46

Cuadro 11. Continuación

Nombre vulgar	Nombre científico	AR %	FR %	DR %	IVI %
Michico	<i>Solanum sp</i>	1,89	5,81	0,48	8,18
Nn13		0,17	1,16	0,05	1,39
Nn4		0,34	1,16	0,07	1,57
Raco	<i>Vallea stipularis</i>	0,17	1,16	0,05	1,38
Roble	<i>Quercus homboldtii</i>	83,99	30,23	94,55	208,77
Sangro		0,17	1,16	0,05	1,39
Tampaco P	<i>Clussia minutiflora</i>	1,03	5,81	0,34	7,18
Trompeto	<i>Bocconia Frutescens</i>	0,17	1,16	0,14	1,47
Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	0,34	2,33	0,50	3,17
Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	0,86	2,33	0,23	3,42
Total					300,00

Fuente: Autor proyecto

Figura 20. IVI del bosque Altoandino



Fuente: Autor proyecto

La especie con mayor importancia en el ecosistema es el roble con un 208.77%, seguida del laurel, carbón, bichachaco y michico cada una 10.46%, 8.66%, 8.39% y un 8.18%, las demás especies en total suman un 55.54%

Cociente de mezcla del bosque altoandino: En el ecosistema estudiado se encontraron 2613 individuos entre brinzal, latizal y fustal distribuidos en 61 especies generando un cociente de mezcla de 0.023 indicando un ecosistema heterogéneo.

Cuadro 12. Composición florística del bosque Altoandino

Nombre vulgar	Nombre científico	No. árboles
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	13
Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	7
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	7
Cacaíto	<i>Theobroma cacao</i>	2
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	2
Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	1
Carbón	<i>Buddleja sp</i>	8
Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	1
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	2
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	7
Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	3
Laurel	<i>Myrica pubecens</i>	9
Loto	<i>Heliocarpus americanus</i>	1
Michico	<i>Solanum sp</i>	11
Nn13		1
Nn4		2
Raco	<i>Vallea stipularis</i>	1
Roble	<i>Quercus homboldtii</i>	488
Sangro		1
Tampaco P	<i>Clussia minutiflora</i>	6
Trompeto	<i>Bocconia Frutescens</i>	1
Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	2
Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	5

Fuente: Autor proyecto

5.2.1.3 Estructura vertical del bosque Altoandino. Para el análisis vertical del fustal se formaron tres estratos como lo muestra el cuadro 13; los resultados obtenidos de esta estructura se presentan en el cuadro 14:

Cuadro 13. Estratos en el bosque Altoandino

Estrato	Altura total (m)
1	2 – 8
2	8 – 14
3	14 - 20

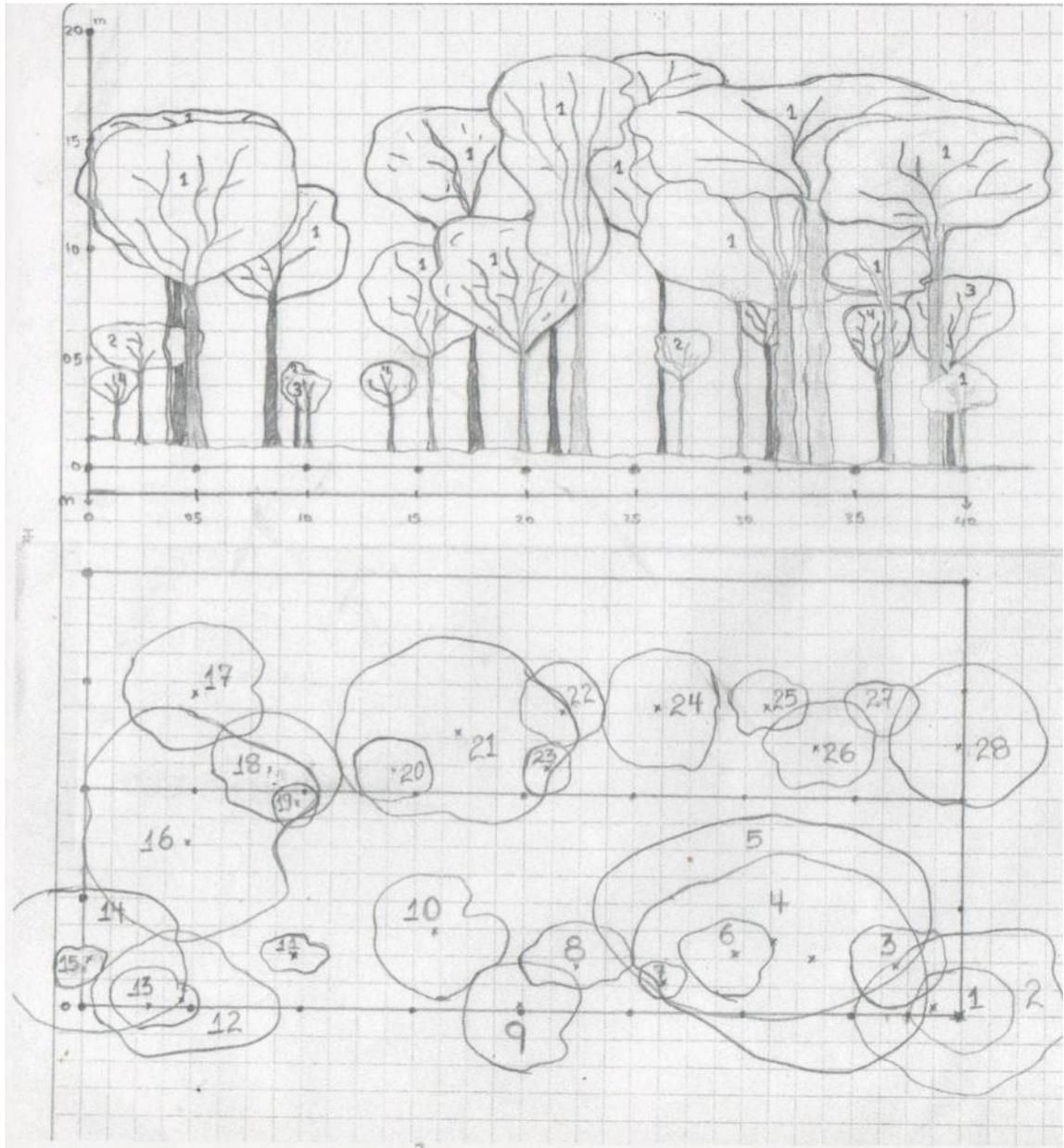
Fuente: Autor proyecto

Cuadro 14. Estructura vertical en el bosque Altoandino

Nombre vulgar	Estrato				Valor fitosociológico			Valor fitosociológico simple			PS absoluta	PS relativa
	1	2	3	Total	E1	E2	E3	E1	E2	E3		
Aliso	12	1		13	9,2	0,8	0,0	10	1	0	121	3,89
Azarito	7			7	10,0	0,0	0,0	10	0	0	70	2,25
Bichachao	7			7	10,0	0,0	0,0	10	0	0	70	2,25
Cacaíto	2			2	10,0	0,0	0,0	10	0	0	20	0,64
Cacao	1	1		2	5,0	5,0	0,0	5	5	0	10	0,32
Calahogado	1			1	10,0	0,0	0,0	10	0	0	10	0,32
Carbón	6	2		8	7,5	2,5	0,0	8	3	0	54	1,74
Cepo	1			1	10,0	0,0	0,0	10	0	0	10	0,32
Cucharo	1			2	5,0	5,0	0,0	5	5	0	10	0,32
Encenillo	4			7	5,7	4,3	0,0	6	5	0	39	1,25
Higuerón	3	1		3	10,0	0,0	0,0	10	0	0	30	0,96
Laurel	6	3		9	6,7	3,3	0,0	7	4	0	54	1,74
Loto			1	1	0,0	0,0	10,0	0	0	10	10	0,32
Michico	8	3		11	2,7	2,7	0,0	8	3	0	73	2,35
Nn13		1		1	0,0	10,0	0,0	0	10	0	10	0,32
Nn4	2			2	10,0	0,0	0,0	10	0	0	20	0,64
Raco	1			1	10,0	0,0	0,0	10	0	0	10	0,32
Roble	163	273	52	488	3,3	5,6	1,1	4	6	2	2394	76,95
Sangro	1	3		1	10,0	0,0	0,0	10	0	0	10	0,32
Tampaco P	3	3		6	5,0	5,0	0,0	5	5	0	30	0,96
Trompeto	1			1	10,0	0,0	0,0	10	0	0	10	0,32
Uvo de diablo	2			2	10,0	0,0	0,0	10	0	0	20	0,64
Yarumo	3	2		5	6,0	4,0	0,0	6	4	0	26	0,84
Total general	235	293	53	581							3111	100

Fuente: Autor proyecto

Figura 21. Perfil Idealizado del bosque Altoandino



Fuente: Autor proyecto

Las especies correspondientes a numeración de los árboles son:

1. *Quercus humboldtii* (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26)
2. NN1 (6, 13, 14, 19, 25) sin identificar.

3. *Bucquetia glutinosa* (11, 28)
4. *Myrica pubecens* (16, 28)
5. *Myrsia sp* (20)

5.2.1.4 Regeneración natural del bosque Altoandino. Cuadro 15, figura 22.

Cuadro 15. Resultados de la abundancia relativa de la regeneración natural

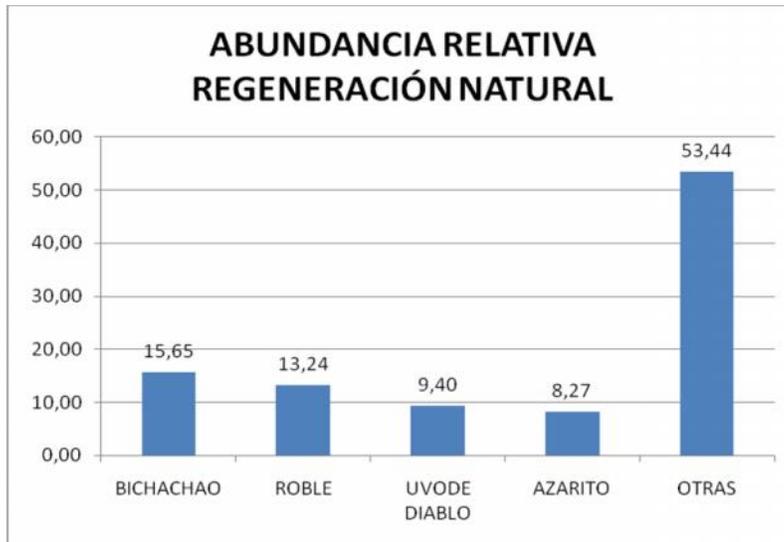
Nombre vulgar	Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	12	0,59
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	1	0,25
Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	5	0,25
Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	168	8,27
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	318	15,65
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	2	0,10
Bordón	<i>Myrsine dependens</i>	30	1,48
Borrachero	<i>Brugmansia sp.</i>	32	1,57
Cacaíto	<i>Theobroma cacao</i>	42	2,07
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	56	2,76
Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	20	0,98
Carbón	<i>Buddleja sp</i>	29	1,43
Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	50	2,46
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	31	1,53
Chusque	<i>Chusquea scandens</i>	20	0,98
Clavellina	<i>Dianthus chinensis L.</i>	1	0,05
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	32	1,57
Cucubo	<i>Solanum ovalifolium</i>	4	0,20
Curtidero	<i>Coriaria ruscifolia</i>	1	0,05
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	53	2,61
Garrocho	<i>Viburnum triphyllum</i>	24	1,18
Granizo	<i>Hedyosmum colombianum</i>	5	0,25
Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	79	3,89
Jarilla	<i>Larrea divoricata</i>	1	0,05
Laurel	<i>Myrica pubecens</i>	18	0,89
Loto	<i>Heliocarpus americanus</i>	15	0,74
Mano de tigre	<i>Bocconia frutescens</i>	2	0,10
Michico	<i>Solanum sp</i>	31	1,53
Morcate	<i>Bucquetia glutinosa</i>	3	0,15
Mortiño	<i>Hesperomeks goudotiana</i>	103	5,07

Cuadro 15. Continuación

Nombre vulgar	Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
Muestra 3		1	0,05
Nn1		5	0,25
Nn10		16	0,79
Nn11		1	0,05
Nn12		3	0,15
Nn13		2	0,10
Nn14		1	0,05
Nn2		3	0,15
Nn3		8	0,39
Nn4		11	0,54
Nn6		2	0,10
Nn8		6	0,30
Nn9		3	0,15
NnM		7	0,34
Raco	<i>Vallea stipularis</i>	34	1,67
Roble	<i>Quercus homboldtii</i>	269	13,24
Romero	<i>Senecio pulchellus</i>	2	0,10
Salvio	<i>Cordia lanata</i>	21	1,03
Sangro		1	0,05
Simbradera	<i>Sericotheca argentea</i>	59	2,90
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	4	0,20
Tachuelo	<i>Pictetia sp.</i>	11	0,54
Tampaco P	<i>Clussia minutiflora</i>	50	2,48
Tintero		2	0,10
Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i>	10	0,49
Urrago		1	0,05
Ubo	<i>Spondias mombin L.</i>	53	2,61
Ubo 2	<i>Spondias mombin L.</i>	4	0,20
Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	191	9,40
Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	63	3,10
Total		2032	100

Fuente: Autor proyecto

Figura 22. Abundancia relativa de la regeneración natural en el bosque Altoandino



Fuente: Autor proyecto

Como especies más abundantes se encuentra el Bichachao con un 15.65%, el roble con 13.24%, el Uvo de diablo y el Azarito con 9.40 y 8.27%, sumando todas las abundancias relativas de las otras 56 especies cuya abundancia relativa varía de 0.05% al 5.07% da como resultado el 53.44% restante.

* Frecuencia Absoluta de la Regeneración Natural en el Bosque Altoandino. Cuadro 16.

Cuadro 16. Frecuencia absoluta de la regeneración natural

Nombre vulgar	Número de parcela en la que aparece la especie																												Parcela No.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Aliso					9									2													1		3
Almendra																1													1
Arrayán																1	1		1						2				4
Azarito	7	25	3	35	4					3		6	7	40	3		34					1						12	
Bichachao	10	13	6	30	10	6	5	5	22	38	25	16	22	11	31	1	5	4	3	1	3	8	4	8	9	5	17	27	
Bichachao						1	1																					2	
Bordón	1	2			5	3						1	2	2			1	2				6			2		3	12	
Borrachero		1		1	17	4	1							3		1					1			3				9	
Cacaíto				2	1		2		2				6	2	1		11	6	2	1			1				5	13	
Cacao									1				2	2			25		1	2	12		4	1	6			10	
Calahogado	5				1			3	1				1	1		3			1		1		3					10	
Carbón																													
Cepo			4	9		2				11		12			5		1	2				1					3	10	
Chilco		1		5	4	2			1				1	7	1	1	3				5							11	
Chusque				1		1	3	5	1				1					1		1					5		1	10	
Clavellina																1												1	
Cucharo						3		1	1	5			2			3				2				4	3	8	1	11	
Cucubo														4														1	
Curtidero					1																							1	
Encenillo	1	11	1	5	2	5					1	6		4			14									2	1	12	
Garrocho				2	1			5	1											3	3			3		1	5	9	
Granizo								4								1												2	
Higuerón	6	2	2	6	3			7	9		2	1	6		9	1	1	1	1	1	2	3	1		5	9	2	21	
Jarilla														1														1	
Laurel					1	1								2			10					4						5	
Loto								1		1						2				4					5	2		6	

Cuadro 16. Continuación

Nombre vulgar	Número de parcela en la que aparece la especie																												Parcela No.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Mano de tigre																2													1
Michico				2				3										3		1	16				6			6	
Morcate		1															1					1						3	
Mortiño	6	9	6	20	2	1		2				8	10	1			25				6				7			13	
Muestra 3								1																				1	
Nn1		1		2												2												3	
Nn10																						2		5		4	5	4	
Nn11																						1						1	
Nn12																				2	1							2	
Nn 13																				2								1	
Nn 14								1																				1	
Nn2		2														1												2	
Nn3	8																											1	
NN 4	10	1																										2	
Nn6	2																											1	
Nn8												6																1	
Nn9										3																		1	
NnM																									7			1	
Raco	1	3		8	7			2			1	2	1		1		2				1		1	3			1	14	
Roble	7	6	19	3				8	7	69	54	17	11	5	9	3		6	7	2			7	6	1	8	14	21	
Romero	1					1																						2	
Salvio								2					1				5		2				4		3		4	7	
Sangro	1																											1	
Simbradera				3	6	1			5			1	1	5	13			6	1			3	4	7	1	2		15	
Siete cueros																						4						1	
Tachuelo	1							4								1					1	3			1			6	
Tampaco P						4		12		9	1	1									3				3		14	3	9
Tintero														2														1	

Cuadro 16. Continuación

Nombre vulgar	Número de parcela en la que aparece la especie																												Parcela No.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Uña de gato	2	1			2												1				4								5
Urrago					1																								1
Ubo	1		1	2	1	1		3		8		4	4	2	1		1	2			1	4		4	3	5	5	19	
Ubo 2								1													1				2			3	
Uvo de diablo	6	8	15	16	5	4		1	1	7	6	7	27	9	3		21	17	1		27	2	4		4		21		
Yarumo								40			1						1	1		17	1			2			7		
Total	77	92	58	153	87	39	12	106	57	154	91	72	111	116	77	27	170	54	20	44	100	31	35	59	72	48	70	27	

Fuente: Autor proyecto

* Frecuencia relativa de la regeneración natural en el bosque Altoandino.
(Cuadro 17 y figura 23).

Cuadro 17. Frecuencia relativa de la regeneración natural

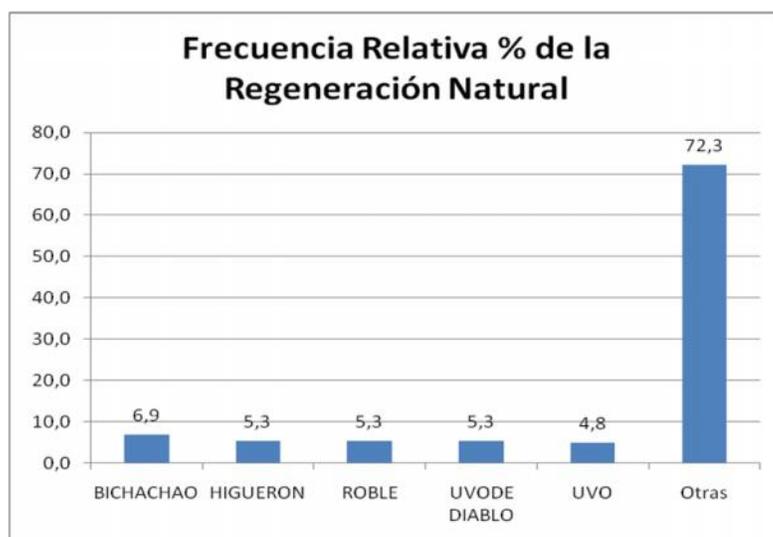
Nombre vulgar	Nombre científico	Parcelas en que aparece	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa %
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	3	11,1	0,76
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	1	3,7	0,25
Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	4	14,8	1,02
Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	12	44,4	3,05
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	27	100,0	6,87
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	2	7,4	0,51
Bordón	<i>Myrsine dependens</i>	12	44,4	3,05
Borrachero	<i>Brugmansia sp.</i>	9	33,3	2,29
Cacaíto	<i>Theobroma cacao</i>	13	48,1	3,31
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	10	37,0	2,54
Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	10	37,0	2,54
Carbón	<i>Buddleja sp</i>	11	40,7	2,80
Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	10	37,0	2,54
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	11	40,7	2,80
Chusque	<i>Chusquea scandens</i>	10	37,0	2,54
Clavellina	<i>Dianthus chinensis L.</i>	1	3,7	0,25
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	11	40,7	2,80
Cucubo	<i>Solanum ovalifolium</i>	1	3,7	0,25
Curtidero	<i>Coriaria ruscifolia</i>	1	3,7	0,25
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	12	44,4	3,05
Garrocho	<i>Viburnum triphyllum</i>	9	33,3	2,29
Granizo	<i>Hedyosmum colombianum</i>	2	7,4	0,51
Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	21	77,8	5,34
Jarilla	<i>Larrea divoricata</i>	1	3,7	0,25
Laurel	<i>Myrica pubecens</i>	5	18,5	1,27
Loto	<i>Heliocarpus americanus</i>	6	22,2	1,53
Mano de tigre	<i>Bocconia frutescens</i>	1	3,7	0,25
Michico	<i>Solanum sp</i>	6	22,2	1,53
Morcate	<i>Bucquetia glutinosa</i>	3	11,1	0,76
Mortiño	<i>Hesperomeks goudotiana</i>	13	48,1	3,31
Muestra 3		1	3,7	0,25
Nn1		3	11,1	0,76
Nn10		4	14,8	1,02
Nn11		1	3,7	0,25
Nn12		2	7,4	0,51
Nn13		1	3,7	0,25
Nn14		1	3,7	0,25
Nn2		2	7,4	0,51

Cuadro 17. Continuación

Nombre vulgar	Nombre científico	Parcelas en que aparece	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa %
Nn3		1	3,7	0,25
Nn4		2	7,4	0,51
Nn6		1	3,7	0,25
Nn8		1	3,7	0,25
Nn9		1	3,7	0,25
NnM		1	3,7	0,25
Raco	<i>Vallea stipularis</i>	14	51,9	3,56
Roble	<i>Quercus homboldtii</i>	21	77,8	5,34
Romero	<i>Senecio pulchellus</i>	2	7,4	0,51
Salvio	<i>Cordia lanata</i>	7	25,9	1,78
Sangro		1	3,7	0,25
Simbradera	<i>Sericotheca argentea</i>	15	55,6	3,82
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	1	3,7	0,25
Tachuelo	<i>Pictetia sp.</i>	6	22,2	1,53
Tampaco P	<i>Clussia minutiflora</i>	9	33,3	2,29
Tintero		1	3,7	0,25
Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i>	5	18,5	1,27
Urrago		1	3,7	0,25
Ubo	<i>Spondias mombin L.</i>	19	70,4	4,83
Ubo 2	<i>Spondias mombin L.</i>	3	11,1	0,76
Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	21	77,8	5,34
Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	7	25,9	1,78
Total		27	1455,6	100

Fuente: Autor proyecto

Figura 23. Frecuencia relativa de la regeneración natural en el bosque Altoandino



Fuente: Autor proyecto

Las especies más frecuentes de regeneración natural presentes en el ecosistema son el BICHACHAO con un 6.9% seguida del higuérón, el roble y el UVO del diablo, todas con un 5.3%, el UVO también es una especie frecuente con un 4.8%, las 52 especies restantes tienen una frecuencia que varía de 0.25 a 3.82%.

* **Regeneración natural del bosque Altoandino.** (Cuadro 18)

Cuadro 18. Estratos para la regeneración natural en el bosque Altoandino

Estrato	Altura total (m)
1	0,3 – 6,86
2	6,86 – 13,42
3	13,42 – 19,98

Fuente: Autor proyecto

Los datos de posición sociológica de la regeneración natural del bosque Altoandino se puede observar en la tabla 19; en la tabla 20 y la figura 24, se encuentra el índice de valor de importancia ampliado para el bosque Altoandino.

Cuadro 19. Posición sociológica de la regeneración natural del bosque Altoandino

Nombre vulgar	Estrato				Valor fitosociológico			Valor fitosociológico simplificado			PS absoluta	PS relativa
	1	2	3	Total	E1	E2	E3	E1	E2	E3		
Aliso	29,3			29,3	10,0	0,0	0,0	10	0	0	293	0,58
Almendro	4			4	10,0	0,0	0,0	10	0	0	40	0,08
Arrayán	13			13	10,0	0,0	0,0	10	0	0	130	0,26
Azarito	335,1			343,1	9,8	0,2	0,0	10	1	0	3359	6,61
Bichachao	746,7			786,7	9,5	0,1	0,4	10	1	1	7507	14,77
Bichachao	2			12	1,7	8,3	0,0	2	9	0	94	0,18
Bordón	78,1			78,1	10,0	0,0	0,0	10	0	0	781	1,54
Borrachero	75			75	10,0	0,0	0,0	10	0	0	750	1,48
Cacaíto	127		15	142	8,9	0,0	1,1	9	0	2	1173	2,31
Cacao	177,5			177,5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	1775	3,49
Calahogado	40			40	10,0	0,0	0,0	10	0	0	400	0,79
Carbón	89,5	7		96,5	9,3	0,7	0,0	10	1	0	902	1,77
Cepo	111,6			111,6	10,0	0,0	0,0	10	0	0	1116	2,20
Chilco	70,6			70,6	10,0	0,0	0,0	10	0	0	106	1,39
Chusque	62			62	10,0	0,0	0,0	10	0	0	620	1,22
Clavellina	5			5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	50	0,10
Cucharó	107,5	15		122,5	8,8	1,2	0,0	9	2	0	997,5	1,96
Cucubo	10			10	10,0	0,0	0,0	10	0	0	100	0,20
Curtidero	2,5			2,5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	25	0,05
Encenillo	156,2		14,5	170,7	9,2	0,0	0,8	10	0	1	1576,5	3,10
Garrocho	87			87	10,0	0,0	0,0	10	0	0	870	1,71
Granizo	17,5			17,5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	175	0,34
Higuerón	194,8	7		201,8	9,7	0,3	0,0	10	1	0	1955	3,85
Jarilla	1			1	10,0	0,0	0,0	10	0	0	10	0,02
Laurel	51			51	10,0	0,0	0,0	10	0	0	510	1,00
Loto	58,5	10		68,5	8,5	1,5	0,0	9	2	0	546,5	1,08

Cuadro 19. Continuación

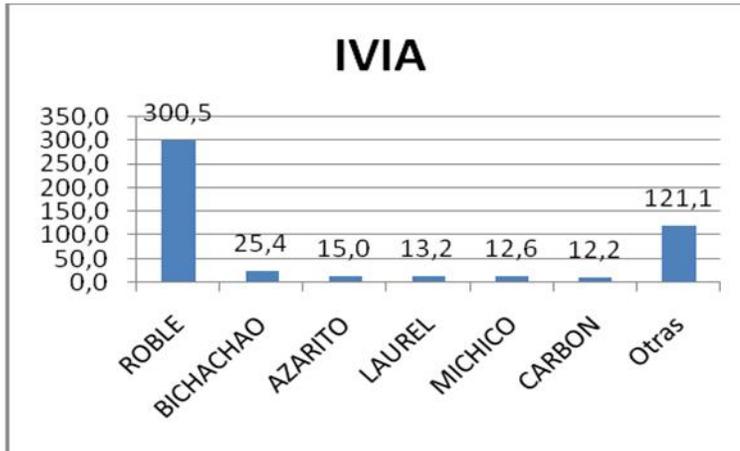
Nombre vulgar	Estrato				Valor fitosociológico			Valor fitosociológico simplificado			PS absoluta	PS relativa
	1	2	3	Total	E1	E2	E3	E1	E2	E3		
Mano de tigre	10			10	10,0	0,0	0,0	10	0	0	100	0,20
Michico	113	14		127	8,9	1,1	0,0	9	2	0	1045	2,06
Morcate	7			7	10,0	0,0	0,0	10	0	0	70	0,14
Mortiño	207,2	16	16	238,2	8,7	0,7	0,6	9	1	1	1895,8	3,73
Muestra 3	3			3	10,0	0,0	0,0	10	0	0	30	0,06
Nn1	13			13	10,0	0,0	0,0	10	0	0	130	0,26
Nn10	54	7		61	8,9	1,1	0,0	9	2	0	500	0,98
Nn11	5			5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	50	0,10
Nn12	10,5			10,5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	105	0,21
Nn13	5	8		13	3,8	6,2	0,0	4	7	0	76	0,15
Nn14	3			3	10,0	0,0	0,0	10	0	0	30	0,06
Nn2	8			8	10,0	0,0	0,0	10	0	0	80	0,16
Nn3	31			31	10,0	0,0	0,0	10	0	0	310	0,61
Nn4	49,5			49,5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	495	0,97
Nn6	5,5			5,5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	55	0,11
Nn8	17			17	10,0	0,0	0,0	10	0	0	170	0,33
Nn9	11			11	10,0	0,0	0,0	10	0	0	110	0,22
NnM	29	7		36	8,1	1,9	0,0	9	2	0	275	0,54
Raco	95,5	14		109,5	8,7	1,3	0,0	9	2	0	887,5	1,75
Roble	812,2	103	15	930,2	8,7	1,1	0,2	9	2	1	7530,8	14,81
Romero	2			2	10,0	0,0	0,0	10	0	0	20	0,04
Salvio	62,6	9		71,6	8,7	1,3	0,0	9	2	0	581,4	1,14
Sangro	3			3	10,0	0,0	0,0	10	0	0	30	0,06
Simbradera	141			141	10,0	0,0	0,0	10	0	0	1410	2,77
Siete cueros	9			9	10,0	0,0	0,0	10	0	0	90	0,18
Tachuelo	37	8		45	8,2	1,8	0,0	9	2	0	349	0,69

Cuadro 19. Continuación

Nombre vulgar	Estrato				Valor fitosociológico			Valor fitosociológico simplificado			PS absoluta	PS relativa
	1	2	3	Total	E1	E2	E3	E1	E2	E3		
Tampaco P	151,1	21	15	187,1	8,1	1,1	0,8	9	2	1	1416,9	2,79
Tintero	3			3	10,0	0,0	0,0	10	0	0	30	0,06
Uña de gato	22,5			22,5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	225	0,44
Urrago	2			2	10,0	0,0	0,0	10	0	0	20	0,04
Ubo	108	12		120	9,0	1,0	0,0	9	1	0	984	1,94
Ubo 2	13,5			13,5	10,0	0,0	0,0	10	0	0	135	0,27
Uvo de diablo	342,8			342,8	10,0	0,0	0,0	10	0	0	3428	6,74
Yarumo	195	50		245	8,0	2,0	0,0	8	3	0	1710	3,36
Total general	5234,3	334	106,5	5674,8							50835,9	100,00

Fuente: Autor proyecto

Figura 24. IVIA obtenido en el bosque Altoandino



Fuente: Autor proyecto

Las especies con mayor IVIA dentro del ecosistema son el Roble con un 300,5%, el Bichachao, Azarito, laurel con 25.4, 15 y 13.2%, al igual que el Michico y el Carbón con un 12.6 y 12.2%, las otras especies representadas por otras 55 especies suman un IVIA de 121.1% que va desde 0.019% hasta 10.9%.

Cuadro 20. Índice de valor de importancia ampliado (IVIA) del bosque Altoandino

Nombre vulgar	Nombre científico	IVI fustal	Posición sociológica fustal	Regeneración natural	IVIA
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	5,4932528	3,89	0,58	9,96
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	0	0,00	0,08	0,08
Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	0	0,00	0,26	0,26
Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	6,1215553	2,25	6,61	14,98
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	8,3870614	2,25	14,77	25,40
Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	0	0,00	0,18	0,18
Bordón	<i>Myrsine dependens</i>	0	0,00	1,54	1,54
Borrachero	<i>Brugmansia sp.</i>	0	0,00	1,48	1,48
Cacaíto	<i>Theobroma cacao</i>	2,7235896	0,64	2,31	5,67
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	2,764242	0,32	3,49	6,58
Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	1,3747471	0,32	0,79	2,48
Carbón	<i>Buddleja sp</i>	8,6577832	1,74	1,77	12,17
Cepo	<i>Befaria resinosa</i>	1,3766668	0,32	2,20	3,89
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	0	0,00	1,39	1,39
Chusque	<i>Chusquea scandens</i>	0	0,00	1,22	1,22
Clavellina	<i>Dianthus chinensis L.</i>	0	0,00	0,10	0,10

Cuadro 20. Continuación

Nombre vulgar	Nombre científico	IVI fustal	Posición sociológica fustal	Regeneración natural	IVIA
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	2,9522368	1,32	1,96	5,24
Cucubo	<i>Solannum ovalifolium</i>	0	0,00	0,20	0,20
Curtidero	<i>Coriaria ruscifolia</i>	0	0,00	0,05	0,05
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>	6,1473018	1,25	3,10	10,50
Garrocho	<i>Viburnum triphyllum</i>	0	0,00	1,71	1,71
Granizo	<i>Hedyosmum colombianum</i>	0	0,00	0,34	0,34
Higuerón	<i>Didimopanax morototoni</i>	4,1459226	0,96	3,85	8,96
Jarilla	<i>Larrea divoricata</i>	0	0,00	0,02	0,02
Laurel	<i>Myrica pubecens</i>	10,460713	1,74	1,00	13,20
Loto	<i>Helicarpus americanus</i>	1,4619465	0,32	1,08	2,86
Mano de tigre	<i>Bocconia frutescens</i>	0	0,00	0,20	0,20
Michico	<i>Solanum sp</i>	8,184952	2,35	2,06	12,59
Morcate	<i>Bucquetia glutinosa</i>	0	0,00	0,14	0,14
Mortiño	<i>Hesperomeks goudotiana</i>	0	0,00	3,74	3,73
Muestra 3		0	0,00	0,06	0,06
Nn1		0	0,00	0,26	0,26
Nn10		0	0,00	0,98	0,98
Nn11		0	0,00	0,10	0,10
Nn12		0	0,00	0,21	0,21
Nn13		1,3869428	0,32	0,15	1,86
Nn14		0	0,00	0,06	0,06
Nn2		0	0,00	0,16	0,16
Nn3		0	0,00	0,61	0,61
Nn4		1,5740787	0,64	0,97	3,19
Nn6		0	0,00	0,11	0,11
Nn8		0	0,00	0,33	0,33
Nn9		0	0,00	0,22	0,22
NnM		0	0,00	0,54	0,54
Raco	<i>Vallea stipularis</i>	1,3806417	0,32	1,75	3,45
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	208,77134	76,95	14,81	33,54
Romero	<i>Senecio pulchellus</i>	0	0,00	0,04	0,04
Salvio	<i>Cordia lanata</i>	0	0,00	1,14	1,14
Sangro		1,3891335	0,32	0,06	1,77
Simbradera	<i>Sericotheca argentea</i>	0	0,00	2,77	2,77
Siete cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	0	0,00	0,18	0,18
Tachuelo	<i>Pictetia sp.</i>	0	0,00	0,69	0,69
Tampaco P	<i>Clussia minutiflora</i>	7,1843192	0,96	2,79	10,94
Tintero		0	0,00	0,06	0,06
Trompeto		1,4723129	0,32	0,00	1,79
Uña de gato	<i>Berberis rigidifolia</i>	0	0,00	0,44	0,44
Urrago		0	0,00	0,04	0,04
Ubo	<i>Spondias mombin L.</i>	0	0,00	1,94	1,94
Ubo 2	<i>Spondias mombin L.</i>	0	0,00	0,27	0,27
Uvo de diablo	<i>Gautheria myrsinoides</i>	3,1723245	0,64	6,74	10,56
Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	3,4169368	0,84	3,36	7,62
Total		300	100,00	100,00	500,00

Fuente: Autor proyecto

5.2.2 Vegetación de páramo. El inventario en esta formación se hizo por estimación visual, y cada parcela presento como mínimo un 50% de la vegetación predominante; por ejemplo, las parcelas para ser consideradas frailejona, presentaron, el 50% del área la especie de frailejón.

5.2.2.1 Composición. Para la zona de páramo, se logró determinar la presencia de 27 especies representadas en 10 familias (cuadro 21).

Cuadro 21. Listado de especies encontradas en el páramo

No.	Bosque de roble	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	Nn1	<i>Lycopodium sp</i>	LYCOPODIACEAE
2	Nn2	INDETERMINADA	
3	Mortiño pequeño	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	ROSACEAE
4	Tuto	<i>Chusquea tessellata</i>	POACEAE
5	Chiflo	<i>Orthosanthus chimboracensis</i>	IRIDACEAE
6	Frailejón pequeño	<i>Espeletia sp</i>	ASTERACEAE
7	Frailejón grande	<i>Espeletia sp</i>	ASTERACEAE
8	Pasto con flor	<i>Orithropium sp</i>	ASTERACEAE
9	Cortadera	<i>Cortaderia nitida</i>	POACEAE
10	Arracacho	<i>Lycopodium sp</i>	LYCOPODIACEAE
11	Nn3	INDETERMINADA	
12	Frailejón mediano	<i>Espeletia sp</i>	ASTERACEAE
13	Lunaria	<i>Lycopodium digitatum</i>	LYCOPODIACEAE
14	Nn4		ERICACEAE
15	Nn5	<i>Pentacalia ledifolia</i>	ASTERACEAE
16	Muestra	<i>Lupinus alopecuroides</i>	FABACEAE
17	Caminadera	<i>Lycopodium clavatum</i>	LYCOPODIACEAE
18	Nn6		ERICACEAE
19	Nn7 chicoria	INDETERMINADA	
20	Pega pega		ASTERACEAE
21	Cardo	<i>Erygium humboldtii</i>	UMBELLIFERAE
22	Piñuelo	<i>Puya sp</i>	BROMELIACEAE
23	Pajonal	<i>Calamagrostis effusa</i>	POACEAE
24	Cadillo	<i>Acaena elongata</i>	ROSACEAE
25	Romero	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>	ASTERACEAE
26	Chocho	<i>Lupinus agustifolius</i>	FABACEAE
27	Sombrerito	<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	GROSSULARIACEAE

Fuente: Autor proyecto

Para la zona de páramo la familia con más presencia es la *Asteraceae*, seguida por la *Poaceae* y *Rosaceae* (cuadro 22).

Cuadro 22. Listado de familias encontrados en el páramo

Número	Familia
1	<i>ASTERACEAE</i>
2	<i>BROMELIACEAE</i>
3	<i>ERICACEAE</i>
4	<i>FABACEAE</i>
5	<i>IRIDACEAE</i>
6	<i>LYCOPODIACEAE</i>
7	<i>POACEAE</i>
8	<i>ROSACEAE</i>
9	<i>SAXIFRAGACEAE</i>
10	<i>UMBELLIFERAE</i>

Fuente: Autor proyecto

5.2.2.2 Estructura

* **Matorral de *Lycopodium***. El análisis de la información tomada en campo nos demuestra que esta asociación vegetal tiene como especie dominante el arracacho (*Lycopodium sp*); con una representación del 22.8%, seguida de especies de gran importancia como lo es *Orthosantus chimboracensis* y *Chusquea tessellata* (cuadro 23). Fisonómicamente corresponde a un matorral en donde su apariencia es densa especialmente por aporte de las especies presentes en los estratos arbustivo y herbáceo. Este matorral está conformado por 22 especies 13 familias; en donde la más representativa es la familia rosácea (figuras 25 y 26)

Cuadro 23. Datos del inventario en la parcela de matorral en el páramo

Nombre vulgar	Nombre científico	Levantamientos					Total
		1	2	3	4	5	
Nn3		14			4		18
Arracacho	<i>Lycopodium sp</i>	14	16	5	17	41	93
Mortiño	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	5	4	7	10		26
Frailejón	<i>Espeletia sp</i>	4	12				24
Chiflos	<i>Orthosanthus chimboracensis</i>	10	10	4	39		63
Tuto	<i>Chusquea tessellata</i>	1	8	8		19	36
Cortadera	<i>Cortaderia nitida</i>	3		7			10
Romero	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>		6	9			15
Piñuelo	<i>Puya sp</i>		4				4
Cadillo	<i>Acaena elongata</i>		10		15		25
Pega pega	<i>Cordia dentata</i>		6				6
Cardo	<i>Erygium humboldtii</i>			5			5
Sombrerito	<i>Escallonia myrtilloides L. f.</i>			1			1
Bordon	<i>Myrsine dependens</i>				2		2
Uñegato	<i>Berberis rigidifolia</i>				4		4
Tientero					1		1
Nn2						16	16
Chocho	<i>Lupinus agustifolius</i>					3	3
Nn10						29	29
Nn11						10	10
Nn12						9	9
Paja	<i>Calamagrostis effusa</i>					7	7
Total		51	76	46	92	142	407

Fuente: Autor proyecto

Figura 25. Matorral ecosistema de páramo



Fuente: Autor proyecto

Figura 26. Parcela de matorral con alta presencia de *Lycopodium sp*



Fuente: Autor proyecto

* **Frailejonal de *espeletia sp***. Esta formación vegetal tiene como importancia la presencia de la especie del genero *Espeletia* comúnmente conocidas como frailejones (figura 27); esta formación vegetal tiene como generalidad y gran importancia la asociación con especies vegetales de las familias Poaceae y Lycopodiaceae. Se identificaron diferentes especies es este tipo de asociaciones vegetales, en donde la de mayor predominancia es la especie *Espeletia sp*; con presencia en el total de las áreas de muestreo de un 57.5%; seguida por la especie *Calamagrostis effusa* con un 14.5%.

Figura 27. Presencia de *Espeletia sp* en la parte alta del páramo de Santurbán



Fuente: Autor proyecto

Se registró la presencia de 6 familias, para un total de 12 especies, siendo las familias con mayor representación, Rosaceae, Poaceae y Lycopodiaceae. Esta asociación vegetal está particularmente presente en laderas de suave a fuerte pendiente en altitudes que van desde los 3100 y 3600 msnm. Esta asociación vegetal se encuentra especialmente representada en los alrededores de las diferentes lagunas de la zona, además se pueden identificar en zonas de recarga hídrica, como son las zonas pantanosas y afloramientos de agua.

Cuadro 24. Datos del inventario en el frailejónal

Nombre vulgar	Nombre científico	Levantamientos					Total
		1	2	3	4	5	
Frailejón pequeño	<i>Espeletia sp</i>	29	142	56	13	83	323
Nn2		19					19
Pajonal		2	32	18	15	33	100
Pasto		17	7				24
Chiflos	<i>Orthosanthus chimboracensis</i>	3					3
Lunaria	<i>Lycopodium digitatum</i>	2	3			5	10
Tuto	<i>Chusquea tessellata</i>		11	27	12	24	74
Cortadera	<i>Cortaderia nitida</i>				4		4
Cardo	<i>Erygium humboldtii</i>					5	5
Caminadera						6	6
Total		72	195	101	44	156	568

Fuente: Autor proyecto

* **Pajonal de *Calamagrostis effusa*.** Esta asociación vegetal, generalmente se encuentra en sitios de gran presencia de agua saturada o pantanos; generalmente en este tipo de asociaciones se encuentran especies gramíneas o Poaceae con otras especies herbáceas y arbustivas. La especie predominante es la *Calamagrostis effusa*, con una presencia del 67.9% y otras especies pero sin gran presencia como *Lycopodium sp* y el género *Espeletia*. Para este tipo de asociaciones vegetales se determinaron la presencia de 10 especies, con un total de 6 familias, siendo la familia con más representación la Poaceae seguida por la *Rosaceae*.

Figura 28. Especie *Calamagrostis effusa* asociada con *Espeletia sp*



Fuente: Autor proyecto

Cuadro 25. Datos del inventario en el pajonal

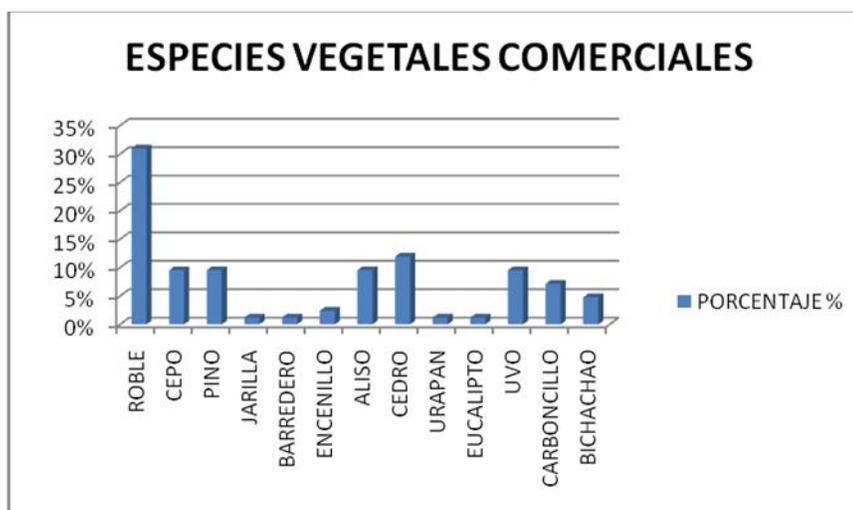
Nombre vulgar	Nombre científico	Levantamientos					Total
		1	2	3	4	5	
Frailejón pequeño	<i>Espeletia sp</i>	17				4	21
Pajonal		50	30	35	99	40	254
Nn1		21					21
Mortiño pequeño	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	2					2
Nn2		8	16		6	3	33
Tuto	<i>Chusquea tessellata</i>	8				21	29
Chiflos	<i>Orthosanthus chimboracensis</i>	6	3				9
Pasto			8				8
Frailejón grande	<i>Espeletia sp</i>			1			1
Nn7					19	1	20
Caminadera						2	2
Total		112	54	39	124	71	400

Fuente: Autor proyecto

5.3 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA DE FLORA

5.3.1 Especies vegetales comerciales. Se encuentran actualmente en el bosque de Roble las especies representadas en la figura 29.

Figura 29. Especies vegetales comerciales que se encuentran actualmente en el bosque de roble

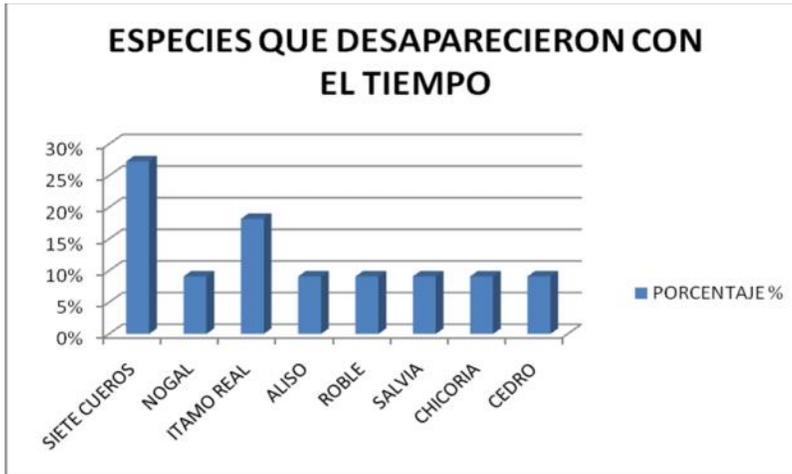


Fuente: Autor proyecto

Las especies vegetales más importantes que se encuentran en el área objeto de estudio de mayor a menor importancia son: Roble, cedro, aliso, uvo, entre otras. Los encuestados resaltan la importancia de las especies que poseen valor económico por ser utilizadas en medicina alternativa.

5.3.2 Especies que desaparecieron con el tiempo. Los encuestados reconocen lo importante que es proteger las especies vegetales, ya que manifiestan que todas las especies presentes están en riesgo de desaparecer, por una u otra razón; afirman el no encontrar ya con mucha frecuencia en el área las especies medicinales principalmente, a la vez hacen un llamado a buscar algún medio para su recuperación ya que pueden ser utilizadas comercialmente; las encontradas se muestran en la figura 30.

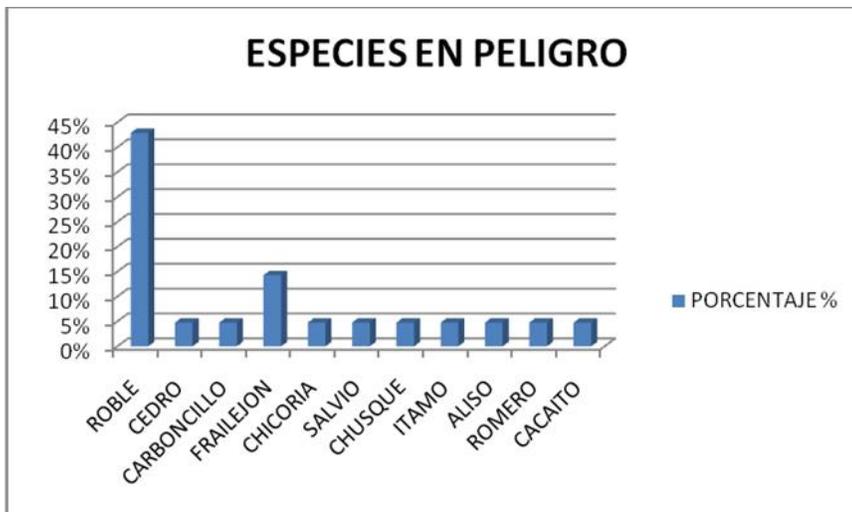
Figura 30. Especies que desaparecieron con el tiempo



Fuente: Autor proyecto

5.3.3 Especies usadas como alternativa en la medicina. Cepo, Apio páramo, Itamo real, Salvia, Frailejón, Diente león y Chicoria; también manifiestan la preocupación por la disminución de la cobertura vegetal en la zona de bosque y la desaparición gradual de especies que eran frecuentes, como son especialmente: Roble, frailejón, cedro, Aliso, chicoria, salvio (figura 31).

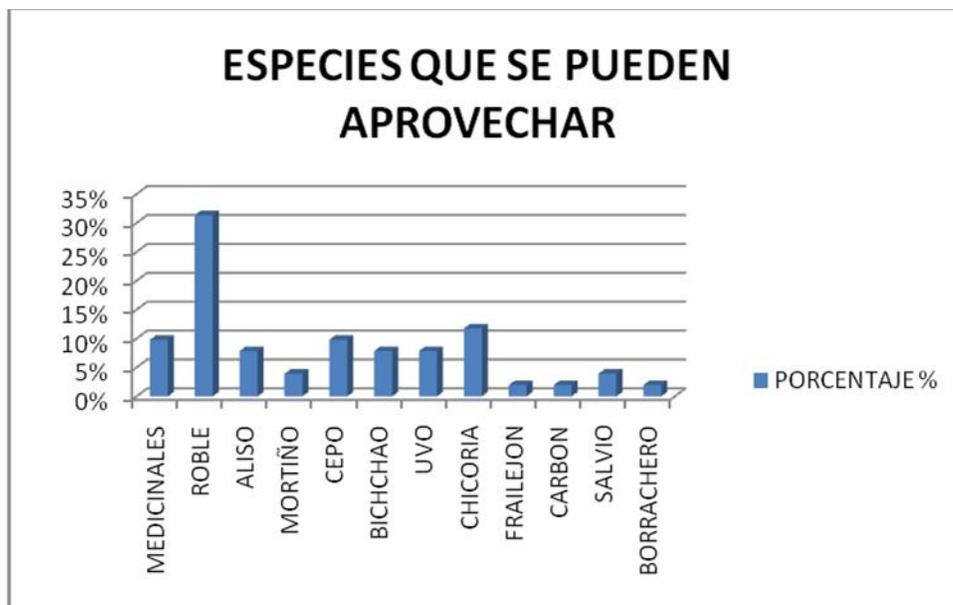
Figura 31. Especies en peligro



Fuente: Autor proyecto

5.3.4 Especies que se pueden aprovechar pero actualmente no se comercializan. Figura 32.

Figura 32. Especies que se pueden aprovechar pero actualmente no se comercializan



Fuente: Autor proyecto

Las relacionadas con medicina alternativa, algunas forestales para el aprovechamiento de la madera; comercialización frutos de especies arbustivas. Estas medicinales como: Cepo, Salvia, Frailejón, Chicoria, borrachero. Etc.

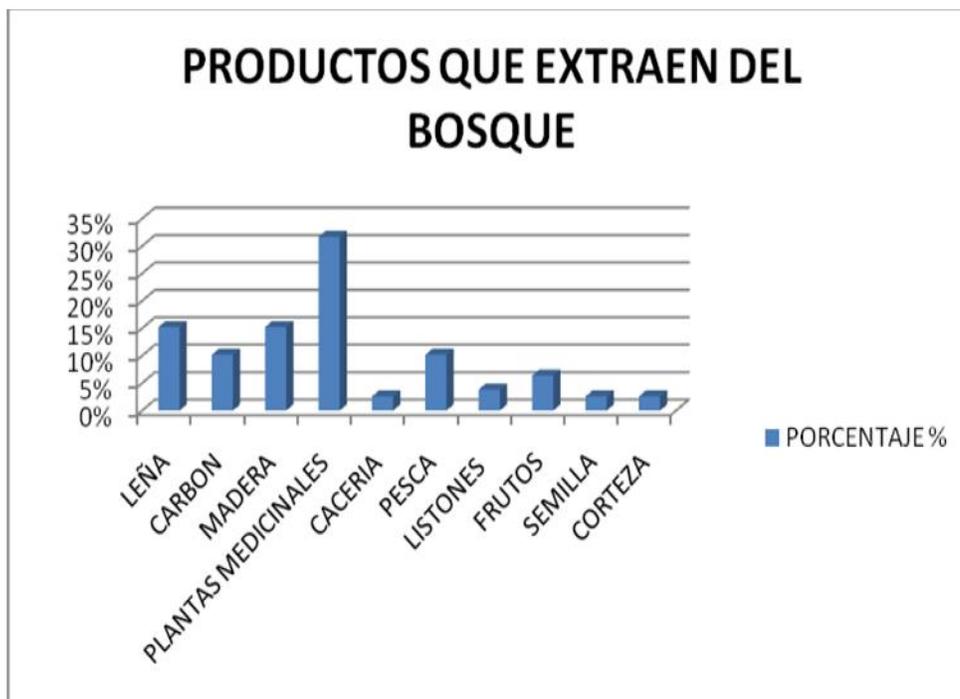
Especies forestales: Reconocen el Roble, Aliso, carbo, entre otras.

Especies arbustivas: Mortiño, Bichachao, Uvo, etc.

5.3.5 Productos extraídos del bosque para uso doméstico. Aunque la mayoría de los encuestados fueron muy discretos al contestar esta pregunta, ya que ellos consideraban que podría ser causa de reprensión de alguna manera por la empresa, confirmaron que el mayor beneficio que obtiene del área son las

plantas medicinales que por años han utilizado en sus necesidades básicas, seguido por la utilización de los productos del bosque como lo es la leña, también precisaron que practican, la pesca de trucha como parte de su dieta alimenticia. Es muy notorio que las personas obtienen beneficios del bosque ya que consideran la medicina alternativa como una ventaja en sus problemas médicos (figura 33).

Figura 33. Productos que se extraen del bosque



Fuente: Autor proyecto

Los resultados obtenidos fueron: 32% Plantas medicinales, 15% leña, 15% madera para viviendas, 10% pesca, 10 % Carbón, 6% frutos.

5.3.6 Productos del bosque que son comercializados. Esta pregunta es un complemento de la anterior ya que los encuestados coincidieron en que el beneficio mayor que obtienen del bosque es la extracción de especies medicinales y a su vez la comercializan para obtener mayores ingresos económicos. Esta

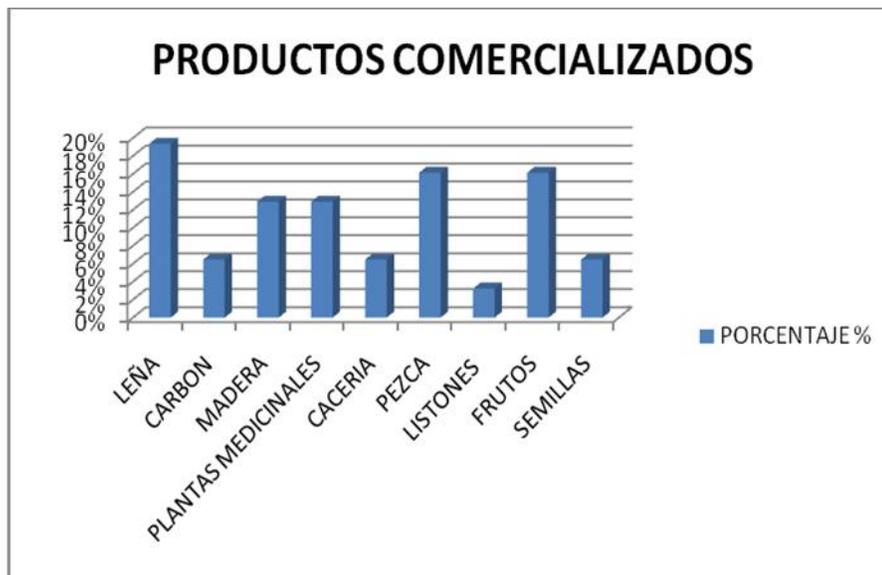
como una fuente alterna, otros productos que aprovechan del bosque es la leña, madera y en algunos casos la venta de trucha producto de la pesca realizada en quebradas o en lagunas (cuadro 26 y figura 34).

Cuadro 26. Productos que se comercializan en el área de estudio

Producto	Porcentaje (%)
Leña	19
Plantas medicinales	13
Cacería	6
Pesca	16
Frutos	16
Semillas	6

Fuente: Autor proyecto

Figura 34. Productos comercializados



Fuente: Autor proyecto

5.4 TAXONOMÍA DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

5.4.1 Familia APIACEAE

* **Cardo** (*Eryngium humboldti*)

Ficha 1. Cardo (*Eryngium humboldti*)



Nombre vulgar: Cardo
TAXONOMÍA:
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Apiales
Familia: APIACEAE
Género: *Eryngium*
Epíteto Específico *humboldtii*

Fuente: Autor proyecto

5.4.2 Familia ASTERACEAE

* **Sangro**

Ficha 2. Sangro



Nombre vulgar: Sangro
TAXONOMÍA:
Reino: Plantae
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: ASTERACEAE

Fuente: Autor proyecto

* **NN14 (*Ageratina sp*)**

Ficha 3. NN14 (*Ageratina sp*)



Nombre vulgar: NN14
TAXONOMÍA:
Nombre Científico: *Ageratina sp*
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia ASTERACEAE
Género: Ageratina

Fuente: Autor proyecto

* **Jarilla (*Stevia lucida*)**

Ficha 4. Jarilla (*Stevia lucida*)



Nombre vulgar: Jarilla
TAXONOMÍA:
Nombre Científico: *Stevia lucida*
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: ASTERACEAE
Género: Stevia
Epíteto específico: lucida

Por la singularidad de ser los extractos obtenidos de las plantas de este género hasta 300 veces más dulces que el azúcar común, el género ha ido llamando la atención con la creciente demanda de alimentos con bajos contenidos de carbohidratos y azúcares.

Fuente: Autor proyecto

* **NN5 (*Pentacalia ledifolia*)**

Ficha 5. NN5 (*Pentacalia ledifolia*)



Nombre vulgar: NN5
TAXONOMÍA:
Nombre Científico: *Pentacalia ledifolia*
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: Pentacalia
Epíteto específico: Ledifolia

Fuente: Autor proyecto

* **Chilco (*Baccharis latifolia*)**

Ficha 6. Chilco (*Baccharis latifolia*)



Nombre vulgar: Chilco
TAXONOMÍA:
Nombre Científico: *Baccharis latifolia*
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: ASTERACEAE
Género: Baccharis
Epíteto específico: Latifolia

Aplicación: Excelente para recuperación de suelos desnudos, control de taludes y surcos. Recuperación de suelos compactados por el sobrepastoreo. Protección de rondas hídricas.
Otros usos: En general se utilizan en medicina popular como analgésico contra dolores reumáticos y de la cintura aplicada en cataplasmas. La infusión y cocción de las hojas, tallos e inflorescencias es un buen tónico amargo antidiabético y eupéptico, también es utilizada en las enfermedades hepáticas. Melífera.

Fuente: Autor proyecto

* **Romero (*Diplostephium rosmarinifolium*)**

Ficha 7. Romero (*Diplostephium rosmarinifolium*)

	<p>Nombre vulgar: Romero TAXONOMÍA: Nombre Científico: <i>Diplostephium rosmarinifolium</i> Familia: ASTERACEAE Género: Diplostephium Epíteto específico: Rosmarinifolium</p>
<p>Observaciones: precursor leñoso de la prisere de laderas de suelos arenosos bien drenados, conducente al encenillal medio o típico. Nombres comunes: romero blanco, guasgüín (por confusión con otra especie del mismo género) Aplicación: restauración de encenillales a partir de matorrales, potreros y eriales en laderas arenosas. Recuperación de focos de erosión severa, areneras y canteras. Otros usos: como casi todos los romeros, su decocción se utiliza como champú o tónico capilar</p>	

Fuente: Autor proyecto

* **Frailejón (*Espeletia grandiflora*)**

Ficha 8. Frailejón (*Espeletia grandiflora*)

	<p>Nombre vulgar: Frailejón TAXONOMÍA: Nombre Científico: <i>Espeletia grandiflora</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Espeletia Epíteto específico: Grandiflora</p>
---	---

Fuente: Autor proyecto

5.4.3 Familia ARALIACEAE

* Higuerón (*Schefflera morototoni*)

Ficha 9. Higuerón (*Schefflera morototoni*)

	<p>Nombre vulgar: Higuerón TAXONOMÍA: Nombre Científico: <i>Schefflera morototoni</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Apiales Familia: Araliaceae Género: Schefflera Epíteto específico: Morototoni</p>
<p>Uso. La madera, de color pardo claro ligeramente rosácea, se emplea para carpintería y ebanistería; es poco pesada, de textura media, superficie lisa y trabajable con facilidad. Se utiliza para obra civil, guarniciones, tablas de resistencia media, como sustituto de la madera balsa de más peso o para fósforos y otros productos similares. La de mejor calidad se emplea en instrumentos musicales y laminados decorativos. La pulpa es excelente para la elaboración de papel. Las hojas se utilizan en infusión y emplastos como medicinales</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.4 Familia BERBERIDACEAE

* Uñegato (*Berberis rigidifolia*)

Ficha 10. Uñegato (*Berberis rigidifolia*)

	<p>Nombre vulgar: Uñegato Nombres comunes: espino, espuelo, tachuelo, uña de gato, holly nativo. TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Berberis rigidifolia</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Ranunculales Familia: Berberidaceae Género: Berberis Epíteto específico: Rigidifolia</p>
<p>Aplicación: restauración de nacedores y márgenes hídricas. Cerca viva. Barrera antigano. Ornamental, jardinería amable, setos de seguridad. Otros usos: la corteza da un tinte amarillo muy hermoso, especialmente la de la raíz; la decocción de la raíz es utilizada contra la dispepsia, disnea, anemia, hemostático, tónico, febrífugo, purgante y paludismo.</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.5 Familia BETULACEAE

* Aliso (*Alnus acuminata*)

Ficha 11. Aliso (*Alnus acuminata*)

	<p>Nombre vulgar: Aliso TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Alnus acuminata</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Fagales Familia: Betulaceae Género: Alnus Epíteto específico: Acuminata</p>
<p>Aplicación: En restauración de suelos degradados por actividad minera en suelos pesados, y en la aplicación de sistemas silvopastoriles para el control de la degradación de los suelos por agricultura y ganadería semiextensiva de ladera. Por su aptitud pionera es una herramienta importante en las márgenes de río y quebrada para el control de desplomes y como herramienta para controlar la degradación paisajística de humedales afectados por la urbanización.</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.6 Familia BORAGINACEAE

* Salvia (*Cordia lanata*)

Ficha 12. Salvia (*Cordia lanata*)

	<p>Nombre vulgar: Salvia Nombres comunes: salvio negro, palo real, gomo. TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Cordia lanata</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Lamiales Familia: <i>Boraginaceae</i> Género: Cordia Epíteto específico: Lanata</p>
<p>Otros usos: melífera. Madera dura, empleada en lanzas de arados, postes, cabos y bordones.</p>	

Fuente: Autor proyecto

Figura 35. Especie *Cordia lanata*



Fuente: Autor proyecto

5.4.7 Familia CAPRIFOLIACEAE

* **Garrocho (*Viburnum triphyllum*)**

Ficha 13. Garrocho (*Viburnum triphyllum*)

	<p>Nombre vulgar: Garrocho TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Viburnum triphyllum</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Dipsacales Familia: Caprifoliaceae Género: Viburnum Epíteto específico: Triphyllum</p>
<p>Aplicación: es clave utilizarla en cuadros de restauración para protección de nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos y márgenes de quebrada y ríos especialmente en los rangos de 2.800 a 3000 msnm. Excelente como ornamental y para cerco vivo. Corredores y estribones ornitócoros.</p> <p>Otros usos: es una de las mejores y finas maderas de tierra fría.</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.8 Familia CHLORANTHACEAE

* **Granizo (*Hedyosmum bonplandianum*)**

Ficha 14. Granizo (*Hedyosmum bonplandianum*)

	<p>Nombre vulgar: Granizo TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Hedyosmum bonplandianum</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Piperales Familia: Chloranthaceae Género: Hedyosmum Epíteto específico: Bonplandianum</p>
---	---

Fuente: Autor proyecto

5.4.9 Familia CLUSIACEAE

Las clusiáceas (Clusiaceae), también llamadas gutíferas (Guttiferae). Son árboles o arbustos, de hábitos terrestres o epífitas, generalmente con látex de color blanco o amarillo o con savia clara a anaranjado brillante y resinosa; plantas dioicas o hermafroditas.

* **Gaque (*Clusia sessilis*)**

Ficha 15. Gaque (*Clusia sessilis*)

	<p>Nombre vulgar: Gaque Nombres comunes: guaque, gaque chiquito. TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Clusia sessilis</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Theales Familia: Clusiaceae Género: Clusia Epíteto específico: Sessilis</p>
<p>Aplicación: importante inductor de los rastrojos de las laderas bajas, en dirección a la restauración de los bosques de susca y palma de cera. Corredores y estribones ornitócoros. Otros usos: ornamental promisoria.</p>	

Fuente: Autor proyecto

Figura 36. Especie *Clusia sessilis*



Fuente: Autor proyecto

5.4.10 Familia CUNONIACE

* Encenillo (*Weinmannia tomentosa*)

Ficha 16. Encenillo (*Weinmannia tomentosa*)

	<p>Nombre vulgar: Encenillo Nombres comunes: encenillo, cáscaro, pelotillo. TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Weinmannia tomentosa</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Rosales Familia: Cunoniaceae Género: Weinmannia Epíteto específico: Tomentosa</p>
<p>Aplicación: inducción de rastrojos; recuperación de bosques de laderas. Otros usos: antaño era utilizada su corteza como tanino para curtir cueros de un color rojizo. Buena madera para torno, leña y postes. Leña de alto poder calórico, se emplea tradicionalmente para calentar las lajas en que se asan las arepas de requesón, típicas del oriente cundinamarqués.</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.11 Familia ELAEOCARPACEAE

* Raco o clavellino (*Vallea stipularis*)

Ficha 17. Raco o clavellino (*Vallea stipularis*)

	<p>Nombre vulgar: Raco Nombres comunes: raque, chaque, campano, sanjuanito. TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Vallea stipularis</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Malvales Familia: Elaeocarpaceae Género: Vallea Epíteto específico: Stipularis</p>
<p>Aplicación: especie melífera muy atractiva para las aves, como protectora de margen de quebrada y nacimientos. Inducción preclimácica de matorrales pirófilos y subpáramos secundarios subhúmedos. Cercos vivos. Muy ornamental. Otros usos: melífera. Madera dura utilizada en postería.</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.12 Familia ERICACEAE

* Mortiño (*Vaccinium floribundum*)

Ficha 18. Mortiño (*Vaccinium floribundum*)



Nombre vulgar: Mortiño
TAXONOMÍA:
Nombre científico: *Vaccinium floribundum*
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Ericales
Familia: Ericaceae
Género: Vaccinium
Epíteto específico: Floribundum

Fuente: Autor proyecto

* Bichachao (*Hesperomeles ferruginea*)

Ficha 19. Bichachao (*Hesperomeles ferruginea*)



Nombre vulgar: Bichachao
TAXONOMÍA:
Nombre científico: *Hesperomeles ferruginea*
Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Subfamilia: Spiraeoideae
Tribu: Pyreae
Género: *Hesperomeles*

Fuente: Autor proyecto

* Uvo de diablo (*Gaultheria myrsinoides*)

Ficha 20. Uvo de diablo (*Gaultheria myrsinoides*)



Nombre vulgar: Uvo de diablo
TAXONOMÍA:
Nombre científico: *Gaultheria myrsinoides*
Reino: Vegetal
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Ericales
Familia: Ericaceae
Género: Gaultheria
Epíteto específico

Fuente: Autor proyecto

* Cepo (*Befaria resinosa L.f.*)

Ficha 21. Cepo (*Befaria resinosa L.f.*)



Nombre vulgar: Cepo
Nombres comunes: Pegamosco, Angucho, Carbonero
TAXONOMÍA:
Nombre científico: *Befaria resinosa L.f.*
Clase: Magnoliopsida
Familia: Ericaceae
Género: Befaria

Fuente: Autor proyecto

* **Pegamosco (*Befaria resinosa* L.f.)**

Ficha 22. Pegamosco (*Befaria resinosa* L.f.)

	<p>Nombre vulgar: Pegamosco Nombres comunes: Pegamosco, Angucho, Carbonero TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Befaria resinosa</i> L.f. Clase: Magnoliopsida Familia: Ericaceae</p>
<p>Aplicación: arreglos ornamentales sobre rocas. Recuperación de areneras</p>	

Fuente: Autor proyecto

* **Uvo (*Cavendishia cordifolia*)**

Ficha 23. Uvo (*Cavendishia cordifolia*)

	<p>Nombre vulgar: Uvo Nombres comunes: uva de anís. TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Cavendishia cordifolia</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Ericales Familia: Ericaceae Género: Cavendishia Epíteto específico: Cordifolia</p>
<p>Aplicación: rehabilitación de cañadas. Recuperación y estabilización de taludes y focos de erosión o deslizamientos. Corredores, estribones y comederos para aves. Ornamental en setos y macizos. Otros usos: frutos comestibles. Las hojas y los frutos de esta especie contienen taninos y son utilizados como astringentes y antirreumáticos. Los frutos son comestibles, jugosos y de sabor muy agradable</p>	

Fuente: Autor proyecto

* **Uvo (*Macleania rupestris*)**

Ficha 24. Uvo (*Macleania rupestris*)

	<p>Nombre vulgar: Uvo Nombres comunes: uva camarona, uva de monte. TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Macleania rupestris</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Ericales Familia: Ericaceae Género: Macleania Epíteto específico: Rupestris</p>
<p>Aplicación: como herramienta agroforestal como barrera cortavientos o contra heladas. Estabilización de taludes y focos de erosión severa. Recuperación de canteras. Arreglos paisajísticos en setos y macizos sobre elementos rocosos. Corredores y estribones ornitócoros Otros usos: los frutos se utilizan en medicina popular contra la disentería, diarreas crónicas y también como astringente, bien sea macerado o comidos directamente; las hojas en decocción son utilizadas como antidiarreicas y en las fiebres tifoideas. Con sus frutos se hace un vino que se toma como un laxante suave. También se pueden hacer mermeladas y tortas</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.13 Familia FABACEAE. Las fabáceas (Fabaceae) o leguminosas (Leguminosae) son una familia del orden de las fabales. Reúne árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas.

* Tachuelo (*Pictetia sp*)

Ficha 25. Tachuelo (*Pictetia sp*)



Nombre vulgar: Tachuelo
TAXONOMÍA:
Nombre científico: *Pictetia sp*
Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Tribu: Aeschynomeneae
Subtribu: Ormocarpinae
Género: *Pictetia*

Fuente: Autor proyecto

* Chocho (*Lupinus angustifolius*)

Ficha 26. Chocho (*Lupinus angustifolius*)



Nombre vulgar: Chocho
TAXONOMÍA:
Nombre científico: *Lupinus angustifolius*
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Lupinus

Fuente: Autor proyecto

Figura 37. Especie *Lupinus angustifolius*



Fuente: Autor proyecto

*** Lupino frailejona (*Lupinus alopecuroides*)**

Ficha 27. Lupino frailejona (*Lupinus alopecuroides*)

	<p>Nombre vulgar: Lupino frailejona TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Lupinus alopecuroides</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Fabales Familia: Fabaceae Género: Lupinus Epíteto específico: Alopecuroides</p>
<p>Uso. El fruto se conserva en salmuera y consume como aperitivo. Es rico en proteína y bajo en lípidos, aunque un exceso de consumo puede provocar latirismo. Se emplea también en ornamentación por su bella flor.</p>	

Fuente: Autor proyecto

Figura 38. Especie *Lupinus alopecuroides*



Fuente: Autor proyecto

5.4.14 Familia ESCALLONIACEAE

*** Sombrerito (*Escallonia myrtilloides*)**

Ficha 28. Sombrerito (*Escallonia myrtilloides*)



Nombre vulgar: Sombrerito

Nombres comunes: rodamonte, pagoda, ciprecillo

TAXONOMÍA:

Nombre científico: *Escallonia myrtilloides*

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Saxifragales

Familia: Escalloniaceae

Género: Escallonia

Aplicación: protección de pantanos, nacederos y márgenes hídricas por encima de los 3.200msnm. Restauración de bosques de ladera en páramos húmedos.

Otros usos: ornamental muy apreciada.

Fuente: Autor proyecto

Figura 39. Especie *Escallonia myrtilloides*



Fuente: Autor proyecto

5.4.15 Familia FAGACEAE

* Roble (*Quercus humboldtii*)

Ficha 29. Roble (*Quercus humboldtii*)

	<p>Nombre vulgar: Roble TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Quercus humboldtii</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Fagales Familia: <i>Fagaceae</i> Género: Quercus Epíteto específico: Humboldtii</p>
<p>Usos: Alimentario: Fruto de tipo grande, algunos comestibles como <i>Quercus ilex</i> ssp. <i>ballota</i>, <i>Quercus macrolepis</i> y <i>Quercus vallonea</i>, y de Norteamérica, <i>Quercus alba</i>. Industrial. Suministran materias colorantes <i>Quercus tinctoria</i> de Norteamérica, cuyas cortezas son tintoriales, y <i>Quercus coccifera</i>, de toda la región mediterránea, que produce una materia colorante parecida a la cochinilla</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.16 Familia IRIDACEAE

* Chiflo (*Orthrosanthus chimboracensis*)

Ficha 30. Chiflo (*Orthrosanthus chimboracensis*)

	<p>Nombre vulgar: Chiflo TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Liliales Familia: Iridaceae Género: Orthrosanthus Epíteto específico: Chimboracensis</p>
---	---

Fuente: Autor proyecto

5.4.17 Familia LOGANIACEAE

* Carbón (*Buddleja sp*)

Ficha 31. Carbón (*Buddleja sp*)

	<p>Nombre vulgar: Chiflo TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Buddleja sp</i> Reino: Plantae División: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Subclase: Asteridae Orden: Lamiales Familia: Scrophulariaceae Tribu: Buddlejeae Género: Buddleja</p>
---	--

Fuente: Autor proyecto

5.4.18 Familia LYCOPODIACEAE

* NN 1. (*Lycopodium Sp*)

Ficha 32. NN 1. (*Lycopodium Sp*)

	<p>Nombre vulgar: NN1 TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Lycopodium Sp</i> Reino: Plantae Phylum: Lycopodiophyta Clase: Lycopodiopsida Orden: Lycopodiales Familia: Lycopodiaceae Género: Lycopodium</p>
---	--

Fuente: Autor proyecto

* Caminadera (*Lycopodium clavatum*)

Ficha 33. Caminadera (*Lycopodium clavatum*)

	<p>Nombre vulgar: Caminadera TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Lycopodium clavatum</i> Reino: Plantae Phylum: Lycopodiophyta Clase: Lycopodiopsida Orden: Lycopodiales Familia: Lycopodiaceae Género: Lycopodium Epíteto específico: Clavatum</p>
---	--

Propiedades: Las esporas se han utilizado durante muchos años en la fabricación de cohetes y petardos, ya que al ponerlas al fuego producen deflagración; Se recomienda en caso de fiebre que aparece con periodicidad; En forma externa se usa espolvoreado para aliviar las molestias e inflamación en úlceras, eccemas, erisipela o herpes

Fuente: Autor proyecto

Figura 40. Especie *Lycopodium clavatum*



Fuente: Autor proyecto

*** Lunaria (*Lycopodium digitatum*)**

Ficha 34. Lunaria *Lycopodium digitatum*

	<p>Nombre vulgar: Lunaria TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Lycopodium digitatum</i> Reino: Plantae Phylum: Lycopodiophyta Clase: Lycopodiopsida Orden: Lycopodiales Familia: Lycopodiaceae Género: <i>Lycopodium</i> Epíteto específico: <i>digitatum</i></p>
--	---

Fuente: Autor proyecto

5.4.19 Familia MELASTOMATACEAE

* Morcate (*Bucquetia glutinosa*)

Ficha 35. Morcate (*Bucquetia glutinosa*)

	<p>Nombre vulgar: Morcate Nombres comunes: charne, saltón, quebrolo, chispero. TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Bucquetia glutinosa</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Myrtales Familia: Melastomataceae Género: Bucquetia Epíteto específico: Glutinosa</p>
<p>Aplicación: restauración de subpáramos. Ornamental. Otros usos: madera para poste. Mala leña; los nombres comunes que recibe se deben a que, puesto en el fuego, tatea y tumba las ollas (que se quebraban cuando eran de barro). Fuente: Autor proyecto</p>	

* Nazareno (*Tibouchina grossa*)

Ficha 36. Nazareno (*Tibouchina grossa*)

	<p>Nombre vulgar: Nazareno Nombres comunes: nazareno, doradito, sangre'e toro, sietecueros de páramo TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Tibouchina grossa</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Myrtales Familia: <i>Melastomataceae</i> Género: Tibouchina Epíteto específico: Grossa</p>
<p>Aplicación: restauración de márgenes, nacederos y rondas en subpáramo y franja alta del encenillal. Ornamental, jardinería amable. Otros usos: melífera importante (para colibríes). Muy ornamental Fuente: Autor proyecto</p>	

Figura 41. Especie *Tibouchina grossa*



Fuente: Autor proyecto

*** Siete cueros (*Tibouchina lepidota*)**

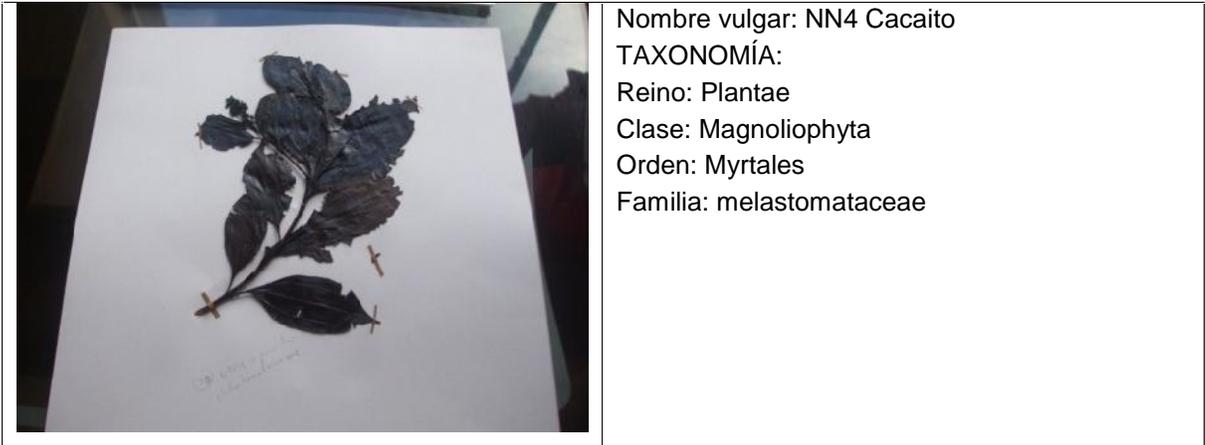
Ficha 37. Siete cueros (*Tibouchina lepidota*)

	<p>Nombre vulgar: siete cueros Nombres comunes: Flor de mayo o sietecueros Región Andina (Colombia) TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Tibouchina lepidota</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Myrtales Familia: <i>Melastomataceae</i> Género: <i>Tibouchina</i> Epíteto específico: <i>Lepidota</i></p>
<p>Uso. <i>Tibouchina lepidota</i> es ornamental, debido al color de sus flores. Se siembra en parques, plazoletas, jardines y antejardines. Su madera es usada en la fabricación de cercos, cabos de herramientas, mueblería y en la producción de leña.</p>	

Fuente: Autor proyecto

* **NN4. Cacaito**

Ficha 38. NN4 Cacaito



Fuente: Autor proyecto

5.4.20 Familia MYRTACEAE

* **Arrayán (*Myrcianthes leucoxyla*)**

Ficha 39. Arrayán (*Myrcianthes leucoxyla*)



Fuente: Autor proyecto

5.4.21 Familia MYRICACEAE

* Laurel (*Myrica parvifolia*)

Ficha 40. Laurel (*Myrica parvifolia*)

	<p>Nombre vulgar: Laurel Nombres comunes: laurel hojipequeño, cruz de mayo, laurel de cera (por confusión con <i>Myrica pubescens</i>) TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Myrica parvifolia</i> Clase: Liliopsida Familia: Myricaceae</p>
<p>Aplicación: restauración de focos de erosión severa en sustratos pesados y puntos húmedos. Corredores y estribones ornitócoros. Arbusto ornamental, en macizos y setos, jardinería amable Otros usos: los frutos son utilizados para extraer cera para la producción de veladoras, con fines de culto. Las ramas se emplean para la elaboración de la cruz de mayo.</p>	

Fuente: Autor proyecto

5.4.22 Familia MYRSINACEAE

* Azarito (*Cybianthus sp.*)

Ficha 41. Azarito (*Cybianthus sp.*)

	<p>Nombre vulgar: Azarito TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Cybianthus sp.</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Primulales Familia: Myrsinaceae Género: <i>Cybianthus</i> Epíteto específico: Sp</p>
---	---

Fuente: Autor proyecto

* **Bordón (*Myrsine dependens*)**

Ficha 42. Bordón (*Myrsine dependens*)

	<p>Nombre vulgar: Bordón TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Myrsine dependens</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Primulales Familia: Myrsinaceae Género: Myrsine Epíteto específico: Dependens</p>
---	--

Fuente: Autor proyecto

5.4.23 Familia POACEAE

* **Tuto (*Chusuea tessellata*)**

Ficha 43. Tuto (*Chusuea tessellata*)

	<p>Nombre vulgar: Tuto TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Chusuea tessellata</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Cyperales Familia: Poaceae Género: Chusuea Epíteto específico: tessellata</p>
---	--

Fuente: Autor proyecto

* **Cortadera (*Cortaderia nítida*)**

Ficha 44. Cortadera (*Cortaderia nítida*)

	<p>Nombre vulgar: Cortadera TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Cortaderia nítida</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Cyperales Familia: Poaceae Género: Cortaderia</p>
<p>Aplicación: su morfotipo es ideal para la construcción de pequeños microclimas y la protección y formación de pequeños enclaves de suelo en regeneración. Es una gran herramienta para la restauración de suelos erosionados en zonas paramizadas. En barreras sirve para el control del viento y la escorrentía. Baja palatabilidad, barreras antigano. Otros usos: inflorescencias ornamentales.</p>	

Fuente: Autor proyecto

* **Chusque (*Chusquea tessellata*)**

Ficha 45. Chusque (*Chusquea scandens*)

	<p>Nombre vulgar: Chusque TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Chusquea scandens</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: poales Familia: Poaceae Género: Chusquea Epíteto específico: tessellata</p>
<p>Aplicación: fundamental en la protección de márgenes y cañadas. Estabilización de taludes y escarpes. Reconexión y expansión de relictos fragmentados. Llenado de bordes de relictos. Otros usos: las cañas se han usado por siglos en cestería y en construcción (entramado del bareque).</p>	

Fuente: Autor proyecto

* Pajonal (*Calamagrostis effusa*)

Ficha 46. Pajonal (*Calamagrostis effusa*)

	<p>Nombre vulgar: Pajonal TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Calamagrostis effusa</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Cyperales Familia: Poaceae Género: Calamagrostis Epíteto específico: Effusa</p>
---	---

Fuente: Autor proyecto

5.4.24 Familia ROSACEAE

* NN12

Ficha 47. NN12

	<p>Nombre vulgar: NN12 TAXONOMÍA: Reino: Plantae Clase: Magnoliopsida Orden: Rosales Familia: Rosaceae</p>
---	--

Fuente: Autor proyecto

* **Mortiño (*Hesperomeles goudotiana*)**

Ficha 48. Mortiño (*Hesperomeles goudotiana*)

	<p>Nombre vulgar: Mortiño TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Hesperomeles goudotiana</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Rosales Familia: Rosaceae Género: Hesperomeles Epíteto específico: Goudotiana</p>
<p>Otros usos: frutos comestibles; golosina muy apetecida por los niños en el páramo.</p>	

Fuente: Autor proyecto

* **Cadillo (*Acaena elongata*)**

Ficha 49. Cadillo (*Acaena elongata*)

	<p>Nombre vulgar: Cadillo TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Acaena elongata</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Rosales Familia: Rosaceae Género: Acaena Epíteto específico: Elongata</p>
---	---

Fuente: Autor proyecto

* **Sembradera (*Holodiscus argenteus*)**

Ficha 50. Sembradera (*Holodiscus argenteus*)



Nombre vulgar: Sembradera
TAXONOMÍA:
Nombre científico: *Holodiscus argenteus*
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Género: *Holodiscus*
Epíteto específico: *Argenteus*

Fuente: Autor proyecto

* **Mortiño pequeño (*Hesperomeles obtusifolia*)**

Ficha 51. Mortiño pequeño (*Hesperomeles obtusifolia*)



Nombre vulgar: Mortiño pequeño
TAXONOMÍA:
Nombre científico: *Hesperomeles obtusifolia*
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Género: *Hesperomeles*
Epíteto específico: *Obtusifolia*

Fuente: Autor proyecto

5.4.25 Familia SOLANACEAE

* Michico

Ficha 52. Michico

	<p>Nombre vulgar: Michico TAXONOMÍA: Reino: Plantae Clase: Magnoliopsida Orden: Solanales Familia: Solanaceae Género: Solanum Epíteto específico: Solanum sp</p>
---	--

Fuente: Autor proyecto

* Borrachero negro (*Brugmansia sanguínea*)

Ficha 53. Borrachero negro (*Brugmansia sanguínea*)

	<p>Nombre vulgar: Borrachero negro Nombres comunes: borrachero rojo, cacao sabanero TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Brugmansia sanguinea</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Solanales Familia: Solanaceae Género: Brugmansia Epíteto específico: Sanguínea</p>
---	---

Aplicación: protección de nacederos y márgenes hídricas. Por su baja palatabilidad, rápido crecimiento y propagación por estacones, es ideal para cercas vivas.

Otros usos: melífera. Los frutos son altamente tóxicos.

Fuente: Autor proyecto

* **Cucuo (*Solanum ovalifolium*)**

Ficha 54. Cucuo (*Solanum ovalifolium*)

	<p>Nombre vulgar: Cucuo TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Solanum ovalifolium</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Solanales Familia: Solanaceae Género: Solanum Epíteto específico: Ovalifolium</p>
---	---

Fuente: Autor proyecto

5.4.26 Familia TILIACEAE

* **Loto (*Heliocarpus americanus*)**

Ficha 55. Loto (*Heliocarpus americanus*)

	<p>Nombre vulgar: Loto TAXONOMÍA: Nombre científico: <i>Heliocarpus americanus</i> Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Malvales Familia: Tiliaceae Género: Heliocarpus Epíteto específico: Americanus</p>
---	--

Fuente: Autor proyecto

5.5 FAUNA

5.5.1 Fauna identificada en los recorridos. Realizando los recorridos de campo para la observación de la fauna presente, se denotó una baja presencia de comunidades animales en la zona, se caracterizó porque hay una buena presencia de aves (cuadro 27).

Cuadro 27. Fauna identificada en campo

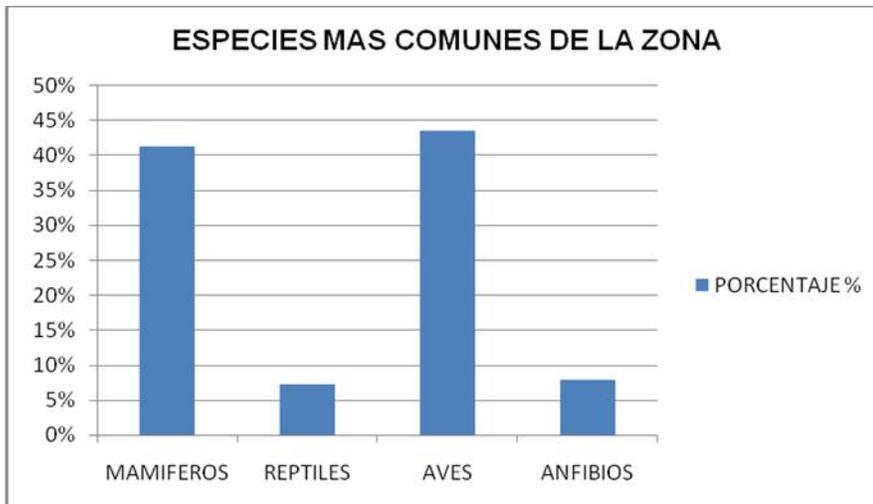
Nombre común	Nombre científico	No. individuos	Tipo identificación		Actividad realizada por la especie o evidencia de presencia
			Libre	Captura	
Copetón	<i>Zonotrichia capensis</i>	Bandada	X		vuelo
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	Uno	X		Alimentación
Cardenal		Uno	X		vuelo
Nn		Uno	X		vuelo
Nn		Bandada	X		vuelo
Mirla	<i>Turdus fuscater</i>	Uno	X		canto
Venado	<i>Odocoileus sp</i>	---	X		Huella
Tinaja	<i>Agouti sp</i>	---	X		Huella
Colibrí	<i>Chalcostigma heteropogon</i>	Uno	X		Alimentación
Losco		Uno	X		Caminata
Cucarrón gigante		Uno		X	Captura campamento

Fuente: Autor proyecto

5.5.2 Resultado de la encuesta sobre fauna.

5.5.2.1 Especies más comunes en la zona. Según la respuesta obtenida, las especies más conocidas de mayor a menor son aves, mamíferos, anfibios y réptiles (figura 42).

Figura 42. Especies más comunes de la zona



Fuente: Autor proyecto

Los moradores y empleados de la empresa, aún observan la presencia de gran número de especies, principalmente aves y mamíferos (cuadro 28).

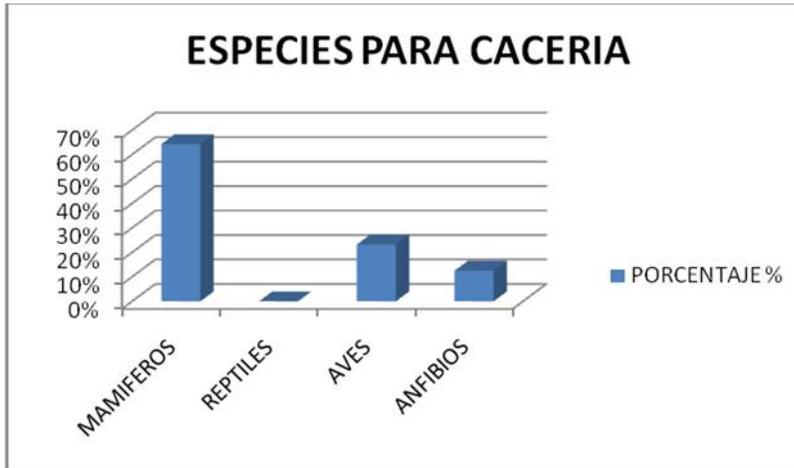
Cuadro 28. Especies comunes

Taxonomía	Nombre común	Nombre científico
Mamíferos	Conejo	<i>Sylvilagus sp</i>
	Venado	<i>Odocoileus sp</i>
	Tinajo	<i>Agouti sp</i>
	Ardillas	<i>Microsciurus sp</i>
	Lochos	<i>Mazama rufina</i>
Réptiles	Lagartijas	<i>Proctoporus striatus</i>
	Chinatos	
Aves	Torcazas	<i>Columba fascista</i>
	Siotes	<i>Turdus fuscater</i>
	Perdices	<i>Odontophorus strophium</i>
	Azulejos	<i>Chlorospingus sp</i>
	Copetones	<i>Zonotrichia capensis</i>
	Carpinteros	<i>Colaptes sp</i>
	cardenales	
Anfibios	Sapos	

Fuente: Autor proyecto

5.5.2.2 Especies objeto de caza para la alimentación. Las especies que más se utilizan para caza son: venado, tinajo, torcazas y conejos (figura 43); y se capturan directamente en su lugar de hábitat. La mayoría de los encuestados reconocen que cazan animales ya que hace parte de su menú.

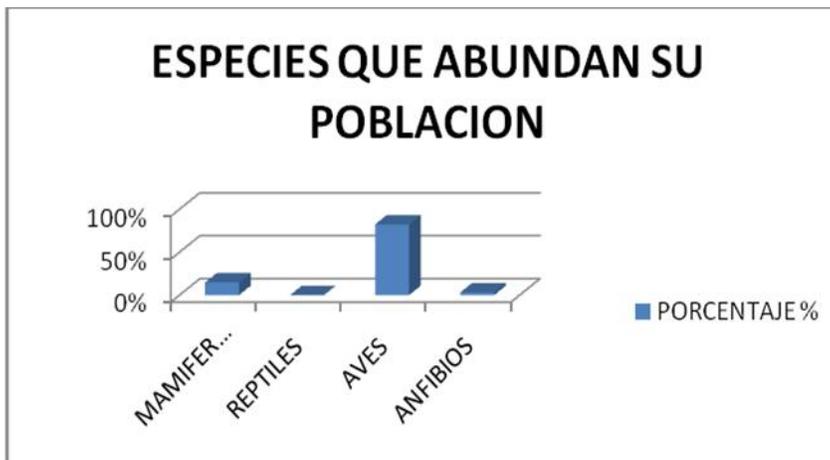
Figura 43. Especies para cacería



Fuente: Autor proyecto

5.5.2.3 Especies que han aumentado o abundan. Basados en la información de las encuestas, se puede afirmar que las especies que han aumentado su nivel de población o que se observan con más frecuencia son en orden de importancia: loros, azulejos, siotes, tinajos (figura 44). Y que este aumento se debe principalmente a que la empresa Greystar propietaria de los predios ha prohibido la caza y al gran nivel de protección que se está brindando en esta parte de la región por diferentes autoridades locales.

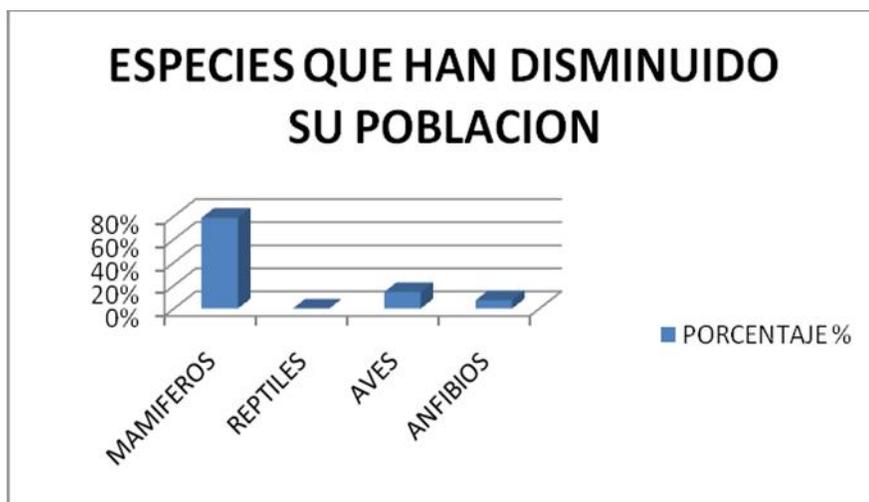
Figura 44. Especies que abundan su población



Fuente: Autor proyecto

5.5.2.4 Especies que han disminuido su población. Es preocupante según las informaciones tomadas en la encuesta el nivel de disminución de algunas especies como: el venado, tigrillo, conejo y algunas aves (figura 45). Siendo el principal motivo la gran casería que en su momento fue indiscriminada; aunque algunos afirman que esta disminución ha sido también producto de la desaparición forzada de las áreas boscosas.

Figura 45. Especies que han disminuido su población



Fuente: Autor proyecto

5.2.2.5 Especies que han desaparecido. Aunque a veces las repuestas entre una pregunta y otra no llevan alguna concordancia, se puede resumir por las repuestas, que hay una preocupación por algunas especies que han dejado de hacer presencia desde hace algún tiempo en especial: los venados y los tigrillos (figura 46).

Son diversos motivos que han dado repercusión en la desaparición de especies animales en la zona, la gran mayoría de los habitantes coinciden en afirmar, que el principal motivo es la caza y la reducción del bosque por la tala que se presentó en años anteriores.

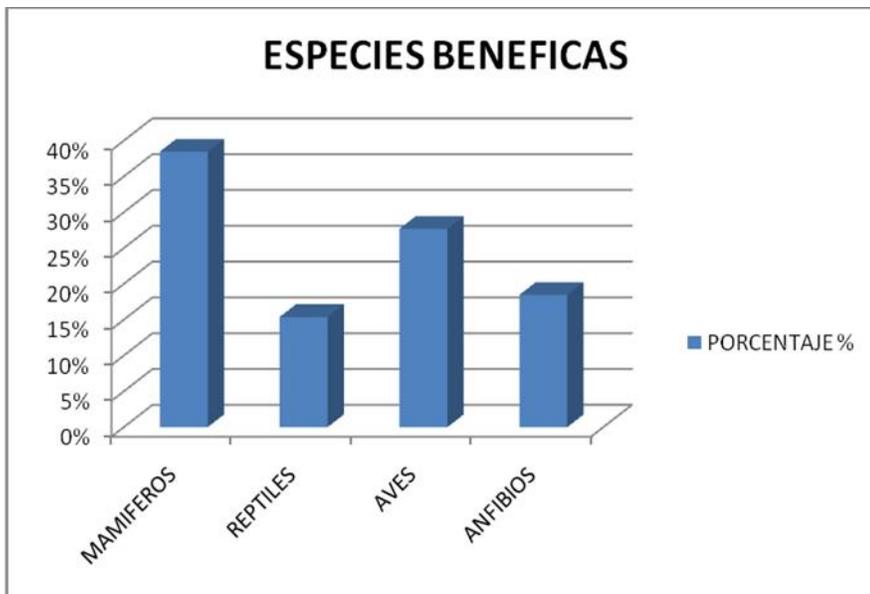
Figura 46. Especies que han desaparecido



Fuente: Autor proyecto

5.5.2.6 Especies benéficas. Para los encuestados todas las especies son benéficas por diversos motivos, resaltan la importancia de las aves en la diseminación de semillas, y la trucha como alimento humano obtenido de quebradas aledañas (figura 47).

Figura 47. Especies benéficas



Fuente: Autor proyecto

5.5.2.7 Especies dañinas. Algunas de las personas encuestadas catalogan como perjudicial a la ardilla, y algunas aves como el cóndor (figura 48); las demás especies las catalogan como benéficas.

Figura 48. Especies dañinas

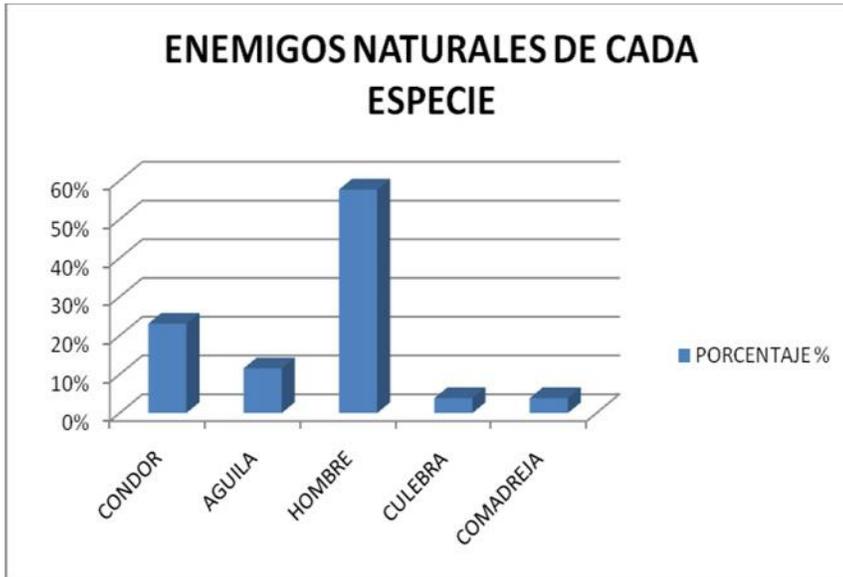


Fuente: Autor proyecto

5.5.2.8 Enemigos naturales de cada especie. Es importante resaltar que el total de encuestados, no dieron información sobre posibles enemigos naturales de los animales, pero coincidieron en decir que el hombre es el principal responsable de la disminución de las poblaciones o en su defecto de la desaparición de algunas especies (figura 49).

Igualmente, coinciden que la presencia de otras especies animales como el cóndor, el águila, las culebras entre otras, también son responsables de la desaparición o disminución de poblaciones animales.

Figura 49. Enemigos naturales de cada especie



Fuente: Autor proyecto

5.6 SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

En la sensibilización se dio a conocer resultados parciales obtenidos en campo y se enfatizó especialmente en la conservación de las áreas boscosa y la protección del páramo (figuras 50 y 51); a su vez se trabajó en temas como la contaminación, quemas y reforestación.

Un resultado positivo importante y que hoy en día sigue vigente, producto de la socialización en concertación entre integrantes de la empresa y empleados, donde se logró el establecimiento de un vivero transitorio para la producción de material vegetal de especies nativas de la zona.

Figura 50. Sensibilización de los resultados del proyecto



Fuente: Autor proyecto

Figura 51. Participantes a la sensibilización de los resultados del proyecto



Fuente: Autor proyecto

Al momento de finalizar el trabajo de campo del presente estudio, se dejaron establecidas en vivero especies como, roble, aliso, bichachao y mortiño en almácigos y bolsas, para dar inicio a labores de investigación para la reproducción de especies entre ellas el frailejón.

CONCLUSIONES

La parte más alta del área de estudio es sin duda alguna una gran fábrica de agua y se convierte en un importante reservorio, el cual amerita su conservación.

Hay una alta presencia de especies gramíneas – Poaceae que se mezclan con algunos árboles de hojas coriáceas, y plantas epifitas o arrosetadas y donde se destacan con una gran particularidad la especie frailejón (*Speletia sp*) en la zona de páramo y subpáramo.

Según el recorrido realizado durante el trabajo de campo, se observa la existencia de áreas continuas de bosque alrededor del sistema de páramo y subpáramo, pero que han sido deteriorados por la actividad antrópica de años anteriores, en especial por los trabajos de minería artesanal que se practicaban sin ningún tipo de control.

Se determinó también la presencia de rastrojos altos medios y bajos en las áreas de afloramientos de agua y de pendientes altas, además se encuentran áreas de recarga hídrica en las zonas ubicadas por encima de los 3400 m.s.n.m. en su gran mayoría compuestas por una serie de lagunas, humedales y afloramientos de agua, se pudo denotar que una parte del área presenta pendiente de más del 80% y se encuentran por encima de los 3200m.s.n.m.

Realizados los recorridos de campo, y por medio de observación se estableció que en algunas zonas se encuentra alta presencia de pastos manejados y enmalezados, evidencia de presencia en años anteriores, de especies animales como bovino, equino, ovino.

Se pudo establecer que una gran parte del área de estudio ubicado en la zona del bosque alto andino y subpáramo es utilizado para la explotación minera, se

observa una gran presencia de túneles, que eran utilizados por los moradores para realizar dicha explotación minera de forma rudimentaria o artesanal, lo que ha generado una alta presencia de focos de erosión que se han agudizado aun mas con las temporadas de lluvias.

La vegetación de páramo en la parte más alta por encima de los 3500 m.s.n.m. se encuentra representada en mayor cantidad e importancia por la especie frailejón (*Speletia*), a la vez se pudo encontrar el asocio con las especies pajonal (*Calamagrostis*) y mortiño pequeño (*Hesperomeles*).

Según los recorridos de campo y la identificación se encuentra que en alturas cada vez mayores por encima de los 3200 m.s.n.m. ya en el límite inferior del páramo la composición florística de los bosques va presentando un cambio muy notable, las especies más dominantes y que representan una gran importancia por su valor ecológico es la especie mortiño, (*Hesperomeles*) en asocio con la especie arracacho (*Lycopodium*).

Se ha podido determinar que las actividades antrópicas como es la minería, la ganadería y la deforestación en algunas zonas han impactado considerablemente a las comunidades de fauna presentes en la región, pero a pesar de esto se ha divisado un numero notable de especies animales en especial aves, demostrando la adaptación al medio y esto ha permitido su sobrevivencia al impacto del hombre.

RECOMENDACIONES

Se hace necesario realizar un estudio mucho más detallado en flora y fauna de la región, con el fin de ampliar el conocimiento de dichas especies. Además Se debe evitar de todas formas la cacería irracional, la destrucción de la vegetación de páramo y la utilización de áreas para ganadería; a su vez realizando campañas de sensibilización con programas de educación ambiental y aprovechamiento sostenido de los recursos naturales que apunten hacia el cuidado de esta zona, estas campañas deben contemplar temas como son las quemas, el uso del suelo, uso de la fauna, reforestación, manejo adecuado del bosque, etc.

Se recomienda determinar una zona de cuidado en la parte alta, donde se encuentran lagunas, humedales y afloramientos de agua, ya que así se garantizaría la subsistencia de las comunidades, realizar campañas de reforestación y enriquecimiento de coberturas, con especies importantes y propias de la zona, teniendo en cuenta aquellas especies que son de vital importancia en la protección de cuencas, en la protección de suelos, en la alimentación de la fauna, y a la vez especies que contribuyan en la mitigación al impacto generado por la minería o por diferentes actividades antrópicas.

Se puede contemplar la posibilidad de establecer zoo cría con especies de la región y que según las encuestas han desaparecido o están en peligro de desaparecer, por la cacería intensiva o porque su hábitat ha sido deteriorado; buscando con esta medida reducir la cacería de forma indiscriminada, para consumo o para mascotas de las especies de fauna silvestre; a su vez poder realizar liberaciones para aumentar la población actual.

De acuerdo a la información suministrada por los trabajadores de la empresa y evidenciando por medio de los recorridos de campo se determina que hay presencia de diferentes grupos taxonómicos asociados con la flora predominante,

lo cual indica que ocasionar un daño a la flora sería un impacto sobre la fauna, por lo tanto es necesario que se cuide y a la vez se promueva la protección de las comunidades forestales; aún más por parte de la empresa.

Aunque es muy importante resaltar que las áreas de páramo evaluadas han sido protegidas por la empresa en sus terrenos, no hay duda que son especies que fueron altamente golpeadas por los trabajos del hombre tanto en la parte de minería como en la ganadería y es imperante seguir con las prácticas de protección por parte de la empresa ya que estas especies pueden ser expuestas a su desaparición.

La parte de caracterización que se realizó en el área, conlleva a resaltar la importancia de estas áreas para la comunidad, en especial las áreas ubicadas en toda la parte donde se encuentran las lagunas, ya que allí aflora gran número de quebradas y arroyos, que son de vital importancia para subsistencia de toda una región, por lo tanto es indiscutible generar una idea de conservación de estas áreas que poseen un gran valor ecológico y es obligación propender por parte de la empresa minera su compromiso por el cuidado de los recursos naturales renovables, en especial las fuentes hídricas, evitando a toda costa su degradación, o contaminación por los trabajos efectuados en la explotación minera que es la actividad económica predominante.

BIBLIOGRAFÍA

- ADMINISTRACION MUNICIPAL DE CALIFORNIA. Esquema de ordenamiento territorial [online]. Documento resumen. California, Santander: Alcaldía municipal, 1999. 41p. [Consultado Junio 2013]. Disponible en: http://california-santander.gov.co/apc-aa-files/64383037613831343764623933326633/EOT_CALIFORNIA.pdf
- BARRERO MORA, José Vicente. Atlas de Santander: Municipios Provincias y Veredas [online]. [Consultado mayo 2013] disponible en: <http://atlasdesantander.blogspot.com/2010/06/california.html>
- GREYSTAR RESOURCES LTDA. Presentación Proyecto Angosturas [online]. Presentación PowerPoint. Bucaramanga, 2010, 30p. [Consultado junio 2013] Disponible en: http://www.google.com.co/#sclient=psy-ab&q=greystar+resources+ltda.+en+el+municipio+de+california+santander&oq=Greystar+Resources+Ltda.+en+el+municipio+de+california+san&gs_
- MACHUCA GARCÍA, Dora Angélica. Módulo de Ecología Forestal. Málaga: Universidad Industrial de Santander, Programa de Ingeniería Forestal, 1999.
- . Módulo de Fauna Silvestre. Málaga: Universidad Industrial de Santander, Programa de Ingeniería Forestal. s.n.e.
- MELO CRUZ, Omar Aurelio y VARGAS RÍOS, Rafael. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos [online]. Ibagué: Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA, 2002. 235p. [Consultado Mayo 2013]. Disponible en: http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_7201.pdf
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE; DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN e INSTITUTO "ALEXANDER VON HUMBOLDT". Política nacional de biodiversidad [online]. Bogotá: República de COLOMBIA, 1995, 34p. [Consultado mayo 2013] disponible en: http://www.minambiente.gov.co/documentos/politica_nacional-biodiversidad.pdf
- RANGEL, Orlando y VELÁZQUEZ, Alejandro. Metodos de estudio de la vegetación [online] 21 de Abril de 2013. [Consultado abril 2013]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/91241304/Rangel-y-Velasquez-Metodos-de-Estudio-de-La-Vegetacion>
- RUMIZ, Damián y HERRERA, José Carlos. La Evaluación de la Fauna Silvestre y su Conservación en Bosques de Producción de Bolivia [online]. Santa Cruz,

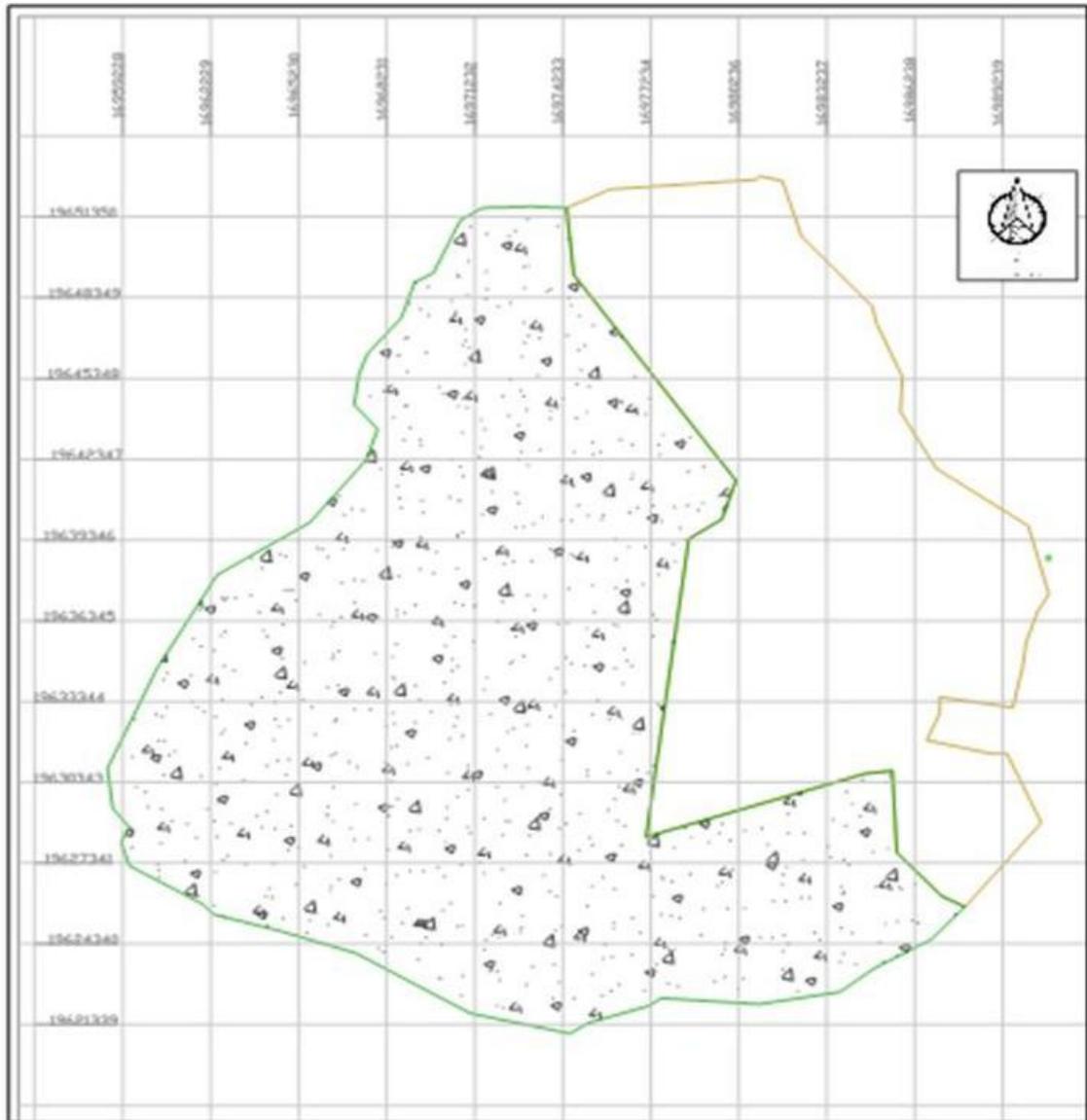
Bolivia: Proyecto de manejo forestal sostenible BOLFOP, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación 1998. 77p. [Consultado Mayo 2013]. Disponible en: http://www.cadefor.org/index.php?option=com_remository&Itemid=65&func=startdownload&id=187

VÁSQUEZ, A., BUITRAGO, A. C. El gran libro de los páramos [online]. Bogotá, D. C. Colombia.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Proyecto Páramo Andino. 2011. 208pp. [Consultado mayo 2013]. Disponible en: http://www.paramo.org/files/El_Gran_Libro_de_los_Paramos.pdf

VILLARREAL, Hector, et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad [online]. Segunda edición. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2006, 236p. [Consultado mayo 2013]. Disponible en: <http://www.sib.gov.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>

Anexo A. Mapa área objeto de estudio

AREA DE TRABAJO "CARACTERIZACIÓN FLORESTICA Y RECONOCIMIENTO DE FAUNA SILVESTRE DEL AREA DE TRABAJO DE LA EMPRESA GREYSTAR RESOURCES LTDA, EN EL MUNICIPIO DE CALIFORNIA, SANTANDER"

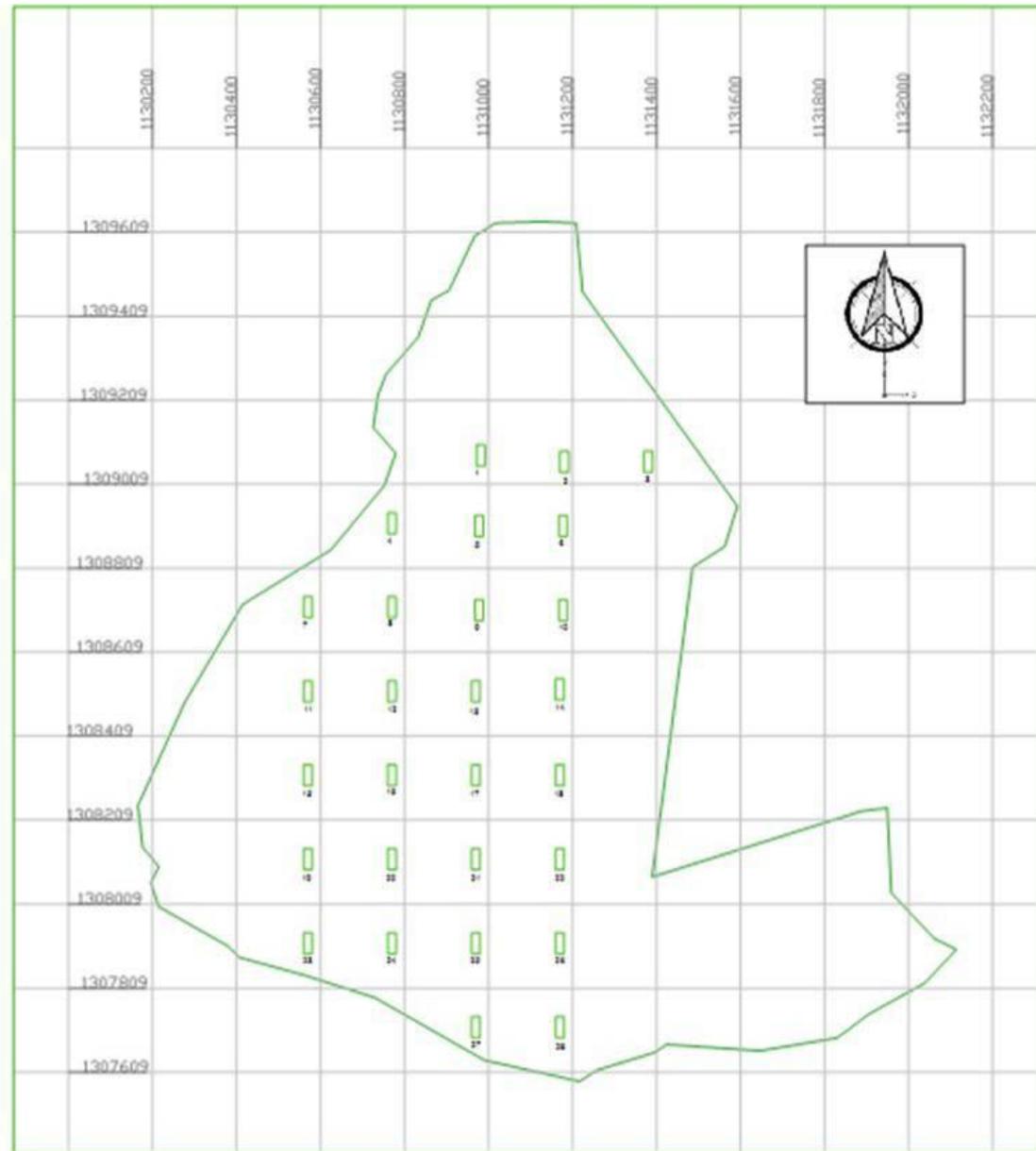


Convenciones	
	Bosque de Roble (201,9 hás)
	Páramo (105 hás)

Municipio: California	Departamento: Santander
Vereda: Angosturas	Área Total: 281,9 hás
Escala: 1:15.000	Dibujó: Javier Alberto Leal

Fuente: El autor [Escala no definida]

Anexo B. Mapa unidades de muestreo en el bosque altoandino



Ubicación de las unidades de muestreo en el Bosque Altoandino

Municipio: California	Departamento: Santander	Area: 201,9 hectáreas
Vereda: Angosturas	Formación: Bosque Altoandino	Escala: 1:15000

**Anexo D. Formato encuesta para la caracterización de la flora
MUNICIPIO DE CALIFORNIA SANTANDER
CARACTERIZACIÓN DE FLORA**

La presente encuesta tiene por objeto identificar especies vegetales presentes

ENCUESTADO _____

1. Qué especies vegetales comerciales se encuentran actualmente en el bosque? y cuál es el uso?

Especies	Uso

2. Qué especies desaparecieron con el tiempo?

Especies	Uso

3. Qué especies son muy escasas?

Especies	Uso

4. Qué especies están en peligro de desaparecer?

Especies	Uso

5. Qué especies se pueden aprovechar pero que actualmente no se comercializan?

Especies	Uso

6. Qué productos extraen del bosque para uso doméstico

Producto	Plantas utilizadas	Cantidad
Leña		
Carbón		
Madera para viviendas		
Plantas medicinales		
Palmas		
Bejucos		
Gomas		
Resinas		
Cacería		
Pesca		
Listones		
Frutos		
Semillas		
Corteza		
Otros		

7. Qué productos del bosque son utilizados para la construcción o trabajo en las viviendas

Producto	Plantas utilizadas	Cantidad semanal que se extrae	Por que utilizan estos productos en lugar de insumos de ferretería
Tablas			
Listones			
Varas			
Otros			

8. Qué productos del bosque son comercializados

Producto	Número de familias y personas que se benefician de la comercialización	Cantidad semanal
Leña		
Carbón		
Madera para viviendas		
Plantas medicinales		
Palmas		
Bejucos		
Resinas, gomas, etc.		
Cacería		
Pesca		
Listones		
Frutos		
Semillas		
Corteza		
Otros		

Encuestador

JAVIER ALBERTO LEAL SUÁREZ
Estudiante Ingeniería Forestal

Anexo F. Caracterización de fauna

Nombre del encuestado _____

Vereda: _____

Finca: _____

Quebrada: _____

Objetivo: La presente encuesta tiene por objeto identificar la problemática de la fauna por lo tanto no implica nada su respuesta

Nombre de las especies más comunes de la zona y señale las más aptas para reproducir en cautiverio				
Mamíferos	Réptiles	Aves	Anfibios	Observaciones
Que especies se utilizan para caza deportiva				
Nombre común	Época de cacería	Forma de caza	Características físicas y hábitat	
Que especies se cazan para alimentación				
Nombre común	Que come de la sp	Forma de caza	Características físicas y hábitat	
Que especies ha aumentado o abundan su población				
Nombre común	Época de apareamiento	Por qué ha aumentado	Características físicas y hábitat	

Anexo F. Continuación

Que especies ha disminuido su población				
Nombre común	Época de apareamiento	Motivo	Características físicas y hábitat	
Que especies han desaparecido su población				
Nombre común	Época de apareamiento	Porque ha desaparecido	Características físicas y hábitat	
Que especies son benéficas				
Nombre común	Época de apareamiento	Porque son benéficas	Características físicas y hábitat	
Que especies son dañinas				
Nombre común	Época de apareamiento	Porque son dañinas	Características físicas y hábitat	
Que especies son comercializadas				
Nombre común	Época de apareamiento	Uso	Valor Comercial	Observaciones

Anexo G. Datos tomados en Campo. Bosque Altoandino

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
1	1	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	105	14
	7	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	10
	8	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	5
	16	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	120	15
	21	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	140	20
	24	Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	38	6
	25	Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	45	6
	48	Nn4		40	6
	68	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	10
	69	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	10
	73	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	52	7
	75	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	170	15
90	Nn4		37	6	
2	91	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	7
	93	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	6
	98	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	50	3
	100	Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	40	2,5
	113	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	115	5
	116	Carbon	<i>Buddleja sp</i>	35	3
	125	Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	50	4
	127	Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	38	3
	140	Uvo de diablo	<i>Gaultheria myrsinoides</i>	35	3
	143	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	35	4
	152	Higueron	<i>Schefflera morototoni</i>	38	3
	161	Carbon	<i>Buddleja sp</i>	32	2
	163	Laurel	<i>Myrica parvifolia</i>	57	6
	175	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	45	5
178	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	62	5	
3	198	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	8
	199	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	6
	200	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	7
	201	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	3
	205	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	7
	208	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	6
	214	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	10
	217	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	3
	219	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	9
	220	Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	35	2
	240	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	49	2
	243	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	5
247	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	5	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
3	251	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	48	5
	254	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	6
	255	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	6
	260	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	34	5
	263	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	170	12
	271	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	4
	272	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	4
4	276	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	2,5
	282	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	3
	284	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	37	2
	289	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	4
	298	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	7
	306	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	5
	312	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	69	5
	315	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	68	5
	320	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	76	7
	323	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	7
	326	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	134	8
	327	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	58	4
	349	Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	35	4
	350	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	32	3
	367	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	106	12
413	Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	42	4	
433	Higueron	<i>Schefflera morototoni</i>	58	6	
5	446	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	33	4
	447	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	60	6
	456	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	61	6,5
	474	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	44	3
	478	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	80	7
	481	Laurel	<i>Myrica parvifolia</i>	67	7
	486	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	45	4
	487	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	48	5
	495	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	57	6
	497	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	80	9
	520	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	60	7
6	533	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	9
	546	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	85	7
	547	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	7
	553	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	7
	570	Laurel	<i>Myrica parvifolia</i>	34	4
	579	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	8
	581	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	95	4,5
	585	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	8
	586	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	9
592	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	83	10	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
6	593	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	7
	594	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	103	8
7	595	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	125	10
	596	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	8
	597	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	6
	598	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	140	12
	600	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	10
	601	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	12
	602	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	115	11
	603	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	13
	604	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	7
	605	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	109	9
	606	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	10
	607	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	14
	608	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	89	13
	610	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	93	11
	612	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	98	12
	613	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	74	6
	615	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	32	4
	616	Cepo	<i>Befaria resinosa L.f.</i>	43	5
	617	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	98	10
	618	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	56	7
	621	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	69	9
	622	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	124	10
	623	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	11
	624	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	145	13
	625	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	12
	626	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	48	5
	627	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	39	9
	630	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	63	10
	631	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	180	9
	632	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	7
634	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	37	4	
635	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	105	7	
636	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	118	10	
638	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	6	
8	641	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	165	13
	645	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	105	12
	650	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	8
	654	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	61	8
	658	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	115	10
	660	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	9
	662	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	64	11
	664	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	32	6
676	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	112	14	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
8	678	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	13
	682	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	37	10
	683	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	11
	688	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	120	13
	694	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	37	11
	700	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	85	13
	703	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	37	10
	712	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	11
	714	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	127	13
	718	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	49	10
	729	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	43	9
	731	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	57	11
	736	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	11
	737	Tampaco p	<i>Clussia minutiflora</i>	49	7
	742	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	160	13
	745	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	97	10
	756	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	147	15
	759	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	8
	762	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	50	10
	763	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	74	9
	768	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	8
769	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	85	10	
772	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	39	8	
775	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	10	
780	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	69	10	
9	781	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	9
	783	Carbon	<i>Buddleja sp</i>	34	6
	797	Michico	<i>Solanum sp</i>	35	4
	798	Cacaito	<i>Theobroma cacao</i>	34	6
	800	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	7
	802	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	78	5
	809	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	10
	812	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	49	8
	816	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	62	11
	817	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	82	10
	821	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	132	8
	826	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	7
	829	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	5
	832	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	4
	834	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	49	5
	838	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	34	6
	839	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	7
848	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	8	
852	Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	32	4	
855	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	61	5	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
9	856	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	6
	859	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	68	7
10	865	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	68	8
	879	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	56	6
	901	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	34	5
	920	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	118	15
	925	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	39	5
	931	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	39	4
	940	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	47	5
	945	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	4
	953	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	63	9
	964	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	4
	970	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	116	15
	980	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	8
	985	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	127	15
	988	Tampaco p	<i>Clussia minutiflora</i>	44	6
	990	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	87	11
	1006	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	12
1026	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	13	
11	1032	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	95	12
	1034	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	8
	1038	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	8
	1051	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	6
	1055	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	8
	1059	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	52	7
	1063	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	62	7
	1068	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	9
	1070	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	42	9
	1081	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	178	6
	1085	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	47	10
	1087	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	94	14
	1091	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	46	6
	1093	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	47	5
	1098	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	138	12
	1109	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	52	10
1110	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	53	11	
1126	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	9	
12	1147	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	173	20
	1148	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	103	18
	1154	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	154	15
	1155	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	13
	1160	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	8
	1161	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	48	7
	1163	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	62	9
1166	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	82	10	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
12	1171	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	97	9
	1175	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	6
	1188	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	12
	1191	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	32	7
	1197	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	8
	1203	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	7
	1207	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	92	14
	1214	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	15
	1217	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	127	17
	1221	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	51	10
	1228	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	12
13	1230	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	52	8
	1232	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	34	4
	1246	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	4
	1250	Azarito	<i>Cybianthus sp</i>	39	6
	1255	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	48	8
	1268	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	56	6
	1269	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	47	6
	1270	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	8
	1285	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	10
	1286	Laurel	<i>Quercus humboldtii</i>	48	8
	1299	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	9
	1305	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	32	7
	1319	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	51	6
	1331	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	97	10
14	1347	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	12
	1350	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	9
	1354	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	85	10
15	1382	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	52	6
	1470	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	6
	1471	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	8
	1478	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	5
	1479	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	155	7
	1480	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	4
	1481	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	7
	1482	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	138	6
	1483	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	140	7
	1484	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	50	8
	1485	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	107	8
	1486	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	4
	1487	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	140	10
	1488	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	9
1489	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	8	
1490	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	120	9	
1491	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	122	12	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
15	1492	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	4
	1493	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	105	9
	1494	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	120	8
	1495	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	6
16	1496	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	125	10
	1497	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	2
	1498	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	10
	1499	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	57	7
	1500	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	133	15
	1509	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	73	10
	1512	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	76	11
	1513	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	58	10
	1514	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	67	12
	1518	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	11
	1519	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	16
	1521	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	89	10
	1522	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	10
	1530	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	10
	1534	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	54	7
	1535	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	44	5
	1541	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	95	9
	1542	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	54	8
	1544	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	57	5
	1549	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	77	8
	1564	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	7
	1566	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	5
	1567	Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	35	3
	1568	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	108	6
	1569	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	5
	1572	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	85	8
	1578	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	74	8
	1582	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	48	6
	1583	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	82	8
	1584	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	71	5
	1591	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	95	10
	1592	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	63	6
	1593	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	5
1594	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	42	5	
1596	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	58	6	
1605	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	78	9	
1607	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	68	5	
1610	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	64	8	
17	1611	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	10
	1614	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	108	11
	1617	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	104	11

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
17	1618	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	9
	1629	Tampaco p	<i>Clussia minutiflora</i>	40	9
	1630	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	10
	1632	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	62	2,5
	1633	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	8
	1636	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	86	9
	1637	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	8
	1638	Tampaco p	<i>Clussia minutiflora</i>	65	7
	1639	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	54	7
	1647	Sangro	<i>Quercus humboldtii</i>	49	5
	1650	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	50	5
	1651	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	107	11
	1652	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	4
	1654	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	127	10
1655	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	195	10	
18	1656	Uvo de diablo	<i>Gaultheria myrsinoides</i>	145	2,5
	1701	Laurel	<i>Myrica parvifolia</i>	50	6
19	1828	Michico	<i>Solanum sp</i>	38	4
	1854	Carbon	<i>Buddleja sp</i>	35	8
	1862	Cacaito	<i>Theobroma cacao</i>	35	6
	1864	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	8
	1865	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	7
	1869	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	15
20	1879	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	5
	1889	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	140	10
	1890	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	8
	1892	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	7
	1893	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	5
	1894	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	44	6
	1896	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	6
	1897	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	10
	1898	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	63	9
	1899	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	105	12
	1903	Laurel	<i>Myrica parvifolia</i>	43	6
	1904	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	73	12
	1905	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	95	9
	1907	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	6
	1908	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	10
	1910	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	63	6
	1911	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	89	8
	1916	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	84	10
1917	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	73	8	
1918	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	63	9	
1919	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	82	7	
1920	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	62	8	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
20	1921	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	46	7
	1922	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	5
	1923	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	10
	1924	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	172	15
	1926	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	50	8
	1927	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	68	6
	1928	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	10
	1929	Trompeto	<i>Bocconia Frutescens</i>	78	6
	1930	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	5
	1931	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	6
	1932	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	12
	1933	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	6
	1935	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	11
	1937	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	115	10
	1938	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	84	8
	1939	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	43	6
	1940	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	5
	1941	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	42	8
	1942	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	10
	1944	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	92	12
	1946	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	51	7
	1947	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	7
	1948	Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	45	6
	1950	Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	32	7
	1951	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	8
	1952	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	39	10
	1953	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	9
	1954	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	144	13
	1956	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	88	9
	1958	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	205	17
	1959	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	7
	1960	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	53	10
1961	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	48	7	
1962	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	83	12	
1964	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	198	13	
1965	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	64	5	
1966	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	9	
21	1967	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	157	15
	1979	Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	32	7
	1981	Nn13		48	10
	1982	Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	68	8
	1983	Yarumo	<i>Cecropia peltata L.</i>	39	9
	1984	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	285	20
	1987	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	105	12
	1993	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	50	6

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
21	1999	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	118	12
	2000	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	145	15
	2002	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	121	12
	2003	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	72	10
	2005	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	10
	2008	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	8
	2009	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	50	6
	2019	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	103	10
	2027	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	9
22	2028	Michico	<i>Solanum sp</i>	49	6
	2052	Michico	<i>Solanum sp</i>	35	6
	2058	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	50	6
	2068	Michico	<i>Solanum sp</i>	42	6
	2075	Michico	<i>Solanum sp</i>	57	7
	2091	Calahogado	<i>Myrsia sp</i>	42	3
	2095	Laurel	<i>Myrica parvifolia</i>	100	8
	2097	Laurel	<i>Myrica parvifolia</i>	60	5
	2109	Michico	<i>Solanum sp</i>	38	6
	2114	Michico	<i>Solanum sp</i>	40	7
	2122	Michico	<i>Solanum sp</i>	60	9
	2124	Laurel	<i>Myrica parvifolia</i>	71	10
	2133	Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	32	2,5
23	2141	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	180	15
	2143	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	145	17
	2144	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	10
	2145	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	107	12
	2149	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	145	12
	2152	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	6
	2156	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	165	12
	2159	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	7
	2160	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	138	8
	2165	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	168	15
	2166	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	3
	2169	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	93	9
	2170	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	75	8
	2173	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	132	10
	2178	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	48	7
	2180	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	132	10
	2183	Higueron	<i>Schefflera morototoni</i>	38	4
	2185	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	230	18
2189	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	146	14	
2191	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	205	10	
24	2192	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	10
	2195	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	32	8
	2203	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	10

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
24	2204	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	83	9
	2211	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	50	7
	2214	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	90	5
	2218	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	10
	2223	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	160	10
	2224	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	6
	2225	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	8
	2230	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	140	10
	2232	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	160	8
	2233	Carbon	<i>Buddleja sp</i>	55	6
	2234	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	47	4
	2236	Carbon	<i>Buddleja sp</i>	45	7
	2242	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	56	5
	2243	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	50	4
2244	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	35	7	
25	2245	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	118	15
	2246	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	8
	2248	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	13
	2250	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	185	17
	2252	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	64	12
	2255	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	76	12
	2256	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	84	14
	2257	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	88	11
	2261	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	115	14
	2262	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	61	14
	2264	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	52	11
	2265	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	56	10
	2266	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	94	12
	2267	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	162	15
	2270	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	47	7
	2278	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	13
	2281	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	6
	2285	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	13
	2290	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	68	13
	2291	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	50	11
	2293	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	44	10
	2296	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	10
	2298	Carbon	<i>Buddleja sp</i>	43	7
	2300	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	123	15
2301	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	54	10	
2302	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	82	9	
2303	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	81	11	
2306	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	42	7	
2310	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	8	
2312	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	87	13	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
25	2317	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	76	15
	2319	Raco	<i>Vallea stipularis</i>	45	7
	2320	Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>	101	5
	2322	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	87	15
	2323	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	9
	2326	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	10
	2327	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	16
	2330	Michico	<i>Solanum sp</i>	40	10
	2334	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	40	10
	2336	Tampaco p	<i>Clussia minutiflora</i>	55	8
	2340	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	47	11
	2341	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	44	10
	2344	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	12
	2345	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	33	9
	2347	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	14
	2348	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	102	13
	2349	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	69	12
2351	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	120	13	
26	2352	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	190	13
	2354	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	81	9
	2362	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	100	12
	2366	Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	34	6
	2372	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	13
	2376	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	155	12
	2377	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	38	7
	2378	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	71	8
	2380	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	119	17
	2385	Bichachao	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	41	4
	2391	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	165	14
	2393	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	87	9
	2413	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	9
	2416	Carbon	<i>Buddleja sp</i>	44	9
	2421	Michico	<i>Solanum sp</i>	40	9
	2422	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	150	17
	2424	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	41	10
2426	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	106	13	
2427	Loto	<i>Heliconia americana</i>	75	14	
2436	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	170	18	
27	2444	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	6
	2445	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	119	8
	2447	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	7
	2450	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	51	11
	2451	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	120	12
	2456	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	87	3
2461	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	33	4	

Parcela	Árbol No.	Nombre vulgar	Nombre científico	C.A.P. (cms)	Altura total (m)
27	2464	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	5
	2468	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	96	5
	2469	Tampaco p	<i>Clussia minutiflora</i>	42	9
	2475	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	85	4
	2483	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	11
	2484	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	89	13
	2487	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	110	12
	2489	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	32	9
	2495	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	215	12
	2504	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	35	8
	2507	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	7
2509	Cucharero	<i>Myrsine coriacea</i>	48	8	
28	2511	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	67	9
	2513	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	117	10
	2514	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	82	12
	2520	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	10
	2524	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	50	10
	2528	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	45	7
	2531	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	58	8
	2533	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	130	15
	2536	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	80	12
	2539	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	37	5
	2541	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	65	8
	2545	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	140	15
	2548	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	73	8
	2551	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	60	10
	2555	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	83	10
	2566	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	170	20
	2567	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	135	15
	2568	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	55	6
	2572	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	158	15
	2575	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	121	16
	2582	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	46	8
	2585	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	32	6
	2591	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	78	6
	2598	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	68	9
2599	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	77	10	
2601	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	6	
2602	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	67	12	
2607	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	70	10	
2609	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	117	11	
2610	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	78	12	
2611	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	154	15	
2612	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	107	12	
2613	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	85	13	

Anexo H. Coordenadas planas: área de estudio bosque Altoandino

x	y
1131208	1309630
1131128	1309634
1131016	1309630
1130966	1309599
1130905	1309469
1130863	1309446
1130832	1309358
1130756	1309270
1130736	1309220
1130725	1309143
1130779	1309082
1130752	1309005
1130625	1308852
1130414	1308722
1130276	1308488
1130165	1308243
1130176	1308143
1130215	1308097
1130196	1308059
1130215	1308002
1130380	1307908
1130407	1307881
1130560	1307839
1130729	1307785
1130990	1307636
1131216	1307586
1131258	1307613
1131396	1307655
1131423	1307674
1131646	1307659
1131830	1307689
1131906	1307747
1132037	1307820
1132114	1307900
1132060	1307927
1131959	1308035
1131949	1308237
1131887	1308230
1131389	1308073
Área	201,9 hectáreas
Perímetro	7011m

Anexo I. Coordenadas área de estudio: páramo

x	y
1131208	1309630
1131306	1309676
1131639	1309701
1131647	1309709
1131699	1309696
1131741	1309560
1131903	1309386
1131912	1309347
1131971	1309211
1131967	1309126
1132048	1308985
1132257	1308843
1132304	1308674
1132278	1308632
1132253	1308557
1132244	1308490
1132222	1308393
1132057	1308419
1132057	1308381
1132027	1308312
1132171	1308280
1132209	1308279
1132287	1308108
1132114	1307900
1132060	1307927
1131959	1308035
1131949	1308237
1131886	1308230
1131389	1308073
1131485	1308811
1131561	1308860
1131592	1308955
1131224	1309465
Area	105,19 hectáreas
Perímetro	5695m

Anexo J. Galería fotográfica (paisajes representativos del área de estudio y evidencia de trabajo)

Toma de datos ecosistema de páramo



Equipo de trabajo



Panorámica de área cubierta con Frailejón (Loma de los soldados)



Afloramiento de agua en ecosistema páramo



Recorrido de la quebrada Angosturas



Recolección información en el ecosistema de Páramo



**Panorámica de área intervenida
(Bosque de Roble)**



**Panorámica bosque de roble vereda
Angostura California**



**Panorámica del área de influencia de
la GREYSTAR RESOURCES LTDA**



**Área de frailejones Páramo de
Santurbán**



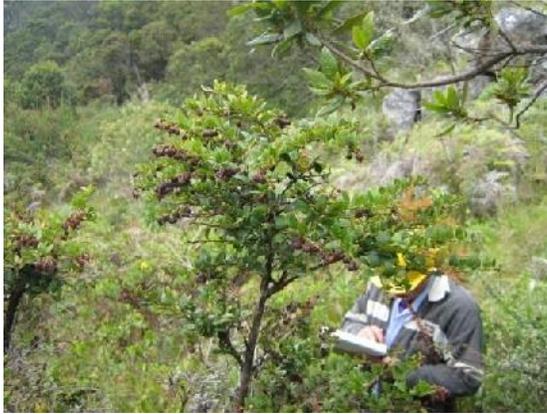
**Toma de datos en el área de Páramo
(Frailejonal)**



Panorámica del bosque de roble



Toma de datos en área de paramo



Levantamiento de parcela en área de páramo



Páramo de Santurbán



Construcción de vivero (Páramo de Santurbán)



Preparación de sustrato



Selección de semilla de roble



Semillas de roble en tratamiento pregerminativo



Siembra de semillas en almácigo



Emergencia semillas de roble



Panorámica del vivero establecido luego de la capacitación



Plántulas de roble (*Quercus humboldtii*)



Fuente: Autor proyecto