

COMPLEJO DE PÁRAMOS DE LOS FARALLONES DEL CITARÁ

Febrero de 2014

CONTENIDO

COMPLEJO DE PÁRAMOS DE LOS FARALLONES DEL CITARÁ

	pág.
1. ENTORNO REGIONAL	12
1.1 JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE	12
1.2 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA	13
1.2.1 Clima	13
1.2.1.1 Generalidades hidroclimáticas de los páramos en estudio	13
1.2.1.2 Información utilizada	16
1.2.1.3 Precipitación	20
1.2.1.4 Temperatura	32
1.2.1.5 Humedad Relativa y Brillo Solar	35
1.2.1.6 Evapotranspiración Real (ETR)	38
1.2.2 Geología	38
1.2.3 Geomorfología.....	40
1.2.4 Caracterización sociocultural y económica	42
1.2.5 Análisis de redes sociales e institucionales	45
1.2.6 Análisis de servicios ecosistémicos	50
1.2.7 Infraestructuras.....	51
2. ENTORNO LOCAL.....	51
2.1.1 Determinación y localización	51
2.1.2 Caracterización biofísica	52
2.1.2.1 Pendiente del terreno.....	52
2.1.2.2 Geología y geomorfología	52
2.1.2.3 Hidrogeología	52
2.1.2.4 Amenazas geológicas.....	54

2.1.2.5	Potencial minero	54
2.1.2.6	Suelos	54
2.1.2.7	Hidrografía e hidrología	64
2.1.2.8	Cobertura de la tierra	71
2.1.2.9	Flora y vegetación	78
2.1.2.10	Avifauna	90
2.1.2.11	Herpetofauna	121
2.1.2.12	Edafofauna	129
2.1.2.13	Paisaje	149
2.1.3	Medio Socio cultural	158
2.1.3.1	Caracterización socio cultural y económica	158
2.1.3.2	Aspectos demográficos y socioeconómicos	158
2.1.4	Análisis sectorial	161
2.1.5	Análisis local de redes sociales e institucionales	162
2.1.6	Análisis de servicios ecosistémicos	164
2.1.7	Uso del suelo	165
2.1.8	Tenencia de la tierra	167
3.	PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE PÁRAMO	171
4.	DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN	176
4.1.1	Estrategia de conservación de la diversidad biológica	176
4.1.2	Estrategia para el fomento a la investigación desde el conocimiento local	177
4.1.3	Estrategia para el fortalecimiento y presencia institucional	177
4.1.4	Estrategia para la adquisición predial y valoración económica	177
4.1.5	Estrategia de promoción de la educación ambiental	178

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1.	Subcuencas del Complejo de Páramos Farallones del Citará (jurisdicción de Corantioquia)	16
Tabla 2.	Estaciones hidrometeorológicas utilizadas para la caracterización del Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás	16
Tabla 3.	Distribución porcentual de los polígonos de Thiessen en las subcuencas del Páramo Farallones del Citará	17
Tabla 4.	Serie histórica de precipitación subcuenca de la quebrada Santa Bárbara en mm	22
Tabla 5.	Serie histórica de precipitación subcuenca de la quebrada Santa Rita en mm	24
Tabla 6.	Serie histórica de precipitación subcuenca de la quebrada La Chaparrala en mm	25
Tabla 7.	Serie histórica de precipitación subcuenca del río Tapartó en mm	27
Tabla 8.	Serie histórica de precipitación de la subcuenca del Río Guadalejo en mm	28
Tabla 9.	Serie histórica de precipitación subcuenca del río Pedral en mm	30
Tabla 10.	Comparación de la precipitación media multianual estimada por dos métodos	31
Tabla 11.	Serie de valores medios mensuales de temperatura en la estación Ita Andes en °C	34
Tabla 12.	Serie de valores medios mensuales de humedad relativa de la estación Ita Andes en %	35
Tabla 13.	Serie de valores medios mensuales de brillo solar de la estación Ita Andes en horas	37
Tabla 14.	Dinámica poblacional entorno regional Páramo Farallones del Citará	42
Tabla 15.	Cobertura Servicios públicos Farallones de citará	43
Tabla 16.	Cobertura en Salud Farallones del Citará	44
Tabla 17.	Cobertura de Educación Farallones de Citará	45
Tabla 18.	Actividades económicas Farallones del Citará	45
Tabla 19.	Actores identificados y su relación con el territorio Farallones de Citará	46
Tabla 20.	Suelos de Farallones del Citará	57
Tabla 21.	Caudal Medio de las subcuencas del Páramo Farallones del Citará	65
Tabla 22.	Caudal Ecológico de las subcuencas del Páramo Farallones del Citará	66
Tabla 23.	Demanda y usos del agua en los municipios de Andes y Betania	67

Tabla 24.	Demanda de agua en las subcuencas de las que el Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás hace parte	69
Tabla 25.	Rangos de clasificación del Índice de Uso del Agua	71
Tabla 26.	Índice de Usos del Agua de las subcuencas de las que el Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás hace parte	71
Tabla 27.	Coberturas vegetales de Farallones del Citará	72
Tabla 28.	Especies registradas para un muestreo de vegetación de 400 m ² en tres tipos de cobertura (bosque alto andino), arbustal (transición) y herbazal (páramo) en el sector Farallones del Citará	78
Tabla 29.	Familias con mayor riqueza y abundancia de especie e individuos leñosos ≥ 2 cm DAP en un censo de 400 m ² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará	80
Tabla 30.	Abundancia de especies leñosas con DAP ≥ 2 cm en un censo de 200 m ² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará	81
Tabla 31.	Especies de aves esperadas de encontrar en bosque alto, transición y paramos de la cordillera occidental antioqueña	90
Tabla 32.	Especies de aves detectadas en farallones de citara. Antioquia.noviembre 2013.	95
Tabla 33.	Familias y especies de aves registradas en farallones del citara.....	107
Tabla 34.	Familias y especies de aves registradas en transecto bosque alto	107
Tabla 35.	Familias y especies de aves registradas en transecto transición.....	108
Tabla 36.	Familias y especies de aves registradas en transecto páramo	109
Tabla 37.	Diversidad alfa por sitio de muestreo en farallones de citará. Antioquia. Noviembre.	111
Tabla 38.	Indice de abundancia relativa de la comunidad de aves en los Farallones del Citará, transecto bosque alto.	114
Tabla 39.	Indice de abundancia relativa de la comunidad de aves en farallones de citará. Transecto transición.octubre 2013.	115
Tabla 40.	Indice de abundancia relativa de la comunidad de aves en Farallones del Citará, transecto páramo.	117
Tabla 41.	Indice de equidad de shannon- weiner de la comunidad de ave en los transectos de bosque alto, transición y páramo en los Farallones del Citará.	118
Tabla 42.	Indice de similaridad de jaccard entre sitios de muestreo de aves en los Farallones del Citará.	120
Tabla 43.	Valores del índice de complementariedad entre pares de comparaciones entre sitios de muestreo	121
Tabla 44.	Géneros con potencialidad de encontrarse en ecosistemas de montaña de la parte norte de la cordillera occidental.	121
Tabla 45.	Especies colectadas y avistadas de anfibios en Farallones del Citará.	122

Tabla 46.	Riqueza de especies de anfibios en tres transectos de los Farallones del Citará.	123
Tabla 47.	Indice de abundancia relativa de anfibios de tres transectos en los Farallones del Citará.	124
Tabla 48.	Indice de equidad de shannon-weaver para la comunidad de anfibios en tres transectos de los Farallones del Citará.	125
Tabla 49.	Indce de similaridad de jaccard de la comunidad de anfibios en tres transectos de los Farallones del Citará.	126
Tabla 50.	Indice de complementariedad entre pares de transectos	127
Tabla 51.	Listas de órdenes, familias y especies/morfo-especies de cucarachas (Dictyoptera), escarabajos (Coleoptera), hormigas (Hymenoptera: Formicidae) y moscas (Diptera) presentes en los Farallones del Citará. Se indica el número de individuos capturados de cada especie/morfo-especie por cobertura vegetal.	133
Tabla 52.	Lista de especies reportadas para el ecosistema de páramo en el complejo de páramos de los Farallones del Citará. Se identifican las especies indicadoras par este ecosistema mediante el método de asignación del Valor de indicador (inVal) propuesto por Dufrene & Lengendre (1997).....	147
Tabla 53.	Extensión de las unidades de paisajes de páramo.	150
Tabla 54.	Extensión de las unidades de paisaje de bosque en los Farallones del Citará.....	153
Tabla 55.	Extensión de los paisajes de vegetación secundaria en Farallones del Citará.	154
Tabla 56.	Extensión de los paisajes agrícolas en los Farallones del Citará.....	158
Tabla 57.	Vereda en la zona de influencia directa de la zona de páramo Farallones de Citará	158
Tabla 58.	Población entorno Local Farallones del Citará.	160
Tabla 59.	Educación entorno local Farallones del Citará	161
Tabla 60.	Situación de ocupación entorno local Farallones de Citará.	161
Tabla 61.	Transformaciones en el territorio Farallones de Citará.	165
Tabla 62.	Usos del suelo de los Farallones de Citará.....	165
Tabla 63.	Predios con área en zona de estudio para delimitación de Páramos Farallones del Citará. ..	167
Tabla 64.	Análisis situación predial municipio de Andes	169
Tabla 65.	Análisis situación predial municipio de Ciudad Bolívar.	169
Tabla 66.	Especies propuestas como “indicadoras” de franjas ecotonaes en el muestreo del complejo Farallones del Citará	171
Tabla 67.	Nivel de antropización Farallones del Citará	173

LISTA DE GRÁFICAS

pág.

Gráfica 1.	Ciclo anual precipitación subcuenca de la quebrada Santa Bárbara.....	23
Gráfica 2.	Ciclo anual precipitación subcuenca de la quebrada Santa Rita.....	25
Gráfica 3.	Ciclo anual precipitación subcuenca de la quebrada La Chaparrala	26
Gráfica 4.	Ciclo anual precipitación subcuenca del Río Tapartó	28
Gráfica 5.	Ciclo anual precipitación subcuenca del Río Guadalejo	29
Gráfica 6.	Ciclo anual precipitación subcuenca del río Pedral.....	31
Gráfica 7.	Ciclo anual de la temperatura en la estación Ita Andes en °C	35
Gráfica 8.	Ciclo anual de la humedad relativa en la estación Ita Andes en %.....	36
Gráfica 9.	Ciclo anual del brillo solar en la estación Ita Andes en horas	38
Gráfica 10.	Distribución población municipio Andes	43
Gráfica 11.	Distribución población municipio Ciudad Bolívar	44
Gráfica 12.	Distribución vertical de individuos leñosos con DAP ≥ 2 cm en un censo de 400 m ² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.	83
Gráfica 13.	Porcentaje de cobertura promedio por especie, para un censo de 400 m ² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.	84
Gráfica 14.	Distribución por formas de crecimiento para un censo de vegetación de 200 m ² de bosque alto andino, en los Farallones del Citará. (A) Árbol, (FA) Helecho arbóreo, (Hr) Hierba terrestre, (PAM) Palma Arbórea Monoestipitada, (PTM) Palma Arbustiva Monoestipitada, (SL) Escandente leñoso, (T) Arbusto (Convenciones según Convenio ISA-JAUM 2001).....	86
Gráfica 15.	Distribución por formas de crecimiento para un censo de vegetación de 100 m ² de coberturas vegetales transicionales (arbustales), en los Farallones del Citará. (Hr) Hierba terrestre, (SL) Escandente leñoso, (T) Arbusto (Convenciones según Convenio ISA-JAUM 2001).....	86
Gráfica 16.	Distribución por formas de crecimiento para un censo de vegetación de 100 m ² de coberturas vegetales paramunas (pajonales), en los Farallones del Citará. (FHr) Helecho herbáceo terrestre (Hr) Hierba terrestre (T) Arbusto (Convenciones según Convenio ISA-JAUM 2001).....	87
Gráfica 17.	Dendrograma de similitud florística con base en el índice de Jaccard, para tres tipos de cobertura en un censo de vegetación de 400 m ² en el sector Farallones del Citará. (ALT AND: Bosque alto andino; TRANS: Transición; PAR: Páramo).	89
Gráfica 18.	Preferencias tróficas de la comunidad de aves en Farallones del Citará y tres transectos ...	110

Gráfica 19.	Curva de acumulacion de especies de aves en transecto bosque alto en Farallones del Citará.	112
Gráfica 20.	Curva de acumulacion de especies de aves en transecto transición en Farallones del Citará.	112
Gráfica 21.	Curva de acumulacion de especies de aves en transecto paramo Farallones del Citará.....	113
Gráfica 22.	Agrupamiento de especies de aves mediante el análisis de clúster, usando índice de similaridad de Jaccard en tres gradientes altitudinales de los Farallones de Citará.....	119
Gráfica 23.	Curva de acumulacion de especies de anfibios en Farallones del Citará.....	124
Gráfica 24.	Agrupamiento de especies de anfibios mediante el análisis de clúster, usando índice de similaridad de Jaccard en tres transectos de Farallones del Citará.....	126
Gráfica 25.	Número de familias, especies/morfo-especies reportadas y número de individuos capturados de cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas presentes en los Farallones del Citará.....	130
Gráfica 26.	Número de individuos capturados y de especies/msp reportadas de escarabajos presentes en presentes en los Farallones del Citará.....	130
Gráfica 27.	Número de individuos capturados para las morfo-especies de escarabajos presentes en los Farallones del Citará. Solo se graficaron las msp con más de tres individuos.....	131
Gráfica 28.	Número de individuos capturados y de especies reportadas de moscas presentes en los Farallones del Citará.....	132
Gráfica 29.	Número de individuos capturados para las morfo-especies de moscas presentes en los Farallones del Citará.....	132
Gráfica 30.	Número de individuos capturados y de especies reportadas de insectos (cucarachas + escarabajos + hormigas + moscas) en cada cobertura vegetal presente en los Farallones del Citará. Baa: Bosque Alto Andino. Pa: Páramo. Tr: Transición.....	138
Gráfica 31.	Número de individuos capturados de cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas en cada cobertura vegetal presente en los Farallones del Citará. Baa: Bosque Alto Andino. Pa: Páramo. Tr: Transición.	138
Gráfica 32.	Número de especies reportadas de cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas en cada cobertura vegetal presente en los Farallones del Citará. Baa: Bosque Alto Andino. Pa: Páramo. Tr: Transición.	139
Gráfica 33.	Riqueza estimada para las moscas presentes en los Farallones del Citará según el estimador no paramétrico Chao 2. Cálculos a partir de 90 trampas pitfall. Solo se graficaron las familias más importantes según su abundancia y riqueza específica.....	142
Gráfica 34.	Riqueza estimada y curva de acumulación de especies para los escarabajos presentes en los Farallones del Citará según el estimador no paramétrico Chao 2. Cálculos a partir de 90 trampas pitfall. Solo se graficaron las familias más importantes según su abundancia y riqueza específica.....	143
Gráfica 35.	Riqueza estimada y curva de acumulación de especies para las cucarachas (Ectobiidae) y hormigas presentes en los Farallones del Citará según el estimador no paramétrico Chao 2. Cálculos a partir	

de 90 trampas pitfall. Solo se graficaron las familias más importantes según su abundancia y riqueza específica.	143
Gráfica 36. Fluctuación altitudinal de la riqueza de moscas en los Farallones del Citará.....	145
Gráfica 37. Fluctuación altitudinal de la riqueza de escarabajos en los Farallones del Citará.....	145
Gráfica 38. Fluctuación altitudinal de la riqueza de cucarachas (Ectobiidae) y hormigas (Formicidae) en los Farallones del Citará.....	146
Gráfica 39. Análisis de agrupamiento por rangos altitudinales de acuerdo a la similitud (Jaccard) entre las comunidades de insectos (cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas).	146
Gráfica 40. Relación entre la unidad de Páramos y los actores del área de influencia local	162
Gráfica 41. Porcentaje de predios por rango de área dentro de zona de páramo Farallones de citara ...	167
Gráfica 42. Porcentaje de predios por rango de porcentaje de terrero en zona de páramo municipio Ciudad Bolívar.	170
Gráfica 43. Porcentaje de predios por rango de porcentaje de terrero en zona de páramo municipio de Andes.	170

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1.	Subcuencas del Páramo Farallones del Citará (jurisdicción de Corantioquia).....	15
Figura 2.	Distribución de los polígonos de Thiessen. Páramo Farallones del Citará (no sale la imagen de los polígonos)	19
Figura 3.	Distribución espacial de la precipitación media anual en el Páramo Farallones del Citará (jurisdicción de CORANTIOQUIA).....	21
Figura 4.	Distribución espacial de la temperatura media anual en el Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás	33
Figura 5.	Distribución espacial de la evapotranspiración real media anual en el Páramo Farallones del Citará	39
Figura 6.	Geología regional del área de Farallones de Citará (INGEOMINAS, 1984).....	41
Figura 7.	Mapa de pendientes de los Farallones de Citará.	53
Figura 8.	Geomorfología de los Farallones del Citará (CORANTIOQUIA, 2003).	55
Figura 9.	Mapa de licencias mineras.....	56
Figura 10.	Suelos de los Farallones del Citará.....	58
Figura 11.	Localización de las concesiones de agua ubicadas en las subcuencas del Páramo Farallones del Citará	70
Figura 12.	Coberturas vegetales de los Farallones del Citará.....	73
Figura 13.	Unidades de paisaje en los Farallones del Citará	151
Figura 14.	Coberturas del suelo empleadas en el análisis de las unidades de paisaje en los Farallones del Citará.	155
Figura 15.	Rangos altitudinales en los Farallones del Citará.	156
Figura 16.	Rangos de pendientes en los Farallones del Citará.....	157
Figura 17.	Veredas en las cuales se localizan los Farallones del Citará.....	159
Figura 18.	Uso actual del suelo en los Farallones de Citará	166
Figura 19.	Caracterización Predial zona de Páramo Farallones del Citará.....	168
Figura 20.	Propuesta de delimitación de los Farallones del Citará	175

LISTA DE FOTOS

pág.

Foto 1.	Obsérvese las fuertes pendientes y la inaccesibilidad al ecosistema de los Farallones de Citará.	77
Foto 2.	Vegetación de páramo en los farallones de Citará.....	77
Foto 3.	Vegetación de herbazal denso de tierra firme con arbustos.....	77
Foto 4.	<i>Clusia multiflora</i> y <i>Eugenia</i> sp., especies más abundantes en un censo de 400 m ² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.	82
Foto 5.	<i>Drimys granadensis</i> (izquierda) y <i>Weinmannia elliptica</i> (derecha), especies relativamente abundantes en el censo de bosques transicionales en el sector Farallones del Citará.....	82
Foto 6.	<i>Clusia magnifolia</i> , especie común en el estrato arbustivo en un muestreo de 400 m ² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.	83
Foto 7.	<i>Paepalanthus karstenii</i> (izquierda) y <i>Guzmania confinis</i> (derecha), especies relativamente importantes en el muestreo de herbazal en el sector Farallones del Citará.....	84
Foto 8.	<i>Espeletia frontinoensis</i> , especie de frailejón con poblaciones conspicuas y abundantes en las coberturas paramunas de los Farallones del Citará.	85
Foto 9.	Cobertura de vegetación transicional (arbustales) en los Farallones del Citará	87
Foto 10.	<i>Diplostephium rosmarinifolius</i> (izquierda) y <i>Blechnum buchtienii</i> (derecha), dos especies comunes en los pajonales (páramo) de la laguna de Santa Rita (Farallones del Citará).	88
Foto 11.	Aves de Farallones de Citará.....	106
Foto 12.	Anfibios colectados en Farallones del Citará.	123

1. ENTORNO REGIONAL

1.1 JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

El entorno regional de los Farallones de Citará se define a partir del área de influencia de este ecosistema, que trasciende la jurisdicción ambiental de Corantioquia e involucra las jurisdicciones ambientales, hacia el occidente de Codechoco y hacia el sur de Corpocaldas, comprendiendo en el departamento de Antioquia, los territorios de los municipios de Andes, Betania y Ciudad Bolívar; en el departamento del Chocó, los municipios de Bagadó y El Carmen de Atrato; y en el departamento de Risaralda, el municipio de Mistrató. Es relevante mencionar que en el costado occidental de este ecosistema, es decir en la jurisdicción ambiental de Codechoco, se encuentra parte del área de los resguardos indígenas Andagueda y Unificado Chami de la etnia Emberá Katío.

De acuerdo con el objeto del estudio, el ecosistema de páramo de los Farallones del Citará, regionalmente se define como una franja de territorio comprendida por la cordillera Occidental entre los municipios de Andes, Betania y Ciudad Bolívar, la cual varía para su análisis, dependiendo de la información regional secundaria disponible en cuanto a geología, geomorfología, suelos, hidrología, coberturas, y otros, haciendo la claridad, que éste análisis también comprende, en algunos casos, parte de los territorios de Choco y Risaralda.

Desde el punto de vista social, lo regional se enfoca en los municipios que tienen territorios en el área de los Farallones de Citará, ya que los aspectos económicos, sociales y políticos tiene connotaciones directas sobre estos espacios.

1.2 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

1.2.1 Clima

1.2.1.1 Generalidades hidroclimáticas de los páramos en estudio

De acuerdo con el Atlas de Páramos de Colombia del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, en Colombia existen 15 distritos de páramos, los cuales a su vez están divididos en 34 complejos. En la Cordillera Occidental, cordillera en la cual se encuentra ubicado el páramo en estudio, se encuentran los distritos del páramo de Paramillo, páramos Frontino-Tatamá y páramos del Duende-Cerro Plateado.

El complejo del Citará, ubicado en el distrito de páramos Frontino-Tatamá, corresponde a la parte más alta de los Farallones del Citará, que están ubicados entre los departamentos de Antioquia y Chocó. En este complejo se encuentra el Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás o Páramo Farallones del Citará (páramo en estudio), que se encuentra ubicado en el departamento de Antioquia entre los municipios de Ciudad Bolívar, Betania y Andes y en el departamento del Chocó en el municipio de El Carmen de Atrato. El complejo de Citará es una estrella fluvial en la que nacen cuencas que desembocan al mar Caribe, el Océano Pacífico y la gran cuenca Magdalena-Cauca. Especialmente en el Páramo Farallones del Citará, nacen fuentes de agua que fluyen hacia el río San Juan, el cual a su vez desemboca al río Cauca. Estas fuentes de agua son aprovechadas para el abastecimiento de acueductos colectivos de varios municipios de Antioquia, así como para uso agrícola, piscícola y producción de energía hidroeléctrica, entre otros. Además este páramo hace parte de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Antioquia (CORANTIOQUIA) y de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCO).

La cuenca priorizada del río San Juan está a su vez dividida en subcuencas de ríos o quebradas afluentes del río San Juan. Estas cuencas son de gran importancia porque algunas de ellas son abastecedoras de acueductos municipales y/o veredales, surtidoras de embalses o aprovechadas para diferentes usos (pecuario, agrícola o acuícola, entre otros), o porque en ellas existen una gran cantidad de nacimientos y afloramientos de agua.

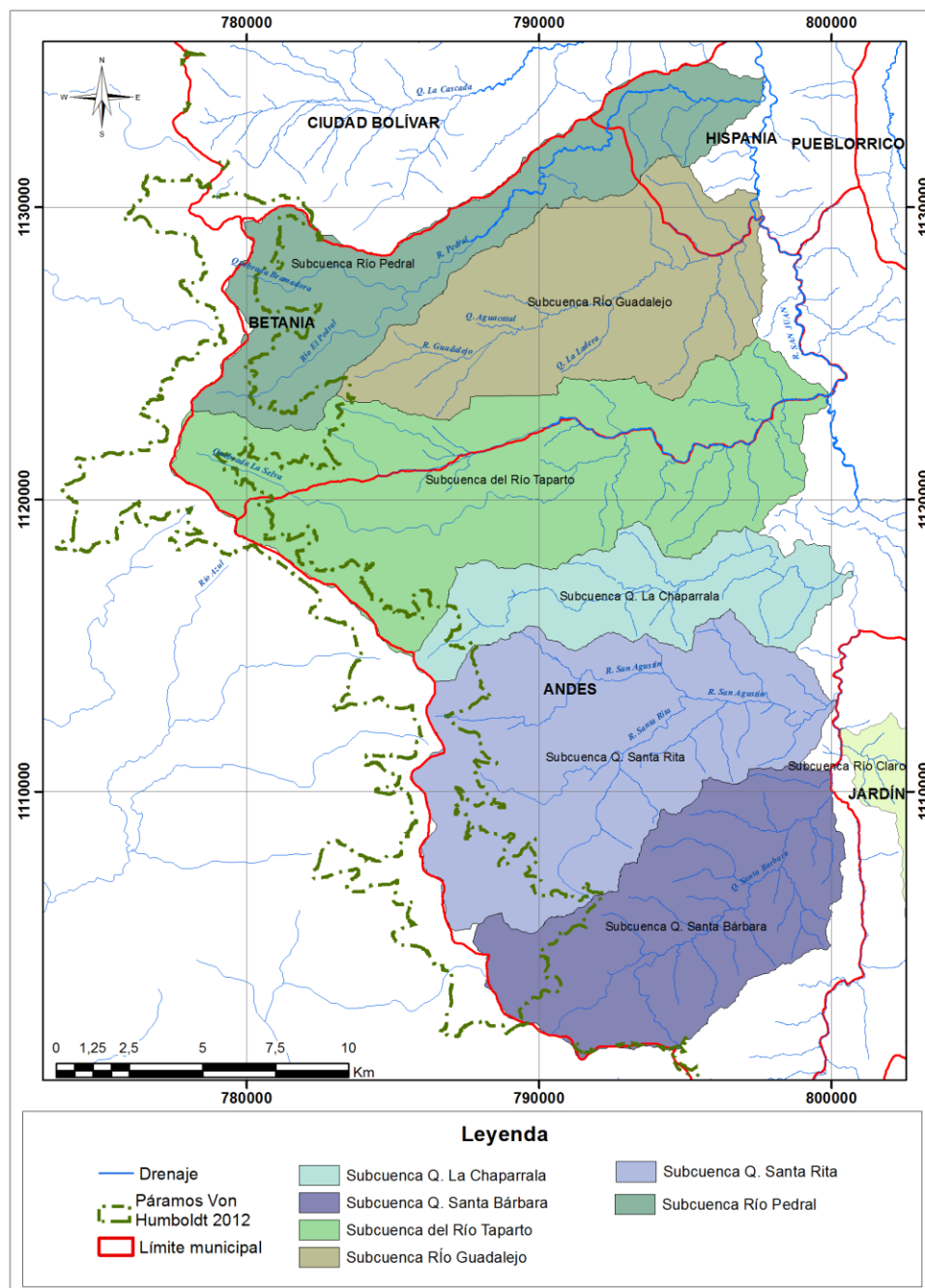
Las subcuencas que integran la cuenca del río San Juan son: subcuenca del río Pedral (cuenca priorizada), subcuenca de la quebrada La Chaparrala (cuenca priorizada), subcuenca del río Claro, subcuenca del río Farallones, subcuenca del río Bolívar, subcuenca del río San Juan, subcuenca del río Barroso, subcuenca de

la quebrada Santa Bárbara, subcuenca de la quebrada Santa Rita, subcuenca del río Tapartó y subcuenca del río Guadalejo.

Dentro de la subcuenca de la quebrada Santa Bárbara se encuentra la microcuenca de la quebrada La Flores, la cual abastece la población del corregimiento de Santa Inés del municipio de Andes y dentro de la subcuenca del río Bolívar se encuentra la Microcuenca de la quebrada Los Monos, la cual abastece la población del municipio de Ciudad Bolívar. Estas microcuencas aunque no se encuentran dentro del área de páramo, se benefician de la alta capacidad reguladora del agua de estos ecosistemas de alta montaña.

Adicionalmente dentro de la subcuenca priorizada de la quebrada La Chaparrala, se encuentra la cuenca abastecedora del acueducto municipal de Andes (microcuenca de la quebrada La Chaparrala). La parte alta de esta microcuenca nace directamente dentro del Páramo en estudio. En la subcuenca del río Pedral también existe una microcuenca abastecedora de acueducto. Se trata de la microcuenca del río Pedral, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Betania y abastece a la población de dicho municipio. Ver Figura 1.

Figura 1. Subcuencas del Páramo Farallones del Citará (jurisdicción de Corantioquia)



1.2.1.2 Información utilizada

La caracterización de las variables hidrológicas del Complejo de Páramos Farallones del Citará incluyó el estudio de las variables comprometidas en el ciclo hidrológico, de las subcuencas de las que dicho páramo hace parte, ver Tabla 1. Se realizó la búsqueda de estaciones pluviométricas y/o pluviográficas, climatológicas, y de medición de caudal que estuvieran localizadas al interior de las subcuencas o en inmediaciones de las mismas, para lo cual se consultó la base de datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM.

Tabla 1. Subcuencas del Complejo de Páramos Farallones del Citará (jurisdicción de Corantioquia)

Subcuenca	Coordenadas del punto de salida de la subcuenca		Elevación Punto de salida (m)	Municipio
	X	Y		
Subcuenca de la quebrada Santa Bárbara	800004,1	1110724,6	1462	Andes
Subcuenca de la quebrada Santa Rita	800154,6	1113125,5	1400	Andes
Subcuenca de la quebrada La Chaparrala	800724,3	1117534,9	1250	Andes
Subcuenca del Río Tapartó	799883,2	1123685,4	1150	Andes y Betania
Subcuenca del Río Guadalejo	797464,6	1130689,4	950	Betania
Subcuenca del Río Pedral	797713,7	1134505,3	850	Betania Hispania

Se considera que la información encontrada es escasa debido que no se encontraron un número adecuado de estaciones de monitoreo de precipitación y demás parámetros climáticos en las subcuencas analizadas o en sus cercanías. Además las estaciones que se encontraron se localizan en puntos bajos de las cuencas, lo que significa que no representan necesariamente las condiciones hidrocimatológicas de los páramos en estudio, ver Tabla 2. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 2. Estaciones hidrometeorológicas utilizadas para la caracterización del Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás

Nombre	Código	Información	Municipio	X	Y	Elevación	Periodo
Santa Bárbara	26190100	PP (diaria)	Andes	798.029,20	1.107.201,65	1507	1990-2011
Ita Andes	26195020	PP (diaria) T, Hr, Bs (mensual)	Andes	800.170,67	1.121.420,27	1180	1990-2011
La Mansa	11025010	PP (diaria)	Bolívar	777.581,18	1.142.137,92	2100	1990-2011

PP: Precipitación, T: Temperatura, Bs: Brillo solar, Hr: Humedad relativa

Para el análisis temporal (mensual multianual) de la precipitación de las subcuencas de la Tabla 1. , se construyeron series de precipitación mensual multianual utilizando la información histórica de las estaciones antes mencionadas e interpolando mediante el método de los polígonos de Thiessen (Chow, Maidment y Mays, 1994). La distribución porcentual de los polígonos de Thiessen se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución porcentual de los polígonos de Thiessen en las subcuencas del Páramo Farallones del Citará

Subcuenca	Estación	Área en Km ²	%
Subcuenca quebrada Santa Bárbara	Santa Bárbara	71,77	100
	Total	71,77	100
Subcuenca quebrada Santa Rita	Santa Bárbara	93,58	97,1
	Ita Andes	2,8	2,9
	Total	96,39	100
Subcuenca quebrada La Chaparrala	Santa Bárbara	6,45	15,5
	Ita Andes	35,17	84,5
	Total	41,62	100
Subcuenca Río Taparto	Santa Bárbara	3,97	3,3
	Ita Andes	111,57	92,7
	La Mansa	4,79	4,0
	Total	120,32	100
Subcuenca Río Guadalejo	Ita Andes	74,85	100
	Total	74,85	100
Subcuenca Río Pedral	Ita Andes	37,61	58,1
	La Mansa	27,14	41,9
	Total	64,75	100

Pizarro et al (2003) sostiene que el método de interpolación de los Polígonos de Thiessen no presenta mayores complicaciones en su aplicación. Además de la información pluviométrica, requiere para su ejecución sólo de la ubicación espacial de las estaciones. La principal falencia del método radica en que sólo considera el posicionamiento de las estaciones y una superficie plana de influencia para cada una, sin considerar las diferencias topográficas que se pueden presentar. Igualmente, asume que la precipitación de la estación es la misma de la zona que representa geométricamente, lo cual no siempre es cierto.

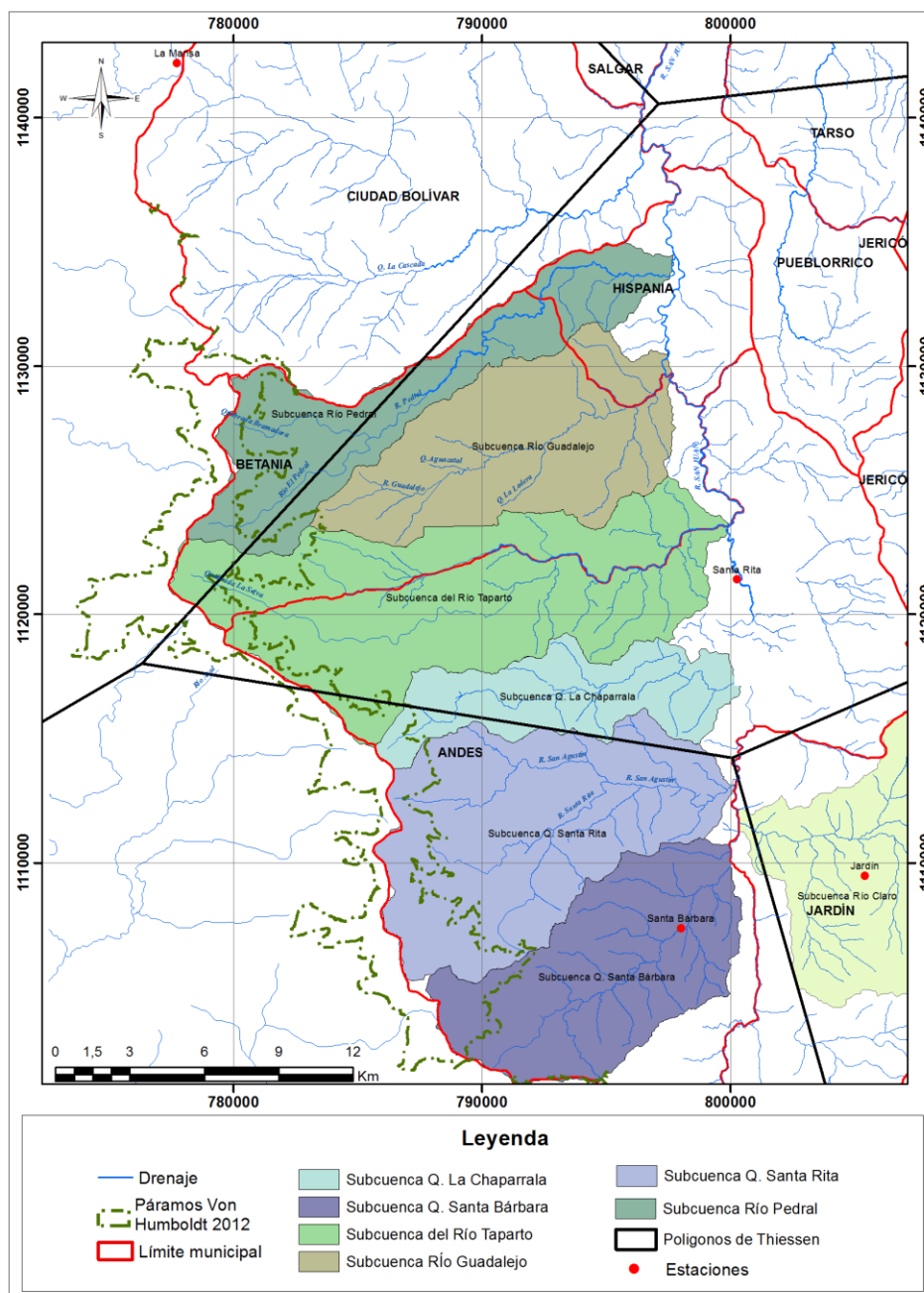
Asimismo este método es objetivo y entrega resultados representativos de la zona de estudio si se tiene una red adecuada de pluviómetros y no es recomendable en áreas montañosas, ya que los coeficientes no reflejan los efectos altitudinales.

Como se mencionó anteriormente, en los páramos o en las subcuencas analizadas no se encontraron un número adecuado de estaciones con información de precipitación, aumentando de esta forma la incertidumbre en los resultados obtenidos por medio de la interpolación, además las estaciones se encuentran en puntos bajos o medios de las subcuencas y por lo tanto los resultados arrojados de precipitación no representan los valores medios que se puedan dar en las zonas de páramo propiamente dichas. Adicionalmente la topografía de la zona es altamente variable e incluye zonas de alta pendiente, lo que aumenta el error que se pueda presentar en los resultados. Sin embargo, teniendo en cuenta la información disponible y al ponderar cada estación por las diferentes superficies de influencia, los resultados obtenidos deben ser más precisos que otros métodos de interpolación como el de la media aritmética. Ver Figura 2. .

Adicionalmente se hizo un análisis espacial de la precipitación, la temperatura y la evapotranspiración real media anual. Para el análisis espacial de la precipitación se utilizaron los datos de precipitación media anual que CORANTIOQUIA usó para la generación del modelo de gestión del Recurso Hídrico DUBERDICUS elaborado por CORANTIOQUIA en el año 2005 y que incluía el análisis de información pluviométrica hasta el año 2004. Los resultados obtenidos con este análisis fueron utilizados en la modelación hidrológica para el cálculo de los caudales medios.

Para la estimación espacial de la temperatura y la evapotranspiración real se utilizaron ecuaciones de regionalización. La temperatura se calculó de forma indirecta en función de la altura, utilizando para ello el modelo de elevación digital. La evapotranspiración real se calculó en función de la precipitación media anual y la radiación neta.

Figura 2. Distribución de los polígonos de Thiessen. Páramo Farallones del Citará (no sale la imagen de los polígonos)



1.2.1.3 Precipitación

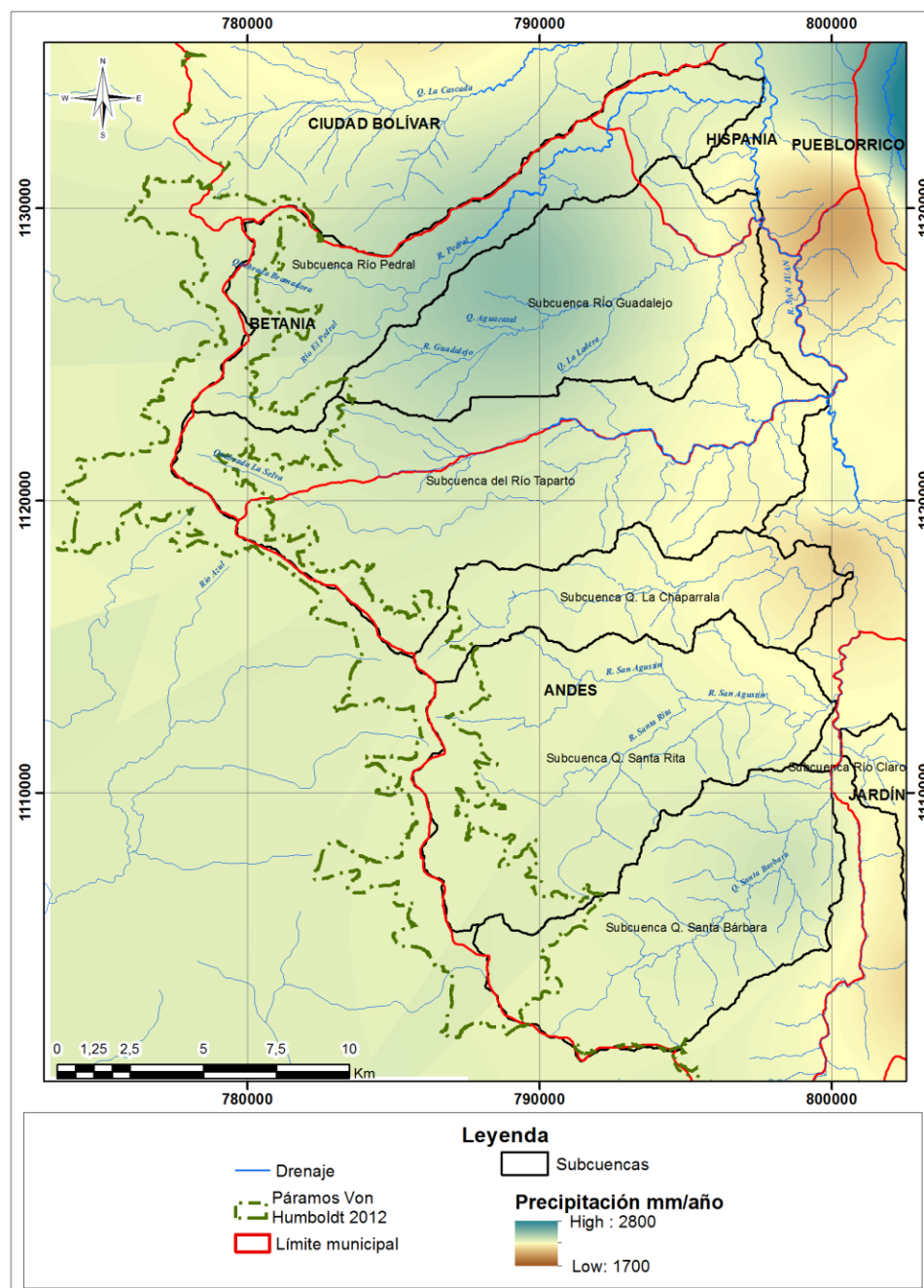
De las 111 estaciones con información pluviométrica utilizadas (Anexo 1), solo dos estaciones están ubicadas a una altura mayor a los 3000 m y una a una altura entre los 2800 y los 3000 m, estaciones ubicadas en el municipio de Medellín, cerca al Páramo de las Baldías y en el municipio de Jardín en cercanías del Páramo de la Cuchilla Jardín-Támesis respectivamente (ver capítulo Metodología para la Delimitación de los Páramos en la Jurisdicción de CORANTIOQUIA, Metodología Clima de este informe. El hecho de que no se tenga un número mayor de estaciones a una altura superior a los 3000 m hace que los resultados de la interpolación en las zonas de páramo, los cuales se encuentran normalmente a alturas por encima de este valor, presenten un mayor error que si se contara con información en estas zonas. Los resultados estimados se presentan a continuación (Véase Figura 3.):

En el municipio de Andes la precipitación media anual varía entre los 1980 y 2370 mm/año. En el municipio de Betania la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 2130 a los 2530 mm/año. Específicamente el Páramo Farallones del Citará presenta una precipitación media anual que se encuentra en el rango de los 2300 a 2368 mm/año y por lo tanto este páramo se puede clasificar como húmedo. Clasificación realizada teniendo en cuenta los criterios para la delimitación de los diferentes tipos de páramos del país y de lineamientos para evitar efectos adversos sobre su integridad ecológica, establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, los cuales dicen que de acuerdo con la cantidad de lluvia que reciben los páramos se clasifican en:

- *Pluviales: precipitación superior a los 4400 mm/año*
- *Super húmedos: precipitación entre 3000-4000 mm/año*
- *Húmedos: precipitación entre 1771-2344 mm/año*
- *Secos: entre 623-1196 mm/año*

Para el análisis temporal de esta variable se tuvieron en cuenta las subcuencas, estaciones y porcentajes de área de los polígonos de Thiessen mostrados en la Tabla 3.

Figura 3. Distribución espacial de la precipitación media anual en el Páramo Farallones del Citará (jurisdicción de CORANTIOQUIA)



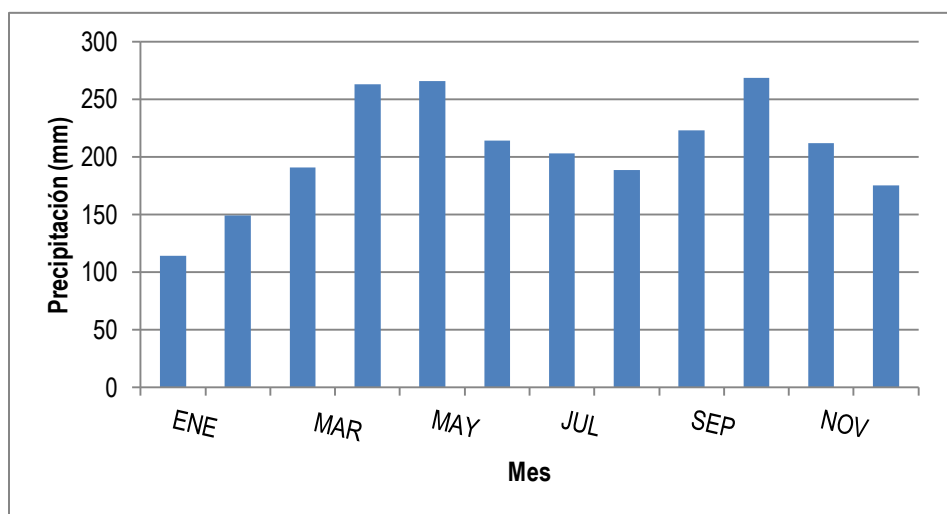
Subcuenca de la quebrada Santa Bárbara

En la subcuenca de la quebrada Santa Bárbara se encuentra ubicada la estación Pluviométrica Santa Bárbara. Dicha estación fue utilizada para caracterizar el ciclo de precipitación mensual multianual de esta subcuenca. Los registros de precipitación de esta estación y por ende los de la subcuenca de la quebrada Santa Bárbara se presentan la Tabla 4. Y en la Gráfica 1. Se puede apreciar la distribución mensual de la precipitación.

Tabla 4. Serie histórica de precipitación subcuenca de la quebrada Santa Bárbara en mm

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1990	71,0	95,0	94,0	319,0	192,0	51,0	279,0	154,0	128,0	286,0	19,0	83,8	1771,8
1991	53,6	74,6	101,5	149,3	170,4	127,7	117,9	134,3	159,7	194,8	131,3	179,0	1594,0
1992	44,0	161,0	147,0	119,0	220,0	106,0	119,0	179,0	147,0	136,3	110,0	132,0	1620,3
1993	88,0	39,0	240,0	195,0	350,6	143,0	266,0	116,0	222,0	311,0	248,0	128,0	2346,6
1994	173,0	211,0	267,0	285,0	162,0	241,0	81,0	221,0	188,0	300,0	156,2	80,0	2365,2
1995	14,0	60,0	223,0	242,5	216,0	292,9	274,0	197,0	223,0	197,0	202,0	326,0	2467,4
1996	188,0	167,0	324,0	289,0	330,0	331,0	260,0	256,0	200,0	305,0	184,0	132,0	2966,0
1997	238,0	214,0	178,0	218,0	110,0	260,0	101,0	104,0	178,0	206,0	191,0	70,0	2068,0
1998	24,0	171,0	184,0	240,0	316,0	229,0	331,0	280,0	352,0	312,0	337,2	255,0	3031,2
1999	196,0	439,0	243,0	284,0	273,0	307,0	214,0	230,0	436,0	391,0	303,0	297,0	3613,0
2000	166,0	172,0	153,0	307,0	467,0	298,0	217,0	141,0	282,0	271,0	208,0	174,0	2856,0
2001	90,0	140,0	259,0	163,3	249,0	197,0	177,0	105,0	201,2	233,0	218,0	155,0	2187,5
2002	54,0	90,0	154,0	351,0	301,0	217,0	142,0	66,0	245,0	192,0	110,0	153,0	2075,0
2003	65,0	139,0	183,0	245,0	151,0	219,0	65,0	215,0	243,0	328,0	222,0	112,0	2187,0
2004	99,0	62,0	127,0	374,0	280,0	75,0	195,0	216,0	225,0	239,0	168,0	120,0	2180,0
2005	115,0	74,0	265,0	220,0	364,0	200,0	172,0	176,0	296,0	303,0	358,0	133,0	2676,0
2006	215,0	53,0	176,0	311,0	302,0	167,0	140,0	131,0	267,0	226,0	174,0	199,0	2361,0

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2007	131,0	32,0	188,0	375,0	311,0	177,0	294,0	312,0	160,0	240,0	173,0	270,0	2663,0
2008	164,0	340,0	184,0	246,0	309,0	378,0	334,0	322,0	222,0	278,0	305,0	204,0	3286,0
2009	184,0	170,0	161,0	213,0	254,0	166,0	112,0	170,0	75,0	375,0	176,0	100,0	2156,0
2010	29,0	155,0	171,0	210,0	309,0	365,0	388,0	249,0	265,0	229,0	345,0	282,0	2997,0
2011	116,0	224,0	176,0	438,0	218,0	170,0	192,0	183,0	193,0	355,0	333,0	281,0	2879,0
Promedio	114,4	149,2	190,8	263,4	266,1	214,4	203,2	189,0	223,1	268,5	212,3	175,7	2470,3



Gráfica 1. Ciclo anual precipitación subcuenca de la quebrada Santa Bárbara

Como se observa en la figura anterior, el comportamiento de la precipitación en la subcuenca es bimodal, es decir, dos veranos y dos inviernos, en los períodos abril-mayo y septiembre-noviembre para el invierno, y diciembre-febrero y julio-agosto para el verano.

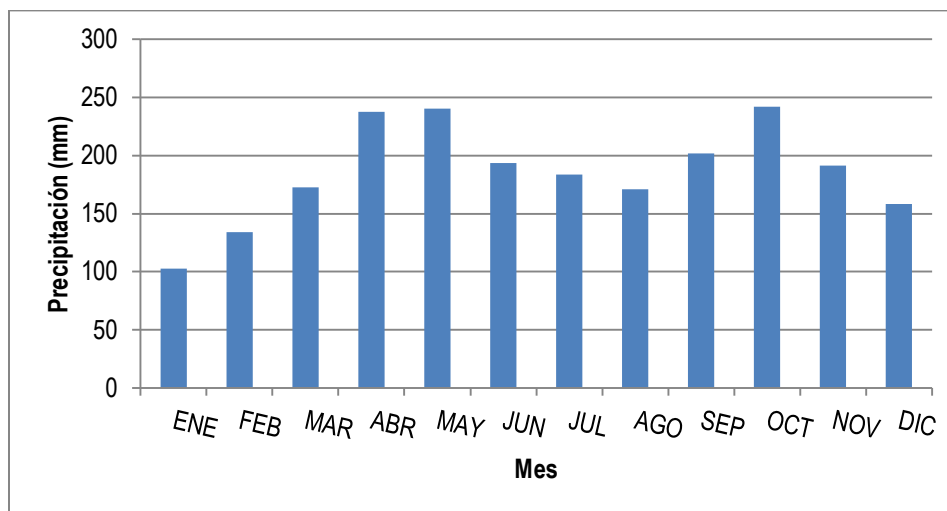
Subcuenca de la quebrada Santa Rita

Para el análisis de la precipitación mensual multianual en la subcuenca de la quebrada Santa Rita se usó la información de las estaciones del IDEAM Ita Andes y Santa Bárbara en el período 1990-2011. Las series históricas de precipitación de estas estaciones se presentan en el [Anexo 3](#).

Cuando se aplican los polígonos de Thiessen para la subcuenca de la quebrada Santa Rita, se obtienen los siguientes resultados, ver Tabla 5. y en la Gráfica 2. Se puede apreciar la distribución de la precipitación mensual multianual.

Tabla 5. Serie histórica de precipitación subcuenca de la quebrada Santa Rita en mm

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1990	64,3	86,6	85,2	285,3	174,2	48,9	250,6	137,7	118,4	261,5	20,9	75,5	1609,0
1991	48,5	66,6	95,5	134,0	155,6	116,9	107,8	121,5	146,0	175,1	121,9	160,9	1450,4
1992	39,5	143,7	133,3	107,9	200,2	95,2	107,5	162,5	133,5	123,1	99,8	120,4	1466,5
1993	80,2	35,6	215,5	176,7	316,0	130,7	237,5	105,9	204,3	279,4	223,4	116,2	2121,5
1994	154,4	188,1	239,4	257,6	147,4	216,6	73,7	198,0	171,5	269,8	141,5	70,9	2128,9
1995	12,4	53,2	202,3	221,2	194,8	262,5	248,4	178,3	200,0	176,1	180,8	291,1	2221,0
1996	167,7	150,5	289,2	259,6	296,0	297,1	236,6	232,3	181,1	274,5	165,3	118,5	2668,5
1997	211,3	191,9	160,5	198,5	100,1	233,1	90,2	91,8	163,2	185,9	171,6	63,0	1861,1
1998	22,7	152,7	165,3	216,4	286,0	205,6	297,2	252,4	315,7	281,4	300,9	228,9	2725,3
1999	176,1	393,3	218,0	256,0	247,0	276,5	191,7	205,3	393,5	349,3	273,4	268,0	3248,0
2000	148,8	156,2	138,2	274,7	422,0	270,5	196,1	128,2	255,5	244,7	187,0	157,8	2579,8
2001	81,1	125,3	235,7	147,0	224,8	175,6	160,5	92,9	181,9	209,3	196,5	140,1	1970,6
2002	48,1	81,1	138,2	313,8	270,3	194,3	127,8	61,1	221,1	171,9	100,6	140,9	1869,1
2003	59,2	125,3	163,9	221,6	139,9	200,6	61,0	195,3	216,8	294,7	200,1	101,2	1979,7
2004	89,3	56,4	113,5	337,0	252,7	68,2	177,4	192,5	204,1	218,2	152,1	107,3	1968,7
2005	103,0	67,8	241,3	197,0	329,2	180,7	155,6	159,1	265,1	272,2	321,4	120,7	2412,9
2006	194,9	48,7	159,8	279,3	270,7	153,4	126,1	119,7	241,9	205,2	157,0	178,9	2135,8
2007	118,5	28,9	171,3	338,4	280,1	160,3	266,5	282,3	147,2	217,7	152,1	237,4	2400,7
2008	145,6	304,0	168,4	222,8	280,0	339,4	301,8	290,7	199,7	249,9	276,7	183,5	2962,5
2009	164,1	151,9	146,6	194,1	229,6	152,4	101,6	156,2	67,8	333,3	158,2	89,7	1945,6
2010	26,2	138,7	154,0	190,4	278,6	328,7	349,7	226,1	241,8	206,7	313,7	255,2	2709,9
2011	104,3	199,9	161,1	398,0	197,8	155,4	174,3	165,5	173,6	320,8	300,5	251,0	2602,0
Promedio	102,7	133,9	172,6	237,6	240,6	193,8	183,6	170,7	202,0	241,9	191,6	158,0	2229,0



Gráfica 2. Ciclo anual precipitación subcuenca de la quebrada Santa Rita

En esta figura se puede observar la distribución bimodal a lo largo del año, dos periodos secos y dos húmedos de la subcuenca en estudio.

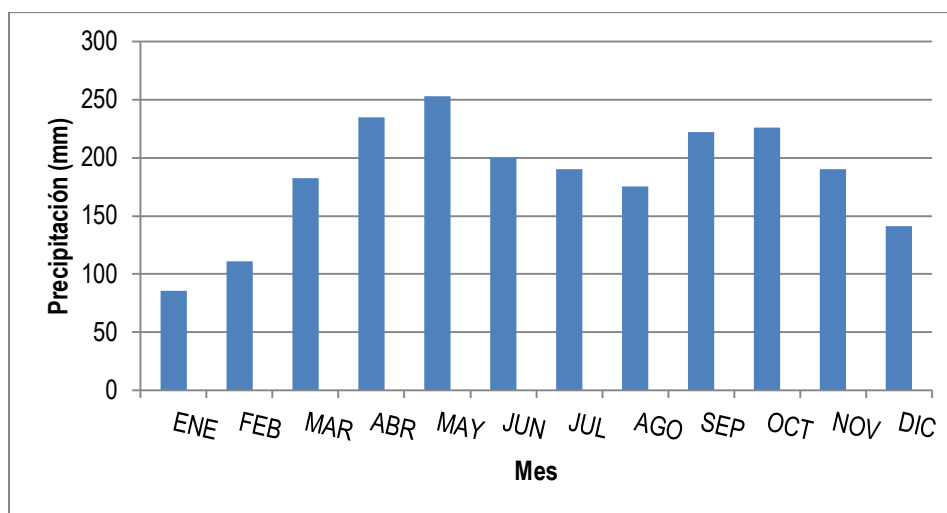
Subcuenca de la quebrada La Chaparrala

Para caracterizar el ciclo de precipitación mensual multianual de la subcuenca de la quebrada La Chaparrala se utilizaron las series históricas de precipitación de las estaciones Ita Andes y Santa Bárbara. Las series históricas de precipitación de estas estaciones fueron mostradas en el [Anexo 3](#). Después de aplicar los polígonos de Thiessen a las estaciones consideradas obtenemos la serie de precipitación de la subcuenca de la quebrada La Chaparrala, ver Tabla 6. y Gráfica 3. .

Tabla 6. Serie histórica de precipitación subcuenca de la quebrada La Chaparrala en mm

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1990	69,6	114,1	96,1	203,6	202,9	137,4	212,7	96,9	206,4	367,5	138,1	70,8	1916,0
1991	53,4	44,3	216,4	110,9	213,1	169,9	152,1	131,2	204,5	153,9	227,4	140,6	1817,6
1992	33,9	93,9	152,6	122,5	250,0	80,1	111,6	192,4	157,6	125,0	117,3	159,0	1596,0
1993	105,0	46,5	182,5	199,1	303,6	181,3	157,6	144,3	326,7	239,8	211,6	137,3	2235,3
1994	101,9	114,9	189,2	269,3	184,2	186,9	93,8	151,9	227,7	241,3	159,0	30,1	1950,3
1995	6,4	22,0	234,0	293,0	190,2	203,5	281,5	192,9	161,4	123,2	133,0	195,0	2036,1
1996	106,5	144,5	189,9	221,5	238,9	245,7	298,5	269,8	201,0	251,4	139,8	99,6	2407,3

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1997	101,6	152,1	156,9	253,3	125,2	185,6	59,6	27,1	242,2	185,5	147,9	59,0	1696,0
1998	54,8	101,3	141,6	210,3	311,8	172,1	249,4	243,1	253,1	274,9	195,0	190,8	2398,3
1999	150,4	302,1	176,2	245,0	266,9	260,0	147,1	133,9	391,9	238,5	270,2	265,5	2847,8
2000	118,2	187,3	142,4	202,3	438,0	317,7	203,2	158,8	285,1	247,1	163,8	182,6	2646,4
2001	75,6	91,0	297,6	133,9	225,6	106,2	184,0	34,4	191,7	179,8	188,8	147,3	1856,0
2002	28,4	75,9	112,8	219,8	228,3	145,2	116,6	108,1	219,4	130,0	143,0	228,1	1755,5
2003	74,3	121,3	124,7	236,5	252,4	292,5	134,3	235,5	137,0	254,8	191,6	105,6	2160,4
2004	87,2	70,7	80,0	321,5	252,4	84,3	221,3	116,8	236,5	294,8	165,5	75,2	2006,2
2005	77,0	99,8	308,2	147,8	349,4	185,6	167,0	166,4	201,4	231,9	266,9	139,9	2341,4
2006	221,3	76,4	190,7	236,1	212,8	236,1	119,4	166,5	272,1	244,3	157,1	155,9	2288,7
2007	125,3	28,0	220,4	337,3	263,0	178,7	302,6	302,8	234,3	252,9	26,8	41,8	2314,0
2008	70,3	214,0	241,5	246,0	315,8	283,3	314,2	292,0	180,6	219,3	319,5	164,5	2861,1
2009	103,6	105,4	186,9	252,2	240,4	233,6	119,2	242,0	72,8	172,6	138,6	71,5	1938,8
2010	26,1	100,6	144,6	219,0	269,0	307,4	334,8	269,6	324,7	206,4	385,2	276,7	2863,9
2011	93,5	128,3	230,5	482,2	229,0	216,0	205,6	175,2	154,3	332,8	299,3	168,5	2715,1
Promedio	85,6	110,6	182,5	234,7	252,9	200,4	190,3	175,1	221,9	225,8	190,2	141,2	2211,3



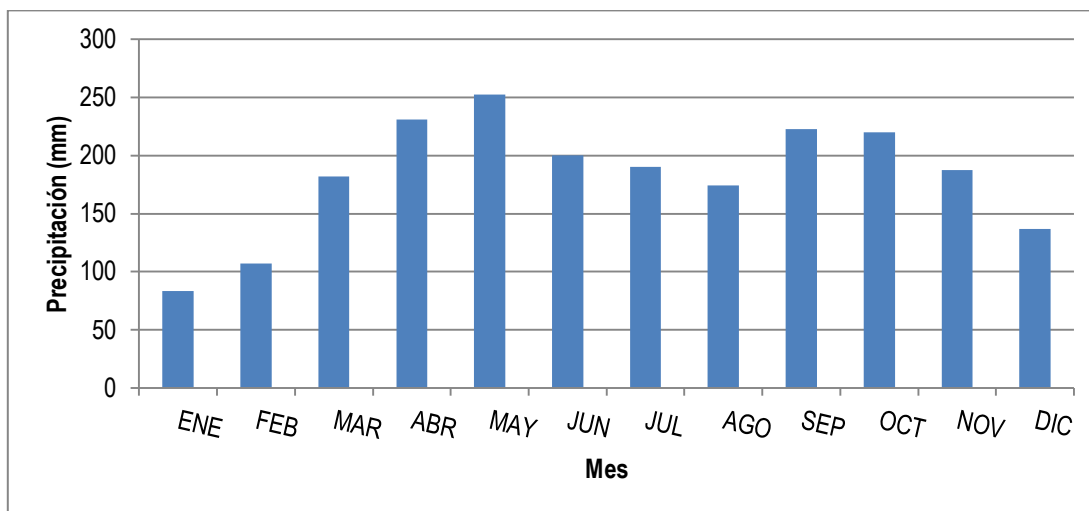
Gráfica 3. Ciclo anual precipitación subcuena de la quebrada La Chaparrala

Subcuenca del río Tapartó

En la subcuenca del río Tapartó se tuvieron en cuenta las estaciones de Andes, Santa Bárbara y La Mansa en proporciones calculadas por medio de los polígonos de Thiessen. Las series históricas de precipitación se presentan en el **Anexo 3**. Los resultados obtenidos para la subcuenca se presentan en la Tabla 7. y Gráfica 4.

Tabla 7. Serie histórica de precipitación subcuenca del río Tapartó en mm

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1990	71,6	118,5	97,1	192,9	205,0	150,1	203,5	91,7	218,0	373,0	158,7	69,1	1949,2
1991	53,2	43,3	229,1	105,7	228,4	177,0	158,1	130,0	211,3	149,7	239,5	133,0	1858,4
1992	33,9	83,2	152,9	124,8	255,7	79,6	113,8	193,8	160,4	127,4	118,3	159,9	1603,6
1993	108,8	49,8	176,5	205,5	294,2	185,9	146,1	151,2	342,7	233,4	204,6	139,8	2238,6
1994	97,1	101,5	182,8	266,2	190,5	181,1	96,3	144,5	232,6	231,8	159,2	25,8	1909,4
1995	7,0	17,1	232,9	293,3	187,9	193,7	282,1	194,3	157,7	114,9	122,5	177,5	1981,1
1996	98,9	144,4	171,3	213,4	229,3	236,4	302,4	270,3	200,3	246,4	134,0	96,7	2343,9
1997	86,4	147,3	154,5	255,9	131,9	178,2	57,1	16,9	247,6	183,9	140,6	57,2	1657,5
1998	58,3	92,5	134,9	207,5	316,0	170,8	239,7	238,4	239,7	268,8	176,0	180,6	2323,2
1999	146,4	285,2	167,3	243,0	266,7	255,0	141,3	127,4	386,0	215,7	269,3	257,0	2760,3
2000	113,6	191,0	141,4	187,5	433,2	320,4	204,4	164,3	286,0	242,9	158,3	181,6	2624,7
2001	74,8	87,0	301,7	138,9	222,5	99,0	196,1	26,3	191,2	173,0	184,8	147,5	1842,7
2002	26,2	77,6	112,0	203,8	215,8	138,9	116,3	114,7	217,6	121,1	146,5	235,5	1726,0
2003	75,1	118,3	118,2	234,6	275,9	297,9	146,4	238,5	126,1	244,8	190,2	107,7	2173,8
2004	85,0	75,1	75,0	311,4	247,8	88,5	226,9	105,6	238,6	301,3	165,9	71,9	1992,9
2005	77,1	104,5	313,4	141,8	343,5	186,6	166,4	168,3	189,1	224,4	255,5	141,2	2311,8
2006	220,5	82,8	196,9	227,6	202,3	245,9	119,1	171,4	275,3	247,1	154,7	150,8	2294,4
2007	123,2	28,0	226,9	331,4	258,3	178,0	302,9	302,6	244,7	254,7	12,6	16,4	2279,7
2008	59,9	198,3	247,8	244,7	314,7	273,6	310,2	288,6	175,8	212,0	320,6	158,8	2804,9
2009	96,1	95,9	191,3	258,6	238,8	244,2	121,9	250,6	74,7	143,7	133,4	68,2	1917,5
2010	25,4	92,2	140,8	217,4	271,5	299,1	328,7	273,4	331,5	202,3	389,8	274,6	2846,7
2011	90,4	117,8	236,9	480,5	230,1	223,1	204,7	175,1	152,1	327,7	291,0	155,6	2685,1
Promedio	83,1	106,9	181,9	231,2	252,7	200,1	190,2	174,5	222,7	220,0	187,6	136,7	2187,5



Gráfica 4. Ciclo anual precipitación subcuenca del Río Tapartó

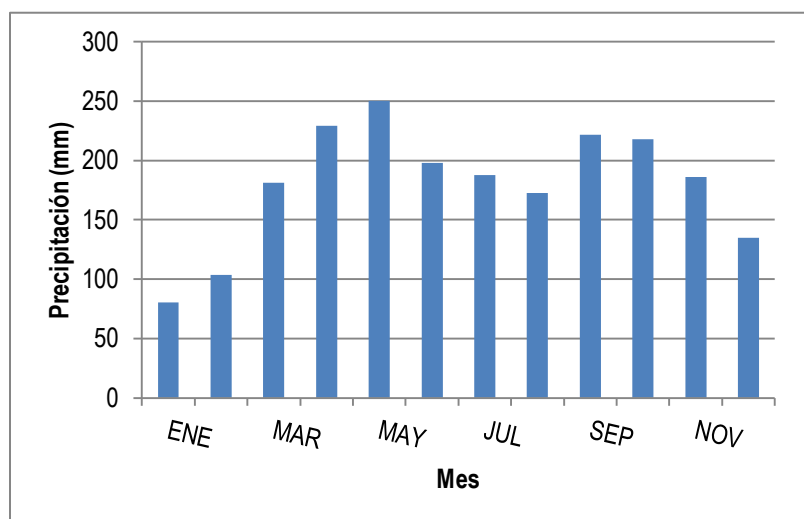
Subcuenca del río Guadalejo

En cercanías de la subcuenca del Río Guadalejo se encuentra ubicada la estación Pluviométrica Andes, ver Tabla 8. Dicha estación fue utilizada para caracterizar el ciclo de precipitación mensual multianual de esta subcuenca y por lo tanto la serie de precipitación mensual multianual de la subcuenca del Río Guadalejo se considera igual a la serie de precipitación mensual multianual de la estación Andes. Véase Tabla 10. Y Gráfica 5.

Tabla 8. Serie histórica de precipitación de la subcuenca del Río Guadalejo en mm

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1990	69,4	117,6	96,5	182,4	204,9	153,2	200,5	86,4	220,8	382,4	160,0	68,4	1942,5
1991	53,4	38,7	237,5	103,8	220,9	177,7	158,3	130,7	212,7	146,4	245,0	133,5	1858,6
1992	32,1	81,6	153,6	123,1	255,5	75,3	110,3	194,9	159,6	122,9	118,6	164,0	1591,5
1993	108,1	47,9	171,9	199,8	295,0	188,3	137,7	149,5	345,9	226,7	205,0	139,0	2214,9
1994	88,8	97,3	174,9	266,5	188,3	177,0	96,1	139,3	235,0	230,5	159,5	21,0	1874,2
1995	5,0	15,0	236,0	302,3	185,5	187,1	282,9	192,1	150,1	109,7	120,3	171,0	1957,0
1996	91,6	140,4	165,3	209,1	222,2	230,1	305,6	272,4	201,2	241,5	131,7	93,7	2304,9
1997	76,6	140,7	153,0	259,8	128,0	172,0	52,0	13,0	254,0	181,7	140,0	57,0	1627,8
1998	60,5	88,6	133,8	204,9	311,0	161,6	234,4	236,4	235,0	268,1	168,9	179,0	2282,2

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1999	142,0	277,0	164,0	237,8	265,8	251,4	134,8	116,3	383,8	210,6	264,2	259,7	2707,5
2000	109,4	190,1	140,5	183,0	432,7	321,3	200,7	162,0	285,6	242,7	155,7	184,1	2608,0
2001	73,0	82,0	304,7	128,5	221,3	89,6	185,3	21,5	190,0	170,0	183,5	145,9	1795,3
2002	23,7	73,3	105,2	195,7	215,0	132,0	111,9	115,9	214,7	118,6	149,0	241,9	1696,9
2003	76,0	118,0	114,0	235,0	271,0	305,9	147,0	239,3	117,6	241,4	186,0	104,4	2155,5
2004	85,0	72,3	71,4	311,9	247,3	86,0	226,2	98,6	238,6	305,1	165,0	67,0	1974,3
2005	70,0	104,5	316,1	134,5	346,8	182,9	166,1	164,7	184,1	218,9	250,2	141,1	2280,0
2006	222,4	80,7	193,5	222,4	196,5	248,8	115,6	173,0	273,0	247,6	154,0	148,0	2275,5
2007	124,2	27,3	226,3	330,4	254,2	179,0	304,2	301,2	248,0	255,3	0,0	0,0	2250,0
2008	53,1	191,0	252,0	246,0	317,1	266,0	310,5	286,5	173,0	208,6	322,2	157,3	2783,2
2009	88,9	93,5	191,6	259,3	237,9	246,0	120,5	255,2	72,4	135,5	131,7	66,3	1898,9
2010	25,5	90,6	139,7	220,6	261,6	296,8	325,0	273,4	335,6	202,3	392,6	275,7	2839,5
2011	89,3	110,7	240,5	490,3	231,0	224,4	208,1	173,8	147,2	328,7	293,1	147,8	2685,1
Promedio	80,4	103,6	181,0	229,4	250,4	197,8	187,9	172,5	221,7	218,0	186,2	134,8	2163,8



Gráfica 5. Ciclo anual precipitación subcuenca del Río Guadalejo

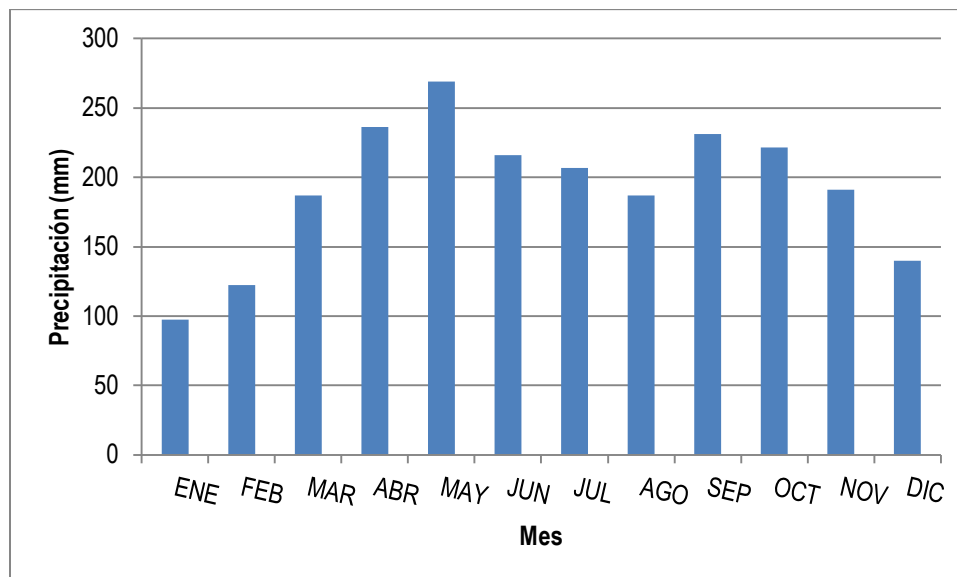
Como se observa en la figura anterior, el comportamiento de la precipitación en la subcuenca es bimodal, es decir, dos veranos y dos inviernos, en abril-junio y septiembre-noviembre períodos más húmedos, y diciembre-febrero y julio-agosto períodos más secos.

Subcuenca del río Pedral

La serie histórica de precipitación de la subcuenca del río Pedral se calculó teniendo en cuenta los datos de precipitación de las estaciones Andes y La Mansa en las proporciones calculadas por medio del método de los polígonos de Thiessen. Ver Tabla 9. y Gráfica 6.

Tabla 9. Serie histórica de precipitación subcuenca del río Pedral en mm

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1990	92,5	134,6	104,6	244,6	211,0	155,5	204,0	118,7	223,1	316,3	195,3	70,3	2070,6
1991	51,4	74,3	196,3	107,8	317,6	188,2	169,5	121,9	216,2	164,3	226,8	112,6	1946,8
1992	47,0	70,5	148,5	142,3	269,2	109,7	143,7	188,5	171,8	165,3	118,7	132,0	1707,2
1993	122,6	71,5	196,3	261,8	266,8	178,4	181,2	178,8	354,9	267,5	186,1	150,5	2416,3
1994	146,4	101,9	225,7	256,6	220,9	198,1	103,0	165,6	226,2	219,6	156,9	51,4	2072,4
1995	23,3	21,9	207,8	228,6	200,6	219,0	277,8	213,2	204,8	134,5	115,1	185,4	2032,0
1996	135,3	173,1	172,6	226,1	259,5	261,0	287,6	256,4	192,4	270,2	137,5	112,5	2484,2
1997	123,8	184,2	159,9	232,6	175,5	206,7	88,3	22,8	212,8	196,6	128,7	54,6	1786,4
1998	50,3	101,4	128,1	219,4	362,0	234,9	256,7	241,9	243,3	259,5	184,8	169,4	2451,7
1999	169,9	306,7	171,4	275,7	273,0	269,8	174,8	194,1	388,2	201,4	304,0	218,2	2947,2
2000	134,3	205,6	145,3	186,8	426,4	319,6	234,1	193,3	291,2	234,3	164,1	160,6	2695,5
2001	86,5	113,9	288,1	225,7	223,9	151,0	301,8	43,6	198,1	179,3	185,1	159,9	2157,1
2002	40,0	112,9	159,4	226,5	193,1	174,3	147,5	120,5	234,8	119,5	136,6	205,4	1870,5
2003	70,2	114,2	134,2	227,4	364,3	251,1	169,2	239,5	164,1	247,6	217,6	136,5	2335,8
2004	79,6	105,5	89,6	284,9	240,6	116,0	244,7	132,2	242,4	287,7	173,0	100,4	2096,5
2005	128,7	114,7	304,6	181,2	306,3	215,4	167,1	199,2	197,9	246,9	268,5	144,2	2474,7
2006	204,4	112,7	235,8	245,9	221,7	246,0	143,7	170,8	299,3	249,6	154,2	159,5	2443,6
2007	110,8	32,4	245,2	325,3	277,7	169,5	293,2	312,5	243,9	254,2	72,8	79,2	2416,7
2008	85,9	216,0	231,3	232,8	295,0	307,0	299,0	295,4	184,9	220,2	310,9	156,3	2834,8
2009	131,7	92,5	199,0	268,0	241,1	254,6	138,1	235,8	96,2	138,3	133,7	74,7	2003,7
2010	23,0	84,9	140,4	190,3	349,1	296,8	341,5	281,8	316,6	192,7	379,3	262,0	2858,4
2011	90,7	146,0	224,8	405,3	225,5	228,8	178,1	184,3	183,1	308,6	257,4	182,9	2615,5
Promedio	97,6	122,3	186,8	236,2	269,1	216,0	206,6	186,9	231,2	221,5	191,2	139,9	2305,3



Gráfica 6. Ciclo anual precipitación subcuenca del río Pedral

Al comparar los valores precipitación media multianual obtenidos del mapa distribuido de precipitación elaborado con los datos del modelo DUBERDICUS de CORANTIOQUIA y los valores obtenidos de la estimación temporal de la precipitación, se encontraron las diferencias que se encuentran en la Tabla 10.

Tabla 10. Comparación de la precipitación media multianual estimada por dos métodos

Subcuenca	Pm multianual-Mapa distribuido de PP (mm)	Pm multianual - Distribución temporal de la PP (mm)	Diferencia (%)
Santa Bárbara	2319,72	2470,3	6,1
Santa Rita	2303,64	2229,0	3,3
La Chaparrala	2263,49	2211,3	2,4
Tapartó	2313,57	2187,5	5,8
Guadalejo	2386,34	2163,8	10,3
Pedral	2372,97	2305,3	2,9

Como se puede ver, los porcentajes de diferencia entre los datos de precipitación media multianual estimados con ambos métodos son bajos. Los resultados obtenidos en la subcuenca del río Guadalejo presentan la mayor diferencia con un 10,3. Estas diferencias se deben principalmente a que los métodos utilizados para realizar el cálculo de la precipitación media incluyen información diferente y de periodos de tiempo diferentes. En el mapa distribuido de precipitación se utilizaron los datos de precipitación media multianual de 111 estaciones hasta el año 2004 (información del modelo DUBERDICUS de CORANTIOQUIA). Para estimar la distribución temporal de la precipitación sólo se usó información de las estaciones más cercanas a las subcuencas de interés en el periodo 1990-2011.

1.2.1.4 Temperatura

La variación espacial de la temperatura media anual se estimó de forma indirecta mediante la expresión desarrollada para la zona Andina Colombiana en el año de 1998 por Chaves y Jaramillo (ver Poveda et al., 2007):

$$T(^{\circ}\text{C}) = 29.42 - 0.0061 * H \quad (1)$$

Donde:

T es la temperatura media anual en grados Celsius, y H es la altura en metros sobre el nivel del mar.

En la Figura 4. se puede observar que en la zona de páramo propiamente dicha la temperatura media se encuentra en un rango que varía entre 6 °C en las zonas con mayor nivel altitudinal y 11 °C en las zonas más bajas. De acuerdo con el MADS y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en el informe “Delimitación de los diferentes tipos de páramos del país y de lineamientos para evitar efectos adversos sobre su integridad ecológica”, en el subpáramo se alcanzan temperaturas entre 8 y 10 °C.

La variación temporal de la temperatura se evaluó a partir de los registros de la estación climatológica Andes, a través de la caracterización del comportamiento mensual multianual de la misma. Se seleccionó esta estación ya que es la más cercana a la zona de estudio con registros históricos de temperatura media diaria, aunque debido a la baja elevación altitudinal que tiene esta estación (1180 msnm) no se considera que represente la temperatura media típica del páramo estudiado, pero si representa en mayor medida la temperatura media de la región de la que dicho páramo hace parte (ver Tabla 11. Gráfica 7.).

Figura 4. Distribución espacial de la temperatura media anual en el Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás

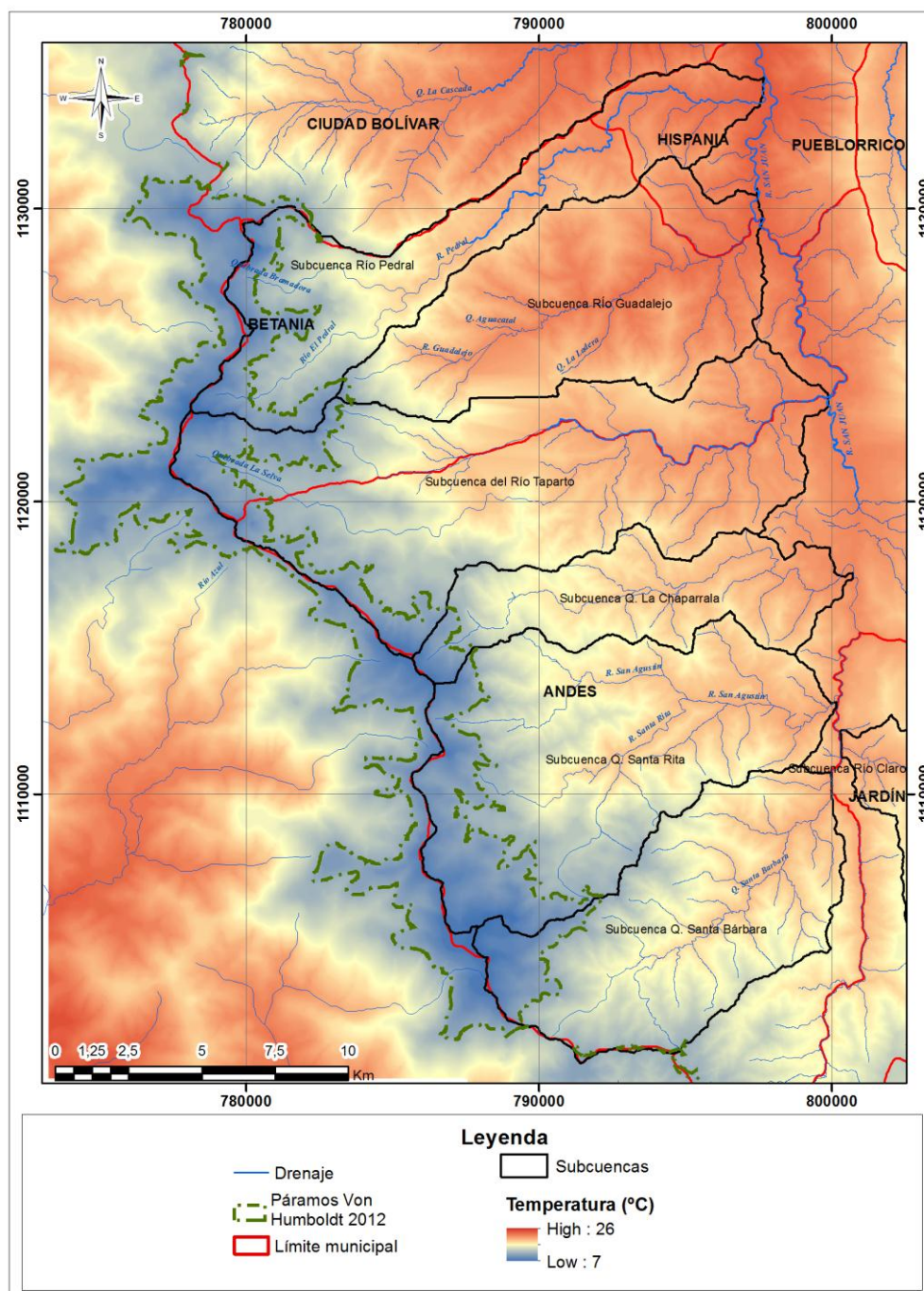
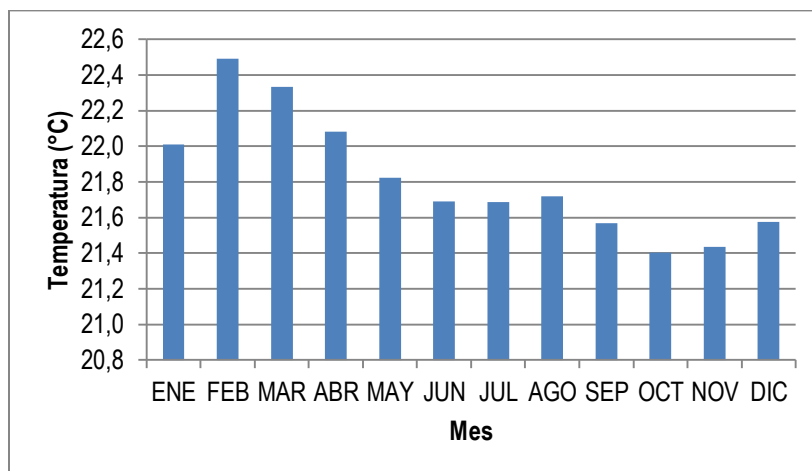


Tabla 11. Serie de valores medios mensuales de temperatura en la estación Ita Andes en °C

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	22,3	22,3	21,4	21,6	20,6	20,9	20,5	20,8	20,8	20,4	20,4	20,4
1991	20,6	20,9	20,8	20,4	20,1	20,1	20,1	20,1	20,3	19,8	20	20
1992	21,3	21,4	21,7	21,4	20,9	21,1	20,8	20,9	20,7	21,1	21,5	22,1
1993	21,9	23	22,8	22,3	22,2	22,6	22,6	22,3	21,9	22,3	21,8	22,4
1994	22,4	22,7	22,7	22,4	22,5	22,7	22,6	22,3	22,6	22,4	22,2	23
1995	23,6	24,1	23	22,1	22,1	21,9	21,5	21,3	22,5	21,8	22,1	21,7
1996	22,1	22,2	22,4	22,3	21,6	21,6	21,6	21,7	21,8	21,5	21,5	21,4
1997	21,9	22,4	22,4	22,5	23	22,2	23,2	23,3	22,7	22,4	22,4	23,5
1998	24,4	24,2	24	23,4	22,7	22,2	22	21,9	21,7	21,8	21,2	20,7
1999	21,3	20,7	21,5	21,6	21,5	21,6	21,6	21,4	20,8	20,8	21	21,2
2000	21	21,4	21,7	21,6	21,3	21,5	21,5	21,7	20,6	21,3	21,6	21
2001	21,2	22,3	22	22,8	22,3	21,8	21,5	23	21,4	21,8	21,6	22
2002	21,9	22,5	22,8	22,1	22,1	22	22,4	22,7	22	22	21,6	22,2
2003	22,7	23,5	22,4	22,2	22,3	21,3	22	21,6	21,8	21,4	22,1	21,7
2004	22,2	22,9	23,5	22,5	22,2	22,4	21,2	22,3	21,1	21,4	21,8	22,1
2005	22,2	23,1	22,9	23,2	22,1	21,9	22,6	21,8	22,2	21,4	21,6	21,4
2006	21,5	22,6	22,2	21,8	21,9	21,1	22	21,8	21,8	21,5	21,2	21,6
2007	22,4	23	21,9	22	21,6	21,9	21,5	21	21,4	20,8	21,1	21,2
2008	21,3	21,4	21,5	21,4	21,3	21,4	20,9	20,9	21,4	21,1	21,2	21,2
2009	21,3	22	22	22,1	21,7	21,7	22,5	22,1	22,4	21,8	21,9	22
2010	23,3	24,5	24,1	22,8	22,5	21,5	21	21,3	21	21,3	20,9	20,7
2011	21,4	21,7	21,6	21,3	21,6	21,8	21,5	21,6	21,6	20,8	20,9	21,2
MEDIO	22,0	22,5	22,3	22,1	21,8	21,7	21,7	21,7	21,6	21,4	21,4	21,6
MAXIMO	24,4	24,5	24,1	23,4	23	22,7	23,2	23,3	22,7	22,4	22,4	23,5
MINIMO	20,6	20,7	20,8	20,4	20,1	20,1	20,1	20,1	20,3	19,8	20	20



Gráfica 7. Ciclo anual de la temperatura en la estación Ita Andes en °C

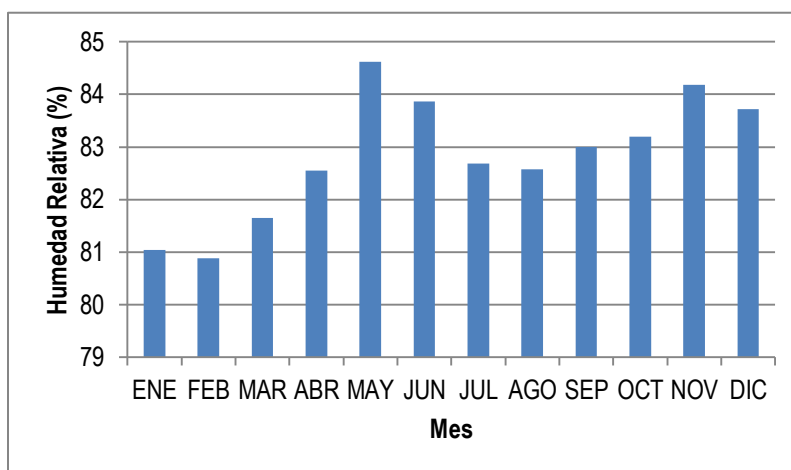
1.2.1.5 Humedad Relativa y Brillo Solar

De igual forma que para la temperatura, estas variables se analizaron a partir de los registros históricos de la estación Andes para todas las subcuencas. Se asumió que a través de los registros analizados se puede inferir la variación media de dichos parámetros en la región de la que el páramo analizado hace parte, pero no refleja su variación en la zona del páramo propiamente dicha, ver Tabla 12. Y Gráfica 8. :

Tabla 12. Serie de valores medios mensuales de humedad relativa de la estación Ita Andes en %

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	78	*	78	75	78	77	80	77	*	77	76	76
1991	78	*	*	76	75	76	74	*	74	75	76	75
1992	74	75	75	75	79	76	80	77	77	78	81	80
1993	78	*	85	82	85	80	80	78	80	79	84	81
1994	78	78	80	82	84	81	81	80	78	85	87	82
1995	76	73	78	86	89	85	85	85	81	82	80	82
1996	79	79	81	80	85	86	85	84	85	84	84	85
1997	82	81	82	81	83	84	77	77	81	83	87	84
1998	81	87	86	89	91	90	90	91	92	90	92	93
1999	91	93	90	91	91	92	89	91	90	91	92	91
2000	89	89	88	90	92	91	90	88	91	89	88	90

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2001	88	86	83	81	84	84	84	78	85	83	85	83
2002	79	78	77	81		81	79	76	81	83	86	86
2003	85	82	85	87	85	86	82	83	83	85	81	82
2004	78	74	75	79	83	80	82	78	84	85	83	
2005	80	78	79	81	83	85	80	83	82	83	84	84
2006	83	84	82	85	85	86	83	83	86	87	89	89
2007	84	74	83	85	88	83	82	87	86	85	87	88
2008	86	86	86	88	91	92	91	90		*	83	81
2009	82	79	80	80	83	83	77	81	76	79	82	81
2010	74	*	*	82	83	87	88	87	88	84	85	85
2011	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
MEDIO	81	81	82	83	85	84	83	83	83	83	84	84
MAXIMO	91	93	90	91	92	92	91	91	92	91	92	93
MINIMO	74	73	75	75	75	76	74	76	74	75	76	75



Gráfica 8. Ciclo anual de la humedad relativa en la estación Ita Andes en %

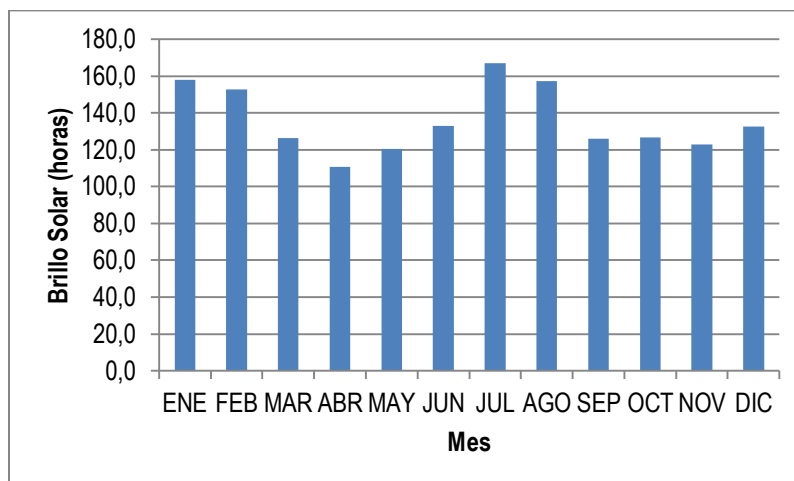
En la figura anterior se puede observar que los mayores porcentajes de humedad relativa se presentan en los meses de menor temperatura y que por el contrario, meses que presentan altas temperaturas tienen bajos valores de humedad relativa. Resultado que es coherente debido a que la humedad relativa depende en gran medida de la temperatura (a mayor temperatura menor humedad relativa).

En la Tabla 13. Se muestran los valores medios mensuales del brillo solar para la estación de Andes y en la Gráfica 9. Se observa la variación mensual multianual.

Tabla 13. Serie de valores medios mensuales de brillo solar de la estación Ita Andes en horas

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1990	140,8	124,7	119,4	102	130	151,8	161,2	145,6	150,2	140,3	147,2	140,1
1991	203,6	155	143,6	142,5	103,9	139,2	166,9	174,3	115,4	153,9	123,4	119,4
1992	168,4	163,1	182,3	125,3	106,4	167,3	170,4	112,3	145,2	123,5	*	186,9
1993	139,9	183,6	161,4	109,8	117,5	149,5	197,9	165,7	122,1	138,4	132,4	143,9
1994	192,6	133,2	126,3	123,1	97,3	177,7	200,1	189,7	153,6	156,1	141,7	181,4
1995	205	204,7	46,6	88,9	127,4	110,7	142,3	143,7	146,6	116,6	151,7	156,7
1996	174,5	112,1	133,3	125,4	115,7	123,9	163,5	170,9	133,1	148,4	161,3	118,8
1997	171,7	129,1	*	118,3	129,2	110,4	197,4	192,6	101,9	159,8	128,6	231,6
1998	218,2	158,4	133,1	102,9	103,3	156	169,6	159,8	120,5	125	111,2	145,4
1999	133,2	*	*	*	171,4	111,3	184,1	127,3	88,1	99	131	142,7
2000	*	*	108,4	99	120,8	143,6	170,2	183,2	123,4	121,1	156,1	135,2
2001	197,5	135,2	85,1	130,3	128,1	156,3	160,1	212	120,8	137,1	112,1	133,4
2002	183,8	143,4	147,1	93,9	*	155,7	191,7	176,5	142,3			131,2
2003	*	191,8	*	127,4	136,1	106	174,6	154,2	118,5	111,1		
2004	140,8	207	152,3	119,8	104,6	156,4	155,5	186,8	115,9	142,8	152	130,5
2005	131	143,9	191,8	111,1	138,3	89,3	188,2	134	117,5	77,6	118,2	128,1
2006	123,1	157,2	131,8	118,5	141,8	117,4	161,3	185,9	171,8	141,7	99,8	120,7
2007	124,8	200,9	82,7	97,4	102,9	148,1	189,1	125,3	112	130,3	131,4	93,7
2008	*	146,6	133,6	126,8	128,7	125,9	111,6	128	107,8	110,1	83,6	109,6
2009	92,6	102,3	100,2	111,6	115,8	115,9	208	147	182	134,4	104	123,6
2010	170,7	158,2	154,9	110	119,3	112,7	98,4	124,5	86,6	112,9	62,3	74,1
2011	141,7	111	109,7	76,6	104,1	97,6	135,1	138,2	117,8	84,6	90,1	66,8
2012	107,4	150,3	82,6	75,8	104,7	139	146,3	142,6	106,4			107,2
MEDIO	158,1	152,9	126,3	110,7	120,3	133,1	167,1	157,4	126,1	126,9	123,1	132,8
MAXIMO	218,2	207	191,8	142,5	171,4	177,7	208	212	182	159,8	161,3	231,6
MINIMO	92,6	102,3	46,6	75,8	97,3	89,3	98,4	112,3	86,6	77,6	62,3	66,8

*: Sin datos



Gráfica 9. Ciclo anual del brillo solar en la estación Ita Andes en horas

En la Gráfica 9. se observa un comportamiento bimodal del brillo solar en la estación Andes, con valores máximos en los meses de enero a febrero y julio a agosto y valores mínimos en los meses de abril a mayo y septiembre a noviembre. Este ciclo es similar pero inverso al de la precipitación de la estación Andes ya que los meses de mayor brillo solar equivalen a los de menor precipitación.

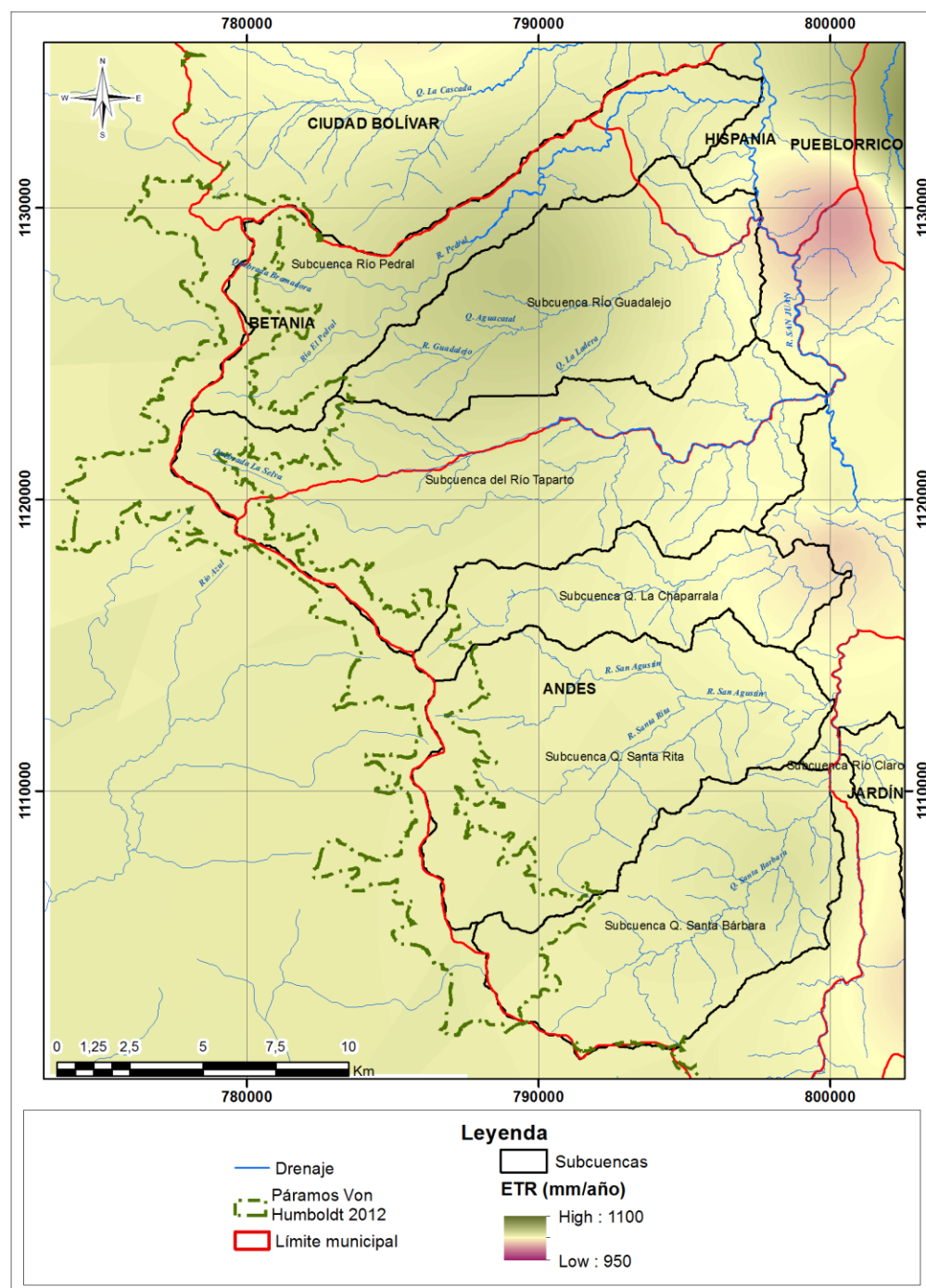
1.2.1.6 Evapotranspiración Real (ETR)

En la Figura 5. se observa la distribución espacial de la evapotranspiración real (ETR) en la zona de estudio. Los valores obtenidos de ETR en dicha zona se encuentran en el rango de 1010 a 1042 mm/año. Este valor de evapotranspiración es menor que los valores típicos para bosques montanos bajos (alrededor de 1225 mm/año) y bosques húmedos tropicales de tierras bajas (valores cercanos a los 1415 mm/año) y se acerca más a los valores típicos de ETR registrados en zonas de páramos, donde debido a las bajas temperaturas y altas humedades hay menores posibilidades de evaporación.

1.2.2 Geología

Los Farallones del Citará se componen esencialmente de dos tipos de rocas, las de mayor extensión consisten de areniscas limolitas y arcillolitas del miembro Urrao del Grupo Cañasgordas, que componen los otros páramos de la Cordillera Occidental, como una secuencia monótona de estratos de esta textura, dispuestos en capas delgadas plano-paralelas con plegamiento apretado al punto que no es posible definir con claridad las estructuras (INGEOMINAS, 1984), Figura 6. .

Figura 5. Distribución espacial de la evapotranspiración real media anual en el Páramo Farallones del Citará



La otra unidad presente la conforma el cuerpo intrusivo del Batolito de Farallones, el cual se extiende por más de 30 km en dirección norte-sur y su composición predominante es monzodiorítica, constituida por feldespato potásico, plagioclasa, biotita y piroxeno. En su intrusión, el batolito produjo una aureola de contacto con más de 500 m de espesor que recrystalizó las rocas sedimentarias circundantes a cornubianitas de alta resistencia, las cuales en parte son las responsables de la geoforma saliente de Los Farallones. Esta cartografía regional no indica fallas importantes en cercanías a Los Farallones.

1.2.3 Geomorfología

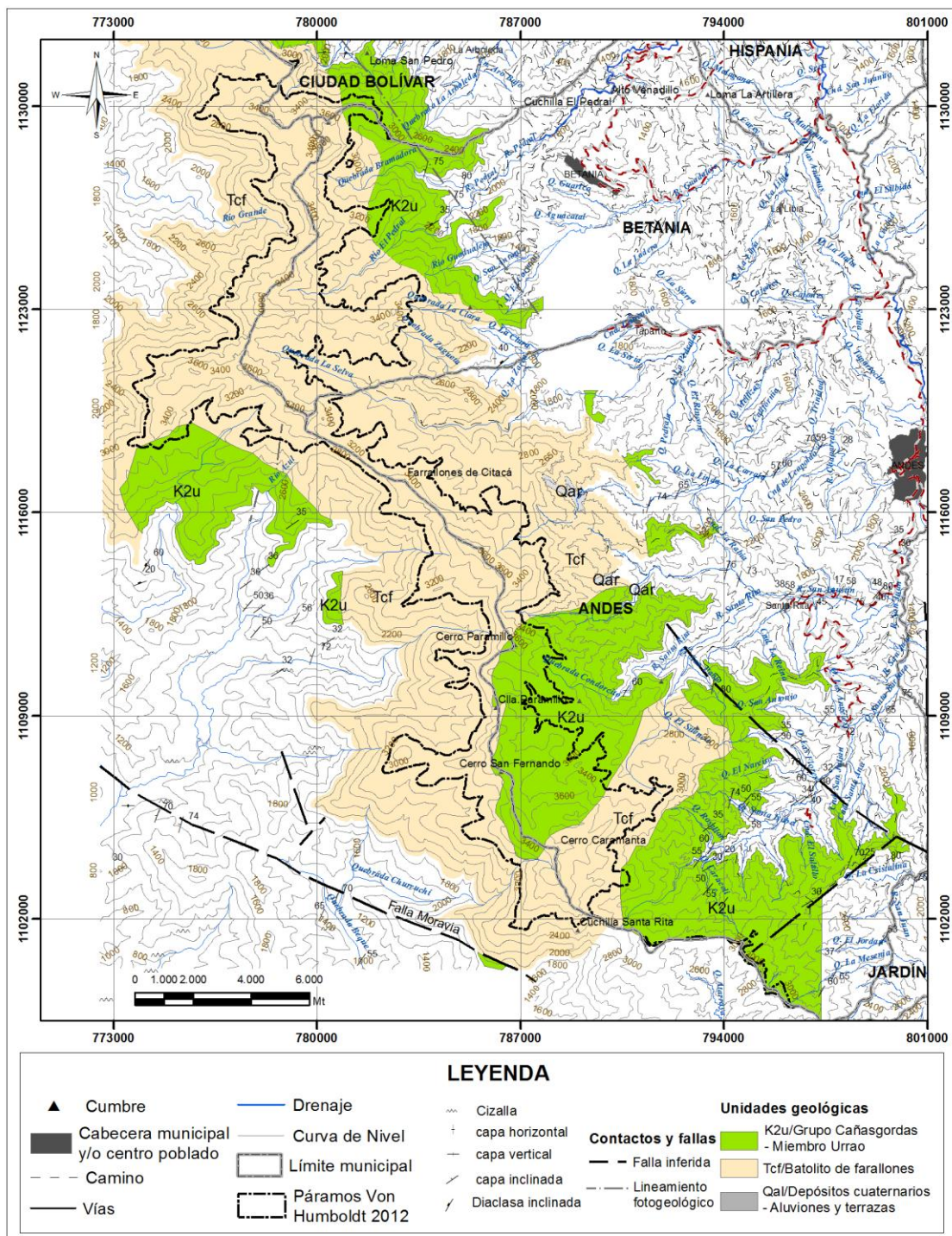
CORANTIOQUIA (2003), define los Farallones del Citará como dos unidades de vertientes del Cañón del río Cauca, la primera, **C1-VAOfa**, filos de topes agudos, se encuentra localizada en la margen izquierda del río San Juan entre los Ríos Bolívar al norte hasta la cuchilla de Paramillo al sur,” en el límite departamental y desde la parte alta de los farallones del Citará hasta el cambio de pendiente en la vertiente, éste cambio se puede encontrar a diferentes alturas absolutas que pueden varían entre los 1600 msnm al norte y 2600 msnm al sur”.

“Corresponde a la parte alta del cañón donde nacen los ríos San Agustín, Chaparrala, Tapartó, Guadalejo, Pedral y Bolívar; allí se desarrolla un sistema de filos con topes agudos, flancos con formas cóncavas a planas, con inclinaciones entre los 35 y 55 ° y a veces mayores, con longitudes de 400 a 600 m, los valles tienen una sección transversal en forma de “V” cerrada con una diferencia de altura entre 200 y 300 m. Geológicamente se desarrollan sobre rocas ígneas del Batolito de Farallones.

En esta unidad los principales procesos que se evidencian son los deslizamientos provocados por episodios de lluvias concentradas que disparan enjambres de ellos, los que se tornan en flujos al alcanzar los cauces. Midiendo las áreas involucradas en una de las aerofotos que muestran el efecto del evento del río Tapartó en 1991, se puede estimar que se removió el 5% de la superficie total, lo que indica que si este fenómeno se repite cada 500 años, en un período de 10.000 años se estaría removiendo toda la capa superficial de suelo en la zona, lo que es congruente con lo observado en el terreno.

La otra unidad existente es vertientes medias de la margen oeste, filos de topes agudos **C1-VMOfa**, que se localizan entre el río Bolívar, al norte y la cuchilla de Paramillo al sur, en el límite departamental con Caldas y al pie y contiguas a las vertientes altas.

Figura 6. Geología regional del área de Farallones de Citará (INGEOMINAS, 1984).



Corresponde a un sistema de filos en dirección oeste – este, que conforman un sistema de drenaje en esta misma dirección con valles en “V” cerrada y con una diferencia de altura entre 800 y 1000 m, tienen topos agudos y sus flancos a su vez desarrollan un sistema de filos secundarios con topos subredondeados estrechos, flancos de formas convexas a planas, con inclinaciones entre los 16 y 35°, longitudes de 800 hasta 1200 m, los valles secundarios tienen una sección transversal en “V” abierta con una diferencia de altura de 200 a 300 m. Geológicamente corresponde a rocas sedimentarias del grupo Cañasgordas.

1.2.4 Caracterización sociocultural y económica

Para esta dinámica poblacional se tomó información de los Planes de Desarrollo de cada municipio y de acuerdo con ella, se considera la composición cultural de estos tres municipios, como indígena o mestizo. Las variables de Dinámica Poblacional se relacionan en la siguiente Tabla 14.

Tabla 14. Dinámica poblacional entorno regional Páramo Farallones del Citará

Municipio	Población	Tasa de Crecimiento	Densidad Poblacional	Composición Cultural (Indígena Mestizo)	
Andes	44.371	0.5%	75 Hab/km ²	10%	90%
Ciudad Bolívar	27.918	1.2%	70.5 Hab/km ²	1.2%	98.8%

Fuente: elaboración propia con base en los planes de desarrollo de cada municipio.

Vivienda

En el área rural predomina la posesión de vivienda en otras condiciones (prestadas), debido a que muchas familias viven como mayordomos de varias fincas; contrario al área urbana, donde prevalece la vivienda no propia. Respecto a las viviendas hechas con material inadecuado se encuentra un mayor número en el área rural que urbana.

Servicios Públicos

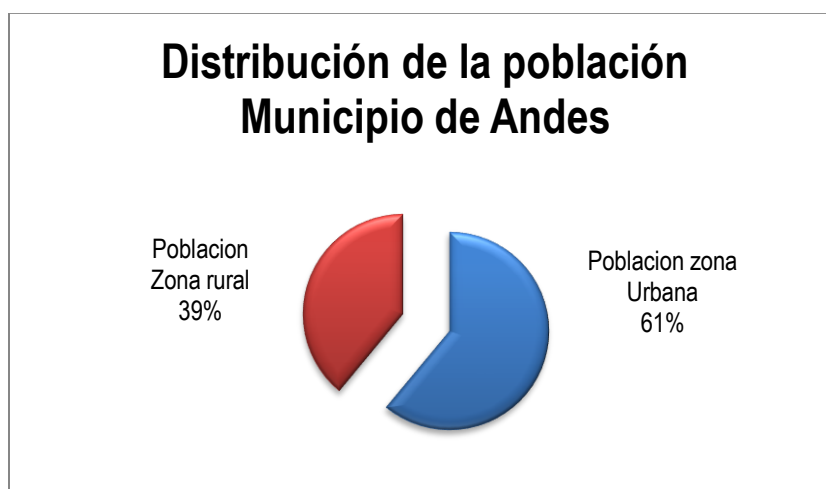
La calidad de los servicios públicos de esta zona es similar a la mayoría de la subregión Suroeste en la que el 90% de la población se encuentra conectada a la energía eléctrica, un 50% posee servicios de acueducto y alcantarillada y menos del 25% para cobertura en servicio de Aseo. Véase Tabla 15.

Tabla 15. Cobertura Servicios públicos Farallones de citará

Municipio	Servicio/ Cobertura Servicio	Acueducto Rural	Acueducto Urbano	Alcantarillado Rural	Alcantarillado Urbano	Aseo	Energía
Andes		92%	100%	0%	100%	50%	100%
Ciudad Bolívar		26%	64%%	0%	43%	50%	100%

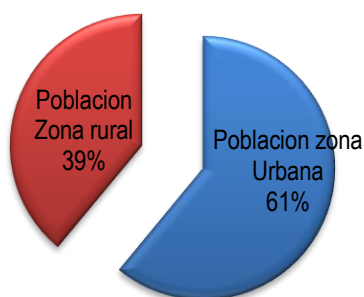
Patrón de Asentamiento

La población de las zonas de influencia directa del páramo se distribuye en mayor parte en la zona Urbana en Ambos municipios de la siguiente manera (Véase Gráfica 10. y Gráfica 11.).



Gráfica 10. Distribución población municipio Andes

Distribución de la población Municipio de Ciudad Bolívar



Gráfica 11. Distribución población municipio Ciudad Bolívar

Condiciones de Vida de la población

Salud

Para los municipios en zona de influencia del páramo los servicios de salud los prestan E.S.E Hospital San Rafael de Andes y E.S.E. Hospital la Merced del municipio de Ciudad Bolívar, y presentan los siguientes indicadores de cobertura en salud (ver Tabla 16.).

Tabla 16. Cobertura en Salud Farallones del Citará

Municipio	Población	Régimen subsidiado	Régimen contributivo	Ninguna
Andes	44.371	S.D.	S.D.	S.D.
Ciudad Bolívar	27.918	75%.	30%	S.D.

Fuente: elaboración propia con base en los planes de desarrollo municipales.

Educación

En el municipio de Ciudad Bolívar se ofrece educación para diferentes grupos de edades, al igual que en el municipio de Andes y además este cuenta con jornadas sabatinas para ampliar la cobertura educativa: como se registra en la Tabla 17.

Tabla 17. Cobertura de Educación Farallones de Citará

Municipio	Población	Educación	Sin educación
Andes	44.371	68.1%	31.9%
Ciudad Bolívar	27.918	82.4%%	11.6%

Prácticas socioculturales

Como parte de la subregión del Suroeste, la vocación de los municipios es turística, y de tradición agricultura y ganadería. Para los municipios en zona de influencia de páramo Ciudad Bolívar y Andes, la principal actividad económica es el cultivo de café que es aproximadamente el 80% del total de producción agrícola de los municipios.

Actividades Económicas

Las Actividades Económicas se Resumen en la Tabla 18. Por detalle Veredal.

Tabla 18. Actividades económicas Farallones del Citará

Cultivo/Actividad	Hectáreas/Extracción	Veredas
Café	10.605	Todos los corregimientos
Plátano (en Asocio con café)	7000	Todos los corregimientos
Caña	202	Las Flores, Santa Elena, Egipto, San Pedro Abajo Alto Senón, La Piedra, El Líbano, Palestina, La Argentina, El Tapao
Fríjol	2090	Santa Inés, San José, Buenos Aires, y Corregimiento de Farallones.
Actividad pecuaria	Sin Determinar	Todos Los corregimientos
Extracción de Material de Playa	3000 m3Anuales	Sobre el río San Juan y el río Tapartó
Actividad Forestal	838	San José, Santa Rita, Santa Inés, y Tapartó y Vereda Reserva Forestal.

Fuente: elaboración propia con base en los planes de desarrollo municipales.

1.2.5 Análisis de redes sociales e institucionales

En la Tabla 19. se resumen las relaciones que se evalúan de los diferentes actores sociales identificados en el territorio en zona de Páramo Farallones del Citará.

Tabla 19. Actores identificados y su relación con el territorio Farallones de Citará

Actores Identificados	Nivel de Acción	Relaciones con el territorio
Juntas de Acción Comunal	Local	Gestión Social y comunitaria.
CORMAPA	Municipal	Gestión Social y comunitaria.
AMA	Municipal	Gestión Social y comunitaria.
Cooperativa de los Andes	Regional	Económico, Capacitación para la producción.
Universidad de Antioquia	Regional	Económica, Educación y Gestión ambiental.
CORANTIOQUIA	Regional	
Comité de Cafeteros	Regional y local	Económico, Capacitación para la producción.
Alcaldía Municipal	Municipal	Administrativa de los recursos del Territorio
SENA	Regional	Administrativa de los recursos del Territorio

Fuente: Elaboración Propia.

Organizaciones Comunitarias

Se encuentran organizaciones comunitarias pertenecientes a cada Barrio corregimiento y vereda como las JAC, JAL, JAV, asociaciones de mujeres y asociaciones de productores.

Presencia de Corporación; CORMAPA, AMA, Cooperativa de los Andes entre otros.

Presencia institucional: Universidad de Antioquia, CORANTIOQUIA, SENA, Comité de Cafeteros.

Relación Actores Regionales con el territorio:

A nivel de actores que hacen presencia en el área de influencia regional de los Farallones del Citará, fue posible identificar los siguientes:

Sistema de Áreas Protegidas, Gobernación de Antioquia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, las administraciones municipales, el SIDAP Sistema de Áreas Protegidas departamental, Corantioquia, Mesa Ambiental Subregional del suroeste, Asociación Regional de Mujeres del Suroeste, Red de Reservas de la Sociedad Civil, Proaves, COA

Cinturón Occidental Ambiental, Fundación Yarumos del Citará, Federación de Cafeteros y la Mesa Ambiental Subregional del Suroeste, la Asociación de Mujeres del Suroeste y las Mesas Ambientales locales.

Luego del diálogo con los diferentes actores públicos y privados que hacen presencia en la región de influencia de los Farallones del Citará, es posible anotar que existe un número considerable de entidades e instituciones en ella y que a pesar de los intereses particulares de todas, se vislumbra una posibilidad de articulación más fácil, pues aunque también se percibe la falta de credibilidad institucional, también se nota un interés por el trabajo en equipo y allí se nota aún más, el trabajo de la Asociación de Mujeres del Suroeste, quienes además, se caracterizan por haber demostrado que son más conciliadoras y pueden crear alianzas muy importantes para trabajar y por ello la representante entrevistada, identificó como otros actores para la región: Las mujeres de negro, las mujeres populares, las de la ruta pacífica, Piel Adentro, Penca de Sábila, Secretaría de Equidad de Género del departamento, los hombres de las nuevas masculinidades. Que las mujeres capacitaran a las poblaciones del área de influencia directa, ya que ellos son los guardianes más directos.

Existe una preocupación local sobre los demás ecosistemas que se comparten con demás autoridades ambientales y también en otros departamentos, se plantea una pregunta por la integración entre las corporaciones para la delimitación y el manejo posterior de estas zonas especiales, la representante de la mesa ambiental agrega esta conclusión:

“Queremos recalcar algunas notas de incoherencia entre la cartografía que nos muestran ahí y las percepciones locales sobre la conectividad de los farallones del citar, además preguntar si hay posibilidad de que hagan minería en el resguardo indígena Hermenegildo Chascón, aun sin consulta previa, pues hemos hablado en las mesas ambientales de la posibilidad de declarar esta zona como un parque regional natural, miren que abemos mesas ambientales que pensamos que es una buena manera de proteger nuestro territorio de la minería. Aunque hay limitaciones a os usos del suelo y es importante que todos sepamos que un parque Regional tiene más limitaciones a los usos del suelo y no sabemos hasta que altura se pueda trabajar un tajo de tierra. Esta propuesta tiene ya un trabajo avanzado y el año que viene se va a trabajar con los propietarios, los cuales deben llegar a las reuniones para que se eviten los malentendidos por decisiones tomadas en su ausencia. Se ha creado una mesa ambiental regional con una voz mayor (23 municipios) que pensamos igual sobre las decisiones ambientales del territorio”.

De otro lado se hizo un contacto con la sede de Corantioquia en Andes, territorial Citará, donde se socializó el proyecto con todos los funcionarios y su directora, Nury Estela Yagarí González. Algunos de los funcionarios

más antiguos, reconocieron la importancia de que se trabaje el componente social, sobre todo en estos temas de delimitación de áreas, pues según ellos:

“Cuando la comunidad ve que llegan las personas a trabajar y a poner los limites sobre el uso del suelo, se refieren a ellos como que están locos. Es que a la gente no le gusta que les lleguen con citas de la norma y pegándose de ella, a la gente le parece una agresión. Y vean que ahora estamos recogiendo esas cantaletas de la comunidad ante las administraciones pasadas, que no tomaron en cuenta la parte social para hacer los planes de manejo del DMI. Porque antes todos esos estudios se veían todos improvisados.

Consideran que estos procesos deben ser no sólo socializados, sino sensibilizados, es decir, contar con lujo de detalles las implicaciones que tiene la delimitación, hacer amable y comprensible al otro, lo que pasará y sobre todo, acompañar los procesos de cambio que se pueden presentar, por ejemplo con reconversión de la agricultura o los procesos productivos. También resaltaron como Corantioquia es insistente con los municipios, de su deber de incluir en el POT la declaratoria del DMI, para que se socialice y se le realice las modificaciones y ajustes, ya que no se debe descargar toda la responsabilidad en la corporación, porque cuando las cosas se salen de casillas el único responsable es CORANTIOQUIA. Pero según la queja de los funcionarios, los municipios no es que colaboren mucho en este aspecto.

Cuando se realizó la convocatoria para socialización a la población del casco urbano, lastimosamente no asistieron sino cuatro personas, pero que hicieron unos aportes muy importantes, en los cuales se pudo identificar el mismo sentido de pertenencia y la conciencia ambiental con su territorio local y regional que los habitantes de Jardín, Támesis y Caramanta. Entre las problemáticas ambientales que ellos identifican en relación con los Farallones del Citará, mencionaron las siguientes:

Según una de sus integrantes, la mesa ambiental de Andes siempre ha tenido como preocupación, la laguna de Santa Rita –ubicada en área de páramo-, y lo que este proyecto ha hecho, es sacudirla nuevamente y hacerla retomar el tema nuevamente. Su preocupación obedece, según sus propias palabras:

“... al problema que se viene presentando en el corregimiento Santa Rita, ya que los visitantes de la laguna, sobre todos los del mismo municipio y los que llegan de universidades a hacer muestreos, saqueos de flora y extranjeros que llegan, entran como Pedro por su casa, toman fotografías y luego las venden hasta el mismo municipio, ya que las suben a internet y para poder verlas, hay que pagar, aparte de que las personas que llegan allí dejan residuos sólidos allí y obviamente quién va ir a hacer la recolección, ya que está muy lejos. Hay que poner unos

niveles de privatización fuertes, porque es un lugar que viene siendo atropellado además de que está la situación minera que ya se supone que tenemos a una altura de 2200 m.”

En el párrafo anterior, se observan varios problemas que representan un riesgo para el ecosistema de páramo Los Farallones, a saber: la disposición inadecuada de residuos sólidos, el exceso de visitantes por parte de las universidades –grupos de 15 o 20 personas-, que sobrepasan la capacidad de carga, la extracción de material biológico, la minería en las partes bajas y el aprovechamiento del ecosistema por parte de extranjeros, a nivel de promoción de servicios turísticos. Sobre este último asunto, se contó como en dos ocasiones, una primera con turistas franceses y luego una eslovena, intentó venderle a la administración municipal, la idea de un proyecto en el que ellos tomaban las fotografías del páramo y la laguna y luego las montarían en una especie de plan turístico con traducción en español y francés, para ofrecerla en los hoteles de Medellín. Y por si fuera poco, también se dan casos como el de una señora habitante del municipio que subió al páramo y bajó feliz porque había traído unos frailejones de Santa Rita, para sembrarlos en la casa y que la forma era sacar hielo de la nevera para cuidarlos.

Esta situación, lo que expresa es un desconocimiento del ecosistema de páramo, su fragilidad e importancia y evidencia la necesidad de capacitar a los pobladores, tanto urbanos como rurales sobre estos asuntos, de manera que se valore más el patrimonio ambiental y se permita disfrutar del sitio, pero controladamente ya que según la mesa, el municipio tiene que llegar a reglamentar el acceso al páramo, pues la capacidad de carga debe ser mínima y allí se está sobrepasando, pues llega mucha población y eso habría que concertarlo con la población y hasta con los lugareños que hacen de guías. Durante la reunión se recogieron todas las inquietudes y la mesa concluyó que debería realizarse un paquete turístico que dejase algunos recursos a la administración municipal y a la población asentada en el área de influencia directa –guías, alimentación, alojamiento,...-, el cual debería contener todos estos temas y que se reglamentase el acceso al páramo, para que por ejemplo, cuando un grupo de turistas llega al municipio, se deberían registrar, lo que permitiría tener un control, lo que a su vez implicaría diseñar formatos para que los que lleguen al municipio se inscriban, además, consideran que debería haber policías turísticos en los accesos.

Dentro del proceso de indagación, otro de los actores que pudo ser contactado, fue a la Asociación de Mujeres del Suroeste, cuya vocal de control expresó durante entrevista, el sentir de las mujeres frente a la minería, su sentido de pertenencia y el empoderamiento de los temas ambientales. Es así como en sus palabras frente a lo que piensan las mujeres sobre la minería, se observan son argumentos para la negativa a cambiar su estilo de vida actual y a vivenciar los diferentes impactos por minería que pueden resumirse en lo expresado por la representante en Andes, de la Asociación de Mujeres del Suroeste, quien en entrevista mencionó que

“... aunque reconocemos que el tejido social ya se ha visto afectado por otras muchas cosas, pero ahora lo central es por esto. Hemos hecho plantones, un foro, un Comunicado de prensa en el periódico del suroeste, hablando de cómo la minería afecta a las mujeres, su cuerpo, a sus familias. Somos ricos en biodiversidad, no podemos cambiar nuestra riqueza verde (El Oro verde) por esa riqueza que nos ofrece el oro. Y plata para qué, si no vamos a tener qué comer. Eso no es progreso, eso no es construir, sino destruir. Además, tenemos un ejemplo aquí cerquita, las personas en Segovia no son aptas para donar sangre, los niveles de contaminación son altísimos, tienen que tener un banco de donantes externos, el agua no es potable, la degradación del tejido social, la violencia. Incluso en el municipio ya se está viendo la problemática, en el corregimiento Santa Rita ya se está haciendo minería y se están afectando las fuentes hídricas, se ve la mortandad de los peces, ya casi no se puede pescar, se ve la problemática social, gente de otras partes, forastera, trabajadoras sexuales de otras partes”.

En lo expresado por la representante de la Asociación de las mujeres, lo que puede leerse es el convencimiento de una postura política frente al concepto de desarrollo que ellas poseen y el trabajo mancomunado que realizan en apoyo al movimiento de No a la minería y la coherencia con su enfoque.

1.2.6 Análisis de servicios ecosistémicos

Las relaciones colectivas a nivel municipal con la zona de páramo resumen el principal servicio ecosistémico como la provisión y regulación del agua. En los talleres realizados las conclusiones a las que se llega con los habitantes, tanto de la zona urbana como la zona rural, es que el páramo es el lugar donde nacen las aguas y ríos principales, y se reconoce como un lugar lejano, difícil de llegar y en algunos casos sagrado, encantado y de gran valor visual y espiritual.

Así se reconocen como principales servicios ecosistémicos por parte de la comunidad, la provisión y regulación del agua y el turismo ecológico en menor medida.

1.2.7 Infraestructuras

Dado que en la caracterización socioeconómica a nivel local se toma en cuenta la descripción de la infraestructura en servicios públicos, salud y educación, se analiza la infraestructura vial y de transporte en este.

Para el municipio de Andes, de acuerdo a las Determinantes Socioeconómicas de Corantioquia, se tienen 24 km de vías secundarias y 85 de vías terciarias, considerando una densidad vial relativamente alta en comparación al promedio departamental. De vías primarias, representados en la vía que conduce al departamento del Chocó; 25 km de vías secundarias y 103 de vías terciarias, siendo una alta densidad vial dada las características de productor de café de este municipio.

Para el municipio de Ciudad Bolívar se reportan 41 km

2. ENTORNO LOCAL

2.1.1 Determinación y localización

Se accede a este ecosistema principalmente a través del municipio de Ciudad Bolívar, por el corregimiento de Farallones, siendo necesario recorrer un camino que solo es transitable de a pie, el que luego de 6 horas empieza a mostrar la vegetación que caracteriza el páramo.

Se trata del cordón de la cordillera Occidental localizado más al sur del departamento de Antioquia, que probablemente debido a lo abrupto de su topografía, conserva aún los mejores relictos de vegetación boscosa de esta parte del departamento de Antioquia, Chocó y Risaralda, siendo un ecosistema que junto con la Cuchilla Jardín Támesis, se constituyen en la herradura protectora de la parte alta de los nacimientos del río San Juan, cuyos afluentes riegan las tierras cafeteras localizadas en las laderas medias y las tierras bajas dedicadas mayormente a la ganadería de tipo extensivo.

2.1.2 Caracterización biofísica

2.1.2.1 Pendiente del terreno

En el mapa de pendientes de los Farallones del Citará se presenta el caso de que aparentemente en su cima se pueden encontrar sectores relativamente amplios de baja pendiente (Figura 7.), lo cual no corresponde a la realidad, pues dichas zonas resultan ser bastante pendientes. El problema radica en la escala de los mapas que tienen curvas de nivel cada 50 metros y hondonadas o crestas menores de esta altura no generan curvas de nivel que aporten información al SIG, por lo tanto, el modelo digital no revela los suficientes detalles como para producir un mapa con buena aproximación. Cabe anotar que las fuertes pendientes que caracterizan el borde exterior del páramo hacia el oriente es el que ha protegido este páramo de la potrerización del mismo, dada la tendencia de uso del suelo en esta zona de Antioquia.

Este error también se aprecia en otros de los mapas de éste proyecto, sin llegar a ser tan críticos sus errores, de lo que se puede concluir que sería importante disponer de mapas a escala 1:10.000 de los páramos para tener una mejor información básica.

2.1.2.2 Geología y geomorfología

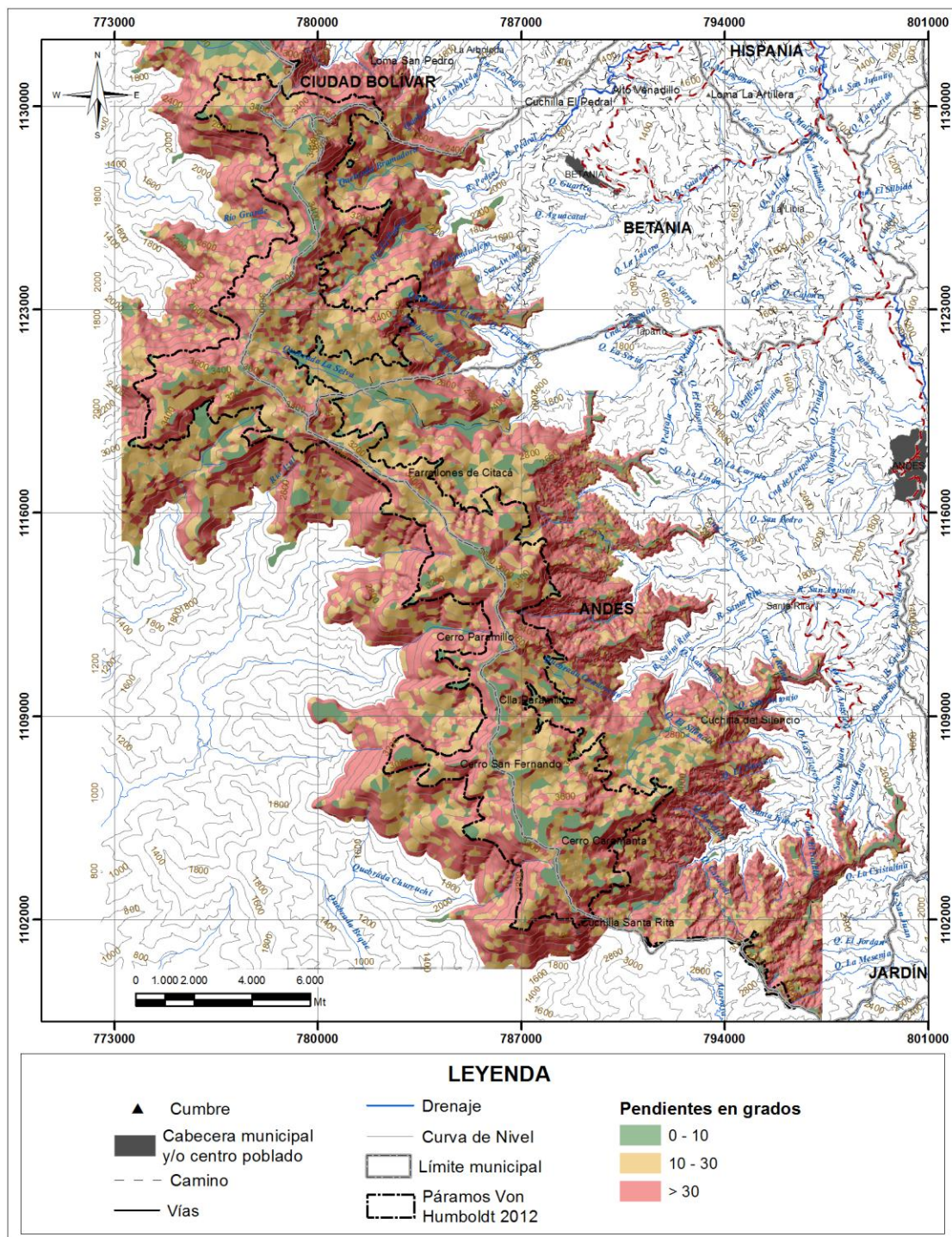
Los materiales geológicos locales son los mismos que establece la geología regional, es decir, el farallón se compone de afloramientos rocosos de monzodioritas y sus suelos residuales de los cuales se alcanzan a formar espesores muy delgados por acumulación de materiales meteorizados a través del tiempo hasta que llega el próximo episodio de lluvias y los remueve, tal como se describió anteriormente.

La agresividad de las lluvias concentradas ha borrado todo vestigio de las últimas glaciaciones y solamente queda como relicto un valle colgado localizado en el sector sur del páramo, que en la actualidad conforma la laguna de Santa Rita, de unos 110 m de diámetro, al parecer resultante de abrasión glaciar de las rocas (Véase Figura 8.).

2.1.2.3 Hidrogeología

Por tratarse de material rocoso sin permeabilidad primaria, los farallones no constituyen un recurso hidrogeológico de importancia, la laguna, por su tamaño reducido, sería el rasgo glaciar más significativo.

Figura 7. Mapa de pendientes de los Farallones de Citará.



2.1.2.4 Amenazas geológicas

Los enjambres de movimientos en masa causados por episodios de lluvias extremas en los exteriores de la zona de páramo implican que la zona es de Amenaza Alta por movimientos en masa y por su efecto inmediato, también sería Amenaza Alta por avenidas torrenciales en todos los ríos que nacen en los Farallones. De acuerdo con AIS (2009), la zona se encuentra en Amenaza sísmica Alta, con aceleración máxima esperada de 0,3 g.

2.1.2.5 Potencial minero

Las diferentes etapas de exploración minera llevadas a cabo por INGEOMINAS en las décadas de 1970 y 1980, no permitieron localizar algún yacimiento de importancia, sin embargo por fuera de la zona de páramo, se han explotado algunos yacimientos de oro y plata, tales como las minas de Dabeiba, localizada hacia la vertiente Chocoana.

En la Figura 9. se pueden apreciar los polígonos las licencias mineras que existen en la zona y sus alrededores para el año 2012, las cuales a pesar de no estar directamente en la zona de páramos, se pueden constituir en amenaza para el mismo.

2.1.2.6 Suelos

Los suelos predominantes en los Farallones del Citará corresponden a paisajes de montaña y tipo de relieve de filas y vigas. El relieve es fuertemente ondulado a moderadamente escarpado, con pendientes que varían entre 25% y 75%.

En la Figura 10. se muestran los suelos presentes de los Farallones del Citará y en la Tabla 20. su extensión, contemplando un polígono regional que da cuenta de los suelos en las vertientes de los Farallones que corresponden a los municipios Antioqueños de Andes, Betania y Ciudad Bolívar.

Figura 8. Geomorfología de los Farallones del Citará (CORANTIOQUIA, 2003).

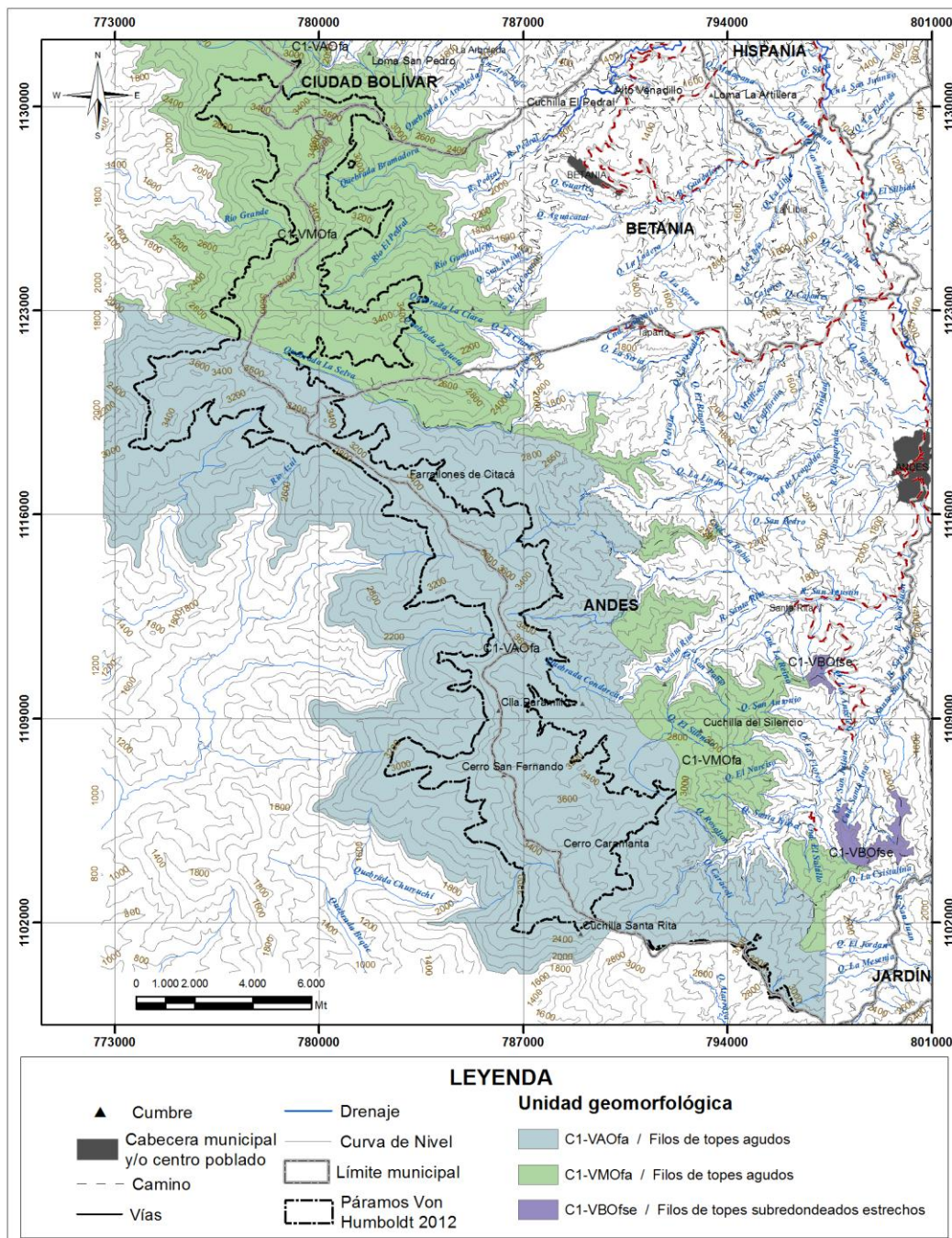


Figura 9. Mapa de licencias mineras

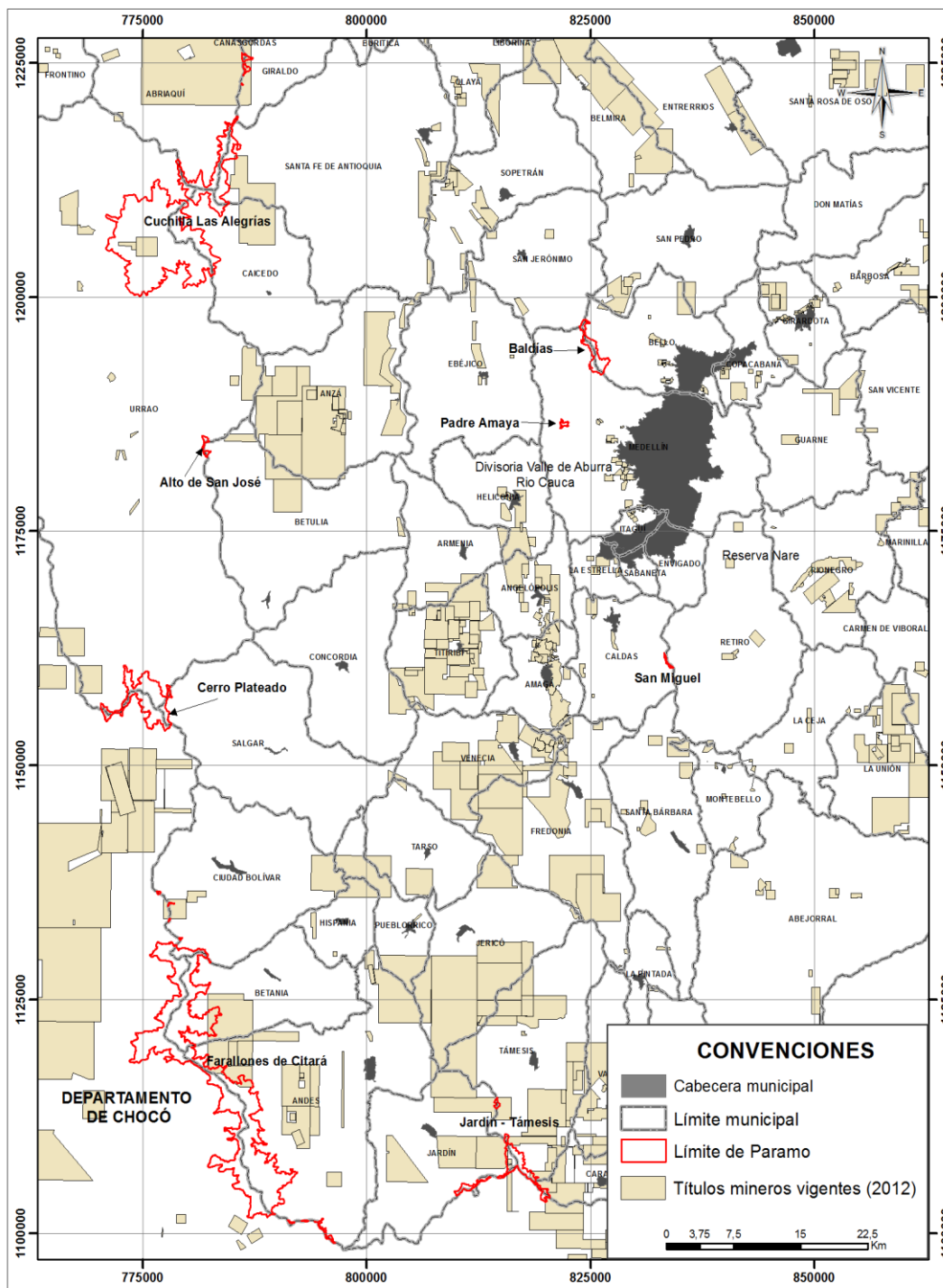


Tabla 20. Suelos de Farallones del Citará

SIMBOLO	Área (ha)	Área (%)
Zonas urbanas	8,9	0,0
AGf1	11186,2	26,7
BHf1	29,0	0,1
CHf	13335,6	31,8
CHf1	8909,1	21,2
CHfr	4822,3	11,5
ESe1	258,5	0,6
ESf1	557,1	1,3
GSb	1200,7	2,9
HMf1	1109,8	2,6
POc	394,1	0,9
POcp	55,8	0,1
POd	72,8	0,2
Total	41939,8	100,0

A continuación se describen las unidades de suelos presentes en los Farallones del Citará:

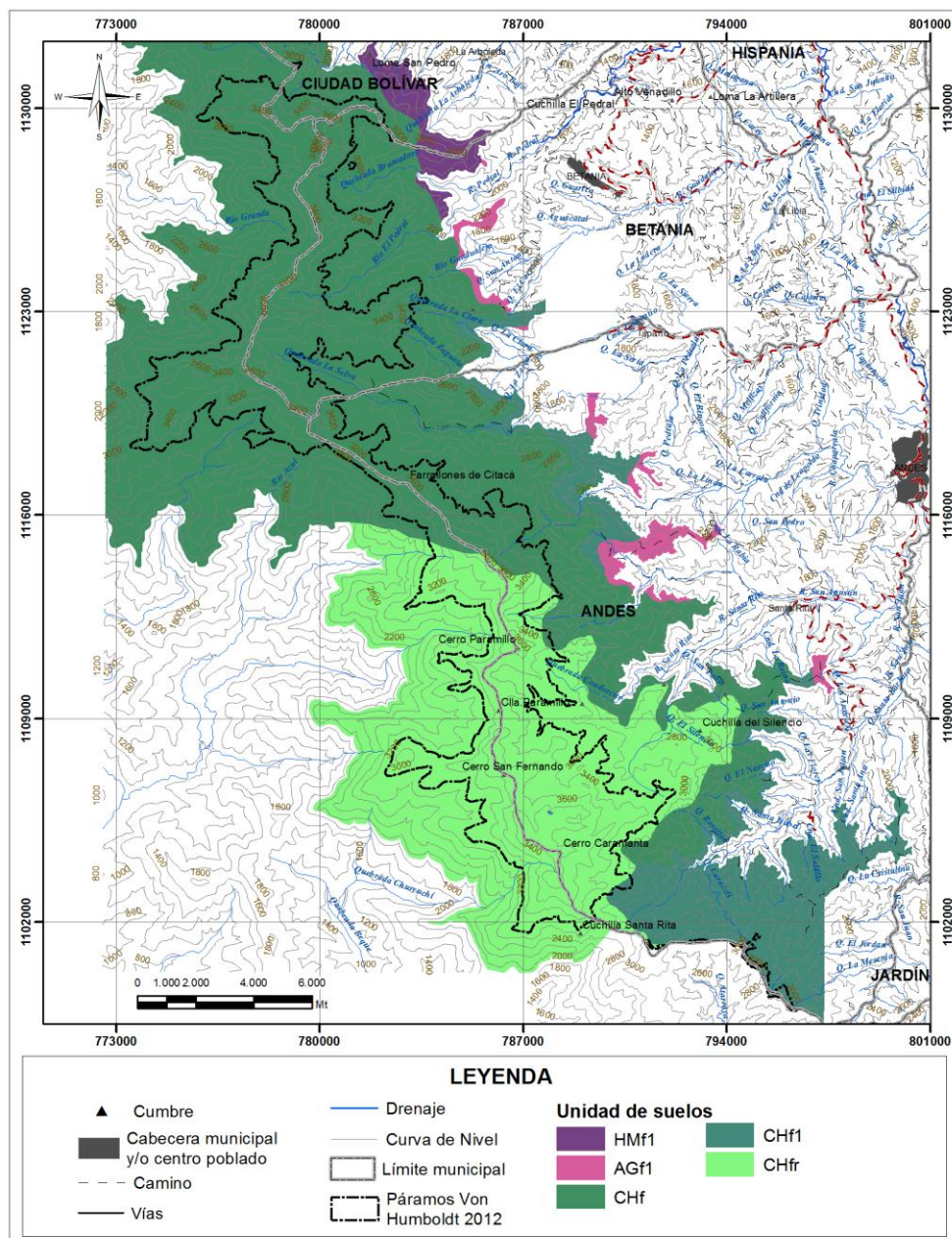
Asociación ANDES (AG)

Gran parte de la unidad se encuentra ubicada en la subregión del Suroeste, como también se localiza en las subregiones de Occidente, y en el Valle de Aburrá; entre los municipios a mencionar se encuentran Andes, Betania, Ciudad Bolívar, Salgar, Concordia, Betulia y los municipios de Occidente, Anzá, Santafé de Antioquia, Cañas Gordas y de la subregión del Valle de Aburrá, los municipios de Copacabana y Barbosa y en poca extensión en el cañón del río Porce entre Bello y Barbosa, en clima templado húmedo y muy húmedo. Corresponde a las zonas de vida bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) y bosque húmedo Premontano (bh-PM). La unidad tiene una extensión de 80.307,19 hectáreas que representan el 1.27% del área total del Departamento.

Geomorfológicamente, la unidad corresponde al paisaje de montaña y tipo de relieve de filas y vigas. El relieve es fuertemente ondulado a moderadamente escarpado, con pendientes que varían entre 25% y 75%. La disección es moderada a fuerte y se presenta movimientos en masa tipo terracetas y erosión laminar ligera y moderada. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas metamórficas indiferenciadas (con algunas intercalaciones de rocas sedimentarias e ígneas), con depósitos de cenizas volcánicas en las áreas más elevadas; son bien drenados, las texturas son finas y medias; la mayoría son profundos y algunos

superficiales, limitados por la roca directamente. La fertilidad es baja a moderada. La mayor parte de la asociación está en ganadería extensiva y cultivos de caña de azúcar, plátano, yuca, frutales y café. Se encuentran áreas de bosque intervenido en las partes altas y a lo largo de ríos y quebradas.

Figura 10. Suelos de los Farallones del Citará



La asociación está integrada por el 35% de suelos Typic Dystrudepts, 30% Typic Fulvudands y 20% de Humic Dystrudepts. También se encuentran, como inclusiones Lithic Dystrudepts, Oxic Dystrudepts y Typic Eutrudepts con el 5% cada una.

Se separaron las siguientes fases:

AGf1: Asociación Andes, fase moderadamente escarpada, ligeramente erosionada.

Asociación BARTOLO (BH)

Se encuentra en la subregión del suroeste, en jurisdicción de los municipios de Titiribí, Concordia, Tarso, Venecia, Fredonia, Pueblorrico, Hispania, Andes, Jericó, Jardín, Támesis, Valparaíso y Caramanta, en clima templado húmedo a muy húmedo y corresponde a las zonas de vida bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque muy húmedo premontano (bmh-PM). La unidad tiene una extensión de 45.232 hectáreas que representan el 0.72% del área total del departamento de Antioquia.

Geomorfológicamente la unidad pertenece al paisaje de montaña y tipo de relieve de filas y vigas. El relieve varía de fuertemente inclinado a moderadamente escarpado, la mayoría de las laderas son largas y rectilíneas, con pendientes mayores al 25%. La disección es fuerte y se presenta erosión laminar ligera a moderada y en las zonas dedicadas a ganadería, movimientos en masa tipo terracetas; también se observan algunos deslizamientos localizados. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas, con depósitos de cenizas volcánicas en las partes más altas y menos pendientes. Son bien drenados de texturas finas y medias, profundo y superficial, limitados por la roca y de fertilidad baja a moderada. La mayor parte de la vegetación original ha sido talada para establecer explotaciones agrícolas y ganaderas. El uso más generalizado de estas tierras es en ganadería extensiva y cultivos de café, caña de azúcar, yuca, plátano, maíz. La asociación está compuesta por el 35% de suelos Typic Hapludands, 25% de Typic Dystrudepts, 20% de Humic Dystrudepts. Se encuentran inclusiones de Pachic Melanudands, 10%, Lithic Hapludolls y Humic Eutrudepts con el 5% cada uno.

Se separaron las siguientes fases:

BHf1: Asociación Bartolo, fase moderadamente escarpada, ligeramente erosionada.

Asociación CHUSCAL (CH)

Esta asociación está conformada por suelos localizados en las subregiones de Occidente y Suroeste, en jurisdicción de los municipios de Frontino, Abriaquí, Urrao y al occidente de los municipios de Betania, Andes

y Ciudad Bolívar, entre los 2000 y 3000 msnm, en clima frío húmedo, correspondiente a la zona de vida de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh- MB). Geomorfológicamente, la unidad se encuentra en el paisaje de montaña, en las filas y vigas, con relieve fuertemente quebrado a fuertemente escarpado, con cimas agudas, pendientes generalmente largas, ligeramente convexas, rectas, la mayoría mayores al 50%. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas y metamórficas con cobertura discontinua de cenizas volcánicas de poco espesor. Los suelos son profundos, altos contenidos de aluminio con niveles de toxicidad para la mayoría de las plantas; drenaje natural bueno a moderadamente excesivo, algunos presentan erosión ligera y en algunos sectores se presentan afloramientos rocosos. En general, estos suelos son de moderada a baja evolución pedogenética, con desarrollo estructural en los primeros horizontes, de texturas medias y moderadamente gruesas y de baja a moderada fertilidad.

La mayor parte de la vegetación se encuentra en bosque primario y secundario y algunas áreas reforestadas, igualmente existen pastos (kikuyo, yaragua, grama) para ganadería extensiva y pequeños cultivos de subsistencia. Las especies forestales más comunes son roble, yarumo, carboneros, encenillos, sietecueros, helechos, pinos, zarzas y rastros. Debido a las fuertes pendientes y degradación de los suelos se requieren prácticas de recuperación y conservación de estos, especialmente con cobertura vegetal permanente.

La asociación Chuscal está conformada por suelos Typic Fulvudands (A363, A364) y Typic Dystrudepts (A365, A366) con el 50% de participación cada uno.

En la unidad cartográfica se delimitaron fases:

CHf1: Asociación Chuscal, fase moderadamente escarpada, ligeramente erosionada.

CHfr: Asociación Chuscal, fase moderadamente escarpada, rocosa.

Asociación ESCOBILLAL (ES)

Está localizada al occidente del departamento de Antioquia, principalmente en los municipios de norte a sur, Ituango, Dabeiba, Uramita, Cañas Gordas, Frontino, Urrao, Giraldo, Santa Fe de Antioquia, Betulia, Salgar y Ciudad Bolívar, entre otros; el clima es templado muy húmedo y corresponde a las zonas de vida bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM). La unidad tiene una extensión de 254.159 hectáreas que representan el 4.02% del área total del departamento de Antioquia.

La geomorfología de la unidad corresponde a paisaje de montaña y tipo de relieve de espinazos; las pendientes varían de 12 a 75%, con relieve fuertemente ondulada a moderadamente escarpado. La disección

es moderada a fuerte y se presenta erosión laminar ligera y moderada; remoción en masa tipo terracetas en las tierras dedicadas al pastoreo.

Los suelos son derivados de rocas sedimentarias (areniscas, arcillolitas) con inclusiones de volcánicas y con depósitos de cenizas volcánica en las zonas más elevadas. Son profundos, de texturas moderadamente gruesa a finas, bien drenados y de fertilidad baja a moderada.

En la mayor parte de la asociación la vegetación original ha desaparecido, se encuentran pequeños relictos de bosques secundarios; las especies más comunes son encenillo, chusque, guayabo, ciprés, carbonero, varias clases de palmas, helechos, platanillo, zarzas y pastos. El uso más generalizado es la ganadería de tipo extensivo y hay también cultivos de café, caña de azúcar y algunas plantaciones de pino.

Forman la asociación los suelos Typic Dystrudepts en un 45%, Andic Dystrudepts en 35%, con inclusiones de Typic Hapludands en un 15% y de Humic Dystrudepts en 5%.

Se separaron las siguientes fases:

ESe1: Asociación Escobillal, fase ligeramente escarpada, ligeramente erosionada.

ESf1: Asociación Escobillal, fase moderadamente escarpada, ligeramente erosionada.

Complejo GIRARDOTA (GS)

Los suelos de este complejo están localizados en los vallecitos coluvio aluviales entre 1000 y 2000 msnm, distribuidos en todo el Departamento, especialmente en las Subregiones del Suroeste, Occidente, Valle de Aburrá, Norte, Nordeste y Oriente; el clima es templado húmedo y muy húmedo, corresponde a las zonas de vida bosque húmedo Premontano (bh-PM) y bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM). Tiene una extensión total de 28.913 hectáreas que representan el 0.46% del área total del departamento de Antioquia.

Geomorfológicamente, se encuentran en el paisaje de montaña en el tipo de relieve correspondiente a vallecitos en los cuales se pueden encontrar pequeñas terrazas, vegas, diques y coluvios. El relieve es plano a fuertemente ondulado con pendientes hasta del 12%.

Los suelos se han desarrollado de sedimentos heterogéneos mixtos coluvioaluviales recientes de diferentes tamaños, son superficiales a moderadamente profundos limitados por factores físicos y químicos (nivel freático, fragmentos de roca en el perfil y toxicidad por aluminio). El drenaje natural es pobre a bueno; la mayoría son suelos de muy baja a moderada evolución pedogenética, presentan desarrollo estructural en los

horizontes superiores, las texturas son moderadamente finas a gruesas y de fertilidad baja a alta. La vegetación original ha desaparecido en la mayor parte de las tierras de esta unidad, los suelos están utilizados en pastos para ganadería y algunos cultivos propios del clima templado como plátano, yuca, caña de azúcar, café, frutales. Las especies forestales más comunes son el carbonero, chagualo, flor amarillo, yarumo, guayabos, sauce, cañabrava, guadua, zarzas, platanillos y helechos. Forman este complejo los suelos Typic Udifluvents (A187) con el 30%, el Typic Endoaquepts (A192) y el Typic Fluvaquents (A438) con el 25% cada uno, y como inclusiones Fluventic Dystrudepts (A189, A195), con el 10%, el Hydric Melanudands (A518) y el Aquic Eutrudepts (A185) con el 5% cada uno.

Se delimitaron las siguientes fases por pendiente y erosión:

GSb: Complejo Girardota, ligeramente inclinada

Asociación Herradura (HM)

Se localiza en la Cordillera Occidental, en las Subregiones del Suroeste y Occidente de Antioquia, en los municipios de Ituango, Dabeiba, Frontino, Urrao, Caicedo, Salgar y Ciudad Bolívar, a una altitud entre los 2000 y 3000 msnm. El clima es frío muy húmedo; corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). Tiene una extensión total de 140. 688, 12 hectáreas que representan el 2. 23% del área total del departamento de Antioquia. Esta unidad geomorfológicamente ocupa la posición de espinazos en el paisaje de montaña; El relieve es quebrado y escarpado, producto de los diferentes grados de disección. Las pendientes tienen gradientes de 25 a 50%, 50 - 75% y mayores.

Los suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas y rocas sedimentarias (areniscas, arcillolitas, lutitas y conglomerados), son profundos y bien drenados; presentan erosión ligera y moderada por escurrimiento difuso, y frecuentes a abundantes movimientos en masa, principalmente pata de vaca.. Forman la asociación los suelos Typic Hapludands (35%), Typic Fulvudands (25%), Typic Dystrudepts (25%) y Humic Dystrudepts como inclusión con el 15%.

Esta unidad presenta las siguientes fases: HMf1: Asociación Herradura, fase moderada a fuertemente escarpada, ligeramente erosionada.

Asociación POBLANCO (PO)

Los suelos de esta asociación se presentan geográficamente en las vertientes de las Cordilleras Occidental y Central, en las subregiones del Suroeste, Occidente, Valle de Aburrá, Norte y Nordeste del departamento; En el Suroeste, se presenta en los municipios de Urrao, Ciudad Bolívar, Andes, Jardín, entre otros; en la

subregión de Occidente, se encuentra en jurisdicción de los municipios de Frontino, Dabeiba, Buritica, Peque, San Jerónimo, Ebéjico, Anzá y Santa Fe de Antioquia; Presentan un clima templado húmedo a muy húmedo, corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM), en alturas entre 1000 y 2000 msnm. Tiene una extensión total de 42.104 hectáreas que representan el 0.67% del área total del departamento de Antioquia.

Geomorfológicamente, la unidad se encuentra en el paisaje de montaña, en tipo de relieve glacis y coluvios de remoción, el relieve es ligera a fuertemente ondulado con pendientes hasta del 25%; en algunos sectores hay erosión o movimientos en masa, además, piedras de diferentes tamaños en superficie. Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos heterométricos con materiales mixtos coluviales y coluvioaluviales; son profundos a moderadamente profundos limitados por presencia de fragmentos de roca como gravillas, cascajos y piedras en el perfil; con drenaje natural bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, algunos suelos presentan alta saturación de aluminio que producen toxicidad a la mayoría de las plantas. Los suelos de esta unidad presentan desde muy baja hasta muy alta evolución pedogenética, con estructura especialmente en los horizontes superiores y de fertilidad muy baja a alta. La vegetación natural ha sido destruida casi en su totalidad; además, gran parte de los suelos de esta unidad están ocupada por pastos naturales o introducidos como grama, trenza, braquiaria y kikuyo para ganadería extensiva y semi-intensiva. Se encuentran algunas áreas con cultivos de caña de azúcar, café, plátano, yuca, maíz y frutales.

La asociación Poblano está conformada por los suelos Humic Dystrudepts (A272, A278) con el 35% de participación, el Oxíc Dystrudepts (A439, A275) el 20%, Fluventic Dystrudepts (A273, A276) el 20% y como inclusiones los suelos Inceptic Hapludox (A442) Typic Hapludolls (A567), Typic Eutrudepts (A271), Typic Udorthents (A289) y Andic Dystrudepts (A545) con el 5% cada uno. En la unidad cartográfica se delimitaron las siguientes fases por pendiente, grado de erosión y pedregosidad superficial:

- *POb: Asociación Poblano, fase ligeramente plana.*
- *POb1: Asociación Poblano, fase ligeramente plana, ligeramente erosionada.*
- *POc: Asociación Poblano, fase moderadamente ondulada.*
- *POcp: Asociación Poblano, fase moderadamente ondulada, pedregosa.*
- *POd: Asociación Poblano, fase fuertemente ondulada.*

2.1.2.7 Hidrografía e hidrología

2.1.2.7.1 Oferta hídrica

Como se mencionó anteriormente, en la zona del páramo en estudio no se dispone de estaciones de monitoreo hidrometeorológicas y por lo tanto no se tienen registros del caudal medio que presentan las principales fuentes de agua de la zona, razón por la cual para el cálculo de la escurriencia se usa el método del balance hídrico, el cual es un método sencillo y de fácil aplicación que requiere datos de precipitación y evapotranspiración del área en estudio. La ecuación de balance hídrico para una columna de suelo es:

$$PP - ESC - ETR = ds/dt \quad (2)$$

Donde:

PP: precipitación en mm

ESC: escurriencia en mm

ETR: evapotranspiración real en mm

S: almacenamiento de agua en el suelo en mm

T: tiempo

El cálculo del balance hídrico debe incluir períodos de alta y baja humedad (inviernos y veranos), lo que implica que el cambio en el almacenamiento de agua en el suelo con respecto al tiempo tiende a cero para horizontes de tiempo largos, motivo por el cual la ecuación 2 se simplifica a:

$$PP - ESC - ETR = 0 \quad (3)$$

Despejando la escurriencia de la ecuación 3, se tiene:

$$ESC = PP - ETR \quad (4)$$

El término “Escurriencia” comprende tanto la escurriencia superficial o directa como la escurriencia subsuperficial. Pero debido a la dificultad para calcular la escurriencia subsuperficial, se asume en la ecuación 5, que la escurriencia es la escurriencia total, superficial más subsuperficial.

Para estimar la evapotranspiración, se usó la fórmula empírica propuesta por Thornthwaite (citado por Ewel & Madriz 1968). Este método emplea la temperatura media mensual para calcular la evapotranspiración. La innovación más perceptiva y útil incorporada en el sistema climatológico de Thornthwaite es un modo de tabulación, que relaciona la precipitación mensual con la evapotranspiración potencial, basada en la

temperatura media mensual, a través del año. Mediante el uso de esta simple tabulación, de suma y resta, se calcula la cantidad de agua en el suelo, el escurrimiento y la deficiencia o exceso de humedad durante el curso del año promedio para cualquier estación que tiene datos de temperatura y precipitación (Ewel & Madriz 1968)¹.

El **Anexo 4** presenta la serie de caudales medios mensuales estimados para las subcuencas de las quebradas Santa Bárbara, Santa Rita, La Chaparrala, y de los ríos Tapartó, Guadalejo y Pedral. En la Tabla 21. se presenta un resumen del caudal medio y del rendimiento hídrico estimado para estas subcuencas.

La escorrentía superficial expresada en términos de rendimiento hídrico representa la cantidad de litros de agua escurrida durante un segundo por un kilómetro cuadrado en la unidad hidrológica en análisis (MADS. Dirección Gestión Integral del Recurso Hídrico).

Tabla 21. Caudal Medio de las subcuencas del Páramo Farallones del Citará

Subcuenca	Caudal Medio m ³ /s	Rendimiento Hídrico L/s/km ²
Subcuenca de la quebrada Santa Bárbara	3,32	46,26
Subcuenca de la quebrada Santa Rita	3,72	38,59
Subcuenca de la quebrada La Chaparrala	1,58	37,96
Subcuenca del Río Tapartó	4,5	37,40
Subcuenca del Río Guadalejo	2,74	36,61
Subcuenca del Río Pedral	2,65	40,93

La oferta hídrica estimada corresponde a la oferta hídrica de las subcuencas que hacen parte de los páramos analizados. Hay que tener en cuenta que dichas subcuencas tienen parte de sus cabeceras en las zonas de páramo propiamente dicha y por lo tanto parte de su oferta hídrica proviene de la oferta hídrica de las zonas de páramo. Además las fuentes de agua de las subcuencas se benefician de la acción reguladora que ejercen los páramos en el flujo base de ríos.

¹ Oferta Hídrica del Área de Manejo Especial "Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño. Leodán Andrés Otaña Burbano y Guillermo de Jesús Bustamante Carmona. Universidad Nacional de Colombia. 2004.

Teniendo en cuenta el rendimiento hídrico promedio de las subcuencas ($39,62 \text{ L/s/km}^2$), y el área aproximada de páramo ($62,97 \text{ km}^2$) se estimó la oferta hídrica del Páramo Farallones del Citará obteniendo un valor de $2,50 \text{ m}^3/\text{s}$.

En términos del caudal específico de escorrentía superficial Colombia presenta un caudal de 58 L/s/km^2 casi tres veces mayor que el promedio suramericano (21 L/s/km^2) y seis veces mayor que la oferta hídrica específica promedio a nivel mundial (10 L/s/km^2) (MADS, 2002).

2.1.2.7.2 Caudal Ecológico

De acuerdo con la Resolución 0865 de 2004 del MADS, el caudal mínimo, ecológico o caudal mínimo remanente es el caudal requerido para el sostenimiento del ecosistema, la flora y la fauna de una corriente de agua. Este caudal se utiliza para hallar la oferta hídrica disponible de una fuente de agua, ya que a la oferta hídrica total se le resta el valor del caudal ecológico para obtener el volumen de agua neto o disponible que se puede utilizar para otros usos diferentes al sostenimiento del ecosistema acuático de la fuente de agua afectada.

Para las subcuencas que hacen parte de los páramos analizados, la estimación del caudal ecológico es muy importante, ya que aunque estos páramos están poco intervenidos antrópicamente, aguas abajo de estos se encuentran poblaciones que se benefician de su oferta hídrica y por lo tanto se debe garantizar la protección y regulación de los recursos naturales de la zona, incluyendo los nacimientos de agua, ríos y quebradas, flora y fauna.

Para el cálculo del caudal ecológico se tuvo en cuenta la resolución 0865 de 2004, en la cual el IDEAM adopta como caudal mínimo ecológico un valor del 25% del caudal medio mensual multianual más bajo de la corriente en estudio. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22. Caudal Ecológico de las subcuencas del Páramo Farallones del Citará

Subcuenca	Caudal medio mensual multianual más bajo m^3/s	Caudal Ecológico m^3/s
Subcuenca de la quebrada Santa Bárbara	2,18	0,55
Subcuenca de la quebrada Santa Rita	2,3	0,58
Subcuenca de la quebrada La Chaparrala	0,76	0,19
Subcuenca del Río Tapartó	2,02	0,51
Subcuenca del Río Guadalejo	1,18	0,30
Subcuenca del Río Pedral	1,35	0,34

2.1.2.7.3 Usos del Recurso Hídrico

Realizar un análisis de los usos del recurso hídrico en los páramos y en sus zonas de influencia es muy importante al momento de realizar la ordenación y gestión de dicho recurso, ya que permite conocer la cantidad de agua demandada y los diferentes usos que tiene esta demanda, para posteriormente comparar la demanda total con la oferta hídrica disponible y poder determinar el nivel de presión que existe sobre el agua en estas zonas, para finalmente proponer estrategias de gestión y ordenación que garanticen un adecuado manejo del recurso. Específicamente en los páramos analizados, no hay una intervención antrópica significativa y por lo tanto la demanda de agua directa sobre estos ecosistemas de alta montaña es nula o casi nula. Sin embargo, aguas abajo de los páramos, en las subcuencas de las que estos hacen parte, los niveles de antropización son mayores y así mismo son mayores los caudales de agua demandados para el desarrollo de actividades humanas, industriales y agrícolas, entre otros usos.

Análisis regional de los usos del agua

El análisis regional de usos del agua se hizo teniendo en cuenta la información encontrada en CORANTIOQUIA sobre concesiones de agua existentes en los municipios de Andes y Betania. Esta información permite conocer el número de captaciones de agua legalizadas en estos municipios, el caudal demandado y el uso que se da a esta demanda. Desafortunadamente no se tiene información sobre las captaciones de agua existentes que no están legalizadas y por lo tanto los caudales captados en estos sistemas no se tuvieron en cuenta al momento de determinar la demanda de agua.

Los resultados encontrados arrojaron que en el municipio de andes se demanda un total de 897,35 L/s, de los cuales 749,09 L/s son para generación de energía hidroeléctrica y 119,88 L/s para uso acuícola. Estos dos usos son considerados como no consuntivos ya que retornan casi la totalidad del volumen de agua captado sin modificar las características físico-químicas del agua. Teniendo en cuenta lo anterior, la demanda consuntiva de agua en el municipio de Andes es de 28,38 L/s, usada principalmente en actividades de agricultura, uso doméstico y minería.

En el municipio de Betania la demanda total de agua es de 82,54 L/s, de los cuales 11,12 L/s son usados en acuicultura (uso no consuntivo) y 71,42 L/s en actividades de uso consuntivo, como son uso doméstico, agrícola y pecuario, entre otros. En la Tabla 23. se muestra un resumen de la demanda de agua por usos en cada municipio.

Tabla 23. Demanda y usos del agua en los municipios de Andes y Betania

USO	Andes Caudal L/s	Betania Caudal L/s
-----	------------------	--------------------

USO	Andes Caudal L/s	Betania Caudal L/s
Acuicultura	119,88	11,12
Agrícola	11,22	23,84
Agroindustrial	0,00	0,14
Doméstico	13,38	29,64
Generación de Energía Hidroeléctrica	749,09	0,00
Industrial	0,05	0,84
Minería	0,44	0,00
Pecuario	2,58	16,95
Recreación y Deporte	0,70	0,00
Total	897,35	82,54
Total uso no consuntivo	868,97	11,12
Total uso consuntivo	28,38	71,42

Análisis local de los usos del agua

El análisis local de los usos del agua se realizó en las subcuencas del Páramo Farallones del Citará. Estas subcuencas nacen en las zonas de páramo y por lo tanto el agua captada en ellas proviene en gran medida de los nacimientos de agua de estos complejos paramunos. Como se dijo anteriormente, determinar la demanda de agua en las zonas de páramo y en las subcuencas de las que estos hacen parte es muy importante, pues permite encontrar puntos críticos donde se presente una sobredemanda de este recurso con respecto a la oferta disponible y donde se requiere la formulación de estrategias de preservación y control que sostengan la función reguladora del caudal base de ríos y quebradas de estos ecosistemas.

Dentro de la zona que actualmente se considera zona de páramo, no se encontraron concesiones de agua otorgadas por CORANTIOQUIA. Sin embargo dentro de las concesiones de agua que hay en los municipios de Betania y Andes, hay 32 concesiones de agua en la subcuenca de la quebrada Santa Bárbara, con una demanda total de agua de 4,41 L/s. En la subcuenca de la quebrada Santa Rita hay 99 concesiones de agua con una demanda de 43,02 L/s, de los cuales 38,60 son no consuntivos. La demanda de agua en la subcuenca de la quebrada La Chaparrala es de 4,63 L/s, de los cuales 0,56 L/s son no consuntivos. En la subcuenca del Río Tapartó hay 265 concesiones con una demanda total de 20,10 L/s, de los cuales 0,93 L/s son no consuntivos. El número de concesiones en la subcuenca del Río Guadalejo es de 195 y la demanda total de agua es de 15,63 L/s, de los cuales 10,30 L/s son no consuntivos. En la subcuenca del Río Pedral hay 123 concesiones de agua, con una demanda total de agua de 47,47 L/s, de los cuales 47,45 L/s son consuntivos. En la Tabla 24. se presenta un resumen de los usos del agua en las subcuencas del Páramo Farallones del Citará.

Tabla 24. Demanda de agua en las subcuencas de las que el Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás hace parte

USO	Subcuenca Q. Sta. Bárbara L/s	Subcuenca Q. Sta. Rita L/s	Subcuenca Q. La Chaparrala L/s	Subcuenca Río Tapartó L/s	Subcuenca Río Guadalejo L/s	Subcuenca Río Pedral L/s
Acuicultura	0,00	38,60	0,56	0,93	10,30	0,02
Agrícola	0,76	2,38	1,52	4,54	3,18	11,37
Agroindustrial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
Doméstico	3,42	0,77	2,32	12,91	1,44	20,84
Generación De Energía Hidroeléctrica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industrial	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00
Minería	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Pecuario	0,23	0,20	0,23	0,77	0,57	15,24
Recreación y Deporte	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	4,41	43,02	4,63	20,04	15,63	47,47
Total uso no consuntivo	0,00	38,60	0,56	0,93	10,30	0,02
Total uso consuntivo	4,41	4,42	4,07	19,11	5,33	47,46

La localización de las concesiones de agua en las subcuencas se muestra en la Figura 11.

2.1.2.7.4 Índice del Uso del agua - IUA

El Índice del Uso del Agua IUA, representa la escala de presión de la demanda sobre la oferta hídrica disponible y se define a partir de cinco rangos: Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo (Véase Tabla 25. Cuando la relación de la demanda sobre la oferta, en condiciones hidrológicas de año medio, sobrepasa el 20%, deben iniciarse programas de ordenamiento y de conservación de cuencas (Estudio Nacional del Agua, 2010).

$$IUA = D_h / O_h \times 100 \quad (6)$$

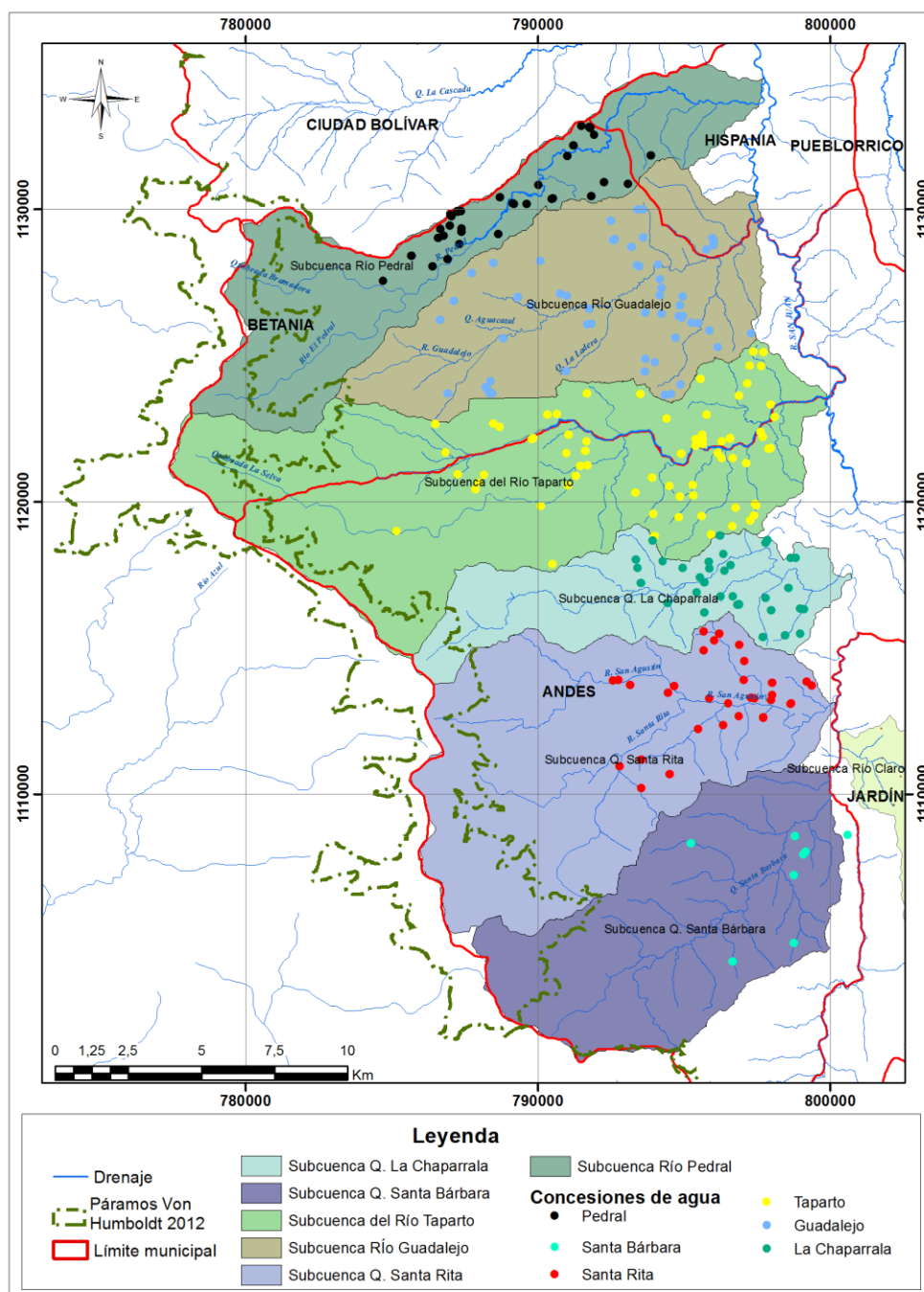
Donde:

IUA: Índice de uso de agua

D_h : Demanda hídrica sectorial

O_h : Oferta hídrica superficial neta

Figura 11. Localización de las concesiones de agua ubicadas en las subcuencas del Páramo Farallones del Citará



Los rangos y categorías del Índice de uso del agua son:

Tabla 25. Rangos de clasificación del Índice de Uso del Agua

Rango (D_n/O_n) x 100	Categoría IUA	Significado
> 50	Muy Alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible.
20 - 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible.
10 - 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
1 -10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
≤ 1	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible

Estudio Nacional del Agua, IDEAM 2010.

En la Tabla 26. se observa que todas las subcuencas del Páramo Farallones del Citará, presentan una presión sobre la oferta de agua disponible que se puede clasificar como baja o muy baja.

Tabla 26. Índice de Usos del Agua de las subcuencas de las que el Páramo de los Cerros Caramanta a San Nicolás hace parte

Subcuenca	Oferta Total m ³ /s	Caudal Ecológico m ³ /s	Oferta Neta m ³ /s	Demanda Neta en m ³ /s	IUA %	Categoría
Subcuenca de la quebrada Santa Bárbara	3,32	0,55	2,78	0,004	0,16	Muy Bajo
Subcuenca de la quebrada Santa Rita	3,72	0,58	3,15	0,004	0,14	Muy Bajo
Subcuenca de la quebrada La Chaparrala	1,58	0,19	1,39	0,004	0,29	Muy Bajo
Subcuenca del Río Tapartó	4,5	0,51	4,00	0,019	0,48	Muy Bajo
Subcuenca del Río Guadalejo	2,74	0,30	2,45	0,005	0,22	Muy Bajo
Subcuenca del Río Pedral	2,65	0,34	2,31	0,047	2,05	Bajo

2.1.2.8 Cobertura de la tierra

De acuerdo a la clasificación de coberturas terrestres de Corine Land Cover para Colombia, se definieron para los Farallones del Citará las coberturas que se muestran en la Tabla 27. y cuya ocupación espacial se muestra en la Figura 12. , aclarando que éste se construyó con base en información obtenida con base en

imágenes de satélite, algunas la fotografías aéreas disponibles de la zona, y trabajo de campo realizado en los sitios donde se realizaron los muestreos de campo.

Tabla 27. Coberturas vegetales de Farallones del Citará

Cobertura	Área (ha)	Área (%)
Herbazal	2.845,4	5,2
Bosque denso	33.600,4	60,8
Herbazal abierto rocoso	1.059,8	1,9
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	334,9	0,6
Nubes	15.756,6	28,5
Pastos limpios	270,7	0,5
Vegetación secundaria	1.370,1	2,5
Total	55.238	100,0

A continuación se describen las características que conforman cada uno de los tipos de coberturas presentes en los Farallones del Citará, algunos de los cuales son contenidos en una unidad mayor, debido a la dificultad de delimitarlos tanto en cartografía como en campo por la inaccesibilidad del lugar.

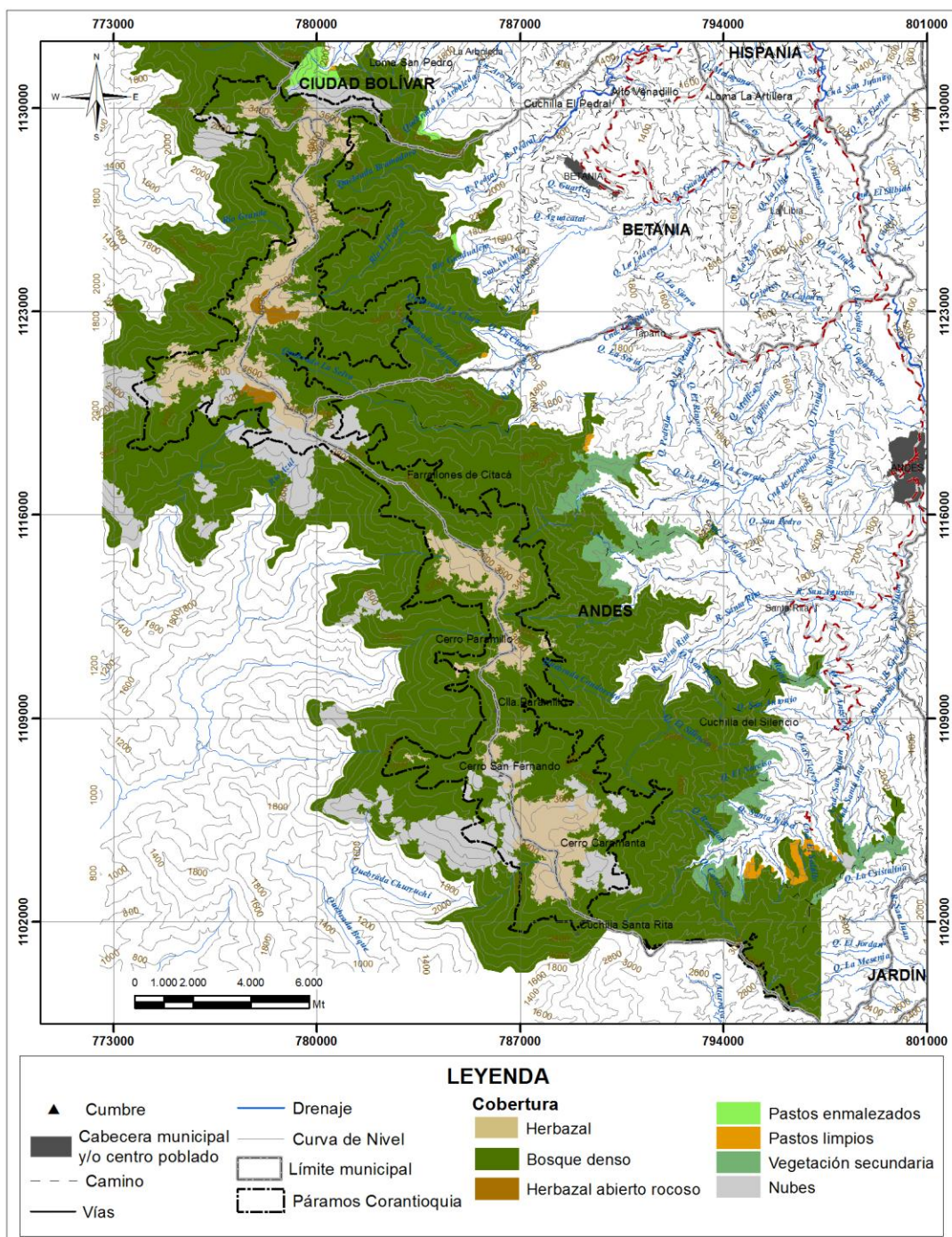
Arbustal (3.2.2)

Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Un arbusto es una planta perenne, con estructura de tallo leñoso, con una altura entre 0,5 y 5 m, fuertemente ramificado en la base y sin una copa definida (FAO, 2001).

De acuerdo con vegetación observada en este páramo corresponde a un **Arbustal abierto mesófilo (3.2.2.2.2)**, donde la cobertura esta constituida por una comunidad vegetal localizada en zonas húmedas dominada por elementos arbustivos achaparrados y árboles pequeños regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo y cuya cubierta representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales.

Esta cobertura hace referencia principalmente a las formaciones arbustivas andinas y altoandinas, aledañas a los páramos y bosques de niebla o que se han denominado en este estudio como vegetación de transición, que es como se referencia en la caracterización de flora y fauna.

Figura 12. Coberturas vegetales de los Farallones del Citará



Bosque denso bajo (3.1.1.2)

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo, cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, con altura del dosel superior a cinco metros, pero inferior a 15 metros. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IGAC, 1999).

En este tipo de cobertura se incluyen los afloramientos rocosos típicos de alta montaña, así como los desgarres esporádicos en el perfil del terreno por acción de eventos de lluvia atípicos de altas precipitaciones.

Este tipo de cobertura se ha denominado comúnmente como bosques de alta montaña o altoandinos, los cuales se desarrollan sobre suelos con limitaciones de fertilidad, profundidad y baja temperatura.

En la zona de estudio ocupan franjas altitudinales variables que van de los 2000 a los 2800 msnm +/- 200 msnm, encerrando las transiciones de vegetación a páramos y éstos mismos.

Vegetación secundaria o en transición (3.2.3)

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original.

Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre.

Para los alrededores de los páramos estudiados, este tipo de cobertura se denomina como **Vegetación secundaria alta (3.2.3.1)**, donde la vegetación es principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

En los alrededores de este páramo corresponde a pequeños fragmentos de bosque natural denso, coberturas de cultivos o pastos y que no están dentro de una unidad de bosque fragmentado, áreas degradadas y/o

afloramientos rocosos contemplados en el espacio de la cobertura de vegetación secundaria y áreas de arbustos pequeñas.

Pastos limpios (2.3.1)

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; donde la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico que se utilice, impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.

Para la zona de estudio corresponde a las tierras colindantes con bosques densos en alturas variables cercanas a los 2500 msnm desarrollados sobre condiciones de relieve y climas, bastante limitantes para este tipo de actividades, caracterizados por laderas escarpadas, bajas temperaturas y fertilidad.

En algunos casos se presentan viviendas campesinas de ocupación temporal, en cuyos alrededores se encuentran pequeñas áreas en cultivos de pancoger, con extensiones inferiores a la hectárea.

Los pastos pertenecientes a este tipo de coberturas corresponden a gramas naturales, y en algunas ocasiones, a combinaciones con especies introducidas, cuyo manejo es deficiente y se limita a la rocería ocasional de vegetación invasora y a fumigaciones esporádicas con matamalezas, lo que hacen que este tipo de cobertura varíe constantemente a pastos enmalezados.

Pastos enmalezados (2.3.3)

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.

A pesar de tratarse de pastos enmalezados, mantienen una actividad ganadera con bovinos criollos de cría y levante.

De igual modo, en esta unidad se incluyen pequeñas áreas en cultivos de pancoger, cuyas extensiones no superan la hectárea.

Herbazal (3.2.1)

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación) o abierta (30% - 70% de ocupación). Una hierba es una planta no lignificada o apenas

lignificada, de manera que tiene consistencia blanda en todos sus órganos, tanto subterráneos como epigeos (Font Queur, 1982). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IGAC, 1999).

El contexto planteado en la unidad herbazal es bastante amplio, por lo que es importante precisar que la vegetación a la que se hace referencia es la típica de los ecosistemas de páramos.

Síntesis de la vegetación de los Farallones de Citará

Debido a las dificultades de acceso a los farallones de Citará, las alteraciones de las coberturas vegetales o del paisaje solo se presentan por hechos o condiciones naturales puntuales, como eventos de lluvia torrenciales, desprendimientos masivos de coberturas por sobrepeso en suelos de poca profundidad, desprendimiento de rocas, entre otras, condición que determinan un estado de conservación alto del ecosistema paramuno.

Cuando se habla de la formación de páramo o herbazal, este corresponde a las partes más altas del ecosistema, por encima de 2900 msnm, por lo que es un tipo de vegetación recurrente en los picos que superan esta altura y desaparecen a medida que las condiciones de pendiente disminuyen con respecto al nivel del mar, teniendo como resultado tres grandes unidades en esta cobertura en los Farallones de Citará que corresponden a los Cerros de Caramanta, localizado al sur del ecosistema, San Nicolás localizado al norte y uno localizado en el centro del Complejo, todos ellos rodeados de las formaciones de arbustales, los cuales no están diferenciados de los bosques densos, por la intercalación de unos con otros en el ascenso a los farallones desde alturas por encima de los 2600 msnm.

En la medida que se asciende por los farallones de Citará es típica la presencia intercalada de vegetación de bosque denso y de transición o arbustal, independiente de la altura sobre el nivel del mar y estas variaciones parecen obedecer más a condiciones topográficas que generan espacios con microclimas particulares, luminosidad y fertilidad que determinan la aparición de uno u otro tipo de cobertura y así sucesivamente hasta alcanzar la cima del ecosistema, siendo de difícil delimitación las áreas en cada tipo de cobertura, al igual que ocurre con el análisis de las imágenes de satélite y fotografías aéreas donde no se logra diferenciar un tipo de cobertura del otro.

Aunque se hizo un esfuerzo de identificación en campo de un tipo de cobertura y otro, esta tarea no fue posible realizarla por la inaccesibilidad a los diferentes lugares del ecosistema de los Farallones de Citará, como se muestra en la Foto 1. .



Foto 1. Obsérvese las fuertes pendientes y la inaccesibilidad al ecosistema de los Farallones de Citará

Para el caso del herbazal o páramo, también se encuentran diferenciaciones internas de este tipo de cobertura que están dados por la presencia de cuerpos rocosos y áreas donde la vegetación se ha desarrollado casi directamente sobre la roca madre, lo que se denomina como herbazal abierto rocoso, mientras que en otras zonas la vegetación del herbazal muestra elementos arbustivos, donde las condiciones de suelos, clima y otros favorecen la presencia de estas especies, mostrando un contexto diferente en la vegetación, denominándose **herbazal denso de tierra firme con arbustos**.

En las Foto 2. y Foto 3. se muestran las coberturas de herbazal que se encuentran en los Farallones de Citará



Foto 2. Vegetación de páramo en los farallones de Citará



Foto 3. Vegetación de herbazal denso de tierra firme con arbustos

2.1.2.9 Flora y vegetación

Estructura y composición florística

El censo de vegetación para 400 m² y seis parcelas (alto andino, arbustal y herbazal) en el Farallones del Citará, reporta 145 individuos distribuidos en 84 especies (Tabla 28.). Las familias con mayor riqueza de especies fueron Lauraceae, Melastomataceae y Primulaceae y las más abundantes (mayor número de individuos) fueron, Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae y Asteraceae (0).

Tabla 28. Especies registradas para un muestreo de vegetación de 400 m² en tres tipos de cobertura (bosque alto andino), arbustal (transición) y herbazal (páramo) en el sector Farallones del Citará

FAMILIA	ESPECIE
BLECHNACEAE	<i>Blechnum buchtienii</i> Rosenst.
ERICACEAE	<i>Disterigma acuminatum</i> (Kunth) Nied.
CLUSIACEAE	<i>Clusia multiflora</i> Kunth
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp. 1
JUGLANDACEAE	<i>Alfaroa</i> sp. 1
MYRTACEAE	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
CLUSIACEAE	<i>Clusia magnifolia</i> Cuatrec.
WINTERACEAE	<i>Drimys granadensis</i> L. f.
BROMELIACEAE	<i>Guzmania pearcei</i> (Baker) L.B. Sm.
CYCLANTHACEAE	<i>Sphaeradenia laucheana</i> (Sander ex Mast.) Harling
CYATHEACEAE	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia resima</i> Naudin
RUBIACEAE	<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth
ASTERACEAE	<i>Diplostephium rosmarinifolius</i> (Benth.) Wedd.
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> sp. 1
BROMELIACEAE	<i>Pitcairnia</i> sp. 1
ASTERACEAE	<i>Baccharis</i> sp. 1
POACEAE	<i>Calamagrostis effusa</i> (Kunth) Steud.
ERICACEAE	<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.
LORANTHACEAE	<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don
BROMELIACEAE	<i>Guzmania confinis</i> L.B. Sm.
BROMELIACEAE	<i>Guzmania</i> sp. 2

FAMILIA	ESPECIE
RUBIACEAE	<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch
POACEAE	<i>Neurolepis acuminatissima</i> (Munro) Pilg.
RUBIACEAE	<i>Notopleura pithecobia</i> (Standl.) C.M. Taylor
LAURACEAE	<i>Persea areolatocostae</i> (C.K. Allen) van der Werff
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora</i> sp. 1
LAURACEAE	<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.
ERICACEAE	<i>Bejaria aestuans</i> Mutis ex L.
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex danielis</i> Killip & Cuatrec.
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus karstenii</i> Ruhland
SAPOTACEAE	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
TERNSTROEMIACEAE	<i>Ternstroemia clusiifolia</i> Kunth
CLETHRACEAE	<i>Clethra fagifolia</i> Kunth
ORCHIDACEAE	<i>Elleanthus</i> sp. 1
ASTERACEAE	<i>Espeletia frontinoensis</i> Cuatrec.
BROMELIACEAE	<i>Guzmania gracilior</i> (André) Mez
BROMELIACEAE	<i>Guzmania</i> sp. 1
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex laurina</i> Kunth
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp. 4
MYRICACEAE	<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur
POACEAE	<i>Oreobolus venezuelensis</i> Steyererm.
ERICACEAE	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth
LAURACEAE	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez
ERICACEAE	<i>Bejaria resinosa</i> Mutis ex L. f.
BROMELIACEAE	BROMELIACEAE sp. 1
ERICACEAE	<i>Cavendishia</i> sp. 1
BORAGINACEAE	<i>Cordia</i> sp. 1
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum</i> sp. 3
ARECACEAE	<i>Geonoma orbignyana</i> Mart.
OCHNACEAE	<i>Godoya antioquiensis</i> Planch.
FABACEAE	<i>Inga sierrae</i> Britton & Killip
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania</i> sp. 1
CELASTRACEAE	<i>Maytenus</i> sp. 1
ARALIACEAE	<i>Schefflera</i> sp. 2
FABACEAE	<i>Swartzia</i> sp. 1

FAMILIA	ESPECIE
GESNERIACEAE	<i>Besleria</i> sp. 1
MELASTOMATACEAE	<i>Blakea quadrangularis</i> Triana
PRIMULACEAE	<i>Cybianthus pastensis</i> (Mez) G. Agostini
PRIMULACEAE	<i>Cybianthus</i> sp. 1
PRIMULACEAE	<i>Cybianthus</i> sp. 2
RUBIACEAE	<i>Faramea eurycarpa</i> Donn. Sm.
ANNONACEAE	<i>Guatteria lehmannii</i> R.E. Fr.
LYCOPODIACEAE	<i>Huperzia diana</i> (Herter) B. Øllg.
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex</i> sp. 3
INDETERMINADA	INDETERMINADA sp.1
MELIACEAE	MELIACEAE sp. 1
SABIACEAE	<i>Meliosma</i> sp. 1
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia lehmannii</i> Cogn.
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia lonchophylla</i> Naudin
PRIMULACEAE	<i>Myrsine</i> sp. 1
MYRTACEAE	MYRTACEAE sp. 1
LAURACEAE	<i>Ocotea macrophylla</i> Kunth
LAURACEAE	<i>Ocotea sericea</i> Kunth
PROTEACEAE	<i>Panopsis polystachya</i> (Kunth) Kuntze
PRIMULACEAE	PRIMULACEAE sp. 1
BROMELIACEAE	<i>Greigia</i> sp. 1
ELAEocarpaceae	<i>Sloanea brevispina</i> Earle Sm.
GENTIANACEAE	<i>Symbolanthus gaultherioides</i> Ewan
TERNSTROEMIACEAE	<i>Ternstroemia meridionalis</i> Mutis ex L. f.
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia</i> sp. 2
ARECACEAE	<i>Wettinia kalbreyeri</i> (Burret) R. Bernal

Tabla 29. Familias con mayor riqueza y abundancia de especie e individuos leñosos ≥ 2 cm DAP en un censo de 400 m² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.

FAMILIA	No. ESPECIES	No. INDIVIDUOS
LAURACEAE	6	19
MELASTOMATACEAE	5	13
PRIMULACEAE	5	5
RUBIACEAE	4	18

FAMILIA	No. ESPECIES	No. INDIVIDUOS
AQUIFOLIACEAE	3	8
ASTERACEAE	3	14
MYRTACEAE	3	20

Myrcia splendens y *Eugenia* sp. fueron las especies más abundantes en el censo de vegetación transicional (arbustal), mientras que *Alfaroa* sp. fue especialmente abundante en el muestreo de bosque alto andino, donde también las especies *Cyathea caracasana* y *Palicourea angustifolia*, presentaron alguna importancia (Tabla 30. y Foto 4.). En el muestreo de páramo destacó la especie *Clusia multiflora* como elemento del componente leñoso, la cual, en esta franja altitudinal, exhibe notable miniaturización en su construcción arquitectónica.

Tabla 30. Abundancia de especies leñosas con DAP ≥ 2 cm en un censo de 200 m² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.

Especie	Alto andino	Páramo	Transición	Total general
<i>Clusia multiflora</i> Kunth		5	5	10
<i>Eugenia</i> sp. 1			10	10
<i>Alfaroa</i> sp. 1	9			9
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.			9	9
<i>Clusia magnifolia</i> Cuatrec.			8	8
<i>Drimys granadensis</i> L. f.			8	8
<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	7			7
<i>Miconia resima</i> Naudin	2		5	7
<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	7			7
<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth			7	7



Foto 4. *Clusia multiflora* y *Eugenia* sp., especies más abundantes en un censo de 400 m² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.

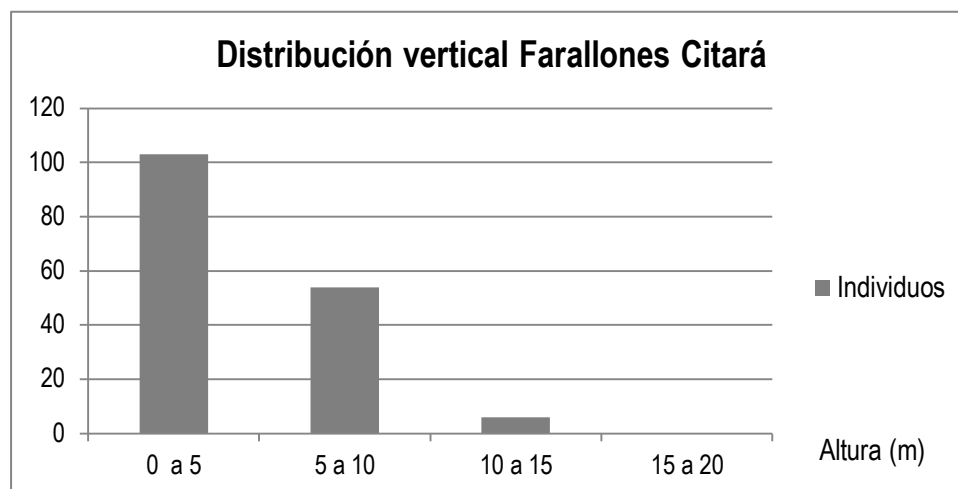
Otras especies como *Drimys granadensis* y *Weinmannia elliptica*, fueron relativamente abundantes en el muestreo de bosques transicionales (Foto 5.). En este tipo de cobertura, ambas especies están expuestas a alta incidencia de luz.



Foto 5. *Drimys granadensis* (izquierda) y *Weinmannia elliptica* (derecha), especies relativamente abundantes en el censo de bosques transicionales en el sector Farallones del Citará.

Los arbustos de porte bajo (hasta 5 m de alto), estuvieron notablemente representados en el presente muestreo (Gráfica 12. y Foto 6.). Se destacaron especies como *Clusia magnifolia*, *Drimys granadensis*, *Bejaria aestuans*, *Gaiadendron punctatum*, *Ternstroemia clusiifolia*, *Palicourea angustifolia*, *Cybianthus* sp. 2, *Miconia lonchophylla*, *Ladenbergia macrocarpa*, *Godoya antioquiensis*, *Ilex laurina*, entre otros.

Excepcionalmente algunas especies del bosque alto andino, como *Aniba perutilis*, *Swartzia* sp. 1 y *Alfaroa* sp.1, alcanzaron alturas por encima de 12 m. El gradiente altitudinal sería factor determinante en las variaciones de tamaño y distribución vertical de las especies leñosas.

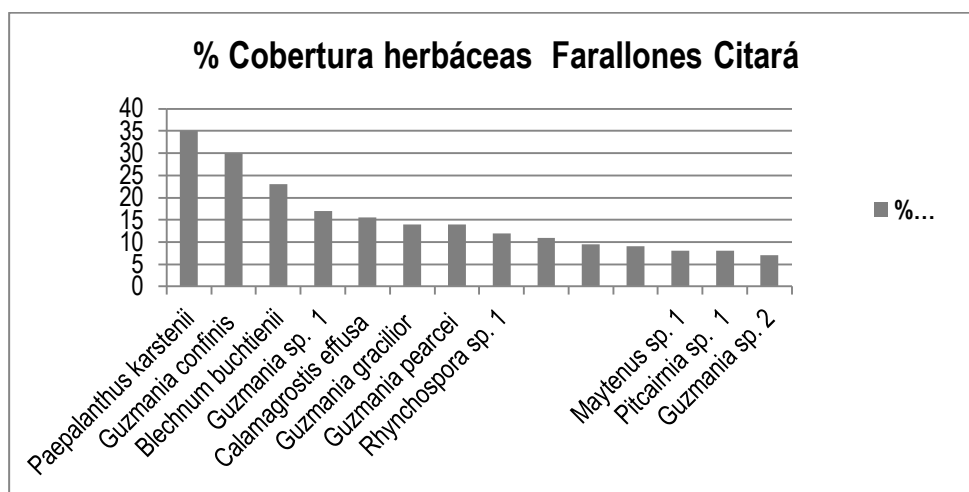


Gráfica 12. Distribución vertical de individuos leñosos con DAP ≥ 2 cm en un censo de 400 m² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.



Foto 6. *Clusia magnifolia*, especie común en el estrato arbustivo en un muestreo de 400 m² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.

La representatividad de especies herbáceas y/o arbustivas por porcentaje de cobertura, fue especialmente importante en el muestreo de vegetación de páramo (Gráfica 13.), donde predominan herbazales con elementos florísticos conspicuos como *Paepalanthus karstenii*, *Calamagrostis effusa* y al menos tres especies del género *Guzmania* (Bromeliaceae) (Foto 8.). Destaca también el helecho *Blechnum buchtienii*, como elemento evidente del pajonal, aunque con baja representatividad en el porcentaje de cobertura, así como otros menos notables pero mejor representados en porcentaje, como fueron las hierbas gramínoideas *Neurolepis acuminatissima* y *Rhynchospora* sp. 1.



Gráfica 13. Porcentaje de cobertura promedio por especie, para un censo de 400 m² de bosque alto andino, arbustales y herbazales en el sector Farallones del Citará.



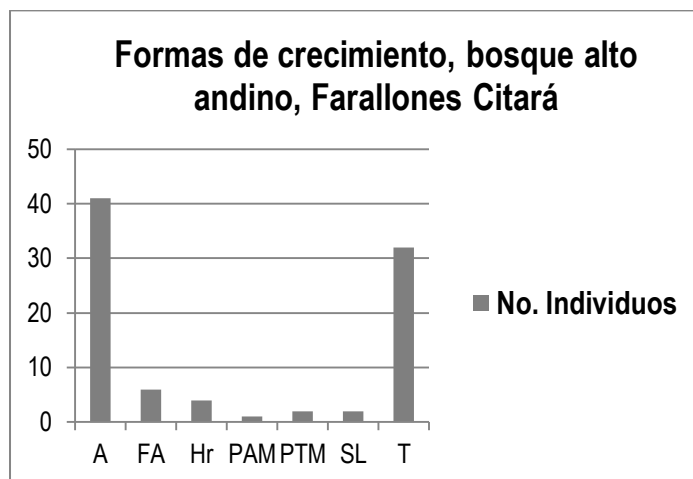
Foto 7. *Paepalanthus karstenii* (izquierda) y *Guzmania confinis* (derecha), especies relativamente importantes en el muestreo de herbazal en el sector Farallones del Citará.



Foto 8. *Espeletia frontinoensis*, especie de frailejón con poblaciones conspicuas y abundantes en las coberturas paramunas de los Farallones del Citará.

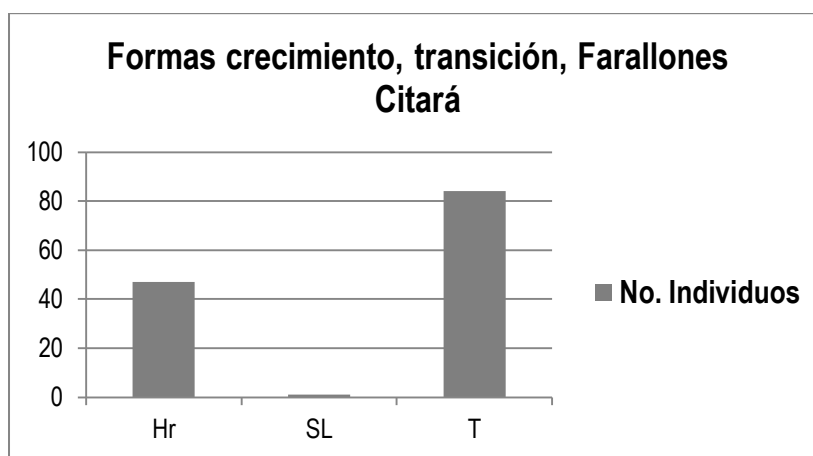
Espeletia frontinoensis (Foto 8.), es una especie de frailejón abundante en los pajonales localizados en el sector de la laguna de San Rita (Cerro Caramanta), sobre la cota de los 3600 m. Esta especie no se registró para el muestreo de páramo en el cerro San Nicolás (ca 3100) m, pero en este sector es abundante como parte de la cobertura de pajonal en la parte más alta del cerro, por encima de los 3800 m de altitud, donde coloniza zonas fuertemente escarpadas.

Las formas de crecimiento más importantes en el muestreo de bosque alto andino fueron los árboles seguidos por el hábito arbustivo (Gráfica 14.). En menor proporción hubo representatividad de helechos arbóreos (*Cyathea caracasana*), palmas arbóreas y arbustivas (*Wettinia* y *Geonoma*) y escandentes leñosos pertenecientes a la familia Ericaceae.



Gráfica 14. Distribución por formas de crecimiento para un censo de vegetación de 200 m² de bosque alto andino, en los Farallones del Citará. (A) Árbol, (FA) Helecho arbóreo, (Hr) Hierba terrestre, (PAM) Palma Arbórea Monoestipitada, (PTM) Palma Arbustiva Monoestipitada, (SL) Escandente leñoso, (T) Arbusto (Convenciones según Convenio ISA-JAUM 2001).

En las franjas de vegetación transicional de los Farallones del Citará, que aparecen de manera discontinua en el gradiente altitudinal, según los cambios abruptos del relieve, fue dominante el hábito arbustivo y en menor proporción las hierbas terrestres (Gráfica 15.). En general, se trata de coberturas ralas, con características de bosque abierto, donde la gran mayoría de arbustos y pequeños árboles registrados no excedía los 5 m de alto (Foto 9.)

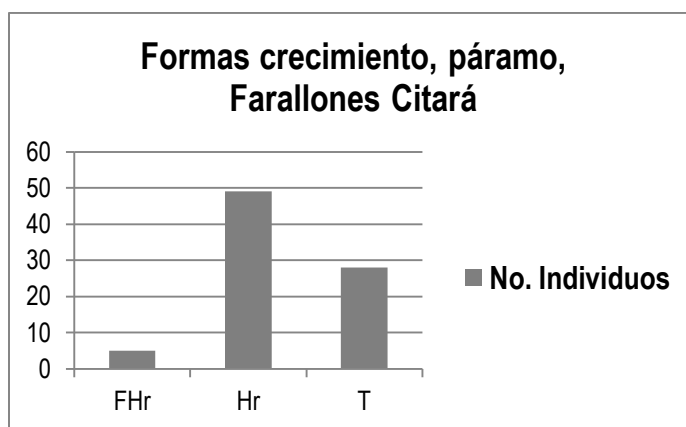


Gráfica 15. Distribución por formas de crecimiento para un censo de vegetación de 100 m² de coberturas vegetales transicionales (arbustales), en los Farallones del Citará. (Hr) Hierba terrestre, (SL) Escandente leñoso, (T) Arbusto (Convenciones según Convenio ISA-JAUM 2001).



Foto 9. Cobertura de vegetación transicional (arbustales) en los Farallones del Citará

En las coberturas de páramo (herbazales), las hierbas terrestres fueron la forma de crecimiento más importante. En estos pajonales dominan especies heliófilas de géneros como *Espeletia*, *Calamagrostis* y *Paepalanthus*, entre otras (Gráfica 16.). Algunos arbustos de géneros como *Clusia*, *Diplostephium* y *Gaiadendron*, llegan a ser elementos conspicuos en el pajonal y en menor proporción los helechos herbáceos del género *Blechnum* (Foto 10.)



Gráfica 16. Distribución por formas de crecimiento para un censo de vegetación de 100 m² de coberturas vegetales paramunas (pajonales), en los Farallones del Citará. (FHr) Helecho herbáceo terrestre (Hr) Hierba terrestre (T) Arbusto (Convenciones según Convenio ISA-JAUM 2001).

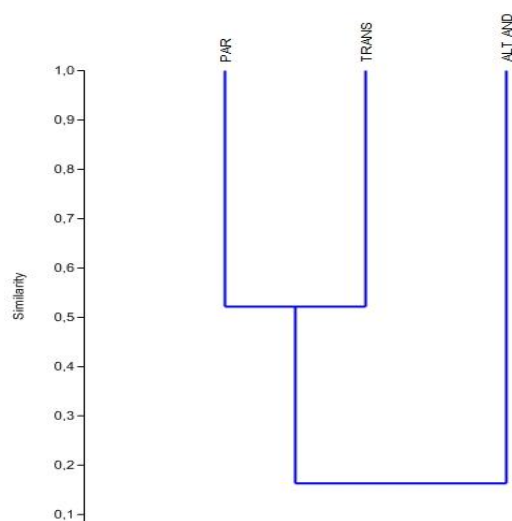


Foto 10. *Diplostephium rosmarinifolius* (izquierda) y *Blechnum buchtienii* (derecha), dos especies comunes en los pajonales (páramo) de la laguna de Santa Rita (Farallones del Citará).

El índice de Jaccard indica que hay una similitud florística mayor del 50% entre las unidades muestrales de transición y páramo. (Gráfica 17.). En los dos sitios evaluados para los Farallones del Citará (Santa Rita y San Nicolás), las franjas transicionales se correspondieron con bosques achaparrados, abiertos, que favorecen la presencia de especies heliófilas y que pueden alcanzar el umbral de los 3000 m y llegar hasta las franjas de pajonal, compartiendo así especies con la cobertura páramo.

En contraste, las muestras de bosque alto andino evaluados, son de tipo de cerrado, con predominio de formas arborescentes que en promedio sobrepasan los 8 m de alto e incluso con emergentes que llegan hasta los 15 m de alto.

Algunos géneros con especies compartidas entre los muestreos de coberturas transición y páramo, fueron: *Blechnum*, *Clusia*, *Disterigma*, *Guzmania* y *Gaiadendron*, entre otros.



Gráfica 17. Dendrograma de similitud florística con base en el índice de Jaccard, para tres tipos de cobertura en un censo de vegetación de 400 m² en el sector Farallones del Citará. (ALT AND: Bosque alto andino; TRANS: Transición; PAR: Páramo).

Consideraciones a la caracterización florística

El presente muestreo y los recorridos de campo, permiten hacer las siguientes consideraciones con respecto a la caracterización florística de los Farallones del Citará:

- Las principales coberturas de bosque alto andino se extienden hasta la cota 2300 m aproximadamente, a partir de la cual se pueden encontrar discontinuidades en la vegetación, que según la topografía, pueden exhibir atributos asociados a bosques achaparrados, matorrales y arbustales o pueden semejar más a coberturas cerradas de tipo bosque propiamente dicho.
- Las azonalidades que presentan vegetación achaparrada entre las cotas 2300 y 3000 m, y que se clasificarían entre la vegetación tipo transicional, posiblemente estarían asociadas con la mayor incidencia de luz y viento, variables a su vez relacionadas con los quiebres del relieve, generalmente con fuertes escarpes. Muchas de estas especies son o se comportan como heliófilas en este tipo de cobertura y pertenecen a géneros como *Weinmannia*, *Drymis*, *Clusia*, *Ternstroemia*, *Persea*, *Myrcia*, *Miconia*, *Eugenia* y *Ladenbergia*, entre otros.

- Para los dos sitios visitados en los Farallones del Citará, se pudo caracterizar el ecosistema páramo propiamente dicho, en el sentido Rangel (2000), sobre la cota de 3500 m aproximadamente y extendido hasta cerca de 4000 m en las partes más altas de los cerros Caramanta y San Nicolás. Allí son comunes los pajonales con presencia de especies pertenecientes a los géneros *Espeletia*, *Calamagrostis* y *Paepalanthus*. Para el caso del muestreo en el cerro San Nicolás, se caracterizó el ecosistema páramo desde los 3100, m en una zona carente de Frailejón (*Espeletia*), pero con presencia de otras especies características del pajonal (páramo).

2.1.2.10 Avifauna

2.1.2.10.1 Composición y estructura de la comunidad

De acuerdo con la metodología planteada por el Ministerio, en la Tabla 31. se muestran las especies potenciales de ser encontradas en los complejos de páramos.

Tabla 31. Especies de aves esperadas de encontrar en bosque alto, transición y paramos de la cordillera occidental antioqueña.

ESPECIES	Endemismo ²	Nivel de amenaza ³	Fuente bibliográfica
<i>Ortalis colombiana</i>			Pulgarin y otros 2006
<i>Odonthoporus hyperyrops</i>			Mcmullan e al 2011.
<i>Nothocercus bonapartei</i>			Mcmullan et al 2011
<i>Nothocercus julios</i>			Florez et al 2004
<i>Cathartes aura</i>			Florez et al 2004
<i>Coragyps atratus</i>			Florez et al 2004
<i>Accipiter ventralis</i>			Florez et al 2004
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>			Florez et al 2004
<i>Buteo magnirostris</i>			Florez et al 2004
<i>Buteo brachyurus</i>			Florez et al 2004
<i>Buteo polyosoma</i>			Florez et al 2004
<i>Oroaetus isidorei</i>			Florez et al 2004
<i>Polyborus plancus</i>			Florez et al 2004
<i>Falco sparverius</i>			Florez et al 2004

ESPECIES	Endemismo ²	Nivel de amenaza ³	Fuente bibliográfica
Gallinago nobilis		Casi amenazada	Florez et al 2004 y McMullan 2011
Columba fasciata			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Columba subvinacea			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Bolborhynchus lineola			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Hapalopsittaca amazonina		Vulnerable	Florez et al 2004 y McMullan 2011
Amazona mercenaria			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Piaya cayana			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Tyto alba			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Otus albugularis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Glaucidium jardinii			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Strix albitarsis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Lurocalis rufiventris			
Caprimulgus longirostris			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Uropsalis segmentata			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Streptoprocne zonaris			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cypseloides rutilus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Doryfera ludovicianae			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Colibri coruscans			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Adelomyia melanogenys			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Lafresnaya lafresnayi			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Coeligena orina			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Coeligena torquata			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Ensifera ensifera			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Boissonneaua flavescens			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Heliangelus exortis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Eriocnemis vestitus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Eriocnemis mosquera			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Ramphomicron microrhynchum			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Metallura williami			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Metallura tyrianthina			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Acestrura mulsant			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Trogon personatus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Momotus aequatorialis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Aulacorhynchus prasinus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Andigena nitrostris			Florez et al 2004 y McMullan 2011

ESPECIES	Endemismo ²	Nivel de amenaza ³	Fuente bibliográfica
<i>Piculus rivolii</i>			
<i>Melanerpes formicivorus</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Veniliornis dignus</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Campephilus pollens</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Dendrocincla tyrannina</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Xiphorhynchus triangularis</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Campylorhamphus pusillus</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Synallaxis azarae</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Hellmayrea gularis</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Margarornis squamiger</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Premnornis guttuligera</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Pseudocolaptes boissonneau</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Thripadectes flammulatus</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Thripadectes holostictus</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Dryophila caudata</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Chamaeza mollissima</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Grallaria squamigera</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Grallaria alleni</i>		Vulnerable	Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Grallaria muchalis</i>			Pulgarin y otros 2006 McMullan 2011
<i>Grallaria rufula</i>			Pulgarin y otros 2006 McMullan 2011
<i>Grallaricula nana</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Myornis senilis</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Scytalopus latrans</i>			
<i>Scytalopus canus</i>	Endémica		Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Scytalopus spillmanni</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Acropternis orthonyx</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Ampelion rubrocristatus</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Ampelion rufaxilla</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Pipreola riefferii</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Lipaugus fuscocinereus</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Pachyramphus versicolor</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Zimmerius chrysops</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011
<i>Mecocerculus leucophrys</i>			Florez et al 2004 y McMullan 2011

ESPECIES	Endemismo ²	Nivel de amenaza ³	Fuente bibliográfica
Mecocerculus poecilocercus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Mecocerculus stictopterus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Serpophaga cinerea			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Mionectes striaticollis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Leptopogon rufipectus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Pseudotriccus ruficeps			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Poecilotriccus ruficeps			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Hemitriccus granadensis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Myiophobus flavicans			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Pyrrhomyas cinnamomea			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Sayornis nigricans			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Ochthoeca fumicolor			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Ochthoeca rufipectoralis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Ochthoeca cinnamomeiventris			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Ochthoeca frontalis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Ochthoeca diadema			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Myiotheretes fumigatus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Myarchus cephalotes			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Myiodynastes chrysocephalus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Tyrannus melancholicus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Notiochelidon flavipes			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Notiochelidon cyanoleuca			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cyanolyca armillata			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cyanocorax yncas			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cinclus leucocephalus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cinnycerthia olivascens			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cistothorus platensis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Troglodytes solstitialis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Henicorhina leucophrys			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Myadestes ralloides			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Catharus fuscater			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Turdus fuscater			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Turdus serranus			Florez et al 2004 y McMullan 2011 Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cyclarhis nigrirstris			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Vireo leucophrys			Florez et al 2004 y McMullan 2011

ESPECIES	Endemismo ²	Nivel de amenaza ³	Fuente bibliográfica
Vireo olivaceus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cacicus leucoramphus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Myioborus miniatus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Myioborus ornatus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Basileuterus luteoviridis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Basileuterus nigrocristatus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Basileuterus coronatus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Conirostrum sitticolor			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Conirostrum albifrons			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Diglossa cyanea			Pulgarín y otros 2006 McMullan 2011. Flores 2004
Diglossa gloriosissima	Endémica	En peligro	Pulgarín y otros 2006 McMullan 2011. Flores 2004
Diglossa brunneiventris			Pulgarín y otros 2006 McMullan 2011. Flores 2004
Diglossa albilatera			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Tangara xanthocephala			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Tangara labradorides			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Tangara nigroviridis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Tangara vassorii			Pulgarín y otros 2006 McMullan 2011. Flores 2004
Tangara heinei			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Iridosornis rufivertex			Pulgarín y otros 2006 McMullan 2011. Flores 2004
Anisognathus lacrymosus			Pulgarín y otros 2006 McMullan 2011. Flores 2004
Anisognathus somptuosus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Buthraupis montana			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Buthraupis eximia			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Dubusia taeniata			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Thraupis cyanocephala			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Piranga rubriceps			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Sericossypha albocristata			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Cnemoscopus rubrirostris			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Hemispingus atropileus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Hemispingus verticalis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Chlorornis riefferii			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Catamblyrhynchus diadema			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Atlapetes schistaceus			Florez et al 2004 y McMullan 2011

ESPECIES	Endemismo ²	Nivel de amenaza ³	Fuente bibliográfica
Buarremon torquatus			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Buarremon brunneinucha			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Catamenia homochroa			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Zonotrichia capensis			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Carduelis spinescens			Florez et al 2004 y McMullan 2011
Carduelis xanthogaster			Florez et al 2004 y McMullan 2011

1. McMullan y otros 2011
2. Bird life internacional 2011

En la Tabla 31. se observa el registro de 159 especies referenciadas en estudios previos en en la parte norte de la cordillera Occidental, territorio de Antioquia. Estos datos sirven de parámetros para conocer las posibles especies a encontrar.

De dicha lista se destacan como endémicas *Scytalopus canus* y *Diglossa gloriosissima*. En niveles de amenaza se registra *Gallinago nobilis* (casi amenazada), *Hapalopsittaca amazonina* y *Grallaria alleni* (vulnerables) y *Diglossa gloriosissima* (en peligro).

En la Tabla 32. se presentan las especies colectadas en bosque altoandino, transición y páramo en los Farallones del Citará.

Tabla 32. Especies de aves detectadas en farallones de citara. Antioquia.noviembre 2013.

Nº	Nombre científico	Transecto	Nº avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
1	<i>Notocercus julius</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	omnívora	
		Transición	1	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	1	-76,047606 5,787102		
2	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Omnívora	
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
3	<i>Aburria aburri</i>	Transición	4	-76,048361 5,783972	Frugívora	
4	<i>Polyborus plancus</i>	Bosque alto	3	-76,047606	Carnívora	II

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
				5,787102		
5	<i>Falco sparverius</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Garnívora	II
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
6	<i>Coragyps atratus</i>	Páramo	7	-76,050694 5,768833	Carroñera	
		Transición	5	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	6	-76,047606 5,787102		
7	<i>Catertres aura</i>	Páramo	13	-76,050694 5,768833	Carroñera	
		transición	5	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	9	-76,047606 5,787102		
8	<i>Sarcorhampus papa</i>	Bosque alto	3	-76,047606 5,787102	Carroñera	
9	<i>Columba subvinacea</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Granívora	
10	<i>Columba fasciata</i>	Páramo	5	-76,050694 5,768833	Semillas	
		Transición	6	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
11	<i>Zenaida auriculata</i>	Transición	7	-76,048361 5,783972	Granívora	
		Bosque alto	10	-76,047606 5,787102		
12	<i>Colobina talpacoti</i>	transición	12	-75,972611 5,564944	Granívora	
13	<i>Forpus conspicillatus</i>	Bosque alto	20	-76,047606 5,787102	Frigívoro	II
14	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Páramo	4	-75,994667 5,553611	Frugívoro	II
		Transición	2	-75,972611 5,564944		
		Bosque alto	4	-75,963222 5,574222		
15	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	Páramo	20	-75,994667 5,553611	Frugívoro	I
		Transición	10	-75,972611 5,564944		
		Bosque alto	30	-75,963222		

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
				5,574222		
16	<i>Haplopsittaca amazonina</i>	Páramo	6	-76,050694 5,768833	frugivoro	II
		Transición	3	-76,048361 5,783972		
17	<i>Amazona mercenaria</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Frutas	II
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	12	-76,047606 5,787102		
18	<i>Crotophaga anni</i>	Bosque alto	6	-76,047606 5,787102	Insectos	
19	<i>Piaya cayana</i>	Bosque alto	4	-76,047606 5,787102	Omnívoro	
20	<i>Glaucidium jardinii</i>	Bosque alto	4	-76,047606 5,787102	Depredador	II
21	<i>Streptoprocne rutila</i>	Transición	8	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	6	-76,047606 5,787102		
22	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Transición	14	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	14	-76,047606 5,787102		
23	<i>Eriocnemis vestita</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Néctar	II
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
24	<i>Metallura tyrianthina</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Néctar	II
		transición	2	-76,048361 5,783972		
25	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Néctar	II
26	<i>Ensifera ensifera</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Néctar	II
27	<i>Antrocotorax nigracollis</i>	Bosque alto	3	-76,047606 5,787102	Néctar	II
28	<i>Heliangelus exortis</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Néctar	II
		Transición	3	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
29	<i>Colibri coruscans</i>	Páramo	5	-76,050694 5,768833	Néctar	II
		Transición	3	-76,048361		II

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
				5,783972		
		Bosque alto	4	-76,047606 5,787102		
30	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Páramo	4	-76,050694 5,768833	Néctar	II
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
31	<i>Coeligena torquata</i>	Páramo	4	-76,050694 5,768833	Néctar	II
		Transición	4	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	5	-76,047606 5,787102		
32	<i>Amazilia franciae</i>	Páramo	7	-76,050694 5,768833	Néctar	II
		Transición	5	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	6	-76,047606 5,787102		
33	<i>Tragón personatus</i>	Bosque alto	4	-76,047606 5,787102	Frutas	
34	<i>Momotus aecuatorialis</i>	Transición	3	-76,048361 5,783972	Frutas	
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
35	<i>Haploptila castanea</i>	Transición	3	-76,048361 5,783972	Invertebrados	
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
36	<i>Malacoptila mystacalis</i>	Bosque alto	2	-76,047606 5,787102	Invertebrados	
37	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Bosque alto	11	-76,047606 5,787102	Frutas	
38	<i>Andigena nigristrois</i>	Bosque alto	5	-76,047606 5,787102	Frutas	
39	<i>Colaptes rivolii</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	1	-76,048361 5,783972		
40	<i>Campephilus pollens</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	1	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	1	-76,047606 5,787102		
41	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Transición	5	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	4	-76,047606		

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
				5,787102		
42	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Bosque alto	2	-75,963222 5,574222	Insectivoro	
43	<i>Masius chrysopterus</i>	Transición	3	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
44	<i>Pipreola riefferii</i>	Transición	2	-76,048361 5,783972	Frutas	
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
45	<i>Grallaria rufula</i>	Páramo	1	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
46	<i>Grallaria nuchalis</i>	Páramo	1	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	1	-76,048361 5,783972		
		3Bosque alto	1	-76,047606 5,787102		
47	<i>Phyllomias nigrocapillus</i>	Transición	3	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
48	<i>Myiotheretes fumigatusd</i>	Transición	1	-75,972611 5,564944	Insectos	
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
49	<i>Sayornis nigricans</i>	Bosque alto	3	-75,963222 5,574222	Insectivoro	
50	<i>Tyranus melancolicus</i>	Bosque alto	3	-76,047606 5,787102	Insectos	
51	<i>Tyranus savana</i>	Bosque alto	2	-76,047606 5,787102	Insectos	
52	<i>Serpophaga cinerea</i>	Transición	3	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
53	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Bosque alto	3	-76,047606 5,787102	Insectos	
54	<i>Hellmayrea gularis</i>	Páramo	1	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	1	-76,048361 5,783972		
55	<i>Synallaxis unirufa</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
56	<i>Synallaxis azarae</i>	Páramo	2	-76,050694	Insectos	

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
				5,768833		
		Transición	3	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
57	<i>Thripadectes holostictus</i>	Páramo	2	-75,994667 5,553611	Invertebrados	
		Transición	2	-75,972611 5,564944		
		Bosque alto	2	-75,963222 5,574222		
5	<i>Thripadectes flammulatus</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Insectos Insectos	
59	<i>Dendrocicla tyrannina</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	1	-75,963222 5,574222		
60	<i>Cyanolyca amillata</i>	Transición	2	-76,048361 5,783972	Omnívora	
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
61	<i>Cyanocorax affinis</i>	Bosque alto	5	-76,047606 5,787102	Omnívora	
62	<i>Cyanocorax yncas</i>	Transición	6	-76,048361 5,783972	Omnívora	
		Bosque alto	10	-76,047606 635,787102		
63	<i>Orochelidon flavipes</i>	Transición	14	-75,994667 5,553611	Insectos	
		Bosque alto	4	-75,972611 5,564944		
64	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Transición	10	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	9	-76,047606 5,787102		
65	<i>Troglodytes aedon</i>	Transición	5	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	4	-76,047606 5,787102		
66	<i>Troglodytes solstitialis</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	4	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	5	-76,047606 5,787102		
67	<i>Turdus fuscaster</i>	Páramo	11	-76,050694 5,768833	Insectos	
		Transición	9	-76,048361		

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
				5,783972		
		Bosque alto	8	-76,047606 5,787102		
68	<i>Molotrus bonarensis</i>	Transición	6	-75,972611 5,564944	semillas	
		Bosque alto	4	-75,963222 5,574222		
69	<i>Hypopyrrus pyrohypogaster</i>	Transición	8	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	7	-76,047606 5,787102		
70	<i>Icterus chrysater</i>	Transición	3	-76,048361 5,783972	Frutas	
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
71	<i>Psarocolius decumanos</i>	Bosque alto	4	-76,047606 5,787102	Insectos	
72	<i>Cacicus chrysnotus</i>	Transición	4	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	4	-76,047606 5,787102		
73	<i>Basileuterus coronatus</i>	Transición	3	-76,048361 5,783972	Insectos	
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
74	<i>Chloropanés spiza</i>	Bosque alto	2	-76,047606 5,787102	Frutas	
75	<i>Cinclus leucocephalus</i>	Bosque alto	4	-75,963222 5,574222	Insectívora	
76	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Bosque alto	2	-76,047606 5,787102	Frutas	
77	<i>Thraupis cyanocephala</i>	Bosque alto	2	-76,047606 5,787102	Frutas	
78	<i>Thraupis episcopus</i>	Bosque alto	2	-75,963222 5,574222	Frugívoro	
79	<i>Piranga rubra</i>	Transición	4	-76,048361 5,783972	Semillas	
		Bosque alto	4	-76,047606 5,787102		
80	<i>Hemispingus atropileus</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Frutas	
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
81	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Bosque alto	3	-76,047606 5,787102	Frutas	
82	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	Páramo	7	-76,050694 5,768833	Frutas	
		Transición	5	-76,048361		

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
				5,783972		
		Bosque alto	6	-76,047606 5,787102		
83	<i>Iridosomys rufivertex</i>	Páramo	4	-76,050694 5,768833	Frutas	
		Transición	4	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
84	<i>Tangara nigroviridis</i>	Páramo	2	-76,050694 5,787102	Frutas	
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
85	<i>Tangara ruficervix</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Frutas	
		Transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
86	<i>Tangara arthus</i>	Páramo	5	-76,050694 5,768833	Frutas	
		Transición	5	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
87	<i>Sericossypha albocristata</i>	Páramo	8	-76,050694 5,768833	Frutas	
		Transición	8	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	11	-76,047606 5,787102		
88	<i>Diglossa albilatera</i>	Páramo	7	-76,050694 5,768833	Néctar	
		Transición	7	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	5	-76,047606 5,787102		
89	<i>Diglossa brunneiventris</i>	Páramo	4	-76,050694 5,768833	Néctar	
90	<i>Diglossa gloriosissima</i>	Páramo	12	-76,050694 5,768833	Néctar	
		transición	9	-76,048361 5,783972		
91	<i>Diglossa humeralis</i>	Páramo	4	-75,994667 5,553611	NECTAR	
		transición	4	-75,972611 5,564944		
		Bosque alto	4	-75,963222		

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
				5,574222		
92	<i>Euphonia lanirostris</i>	Páramo	4	-76,050694 5,768833	Frutas	
		transición	3	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
93	<i>Tachipomus rufus</i>	Bosque alto	2	-76,047606 5,787102	Frutas	
94	<i>Tangara vitriolona</i>	Bosque alto	5	-76,047606 5,787102	Frutas	
95	<i>Zonotrichia capensis</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Semillas	
		transición	3	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
96	<i>Sporophila nigricollis</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Semillas	
		transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
97	<i>Tiaris olivacea</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Semillas	
		transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	2	-76,047606 5,787102		
98	<i>Catamenia homochroa</i>	Páramo	3	-76,050694 5,768833	Semillas	
		transición	3	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	3	-76,047606 5,787102		
99	<i>Sporophila minuta</i>	Páramo	2	-75,994667 5,553611	Semillas	
		transición	2	-75,972611 5,564944		
		Bosque alto	2	-75,963222 5,574222		
100	<i>Volatinia jacarina</i>	Páramo	2	-75,994667 5,553611	Semillas	
		transición	2	-75,972611 5,564944		
		Bosque alto	2	-75,963222 5,574222		
101	<i>Haplospiza rustica</i>	Páramo	2	-76,050694 5,768833	Semillas	

N°	Nombre científico	Transecto	N° avistamientos	Coordenadas	Gremio	CITES
		transición	2	-76,048361 5,783972		
		Bosque alto	1	-76,047606 5,787102		

Se observaron un total de 101 especies de aves, correspondientes al 5.3% del total nacional, de las cuales solo *Tyrannus savana* y *Piranga rubra* son referenciadas como migratorias boreales (Miles McMullan 2010). *Hypopyrrus pyrohypogaster*, *Ognorhynchus icterotis*, *Diglossa gloriosissima* y *O hyperithrops* son endémicas (Miles McMullan 2010). En peligro (Bird life internacional 2011) aparecen *H pyrohypogaster*, *D gloriosissima* y *Ognorhynchus icterotis*. Casi amenazadas, *O hiperithrops* y *Aburria aburri*. *Hapalopssitaca amazonina* se registra como vulnerable.

En CITES I se referencia *O icterotis* (loro oreji amarillo)

En CITES II se referencian *F sparverius*, *P plancus*, y los trochilidos observados (*Colibri coruscans*, *Adelomyia melanogenys*, *Antrocotorax nigricollis*, *Metallura tyrianthina*, *Heliangelus exortis* *Coeligena torquata* y *Amazilia franciae*. También *Bolborhynchus lineola*, *Haplopsittaca amazonina*, *Amazona mercenaria*, *Forpus conspicillatus* y *G jardinii*.







En CITES III no se observo ninguna especie.





Tiaris olivácea fue detectada a los 3400 msnm por encima de los rangos reportados por Miles McMullan (2006), 2400 msnm

Son comunes las bulliciosas bandadas del loro palmero (*Ognorhynchus icterotis*) (Foto 11.) que aunque es considerado en peligro, en este cerro, así como en otros de la cordillera Occidental Antioqueña está en franca recuperación. Otra especie que genera mucho acompañamiento es el Pollo de monte (*Sericossypha albocristata*) (Foto 11.), abundante bulloso y vistoso, acostumbra deambular en grupos de 4 a 6 individuos.

Igualmente es destacable el género *Diglossa* (Thraupidae), con 3 especies, prodigiosamente cantoras.

Este Cerro conserva condiciones naturales que le permite ser santuario de 3 especies endémicas, 3 en peligro, 1 vulnerable y 2 casi amenazadas.

	
<p><i>Ognorhynchus icterotis</i></p>	<p><i>Melanerpes rubricapillus</i></p>
	
<p><i>Anisognathus lacrymosus</i></p>	<p><i>Tiaris olivacea</i></p>
	
<p><i>Sericossypha albocristata</i> (adulto)</p>	<p><i>Sericossypha albocristata</i> (juvenil)</p>

	
<i>Trogon personatus</i>	<i>Cyanocorax yncas</i>
	
<i>Cyanocorax affinis</i>	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>
Foto 11. Aves de Farallones de Citará.	

La Tabla 33. Tabla 34. Tabla 35. Tabla 36. muestran las familias registradas en los 3 muestreos y en cada uno de ellos. Se observa allí que se detectaron 30 familias de las cuales 29 se encuentran en el transecto de bosque alto, entre los 2200 a 2500 metros de altitud. En este rango de altura la familia con mayor representatividad de especies fue Thraupidae con 18 taxones, seguida de trochilidae, Tyranidae y fringillidae con 7 especies cada uno. Fueron importantes también las familias furnariidae e icteridae con 5 especies, además de psitacidae con 4 especies.

Esta composición de familias y especies cambia en el transecto entre los 2500 a 3300 metros de altura correspondiente a la transición entre bosque alto y páramo, donde se registraron 25 familias con predominio de Thraupidae con 11 especies, seguida en importancia por trochilidae y fringillidae con 7 taxones cada una. También se destacan furnariidae (6 especies), psitacidae y icteridae con 4 especies cada una.

En la zona paramuna (3300 a 3550 metros de altitud) se registraron 14 familias de las cuales tiene mayor representación en especies los thraupides con 12, trochilidae 9 especies, furnariidae 6 especies y psitácidos con 4.

Tabla 33. Familias y especies de aves registradas en farallones del citara.

FAMILIA	N° ESPECIES
Tinamidae	1
Odontophoridae	1
Cracidae	1
Accipitridae	1
Falconidae	1
Cathartidae	3
Columbidae	4
Psittacidae	5
Cuculidae	2
Strigidae	1
Apodidae	2
Trochilidae	10
Trogonidae	1
Momotidae	1
Bucconidae	2
Ramphastidae	2
Picidae	4
Cotingidae	1
Grallaridae	2
Tyrannidae	7
Furnariidae	6
Corvidae	3
Hirundinidae	2
Troglodytidae	2
Turdidae	1
Icteridae	5
Parulidae	1
Thraupidae	21
Fringillidae	7
Total : 30 familias	101

Tabla 34. Familias y especies de aves registradas en transecto bosque alto

FAMILIA	N° ESPECIES
Tinamidae	1
Odontophoridae	1
Accipitridae	1
Falconidae	1
Cathartidae	3
Columbidae	2
Psittacidae	4
Cuculidae	2
Strigidae	1

FAMILIA	N° ESPECIES
Apodidae	2
Trochilidae	7
Trogonidae	1
Momotidae	1
Bucconidae	2
Ramphastidae	2
Piscidae	4
Pipridae	1
Cotingidae	1
Grallaridae	1
Tyrannidae	7
Fumariidae	5
Corvidae	3
Hirundinidae	2
Troglodytidae	2
Turdidae	1
Icteridae	5
Parulidae	1
Thraupidae	18
Fringillidae	7
Total : 29 familias	91

Tabla 35. Familias y especies de aves registradas en transecto transición

FAMILIA	N° ESPECIES
Tinamidae	1
Odontophoridae	1
Cracidae	1
Falconidae	1
Cathartidae	2
Columbidae	3
Psittacidae	4
Apodidae	2
Trochilidae	7
Momotidae	1
Bucconidae	1
Piscidae	3
Pipridae	1
Cotingidae	1
Grallaridae	2
Tyrannidae	3
Fumariidae	6
Corvidae	2
Hirundinidae	2
Troglodytidae	2
Turdidae	1
Icteridae	4
Parulidae	1
Thraupidae	11
Fringillidae	7
Total : 29 familias	72

Tabla 36. Familias y especies de aves registradas en transecto páramo

FAMILIA	N° ESPECIES
Tinamidae	1
Odontophoridae	1
Falconidae	1
Cathartidae	2
Columbidae	2
Psittacidae	4
Trochilidae	9
Picidae	2
Grallariidae	2
Furnariidae	6
Troglodytidae	1
Turdidae	1
Thraupidae	12
Fringillidae	7
Total : 14 familias	50

Nótese que a medida que se asciende a través del gradiente altitudinal se asentúa la presencia de trochilidos y thraupides, donde se agremian básicamente nectarívoros y frugívoros, desapareciendo los tyránidos que son esencialmente insectívoros. Los nectarívoros y frugívoros son preferencias tróficas importantes en los bosques tropicales y frecuentemente se incrementan en importancia con la altura (Terborgh, 1971; Blake y Loiselle, 2000).

También se incrementan los furnaridos que son insectívoros especializados en comer insectos en troncos, hojarasca y entre las epifitas, dado la gran presencia de epifitismo a medida que se asciende en la montaña. También son de importancia constante en los tres transectos los fringillidos, cuya característica principal consiste en comer semillas.

El incremento de la importancia de los nectarívoros en los transectos entre los 2500 a los 3550 metros de altitud (Gráfica 18.) podría estar asociada a las plantas polinizadas por aves como son las bromelias, orquídeas y ericáceas (epifitas), comunes en los transectos transición y páramo.

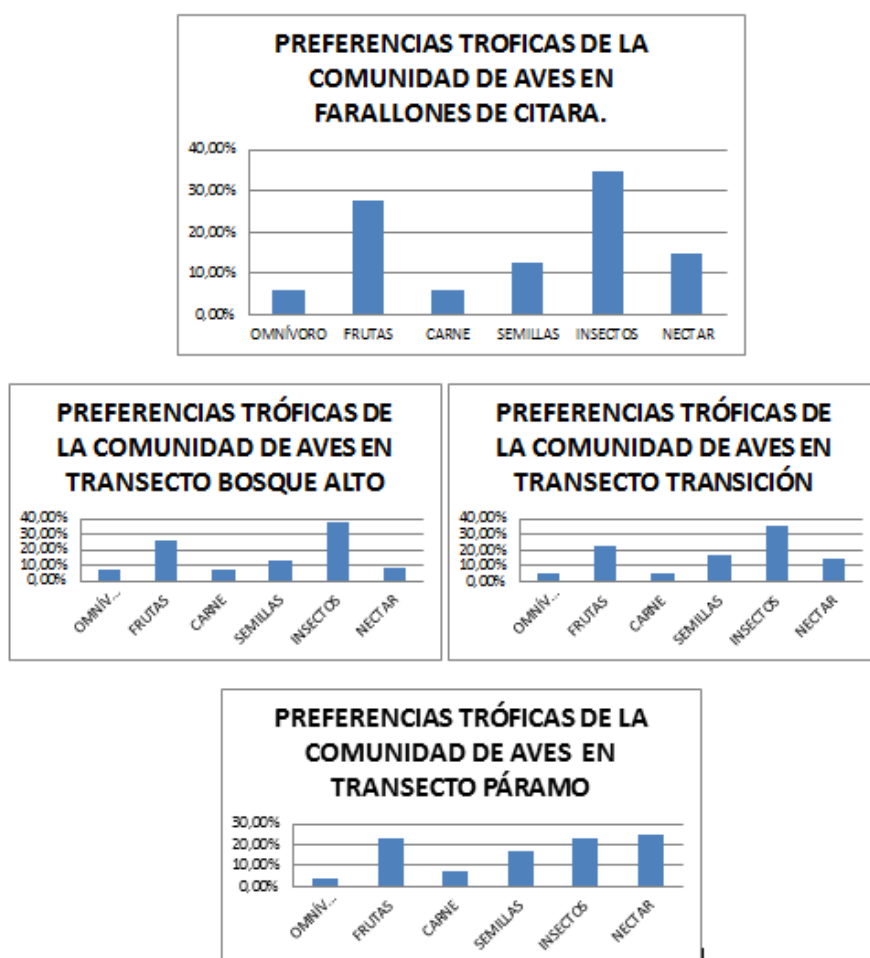
Fue común observar forrajeando en epifitas Turdidos, Thraupides, Furnariidos, trochilidos y parulidos en los transectos entre 2500 a 3550 metros de altitud (transición y páramo). Estas familias también son reportadas por Nadkarni y Matelson (1989) como forrajeras en epifitas de tierras altas andinas.

- **Riqueza de especies por sitio de muestreo**

La diversidad alfa por sitios de muestreo mostro 91 especies para el transecto de bosque alto, 72 en transición y 50 en páramo, en correspondencia con el índice de Shannon- Weaver que mostro 4.18, 4.03 y

3.64 respectivamente, catalogándose como diversidad alta, en concordancia con lo expresado por Terborgh, 1971; Navarro, 1992; Peterson et al., 1993 y Lomolino, 2001, que explican la gran biodiversidad presente en los ecosistemas de montaña a través de gradientes altitudinales.

Se muestra además una disminución en la riqueza de especies a medida que se asciende a través del gradiente altitudinal siendo mayor (91) en el bosque alto (2200 a 2500 metros), menor en transición (71) entre los 2500 a 3300 metros de altitud, y más baja la riqueza en páramo, con 49 especies a una altura de 3300 a 3550 metros de altitud. Esta declinación de la riqueza a lo largo de un gradiente altitudinal, ha sido confirmada por Terborgh, 1977; Blake y Loiselle, 2000, y se justifica por un decaimiento de la abundancia de insectos y el cambio en factores abióticos.



Gráfica 18. Preferencias tróficas de la comunidad de aves en Farallones del Citara y tres transectos

En ese sentido la Gráfica 18. muestra las preferencias tróficas de las aves en general y en los tres transectos muestreados, detallándose que evidentemente el gremio de los comedores de insectos disminuye notoriamente a medida que se asciende hacia el páramo, que es donde se muestra la caída en la riqueza en estas aves especialistas. Al contrario aumenta con el gradiente altitudinal los especialistas en consumir nectar como los trochilidos y en especial el genero Diglosa (thraupidae), (Tabla 33. Tabla 34. Tabla 35.)

Tabla 37. Diversidad alfa por sitio de muestreo en farallones de citar. Antioquia. Noviembre.

SITIO DE MUESTREO	RIQUEZA DE ESPECIES (N°)	INDICE DOMINANCIA DE SIMPSON
PÁRAMO	50	0.9782
TRANSICIÓN	72	0.9783
BOSQUE ALTO	91	0.966

Los altos índices de dominancia de Simpson se explican por las especies gregarias como Icteridos, catartidos, Columbidos, Apodidos, Hirundinidos y córvidos, incidiendo en los índices de diversidad, toda vez que a mayor cantidad de especies dominantes, los niveles de diversidad bajan. Sin embargo el índice de diversidad de Shannon-Weaver muestra en todos los transectos diversidades altas.

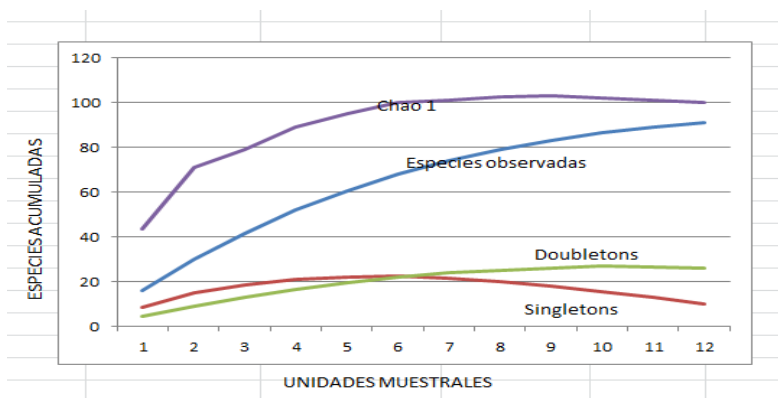
La Tabla 33. muestra una mayor riqueza en el bosque alto (91), seguida de transición (72) y con una menor riqueza en el páramo (50), como es de esperarse de acuerdo al gradiente altitudinal (a menor altura mayor riqueza). Sin embargo casi todas las especies detectadas en páramo y transición también se encontraron en bosque alto. No así al revés, como se puede confirmar con el análisis clúster.

- **Curva de acumulación de especies**

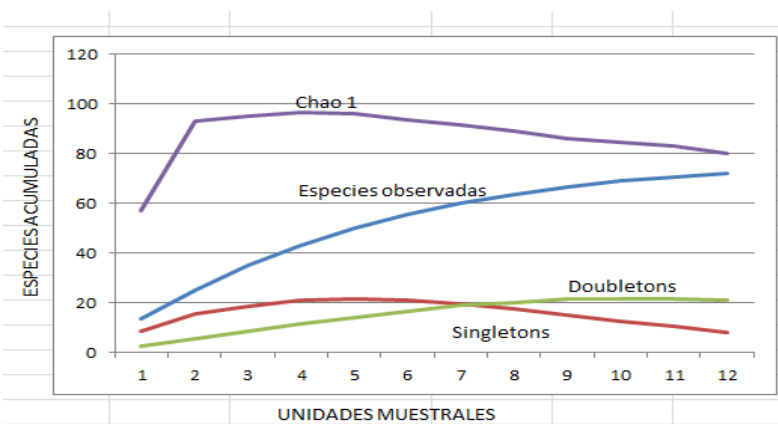
En la Gráfica 19. Gráfica 20. Gráfica 21. esta detallada la acumulación de especies de acuerdo al avance en las unidades muestrales (horas de esfuerzo de muestreo). La realización de estas curvas es importante porque los problemas para registrar la totalidad de las especies de fauna en un muestreo es un grave problema metodológico en estudios de biodiversidad (Gotelli y Colwell 2001). Dado que la riqueza de especies es un atributo de uso frecuente, es interesante conocer el comportamiento de la curva de acumulación de especies y la separación entre lo observado y lo esperado (Chao 1) para determinar si fue suficiente el esfuerzo de muestreo y determinar, si los costos lo permiten, la ejecución de re muestreos.

En la Gráfica 19. correspondiente a la curva de acumulación de especies en el transecto de bosque alto se observa que el valor esperado según el estimador de Chao 1 (basado en abundancias como en nuestro caso) es de 52.9. Al compararlo con las 50 especies observadas, vemos que se logró una representatividad del

94.5% en el muestreo. Esta buena representatividad se corrobora con el bajo número de singletons (3) y el alto número de doubletons (18), (Umaña 2007).



Gráfica 19. Curva de acumulación de especies de aves en transecto bosque alto en Farallones del Citará.



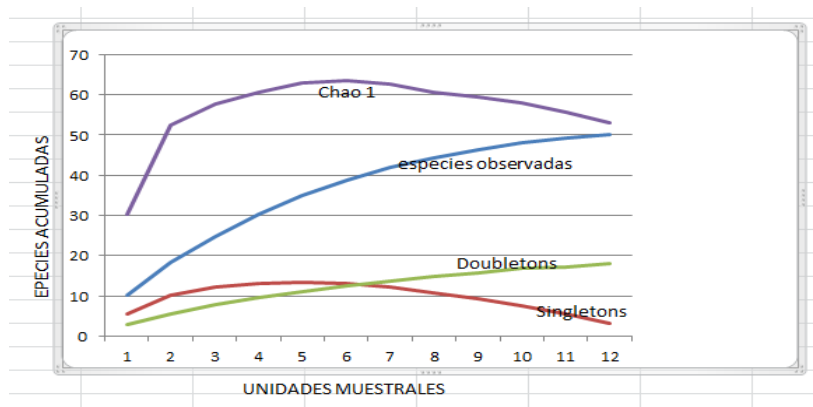
Gráfica 20. Curva de acumulación de especies de aves en transecto transición en Farallones del Citará.

La figura 8 detalla la curva de acumulación de especies en el transecto transición, observándose que las especies detectadas fueron 72, y Las esperadas según el estimador Chao 1 por el programa Estimates 9(Colwell 2001), 79.96. Al comparar las dos cifras notamos que la representatividad del muestreo fue del

90.04%. Detállese que se tuvo un bajo número de singletons (8) y alto número de doubletons (21), sugiriendo que se alcanzó un muestreo representativo.

Así mismo se muestra en la figura 9 la curva de acumulación de especies en el transecto páramo. Las especies esperadas (Chao 1), 99.91, superan las observadas (91). La representatividad del muestreo sería del 91.08%, considerándose alta, y corroborándose con solo 10 especies singletons y 26 doubletons.

Esto presupone que solo faltaría por identificar cerca de 10 especies.



Gráfica 21. Curva de acumulación de especies de aves en transecto paramo Farallones del Citará.

- **Índice de abundancia relativa.**

El índice de abundancia relativa se calculó interpretando la cantidad de animales observados con la metodología de Parquer (1991). Los resultados de cada transecto se muestran en la Tabla 34. Tabla 35. Tabla 36.

Los resultados muestran los niveles especie rara, común y abundante. Se puede ver que las especies abundantes son aquellas que forman grupos de la misma especie, caso cataridos y tucanidos, columbidos, hirundinidos, y especialmente los psitácidos, entre otros.

Son numerosas las especies que aparecen como raras, ya sea singletons o doubletons, y son comunes las bandadas mixtas en especial formadas por especies de tangaras.

Tabla 38. Índice de abundancia relativa de la comunidad de aves en los Farallones del Citará, transecto bosque alto.

NOMBRE CIENTÍFICO	N° AVISTAMIENTOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Notocercus julius</i>	1	Rara
<i>Odontophorus hypertyrhus</i>	2	Rara
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	30	Abundante
<i>Polyborus plancus</i>	3	Comun
<i>Falco sparverius</i>	2	Rara
<i>Coragyps atratus</i>	6	Abundante
<i>Catertes aura</i>	9	Abundante
<i>Sarcorhampus papa</i>	3	Común
<i>Columba fasciata</i>	3	Comun
<i>Zenaida auriculata</i>	10	Abundante
<i>Amazona mercenaria</i>	12	Abundante
<i>Forpus conspicillatus</i>	20	Abundante
<i>Bolbryhynchus lineola</i>	4	Comun
<i>Crotophaga anni</i>	6	Abundante
<i>Piaya cayana</i>	4	Comun
<i>Glaucidium jardinii</i>	4	Comun
<i>Streptoprocne rutila</i>	6	Abundante
<i>Streptoprocne zonaris</i>	14	Abundante
<i>Eriocnemis vestita</i>	2	Raro
<i>Antrocotorax nigricollis</i>	3	Comun
<i>Helianthus exortis</i>	2	Rara
<i>Colibri coruscans</i>	4	Comun
<i>Adelomyia melanogenys</i>	2	Rara
<i>Coeligena torquata</i>	5	Abundante
<i>Amazilia franciae</i>	6	Abundante
<i>Tragón personatus</i>	4	Comun
<i>Momotus aequatorialis</i>	3	Comun
<i>Haploptila castanea</i>	3	Comun
<i>Malacoptila mystacalis</i>	2	Rara
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	11	Abundante
<i>Andigena nigrirostris</i>	5	Abundante
<i>Campephilus pollens</i>	1	Rara
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	2	Rara
<i>Melanerpes formicivorus</i>	4	Comun
<i>Masius chrysopterus</i>	3	Comun
<i>Pipreola riefferii</i>	2	Rara
<i>Grallaria nuchalis</i>	2	Rara
<i>Phyllomias nigrocapillus</i>	1	Rara
<i>Myiotheretes fumigatusd</i>	3	Comun
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	Rara
<i>Sayornis nigricans</i>	3	Comun
<i>Tyrannus sabana</i>	2	Rara
<i>Serpophaga cinerea</i>	2	Rara
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	3	Comun
<i>Synallaxis unirufa</i>	1	Rara
<i>Synallaxis azarae</i>	3	Comun
<i>Thripadectes flammulatus</i>	1	Rara
<i>Thripadectes holostictus</i>	2	Rara

NOMBRE CIENTÍFICO	N° AVISTAMIENTOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Cyanolyca amillata</i>	2	Rara
<i>Dendrocincla tyrannina</i>	1	Rara
<i>Cyanocorax affinis</i>	5	Abundante
<i>Cyanocorax yncas</i>	10	Abundante
<i>Orochelidon flavipes</i>	4	Comun
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	9	Abundante
<i>Troglodytes aedon</i>	4	Común
<i>Troglodytes solstitialis</i>	5	Abundante
<i>Turdus fuscaster</i>	6	Abundante
<i>Molotrus bonarensis</i>	4	Común
<i>Hypopyrrus pyrohypogaster</i>	7	Abundante
<i>Icterus chrysater</i>	3	Común
<i>Psarocolius decumanos</i>	4	Común
<i>Cacicus chrysnotus</i>	4	Común
<i>Basileuterus coronatus</i>	3	Común
<i>Chloropanes spiza</i>	2	Rara
<i>Cinclus leucocephalus</i>	4	Común
<i>Ramphocelus flammigerus</i>	2	Rara
<i>Thraupis cyanocephala</i>	2	Rara
<i>Thraupis episcopus</i>	2	Rara
<i>Piranga rubra</i>	4	Común
<i>Hemispingus atropileus</i>	2	Rara
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	3	Común
<i>Anisognathus lacrymosus</i>	6	Abundante
<i>Iridosomus rufivertex</i>	3	Común
<i>Tangara nigroviridis</i>	2	Rara
<i>Tangara ruficervix</i>	2	Rara
<i>Tangara arthus</i>	3	Común
<i>Sericossypha albocristata</i>	11	Abundante
<i>Diglossa brunneiventris</i>	4	Común
<i>Diglossa groriosissima</i>	12	Abundante
<i>Diglossa humeralis</i>	4	Común
<i>Diglossa albilatera</i>	5	Abundante
<i>Euphonia lanirostris</i>	2	Rara
<i>Tachipomus rufus</i>	2	Rara
<i>Tangara vitriolona</i>	5	Abundante
<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Común
<i>Sporophila nigricollis</i>	2	Rara
<i>Tiaris olivacea</i>	2	Rara
<i>Catamenia homochroa</i>	3	Común
<i>Sporophila minuta</i>	2	Rara
<i>Volatinia jacarina</i>	2	Rara
<i>Haplospiza rustica</i>	1	Rara

Tabla 39. Índice de abundancia relativa de la comunidad de aves en farallones de citar. Transecto transición.octubre 2013.

NOMBRE CIENTÍFICO	N° AVISTAMIENTOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Notocercus julius</i>	1	RARA
<i>Odontophorus hypertyrhus</i>	2	RARA
<i>Aburria aburri</i>	4	Común



NOMBRE CIENTÍFICO	N° AVISTAMIENTOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Falco sparverius</i>	2	RARA
<i>Coragyps atratus</i>	5	RARA
<i>Catertés aura</i>	5	RARA
<i>Sarcorhampus papa</i>	3	Común
<i>Columbina talpacoti</i>	12	Abundante
<i>Columba fasciata</i>	6	RARA
<i>Zenaida auriculata</i>	7	COMÚN
<i>Bolborhynchus lineola</i>	4	Común
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	10	Abundante
<i>Haplopsittaca amazonina</i>	3	COMÚN
<i>Amazona mercenaria</i>	2	RARA
<i>Streptoprocne rutila</i>	8	ABUNDANTE
<i>Streptoprocne zonaris</i>	14	ABUNDANTE
<i>Eriocnemis vestita</i>	2	RARA
<i>Metallura tyrianthina</i>	2	RARA
<i>Heliangelus exortis</i>	3	RARA
<i>Colibri coruscans</i>	3	RARA
<i>Adelomyia melanogenys</i>	2	RARA
<i>Coeligena torquata</i>	4	RARA
<i>Amazilia franciae</i>	5	COMUN
<i>Momotus aecuatorialis</i>	3	RARA
<i>Haploptila castanea</i>	3	RARA
<i>Colaptes rivolii</i>	1	RARA
<i>Campephilus pollens</i>	1	RARA
<i>Melanerpes formicivorus</i>	5	RARA
<i>Masius chrysopterus</i>	3	RARA
<i>Pipreola riefferii</i>	2	RARA
<i>Grallaria rufula</i>	2	RARA
<i>Grallaria nuchalis</i>	1	RARA
<i>Phyllomias nigrocapillus</i>	3	RARA
<i>Serpophaga cinerea</i>	3	RARA
<i>Miotheretes fumigatus</i>	1	Rara
<i>Hellmayrea gularis</i>	1	RARA
<i>Synallaxis unirufa</i>	2	RARA
<i>Synallaxis azarae</i>	3	RARA
<i>Dendrocincla tyrannina</i>	2	RARA
<i>Thrypadectes holostictus</i>	2	Rara
<i>Thrypadectes flammulatus</i>	1	Rara
<i>Cyanolyca amillata</i>	1	RARA
<i>Cyanocorax yncas</i>	6	ABUNDANTE
<i>Orochelidon flavipes</i>	14	Abundante
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	10	ABUNDANTE
<i>Troglodytes aedon</i>	5	RARA
<i>Troglodytes solstitialis</i>	4	RARA
<i>Turdus fuscaster</i>	9	ABUNDANTE
<i>Molotrus bonarensis</i>	6	Abundante
<i>Hypopyrrus pyrohypogaster</i>	8	ABUNDANTE
<i>Icterus chrysater</i>	3	RARA
<i>Cacicus chrysnotus</i>	4	RARA
<i>Basileuterus coronatus</i>	3	RARA
<i>Piranga rubra</i>	4	RARA

NOMBRE CIENTÍFICO	N° AVISTAMIENTOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Hemispingus atropileus</i>	2	RARA
<i>Anisognathus lacrymosus</i>	5	COMUN
<i>Iridosornis rufivertex</i>	4	RARA
<i>Tangara nigroviridis</i>	2	RARA
<i>Tangara ruficervix</i>	2	RARA
<i>Tangara arthus</i>	5	RARA
<i>Sericossypha albocristata</i>	8	ABUNDANTE
<i>Diglossa albilatera</i>	7	ABUNDANTE
<i>Diglossa humeralis</i>	4	Abundante
<i>Diglossa gloriosissima</i>	9	ABUNDANTE
<i>Euphonia lanirostris</i>	3	RARA
<i>Zonotrichia capensis</i>	3	RARA
<i>Volatinia jacarina</i>	2	Rara
<i>Sporophila minuta</i>	2	Rara
<i>Sporophila nigricollis</i>	2	RARA
<i>Tiaris olivacea</i>	2	RARA
<i>Catamenia homochroa</i>	3	RARA
<i>Haplospiza rustica</i>	2	RARA

Tabla 40. Índice de abundancia relativa de la comunidad de aves en Farallones del Citará, transecto páramo.

NOMBRE CIENTÍFICO	N° AVISTAMIENTOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Notocercus julius</i>	2	RARA
<i>Odontophorus hyperythrus</i>	2	RARA
<i>Falco sparverius</i>	3	RARA
<i>Coragyps atratus</i>	7	RARA
<i>Catertres aura</i>	13	RARA
<i>Columba subvinacea</i>	3	COMUN
<i>Columba fasciata</i>	5	RARA
<i>Bolborhynchus lineola</i>	4	ABUNDANTE
<i>Haplospittaca amazonina</i>	6	COMUN
<i>Ognorhynchus icteritis</i>	20	Abundante
<i>Amazona mercenaria</i>	3	Abundante
<i>Eriocnemis vestita</i>	2	RARA
<i>Metallura tyrianthina</i>	2	RARA
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	2	RARA
<i>Ensifera ensifera</i>	2	RARA
<i>Helianthus exortis</i>	3	RARA
<i>Colibri coruscans</i>	5	RARA
<i>Adelomyia melanogenys</i>	4	RARA
<i>Coeligena torquata</i>	4	RARA
<i>Amazilia franciae</i>	7	ABUNDANTE
<i>Colaptes rivolii</i>	2	RARA
<i>Campephilus pollens</i>	3	RARA
<i>Grallaria rufula</i>	1	RARA
<i>Grallaria nuchalis</i>	1	RARA
<i>Hellmayrea gularis</i>	1	RARA
<i>Synallaxis unirufa</i>	3	RARA
<i>Synallaxis azarae</i>	2	RARA

NOMBRE CIENTÍFICO	N° AVISTAMIENTOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Thripadectes flammulatus</i>	2	RARA
<i>Dendrocicla tyrannina</i>	3	RARA
<i>Troglodytes solstitialis</i>	2	RARA
<i>Turdus fuscaster</i>	11	ABUNDANTE
<i>Hemispingus atropileus</i>	2	RARA
<i>Anisognathus lacrymosus</i>	7	COMUN
<i>Iridosornis rufivertex</i>	4	RARA
<i>Tangara nigroviridis</i>	2	RARA
<i>Tangara ruficervix</i>	2	RARA
<i>Tangara arthus</i>	5	COMUN
<i>Sericossypha albocristata</i>	8	COMUN
<i>Diglossa albilatera</i>	7	ABUNDANTE
<i>Diglossa brunneiventris</i>	4	ABUNDANTE
<i>Diglossa gloriosissima</i>	12	ABUNDANTE
<i>Diglossa humeralis</i>	4	Común
<i>Euphonia lanirostris</i>	4	RARA
<i>Zonotrichia capensis</i>	3	RARA
<i>Sporophila nigricollis</i>	2	RARA
<i>Tiaris olivacea</i>	2	RARA
<i>Catamenia homochroa</i>	3	RARA
<i>Haplospiza rustica</i>	2	RARA
<i>Sphorphila minuta</i>	2	Rara
<i>Volatinia jacarina</i>	2	Rara

- **Índice de equidad de shannon –weaver.**

En la Tabla 41. se muestra el índice de equidad Shannon - weaver

Tabla 41. Índice de equidad de shannon- weiner de la comunidad de ave en los transectos de bosque alto, transición y páramo en los Farallones del Citará.

TRANSECTO	BOSQUE ALTO	TRANSICIÓN	PÁRAMO
INDICE SHANNON-WEAVER (H)	4,18	4,03	3,64
Riqueza (S)	91	72	50
Equidad H/lnS	0,926	0,942	0,930

Detállese que tanto en bosque alto como en transición y páramo las equidades son altas permitiendo inferir que los individuos de las poblaciones se distribuyen equitativamente, en las unidades muestrales y en las unidades de paisaje.

2.1.2.10.2 Patrones de distribución de la riqueza de especies.

- **Cluster de similitud por sitio de muestreo**

El agrupamiento del clúster de similitud (Gráfica 22.) detalla 5 grupos de unificación con las especies de aves que forman esta comunidad en Farallones del Citará. El primer agrupamiento con una similaridad de 0.19 lo

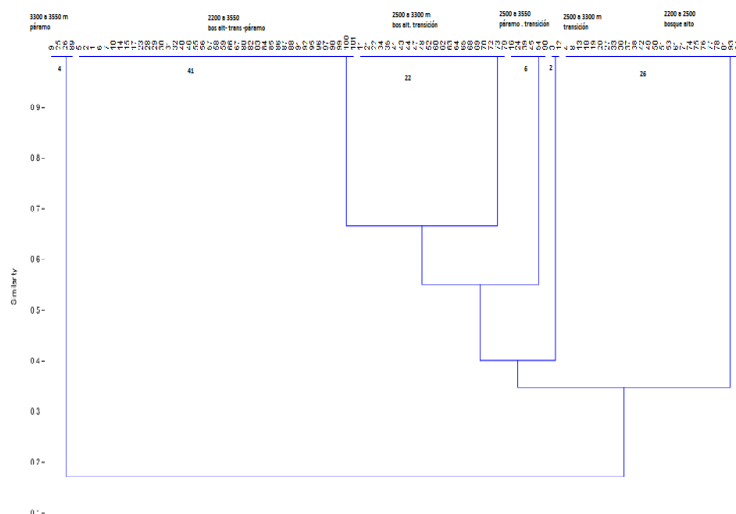
forman l las 14 especies solamente avistadas en páramo, entre los 3300 y 3550 msnm. Tales especies son: *Columba subvinacea* (columbidae), *Lafresnaya lafresnayi* y *Ensifera ensifera* (Trochilidae) y *Diglossa brunneiventris*.

El segundo grupo lo forman 41 especies agrupadas en bosque alto-transición-páramo y 22 especies del bosque alto y transición. Ambos grupos de especies muestran una similaridad de 0.67. Este grupo de 63 especies explota recursos en el gradiente altitudinal de 2300 a 3550 msnm.

El tercer agrupamiento, conformado por 6 especies de aves con similaridad de 0.52 y avistadas en paramo-transición entre alturas de 2500 a 3550 msnm. Estas especies son: *Haplopsittaca amazonina* (Psitacidae), *Metallura tyrianthina* (trochilidae), *Colaptes rivollii*(Piscidae), *Grallaria rufulla* (Grallaridae), *Hellmayrea gularis* (Furnariidae) y *Diglossa gloriosissima* (Thraupidae)

Las especies de aves del bosque alto mostraron una similaridad de 0.31. Este grupo también es numeroso con 23 especies que están exclusivamente entre los 2300 a 2500 msnm.

Y finalmente aparece un quinto grupo conformado por dos especies (*Aburria aburri* (Cracidae) y *Colombina talpacoti* (columbidae)) y una baja similaridad de 0.40, el grupo del ecotono transición (2500 a 3300 msnm.



Gráfica 22. Agrupamiento de especies de aves mediante el análisis de clúster, usando índice de similaridad de Jaccard en tres gradientes altitudinales de los Farallones de Citará.

Ahora bien, la similaridad entre los ordenamientos es de 0.18, 0.34, 0.40 y 0.54. Estas bajas similaridades reflejan la amplia diferencia entre los sitios de muestreo (bosque alto, transición y páramo) en cuanto a la

composición de la avifauna. Tales diferencias en el ensamble de la comunidad de aves en el gradiente altitudinal, a pesar de ser cercanos, evidencian condiciones y características de hábitat muy diferentes en los ecotonos de bosque alto, transición y páramo, además coincidentes con el gradiente altitudinal.

En ese sentido el análisis corrobora lo evidenciado en las diferencias de diversidad alfa: que se da un efecto de gradiente altitudinal en el ensamble de la comunidad de aves.

- **Indice de similitud de jaccard entre sitios de muestreo.**

El índice de similitud de Jaccard entre pares de transectos aparece en la Tabla 42. Obsérvese una similitud media entre bosque alto y transición (0.649), indicando cierta homogeneidad en la estructura de las comunidades de aves en las dos unidades de paisaje.

Igualmente al comparar transición con páramo la similitud fue de 0.626 indicando también alta similitud en la estructura de la comunidad de aves en los dos unidades de paisaje, no siendo lo mismo al comparar el bosque alto con páramo (0.428), lo que indica las diferencias entre la estructura de la comunidad de aves de estos dos transectos.

Sin embargo dicha similitud muestra que existe unas diferencias entre los ecotono, seguramente generados por el gradiente altitudinal, pudiendo decir que se dan tres ecotono (bosque alto, transición, páramo) con un ensamble de la comunidad de aves diferente debido a que son diferentes hábitat, y coincidentes con un gradiente altitudinal (2200 a 2500, 2500 a 3300 y 3300 a 3550 msnm).

Tabla 42. Índice de similaridad de jaccard entre sitios de muestreo de aves en los Farallones del Citará.

TRANSECTO	BOSQUE ALTO	TRANSICIÓN	PÁRAMO
BOSQUE ALTO	1	0,649	0,410
TRANSICIÓN	0,649	1	0,626
PÁRAMO	0,410	0,626	1

- **Recambio de especies entre sitios de muestreo.**

El recambio de especies entre sitios de muestreo se evaluó con el índice de complementariedad (Coddington y Colwell 1994), teniendo en cuenta que a menor porcentaje de especies compartida (menor tasa de congruencia), se tiene una alta proporción de recambio de especies. En otras palabras, el índice de complementariedad varía de cero, cuando ambos sitios son idénticos (todas las especies son compartidas o no hay recambio de especies) y uno, cuando las especies de los sitios son completamente distintas (recambio total).

En esos términos, se tiene que en la Tabla 43. se observa que se dan recambios bajos entre los sitios demuestreos bosque alto y transición (0.37) y transición y páramo (0.37). Entre bosque alto y páramo el recambio se dio en un 59%. Estos recambios bajos se pueden explicar por las azonalizaciones, toda vez que las aves pueden deambular entre ecotonos cercanos, y ser avistadas y por lo tanto registradas en varios ecotonos a la vez. Estos valores muestran sin embargo que hay un recambio de especies a lo largo del gradiente altitudinal, como también se demuestra en los ordenamientos dados por el dendrograma debido básicamente a los ecotono presentes (bosque alto, transición y páramo), y al gradiente altitudinal de 2200 a 3550 msnm.

Tabla 43. Valores del índice de complementariedad entre pares de comparaciones entre sitios de muestreo

Pares de comparaciones	Índice de complementariedad	Observación
Bosque alto VS transición	0,37	Se da un recambio del 37% de las especies entre los dos transectos.
Bosque alto VS páramo	0,59	Se da un recambio del 59% de las especies entre los dos transectos
Transición VS páramo	0,37	Se da un recambio del 37% en las especies de los dos transectos.

Además, se puede decir que este recambio de especies es concordante con los índices de similaridad de Jaccard que son medianamente altos entre bosque alto y transición así como transición y páramo, donde se mostró bajos niveles de recambio de especies. Igualmente hay concordancia entre índice de similaridad de Jaccard (0,410) y el nivel de recambio de especies (59%) del par de comparación Bosque alto y páramo.

2.1.2.11 Herpetofauna

2.1.2.11.1 Composición y estructura de la comunidad

En la Tabla 44. se muestran los géneros de anfibios con factibilidad de ser hallados en la cordillera Occidental tramo Antioquia. Ninguno de los géneros figura en endemismo o niveles de amenaza.

Tabla 44. Géneros con potencialidad de encontrarse en ecosistemas de montaña de la parte norte de la cordillera occidental.

GÉNEROS	ENDEMISMO	NIVEL DE AMENAZA
Bolitoglossa	—	—
Eleutherodactylus	—	—
Atelopus	—	—
Pristimantis	—	—

En la Tabla 45. se muestra la lista de especies colectadas en bosque alto andino, transición y páramo



Tabla 45. Especies colectadas y avistadas de anfibios en Farallones del Citará.

N°	Nombre científico	Transecto	N° capturas	N° avistamientos	coordenadas	Altitud	Gremio
1	<i>Bolitoglossa hypacra</i>	Paramo	0	2	5,553611 -75,994667	3550	insectívoro
		transición	1	3	5,553611 -75,994667	3200	insectívoro
2	<i>Pristimantis thectocernus</i>	transición	1	3	5,783972 -76,048361	3250	insectívoro
3	<i>Pristimantis lacrimosus</i>	páramo	1	2	5,553611 -75,994667	3550	insectívoro
		transición	0	2	5,553611 -75,994667	3280	insectívoro
4	<i>Pristimantis sp2</i>	páramo	1	3	5,783972 -76,050694	3300	insectívoro
5	<i>Pristimantis sp1</i>	Bosque alto	1	5	5,787102 -76,047606	2200	insectívoro

Se colectaron 2 géneros y 5 especies, de las cuales se identificaron 3 (*Bolitoglossa hypacra*, *Pristimantis lacrimosus* y *Pristimantis Thectocernus*). Las 2 restantes son con alguna probabilidad especies nuevas (Foto 12.)

Ninguna de las especies está registrada en los CITES 2013, ni con niveles de amenaza en los libros rojos de anfibios.

Todas las especies pertenecen al gremio de los comedores de insectos e invertebrados, forrajeando en el suelo entre la hojarasca y sobre bromelias.

	
<i>Pristimantis sp2</i>	<i>Pristimantis thectocernus</i>



2.1.2.11.2 Riqueza de especies por sitio de muestreo

En la Tabla 46. se muestra la riqueza de especies de anfibios en el bosque altoandino, la transición y el páramo.

Tabla 46. Riqueza de especies de anfibios en tres transectos de los Farallones del Citará.

TRANSECTO	BOSQUE ALTO	TRANSICION	PÁRAMO
RIQUEZA DE ESPECIES	1	3	3
INDICE DE DOMINANCIA	1	0,343	0,346

La Tabla 46. muestra la igualdad de la riqueza de especies en dos transectos. Las mayores riquezas se determinaron en transición y páramo, mostrándose un índice de dominancia para transición y páramo de 0.343 y 0.346 indicando que no hay especies dominantes en estos dos transectos. De otro lado la riqueza de especies en bosque alto marco una sola especie y por lo tanto la dominancia fue de 1 queriendo decir que es la especie dominante.

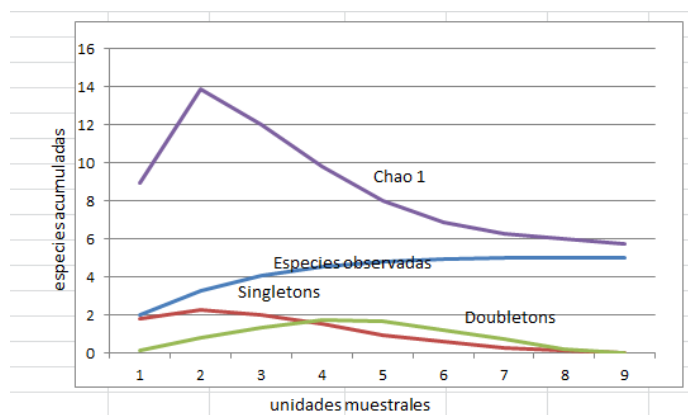
Las unidades de paisaje con mayores riquezas de especies fueron las localizadas en los gradientes altitudinales 2500 a 3300 (transición), y 3300 a 3550 (páramo). El gradiente de 2200 a 2500 msnm, solo mostro una especie (*Pristimantis sp1*). La diversidad alfa mostrada en el gradiente altitudinal esta en contravía de la aseveración que a medida que se hace la montaña la diversidad disminuye.

- **Curva de acumulación de especies**

En la Gráfica 23. está detallada la acumulación de especies de acuerdo al avance en las unidades muestrales (horas de esfuerzo de muestreo). La realización de estas curvas es importante porque los problemas para

registrar la totalidad de las especies de fauna en un muestreo es un grave problema metodológico en estudios de biodiversidad (Gotelli y Colwell 2001). Dado que la riqueza de especies es un atributo de uso frecuente, es interesante conocer el comportamiento de la curva de acumulación de especies y la separación entre lo observado y lo esperado (Chao 1), para determinar si fue suficiente el esfuerzo de muestreo y planear, si los costos lo permiten, la ejecución de re muestreos.

Se puede observar en la curva de acumulación que las especies observadas fueron 5 y según el estimador de Chao 1; las esperadas 5.7. Al comparar los dos valores se observa que el muestreo tuvo una alta representatividad de 87.7%, corroborado por no haberse presentado especies singletons ni doubletons.



Gráfica 23. Curva de acumulación de especies de anfibios en Farallones del Citará.

- **Índice de abundancia relativa.**

Los índices de abundancia relativa (Tabla 47.) nos muestran que las especies capturadas son raras y comunes. Solo fue abundante *pristimantis* sp1 en el transecto de bosque alto el el gradiente de 2200 a 2500 msnm. Las bajas abundancias se debe quizás a que los muestreos se realizaron en época de no explosión poblacional, toda vez que los guías de la zona manifiestan que en ocasiones las ranas son muy numerosas. Los muestreos se realizaron después de un verano prolongado.

Tabla 47. Índice de abundancia relativa de anfibios de tres transectos en los Farallones del Citará.

Especie	Bosque alto		Transición		Páramo	
	N° avistamientos	Abundancia	N° avistamientos	Abundancias	N° avistamientos	Abundancias
<i>Bolitoglossa hypacra</i>	0	—	3	Comun	2	Rara

Especie	Bosque alto		Transición		Páramo	
	Nº avistamientos	Abundancia	Nº avistamientos	Abundancias	Nº avistamientos	Abundancias
<i>Pristimantis thectocernus</i>	0	—	3	Comun	0	—
<i>Pristimantis lacrimosus</i>	0	—	2	Rara	2	Rara
<i>Pristimantis sp2</i>	0	—	—	—	3	Comun
<i>Pristimantis sp1</i>	5	Abundante	—	—	0	—

- **Índice de equidad de shannon –weaver**

Los altos índices de equidad observados en la Tabla 48. indican que las especies encontradas en los 3 sitios de muestreo se distribuyen equitativamente en las unidades de paisaje, así como en las unidades muestrales.

Tabla 48. Índice de equidad de shannon-weaver para la comunidad de anfibios en tres transectos de los Farallones del Citará.

TRANSECTO	BOSQUE ALTO	TRANSICIÓN	PÁRAMO
INDICE DE Shannon-Weiner	0	1.082	1.079
Riqueza (S)	1	3	3
Equidad H/lnS	0	0.984	0.982

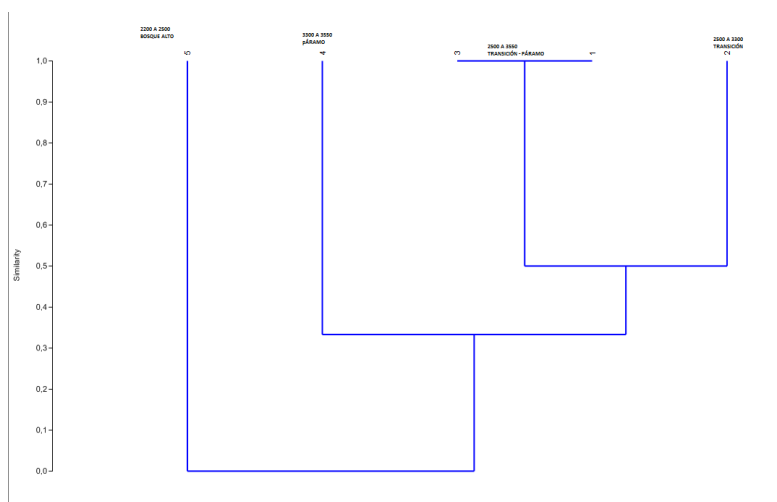
2.1.2.11.3 Patrones de distribución de la riqueza de especies

2.1.2.11.3.1 Cluster de similitud por sitio de muestreo

El dendrograma de la Gráfica 24. muestra el análisis de agrupaciones (cluster de similitud).

El primero corresponde a la unidad de paisaje Bosque alto, del gradiente altitudinal 2200 a 2500 msnm y con similaridad 0.0 con respecto al segundo agrupamiento. Esto indica que son completamente diferentes en cuanto al ensamble de la comunidad de anfibios.

El segundo ordenamiento corresponde a la única especie (*Pristimantis sp2*) que se localiza exclusivamente en el gradiente altitudinal 3300 a 3550 msnm (páramo), mostrando una similaridad de 0.33 con respecto al tercer ordenamiento.



Gráfica 24. Agrupamiento de especies de anfibios mediante el análisis de clúster, usando índice de similaridad de Jaccard en tres transectos de Farallones del Citará.

El tercer ligamiento se da con los ensambles de especies que comparten el gradiente de 2500 a 3550 metros (paramo- transición), y las especie de anfibios de transición (2500 a 3300 msnm). Ambos grupos con una similaridad de 0.5.

Estos ordenamientos, y los bajos índices de similaridad entre ellos, nos permiten inferir que se da una amplia diferencia entre los sitios de muestreo y por lo tanto en el ensamble de la anfibio fauna, de acuerdo al gradiente altitudinal, a pesar de su cercanía.

- **Indice de similitud de jaccard entre sitios de muestreo**

Como se ve en la Tabla 49. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** los bajos índices de imilaridad de Jaccard entre los pates de transectos nos indica que la estructura de la comunidad de anfibios en las diferentes unidades de paisaje no tiene similaridad, es decir son diferentes, demostrándose que existe un gradiente altitudinal que genera ecotono diferentes.

Tabla 49. Indce de similaridad de jaccard de la comunidad de anfibios en tres transectos de los Farallones del Citará.

Transecto	Bosque alto	transición	Páramo
Bosque alto	-	0,33	0
Transición	0,33	-	0,25
Páramo	0	0,25	-

2.1.2.11.4 Recambio de especies entre sitios de muestreo.

Tabla 50. Índice de complementariedad entre pares de transectos

PARES DE COMPARACIONES	INDICE DE COMPLEMENTARIEDAD	OBSERVACION
BOSQUE ALTO - TRANSICIÓN	1	Se da un recambio del 100% delas especies en los dos transectos
BOSQUE ALTO – PÁRAMO	1	Se da un recambio del 100% delas especies en los dos transectos
TRANSICIÓN- PÁRAMO	0,5	Se da un recambio del 50% de las especies entre los dos transectos.

El recambio de especies entre sitios de muestreo se evaluó con el índice de complementariedad (Coddington y Colwell 1994), teniendo en cuenta que a menor porcentaje de especies compartida (menor tasa de congruencia), se tiene una alta proporción de recambio de especies. En otras palabras el índice de complementariedad varía de cero, cuando ambos sitios son idénticos (todas las especies son compartidas o no hay recambio de especies) y uno cuando las especies de los sitios son completamente distintas (recambio total).

Como se ve en la Tabla 50. al extraer el índice de complementariedad entre los gradientes altitudinales 2200 a 2500 msnm (bosque alto andino) y transición (2500 a 3300 msnm), mostró ser de uno, es decir, se da un recambio total de especies en el ensamblaje de la comunidad de anfibios.

De otro lado al comparar las unidades de paisaje localizadas en los gradientes 2500 a 3300 msnm (transición) y 3300 a 3550 msnm (páramo), el índice marco 0.5, mostrando que el recambio es menor que en las anteriores comparaciones.

Estos valores permiten inferir que hay un recambio de especies a lo largo del gradiente altitudinal, 2200 a 3550 msnm como también se demuestra en los ordenamientos dados por el dendrograma (Gráfica 24.) debido básicamente a los ecotono presentes (bosque alto, transición y páramo).

Además, se puede decir que este recambio de especies es concordante con los índices de similitud de Jaccard que son bajos entre bosque alto y transición así como transición y páramo, donde se mostró altos niveles de recambio de especies.

2.1.2.11.5 Conclusiones

- Se observaron un total de 101 especies de aves, de las cuales solo *Tyrannus savana* y *Piranga rubra* son referenciadas como migratorias boreales (Miles McMullan 2010). *Hypopyrrus pyrohypogaster*,

Ognorhynchus icteroti, *Diglossa gloriosissima* y *O. hyperithrops* son endémicas (MillesMcMullan 2010). En peligro (Bird life internacional 2011) aparecen *H. pyrohypogaster*, *D. gloriosissima* y *Ognorhynchus icterotis*. Casi amenazadas, *O. hiperithrops* y *Aburria aburri*, *Hapalopssitaca amazonina* se registra como vulnerable.

- En CITES I se referencia *O. icterotis* (loro oreji amarillo)
- En CITES II se referencian *F. sparverius*, *P. plancus*, y los trochilidos observados (*Colibri coruscans*, *Adelomyia melanogenys*, *Antrocotorax nigricollis*, *Metallura tyrianthina*, *Heliangelus exortis* *Coeligena torquata* y *Amazilia franciae*. También *Bolborhynchus lineola*, *Haplopsittaca amazonina*, *Amazona mercenaria*, *Forpus conspicillatus* y *G. jardinii*.
- En CITES III no se observó ninguna especie.
- Las especies de anfibios fueron *Bolitoglossa hypacra*, *Pristimantis lacrimosus*, *Pristimantis thectocpernus*, *pristimantis sp1*, *Pristimantis sp2*. Las 2 últimas con alguna probabilidad de ser nuevos taxones.
- Ninguna de las especies de anfibios se reporta en los CITES ni en niveles de amenaza.
- En el gradiente de 2200 a 2500 msnm, unidad de paisaje bosque alto, se reportaron 29 familias de aves, En este rango de altura la familia con mayor representatividad de especies fue Thraupidae con 18 taxones, seguida de trochilidae, Tyranidae y fringillidae con 7 especies cada uno.
- Esta composición de familias y especies cambia en el transecto entre los 2500 a 3300 msnm correspondiente a la transición entre bosque alto y páramo, donde se registraron 25 familias con predominio de Thraupidae con 11 especies, seguida en importancia por trochilidae y fringillidae con 7 taxones cada una. También se destacan furnariidae (6 especies), psitacidae y icteridae con 4 especies cada una.
- En la zona paramuna (3300 a 3550 msnm) se registraron 14 familias de las cuales tiene mayor representación en especies los thraupides con 12, trochilidae 9 especies, furnariidae 6 especies y psitácidos con 4.
- Se da un recambio de especies con gremio insectívoro a especies con gremios frugívoros y nectarívoros a medida que se asciende en el gradiente altitudinal.
- La diversidad alfa mostro 91,72 y 50 especies de aves en las unidades de paisaje bosque alto, transición y páramo respectivamente. La riqueza de anfibios se mostró en 5, 3 y 3 especies respectivamente.
- Las curvas de acumulación de especies mostro con el análisis de rarefacción que la representatividad del muestreo vario entre el 90 y el 94.5% para aves y de 87.7% para anfibios.
- El clúster de similitud en aves mostro 5 ordenamientos que detallan los diferentes ensambles de la comunidad de aves acuerdo al gradiente altitudinal y unidades de paisaje. Son: 1° Paramo (3300 a 3550 msnm) con 4 especies 2° Bosque alto – transición – páramo y bosque alto – transición (2200 a 3550

msnm) con 66 especies. 3° páramo – transición (2500 a 3550 msnm) con 6 especies 4° transición (2500 a 3300 msnm) con 2 especies y 5° bosque alto(2200 a 2500 msnms) con 26 especies.

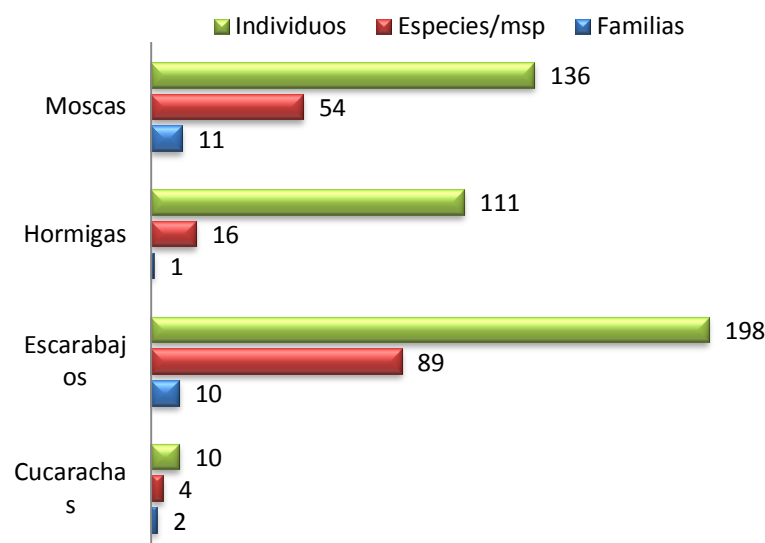
- El dendrograma de análisis cluster para la comunidad de anfibios mostro 3 agrupamientos que demuestran arreglos de acuerdo al gradiente altitudinal. El primer grupo corresponde a bosque alto con una especie. El segundo grupo de páramo con una especie, y el tercer grupo que corresponde a transición- páramo y transición con 3 especies.
- Los bajos índices de similaridad de Jaccard entre los pates de transectos nos indica que la estructura de la comunidad de anfibios y aves en las diferentes unidades de paisaje tiene similaridad baja y media, es decir son diferentes, demostrándose que existe un gradiente altitudinal que genera los ecotonos diferentes de bosque alto transición y páramo.
- Los índices de complementariedad muestran que hay un recambio de especies de aves y anfibios a lo largo del gradiente altitudinal, como también se demuestra en los ordenamientos dados por el dendrograma debido básicamente a los ecotono presentes (bosque alto, transición y páramo), y al gradiente altitudinal de 2200 a 2500, 2500 a 3300 y 3300 a 3550 msnm, respectivamente.

2.1.2.12 Edafofauna

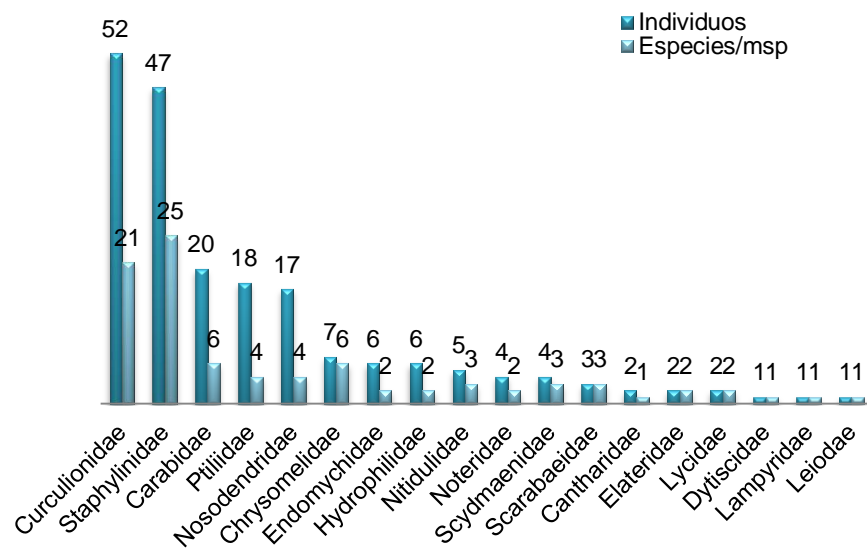
Se capturaron en total 455 insectos en los Farallones del Citará entre cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas, distribuidos en 32 familias y 163 especies/morfo-especies (msp) (véase la Tabla 51.). El grupo de insectos más abundante y más rico en especies en toda el área de estudio fueron los escarabajos con $n = 198$ individuos y $S = 89$, seguido por las moscas con $n = 136$ y $S = 54$. Las cucarachas presentaron la menor abundancia y la menor riqueza específica ($n = 10$; $S: 4$) (véase la Gráfica 25.).

Dentro del orden Dictyoptera (cucarachas), las dos únicas familias reportadas para el área de estudio (Ectobiidae y Polyphagidae) presentaron igual abundancia e igual riqueza específica ($n = 5$ y $S = 2$). La morfo-especie morfo 4002 (Ectobiidae) presentó la mayor abundancia ($n = 4$), mientras morfo 4000 (Ectobiidae) estuvo representada por solo un individuo.

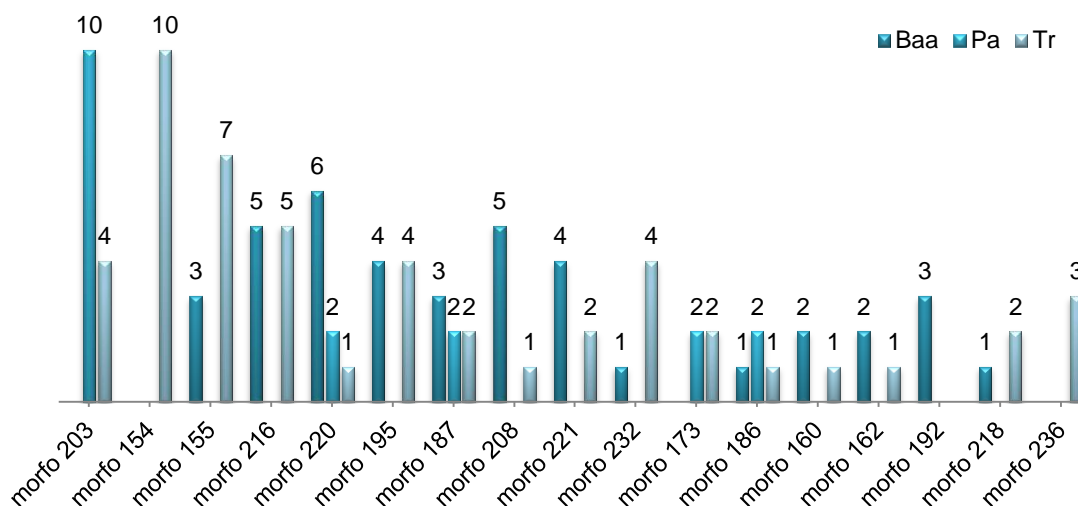
Para el caso de Coleoptera (escarabajos) la familia Curculionidae presentó la mayor abundancia con $n = 52$, seguido por Staphylinidae ($n = 47$). Contrariamente Staphylinidae presento la mayor riqueza específica ($S = 25$), seguida por Curculionidae ($S = 21$) (véase la Gráfica 26.). La morfo-especie morfo 203 (Carabidae) presentó la mayor abundancia con $n = 14$ individuos seguido por morfo 154, 155 (Curculionidae) y morfo 216 (Nosodendridae) todos con $n = 10$ individuos (véase la Gráfica 27.). El 60% de las msp reportadas para el todo el área de muestreo estuvieron representadas por solo un individuo (véase la Tabla 51.).



Gráfica 25. Número de familias, especies/morfo-especies reportadas y número de individuos capturados de cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas presentes en los Farallones del Citará.



Gráfica 26. Número de individuos capturados y de especies/msp reportadas de escarabajos presentes en los Farallones del Citará.

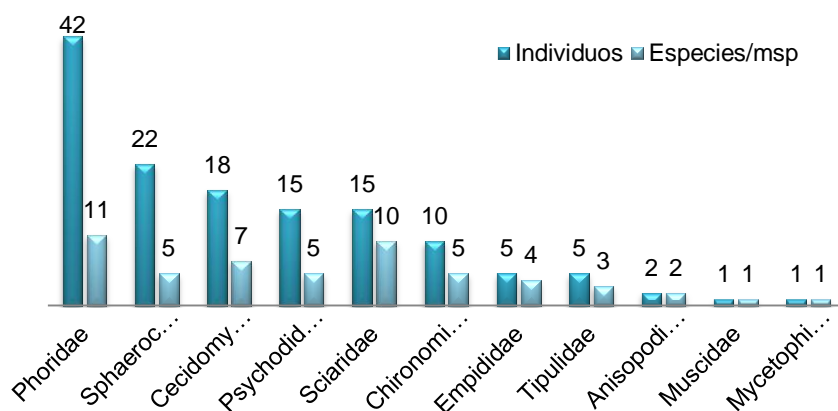


Gráfica 27. Número de individuos capturados para las morfo-especies de escarabajos presentes en los Farallones del Citará. Solo se graficaron las msp con más de tres individuos.

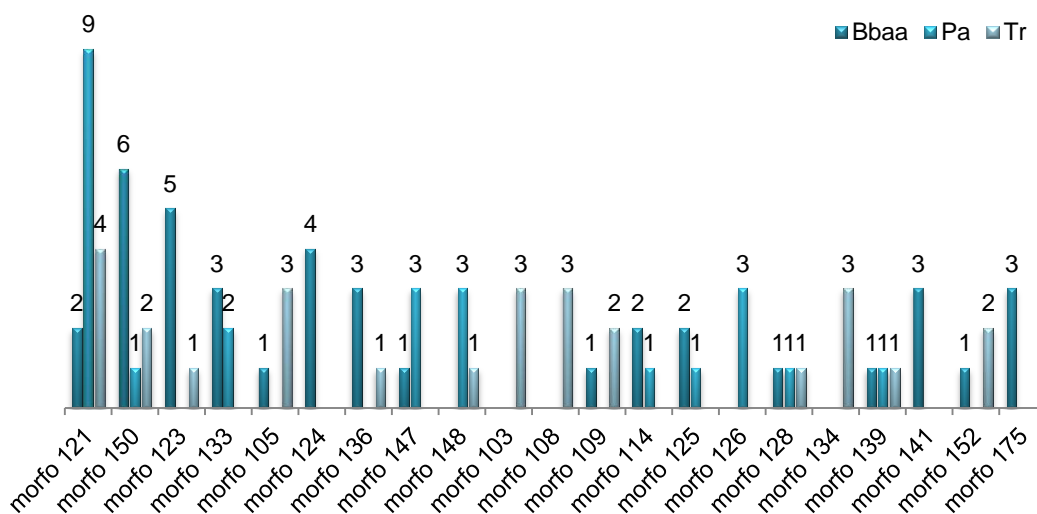
Dentro del orden Diptera (moscas) la familia Phoridae presentó la mayor abundancia y la mayor riqueza específica con $n = 42$ y $S = 11$. En cuanto a la abundancia esta familia fue seguida por Sphaeroceridae y Cecidomyiidae con $n = 22$ y 18 individuos respectivamente y en cuanto a la riqueza específica por Sciaridae y Sphaeroceridae con $S = 10$ y 7 morfo-especies respectivamente (véase la Gráfica 28.). La morfo-especie morfo 121 (Phoridae) presentó la mayor abundancia con $n = 15$ individuos seguido por los morfos 150 (Sphaeroceridae) y morfo 123 (Phoridae) con $n = 9$ y 6 individuos respectivamente (véase la Gráfica 29.). El 39% de las msp reportadas para el todo el área de muestreo estuvieron representadas por solo un individuo (véase la Tabla 51.)

Para el caso de Formicidae (hormigas) se capturaron ejemplares de los géneros *Acromyrmex* Mayr 1865, *Camponotus* Mayr, 1861, *Crematogaster* Lund, 1831, *Cyphomyrmex* Mayr, 1862, *Gnamptogenys* Roger, 1863, *Heteroponera* Mayr, 1887, *Hypoconera* Santschi, 1938, *Labidus* Jurine, 1807, *Linepithema* Mayr, 1866, *Nylanderia* Emery, 1906, *Odontomachus* Latreille, 1804, *Pachycondyla* Smith, 1858, *Pheidole* Westwood, 1839. Los géneros *Gnamptogenys*, *Pachycondyla* y *Pheidole* estuvieron representados por dos especies/msp mientras los géneros restantes por solo una especie/msp. *Pheidole* sp. 1 fue la msp más abundante con $n = 45$ individuos, seguido por *Heteroponera monticola* Kempf & Brown, 1970 y *Linepithema* sp., ambos con $n = 10$. Las especies/msp *Gnamptogenys* sp. 1, *Hypoconera* sp. 1, *Labidus coecus* (Latreille, 1802),

Odontomachus erythrocephalus Emery, 1890 y *Pachycondyla fuscoatra* (Roger, 1861) estuvieron representadas por solo un individuo (Véase la Tabla 51.).



Gráfica 28. Número de individuos capturados y de especies reportadas de moscas presentes en los Farallones del Citará.



Gráfica 29. Número de individuos capturados para las morfo-especies de moscas presentes en los Farallones del Citará.

Tabla 51. Listas de órdenes, familias y especies/morfo-especies de cucarachas (Dictyoptera), escarabajos (Coleoptera), hormigas (Hymenoptera: Formicidae) y moscas (Diptera) presentes en los Farallones del Citará. Se indica el número de individuos capturados de cada especie/morfo-especie por cobertura vegetal.

Orden	Familia	Especies/morfo-especie	Cobertura vegetal			Total
			Baa	Pa	Tr	
Coleoptera	Cantharidae	morfo 242			2	2
	Carabidae	morfo 203		10	4	14
		morfo 204		2		2
		morfo 205		1		1
		morfo 206	1			1
		morfo 207			1	1
		morfo 208	1			1
	Chrysomelidae	morfo 211		1		1
		morfo 212	1	1		2
		morfo 213			1	1
		morfo 214		1		1
		morfo 215			1	1
		morfo 231		1		1
	Curculionidae	morfo 154			10	10
		morfo 155	3		7	10
		morfo 156		1		1
		morfo 157	1		1	2
		morfo 158			1	1
		morfo 159		2		2
		morfo 160	2		1	3
		morfo 161			1	1
		morfo 162	2		1	3
		morfo 163			1	1
		morfo 164			2	2
		morfo 165			1	1
		morfo 166			2	2
		morfo 167			2	2
		morfo 168		1		1
		morfo 169			1	1
		morfo 170			1	1
		morfo 171			1	1
		morfo 172	1			1

Orden	Familia	Especies/morfo-especie	Cobertura vegetal			Total
			Baa	Pa	Tr	
		morfo 173		2	2	4
		morfo 174	2			2
	Dytiscidae	morfo 230			1	1
	Elateridae	morfo 176		1		1
		morfo 177	1			1
	Endomychidae	morfo 232	1		4	5
		morfo 233			1	1
	Hydrophilidae	morfo 208	4		1	5
		morfo 237	1			1
	Lampyridae	morfo 240		1		1
	Leiodae	morfo 210	1			1
	Lycidae	morfo 239		1		1
		morfo 241		1		1
	Nitidulidae	morfo 224			2	2
		morfo 225	2			2
		morfo 226	1			1
	Nosodendridae	morfo 216	5		5	10
		morfo 217	1		1	2
		morfo 218	1		2	3
		morfo 219			2	2
	Noteridae	morfo 235		1		1
		morfo 236			3	3
	Ptiliidae	morfo 220	6	2	1	9
		morfo 221	4		2	6
		morfo 222	1		1	2
		morfo 223			1	1
	Scarabaeidae	morfo 178		1		1
		morfo 179	1			1
		morfo 209	1			1
	Scydmaenidae	morfo 228		1		1
		morfo 229	1	1		2
		morfo 234	1			1
	Staphylinidae	morfo 180			1	1
		morfo 181		1		1
		morfo 182		1		1
		morfo 183		1		1

Orden	Familia	Especies/morfo-especie	Cobertura vegetal			Total		
			Baa	Pa	Tr			
		morfo 184		1		1		
		morfo 185	1	1		2		
		morfo 186	1	2	1	4		
		morfo 187	3	2	2	7		
		morfo 188	1		1	2		
		morfo 189			1	1		
		morfo 190			1	1		
		morfo 191			1	1		
		morfo 192	3			3		
		morfo 193			1	1		
		morfo 194	1			1		
		morfo 195	4		4	8		
		morfo 196	1			1		
		morfo 197	1		1	2		
		morfo 198	1			1		
		morfo 199	1			1		
		morfo 200	1			1		
		morfo 201		1		1		
		morfo 202	1		1	2		
		morfo 227			1	1		
		morfo 238		1		1		
		Total individuos			67	44	87	198
		Total morfo-especies			39	29	47	89
Diptoptera	Ectobiidae	morfo 4000		1		1		
		morfo 4002	1		3	4		
	Polyphagidae	morfo 4001			3	3		
		morfo 4003	1		1	2		
Total individuos			2	1	7	10		
Total morfo-especies			2	1	3	4		
Diptera	Anisopodidae	morfo 101		1		1		
		morfo 102		1		1		
	Cecidomyiidae	morfo 103			3	3		
		morfo 104		2		2		
		morfo 105	1		3	4		
		morfo 106		1	1	2		
		morfo 107		1		1		

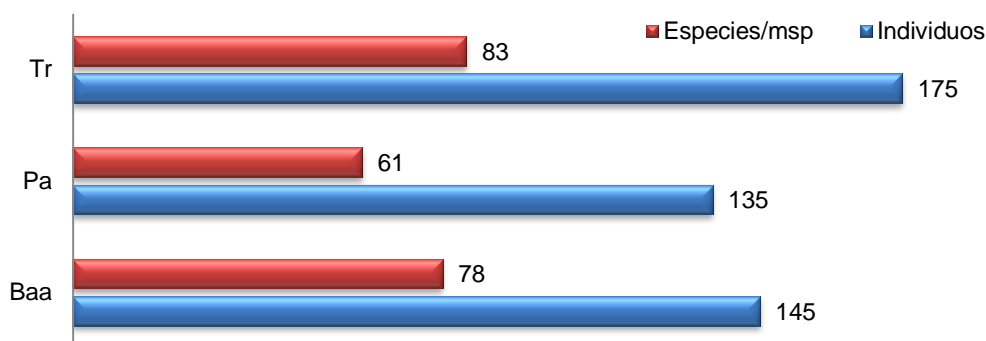
Orden	Familia	Especies/morfo-especie	Cobertura vegetal			Total
			Baa	Pa	Tr	
		morfo 108			3	3
		morfo 109	1		2	3
		morfo 110		1	1	2
	Chironomidae	morfo 111		1	1	2
		morfo 112	1	1		2
		morfo 113	1			1
		morfo 114	2	1		3
		morfo 115			1	1
	Empididae	morfo 116	1			1
		morfo 117	1			1
		morfo 118		2		2
	Muscidae	morfo 119	1			1
	Mycetophilidae	morfo 120		1		1
	Phoridae	morfo 121	2	9	4	15
		morfo 122		1		1
		morfo 123	5		1	6
		morfo 124	4			4
		morfo 125	2	1		3
		morfo 126		3		3
		morfo 127	1		1	2
		morfo 128	1	1	1	3
		morfo 129			1	1
		morfo 130	2			2
		morfo 131			2	2
	Psychodidae	morfo 132		1		1
		morfo 133	3	2		5
		morfo 134			3	3
		morfo 135			2	2
		morfo 136	3		1	4
	Sciaridae	morfo 137		1	1	2
		morfo 138		1		1
		morfo 139	1	1	1	3
		morfo 140		1		1
		morfo 141	3			3
		morfo 142	1			1
		morfo 143		1		1

Orden	Familia	Especies/morfo-especie	Cobertura vegetal			Total
			Baa	Pa	Tr	
		morfo 144	1			1
		morfo 145		1		1
		morfo 146		1		1
		morfo 147	1	3		4
	Sphaeroceridae	morfo 148		3	1	4
		morfo 149			2	2
		morfo 150	6	1	2	9
		morfo 175	3			3
		Tipulidae	morfo 151		1	
	morfo 152		1		2	3
	morfo 153			1		1
	Total individuos			49	47	40
Total morfo-especies			25	30	23	54
Hymenoptera	Formicidae	Acromyrmex sp.	1		5	6
		Camponotus sp.			2	2
		Crematogaster sp.	2			2
		Cyphomyrmex sp.	2			2
		Gnamptogenys sp. 1	1			1
		Gnamptogenys sp. 2	3		4	7
		Heteroponera monticola Kempf & Brown, 1970			10	10
		Hypoponera sp.	1			1
		Labidus coecus (Latreille, 1802)	1			1
		Linepithema sp.	2		8	10
		Nylanderia sp.			7	7
		Odontomachus erythrocephalus Emery, 1890			1	1
		Pachycondyla c.f. carbonaria (Smith, 1858)	5		2	7
		Pachycondyla fuscoatra (Roger, 1861)	1			1
		Pheidole sp. 1	1	43	1	45
		Pheidole sp. 3	7		1	8
Total individuos			27	43	41	111
Total morfo-especies			12	1	10	16
Total general individuos			145	135	175	455
Total general especies/morfo-especies			78	61	83	163

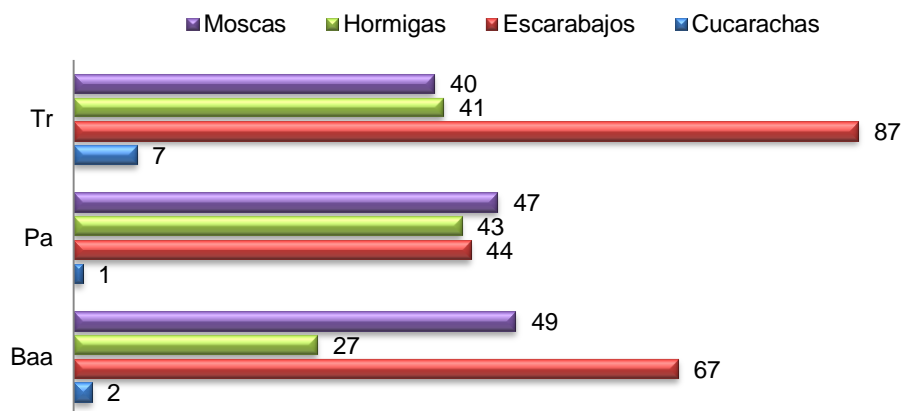
Fuente: Holos, 2014. Baa: Bosque Alto Andino. Pa: Páramo. Tr: Transición.

Análisis por coberturas vegetales.

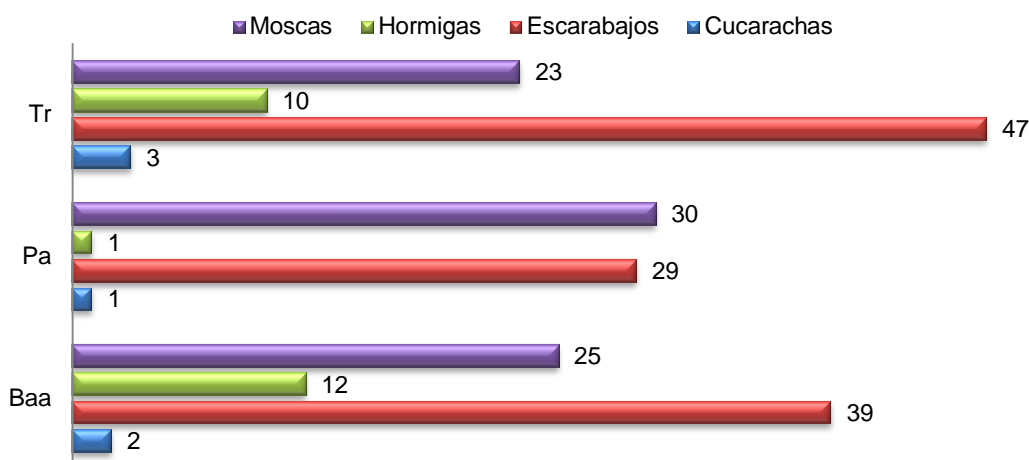
Transición (Tr) Fue la cobertura en la que se capturó el mayor número de individuos (175 ind.) y en la que se reportó el mayor número de especies/msp (83 especies/msp). Lo contrario se presentó en Páramo (Pa) donde se capturaron 135 individuos y se reportaron 61 especies/msp (véase la Gráfica 30.). Tanto en Baa como en Tr los escarabajos fueron el grupo más abundante, seguido por las moscas. En Pa ambos grupos presentaron una abundancia muy similar (véase la Gráfica 31.). De igual forma los escarabajos también fueron el grupo con mayor riqueza específica en todas las coberturas vegetales, seguido por las moscas. Solo en Pa ambos grupos presentaron una riqueza muy similar (véase la Gráfica 32.).



Gráfica 30. Número de individuos capturados y de especies reportadas de insectos (cucarachas + escarabajos + hormigas + moscas) en cada cobertura vegetal presente en los Farallones del Citará. Baa: Bosque Alto Andino. Pa: Páramo. Tr: Transición.



Gráfica 31. Número de individuos capturados de cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas en cada cobertura vegetal presente en los Farallones del Citará. Baa: Bosque Alto Andino. Pa: Páramo. Tr: Transición.



Gráfica 32. Número de especies reportadas de cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas en cada cobertura vegetal presente en los Farallones del Citará. Baa: Bosque Alto Andino. Pa: Páramo. Tr: Transición.

Bosque alto andino (Baa)

Con relación a las cucarachas Baa fue la cobertura vegetal con la segunda mayor abundancia (2 ind.) y segundo mayor número de msp reportadas (2 msp) para todo el área de muestreo (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). Las cucarachas reportadas para esta cobertura (morfo 4002 (Ectobiidae) y 4003 (Polyphagidae)) presentaron la misma abundancia con solo un individuo (Véase la Tabla 51.).

Al igual que en el grupo anterior, los escarabajos también presentaron su segunda mayor abundancia ($n = 67$) y segundo mayor número de msp reportadas (39 msp) en Baa (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). La msp morfo 220 (Ptiliidae) fue la más abundante en esta cobertura con $n = 6$, seguida por morfo 216 (Nosodendridae) con $n = 5$. Las msp morfo 206, 208 (Carabidae), morfo 172, 174 (Curculionidae), morfo 177 (Elateridae), morfo 237 (Hydrophilidae), morfo 210 (Leiodae), morfo 225, 226 (Nitidulidae), morfo 179, 209 (Scarabaeidae), morfo 234 (Scydmaenidae) y morfo 192, 194, 196, 198, 199, 200 (Staphylinidae) solo fueron capturados en esta cobertura vegetal, equivalente al 46% de las msp reportadas para esta cobertura (Véase la Tabla 51.).

Las hormigas presentaron el menor número de individuos en Baa ($n = 27$), pero el valor mayor en riqueza específica ($S = 12$) (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). *Pheidole* sp. 3 fue la msp más abundante en esta cobertura con $n = 7$. El 50% de las especies estuvieron representadas por solo un individuo. Las

especies/msp *Crematogaster* sp., *Cyphomyrmex* sp., *Gnamptogenys* sp. 1, *Hypoconera* sp., *Labidus coecus* y *Pachycondyla fuscoatra* solo fueron capturadas en Baa (véase la Tabla 51.).

A diferencia de lo ocurrido con cucarachas y escarabajos, las moscas presentaron la mayor abundancia en esta cobertura ($n = 49$), pero el segundo valor en número de msp reportadas (49 msp) (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). Las msp morfo 150 (Sphaeroceridae) y 123 (Phoridae) presentaron la mayor abundancia con $n = 6$ y 5 individuos respectivamente. Las msp morfo 113 (Chironomidae), morfo 116, 117 (Empididae), morfo 119 (Muscidae), 130 (Phoridae), morfo 141, 142, 144 (Sciaridae) y morfo 175 (Sphaeroceridae) solo fueron capturadas en esta cobertura vegetal, equivalente al 36% de las msp reportadas para esta cobertura (véase la Tabla 51.)

Transición (Tr)

Las cucarachas presentaron su mayor abundancia ($n = 7$) y mayor riqueza específica ($S = 3$) en Tr (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). Las cucarachas de las msp morfo 4001 (Polyphagidae) y morfo 4002 (Ectobiidae) presentaron la mayor abundancia, ambas con $n = 3$ individuos. Adicionalmente morfo 4001 solo fue reportada para esta cobertura.

Al igual que en el grupo anterior, los escarabajos también presentaron su mayor abundancia ($n = 87$) y mayor número de msp reportadas (47 msp) en Tr (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). Las msp morfo 154 y 155 (Curculionidae) presentaron la mayor abundancia con $n = 10$ y 7 individuos respectivamente en esta cobertura. Las msp morfo 242 (Cantharidae), morfo 207 (Carabidae), morfo 213, 215 (Chrysomelidae), morfo 154, 158, 161, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 171 (Curculionidae), morfo 230 (Dytiscidae), morfo 233 (Endomychidae), morfo 224 (Nitidulidae), morfo 219 (Nosodendridae), morfo 236 (Noteridae), morfo 223 (Ptilidae) y morfo 180, 189, 190, 191, 193, 227 (Staphylinidae) solo fueron capturadas en esta cobertura vegetal, equivalente al 55% de las msp reportadas para esta cobertura (véase la Tabla 51.).

Las hormigas presentaron una abundancia muy similar en esta cobertura ($n = 41$) a la presentada en Pa ($n = 43$). En cuanto riqueza específica presento en esta cobertura el segundo valor ($S = 10$), muy similar al presentado en Baa (véase Gráfica 31. y Gráfica 32.). *Heteroponera monticola* fue la especie más abundante en esta cobertura, seguida por *Linepithema* sp. Las especies/msp *Camponotus* sp., *Heteroponera monticola*, *Nylanderia* sp. y *Odontomachus erythrocephalus* solo fueron capturadas en esta cobertura vegetal, equivalente al 40% de las msp reportadas para esta cobertura (véase la Tabla 51.).

A diferencia de lo observado con cucarachas y escarabajos, las moscas presentaron los valores más bajos en abundancia y riqueza específica en esta cobertura (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). El morfo 121

(Phoridae) fue la msp más abundante en esta cobertura con $n = 4$. Las msp morfo 103, 108 (Cecidomyiidae), morfo 115 (Empididae), 129, 131 (Phoridae), morfo 135 (Psychodidae) y morfo 149 (Sphaeroceridae) solo fueron capturadas en esta cobertura vegetal, equivalente al 30% de las msp reportadas para esta cobertura (véase la Tabla 51.).

Páramo (Pa)

Para el caso de las cucarachas, la msp morfo 4000 (Ectobiidae), con su único ejemplar capturado, fue reportada solo para esta cobertura.

Con relación a los escarabajos Pa fue la cobertura vegetal con la menor abundancia (44 ind.) y el menor número de msp reportadas (29 msp) para todo el área (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). La msp morfo 203 (Carabidae) presentó la mayor abundancia para esta cobertura. El 76% de las msp reportadas estuvieron representadas por solo un individuo. Las msp morfo 204, 205 (Carabidae), morfo 211, 214, 231 (Chrysomelidae), morfo 156, 159, 168 (Curculionidae), morfo 176 (Elateridae), morfo 240 (Lampyridae), morfo 239, 241 (Lycidae), morfo 235 (Noteridae), morfo 220 (Ptiliidae), morfo 178 (Scarabaeidae), morfo 228 (Scydmaenidae) y morfo 181, 182, 183, 184, 201, 238 (Staphylinidae) solo fueron capturadas en esta cobertura vegetal, equivalente al 76% de las msp reportadas para esta cobertura (véase la Tabla 51.).

Para esta cobertura solo se registró la msp *Pheidole* sp. 1 con una abundancia de $n = 43$.

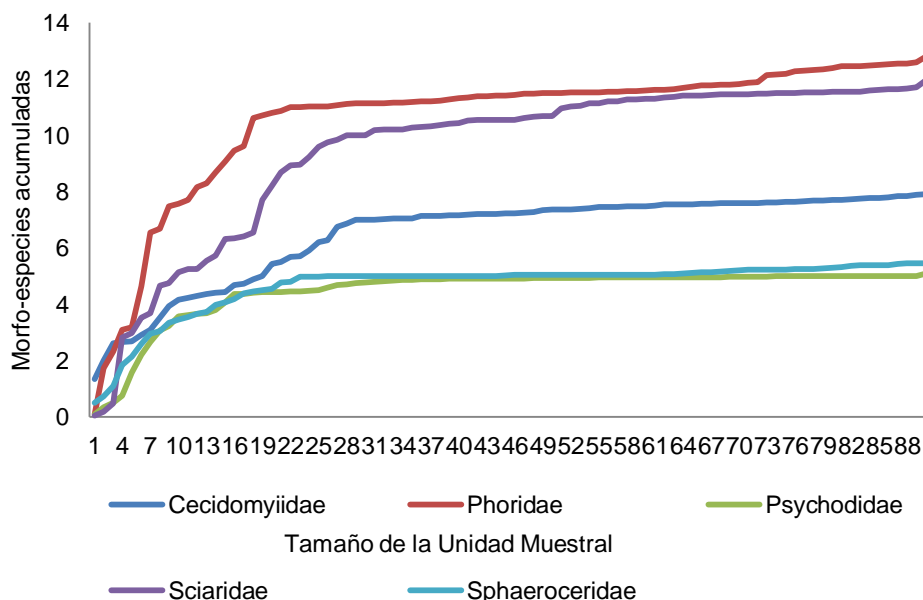
Las moscas presentaron un valor muy similar de abundancia en Pa ($n = 53$) al presentado en Baa ($n = 49$) (véase la Gráfica 31. y Gráfica 32.). Tal y como ocurrió en Tr, la msp morfo 121 (Phoridae) presento la mayor abundancia, pero en este caso con un número mayor de individuos ($n = 9$) con respecto a las otras coberturas. Las msp morfo 101, 102 (Anisopodidae), morfo 104, 107 (Cecidomyiidae), morfo 118 (Empididae), morfo 120 (Mycetophilidae), morfo 122, 126 (Phoridae), morfo 132 (Psychodidae), morfo 138, 140, 143, 145, 146 (Sciaridae) y morfo 151 (Tipulidae) solo fueron capturadas en esta cobertura vegetal, equivalente al 50% de las msp reportadas para esta cobertura (véase la Tabla 51.).

Análisis de riqueza

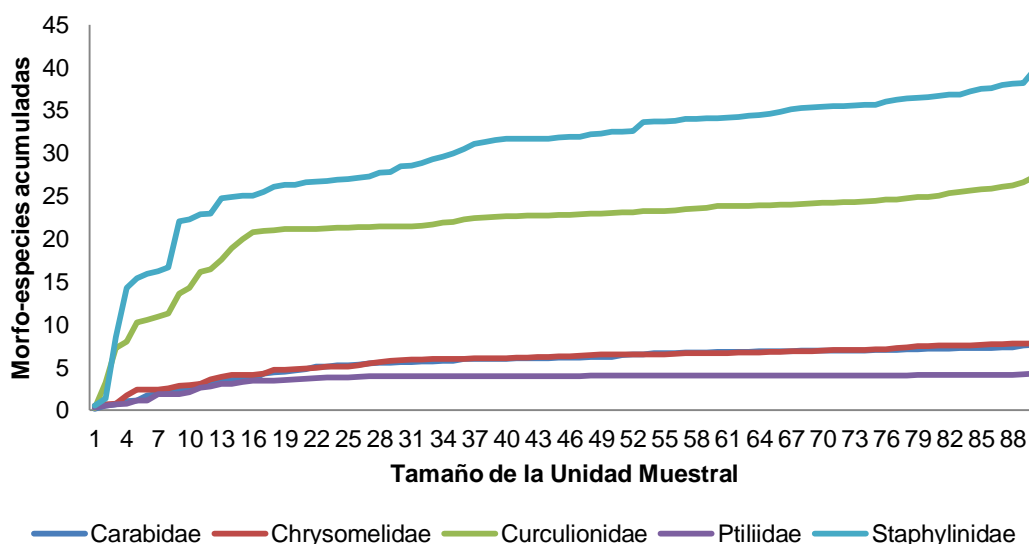
Curvas de acumulación de especies

Casi todas las curvas de acumulación de especies calculadas tienden a alcanzar la asíntota. Según el estimador no paramétrico Chao2 el esfuerzo de muestreo invertido en este estudio permitió capturar entre el 84 y 98% de las especies de moscas posibles en área de estudio, según la familia. Por ejemplo, para las familias Sciaridae se registraron el 84% de las especies estimadas mientras que para Psychodidae el 98%.

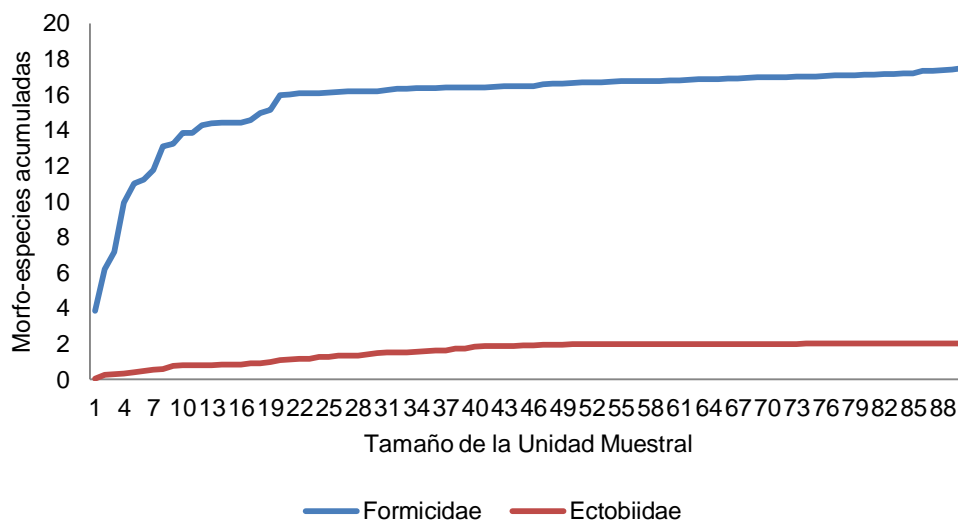
Para las familias Cecidomyiidae, Phoridae y Sphaeroceridae se registraron el 88, 86 y 91% de especies estimadas respectivamente (véase la Gráfica 33.). En el caso de los escarabajos se registraron en el 63 y 94% de especies estimadas. Para familias como Staphylinidae se registraron el 63% de sus especies estimadas mientras para Ptiliidae el 94%. Para las familias Carabidae, Chrysomelidae y Curculionidae se registraron el 79 y 77% (el mismo para las dos últimas familias) de las especies estimadas (véase la Gráfica 34.). Para los otros grupos el 91% de las hormigas y el 98% de las cucarachas de la familia Ectobiidae se reportaron en este estudio (véase la Gráfica 35.).



Gráfica 33. Riqueza estimada para las moscas presentes en los Farallones del Citará según el estimador no paramétrico Chao 2. Cálculos a partir de 90 trampas pitfall. Solo se graficaron las familias más importantes según su abundancia y riqueza específica.



Gráfica 34. Riqueza estimada y curva de acumulación de especies para los escarabajos presentes en los Farallones del Citará según el estimador no paramétrico Chao 2. Cálculos a partir de 90 trampas pitfall. Solo se graficaron las familias más importantes según su abundancia y riqueza específica.



Gráfica 35. Riqueza estimada y curva de acumulación de especies para las cucarachas (Ectobiidae) y hormigas presentes en los Farallones del Citará según el estimador no paramétrico Chao 2. Cálculos a partir de 90 trampas pitfall. Solo se graficaron las familias más importantes según su abundancia y riqueza específica.

Distribución de la riqueza en el gradiente altitudinal

Para el análisis de la riqueza de especies solo se consideraron aquellas familias que estuvieron representadas por más de una especie/msp y además que esas morfo-especies estuvieran presente en más de un rango altitudinal. Por lo tanto familias como Cantharidae, Dytiscidae, Lampyridae, Leiodae, Lycidae (Coleoptera) y Anisopodidae, Muscidae y Mycetophilidae (Diptera) no se incluyeron en los análisis.

Para este análisis se definieron tres gradientes altitudinales de acuerdo con la instalación de las trampas Pitfall en campo: 2199-2206, 2343-2378 y 3200 msnm.

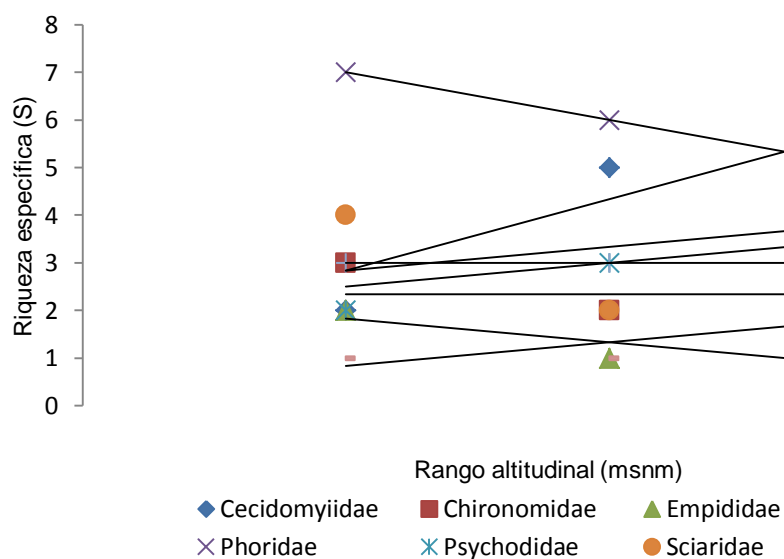
En la mayoría de los casos las familias analizadas mostraron una disminución de su riqueza a medida que se hacía altitudinalmente.

Es así que en las moscas las familias Empididae y Phoridae mostraron una tendencia marcada hacia la disminución de la riqueza en relación con el aumento de altura. Por el contrario Psychodidae y Sphaeroceridae presentaron riquezas muy similares sin importar la elevación o en el caso de Cecidomyiidae, Chironomidae, Sciaridae y Tipulidae se presentó un comportamiento contrario, aumentando la riqueza con la altura (véase la Gráfica 36.).

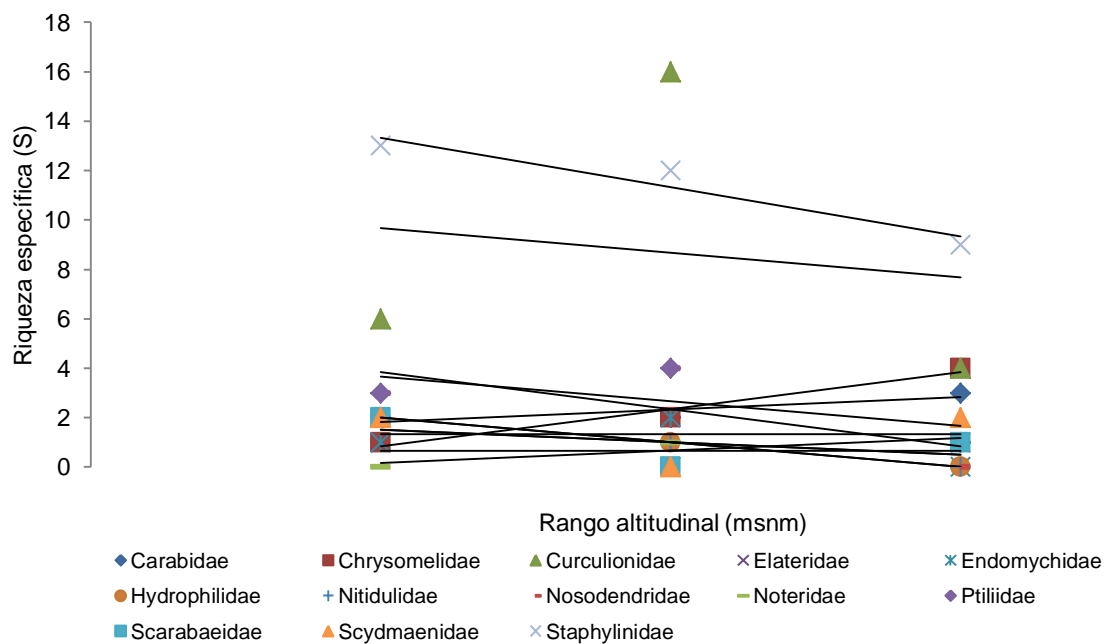
En los escarabajos las familias, Curculionidae, Nitidulidae, Nosodendridae, Ptilidae, Scarabaeidae, y Staphylinidae mantienen la tendencia de menor riqueza específica a mayor altura. Por el contrario Elateridae y Scydmaenidae presentaron una riqueza muy similar sin importar la elevación o en el caso de Carabidae, Chrysomelidae y Noteridae se presentó un comportamiento contrario aumentando su riqueza con la altura (véase la Gráfica 37.).

Al igual que en muchos escarabajos y moscas, las cucarachas (Ectobiidae y Polyphagidae) y las hormigas (Formicidae) también mostraron una disminución de riqueza al aumentar la altura (véase la Gráfica 38.).

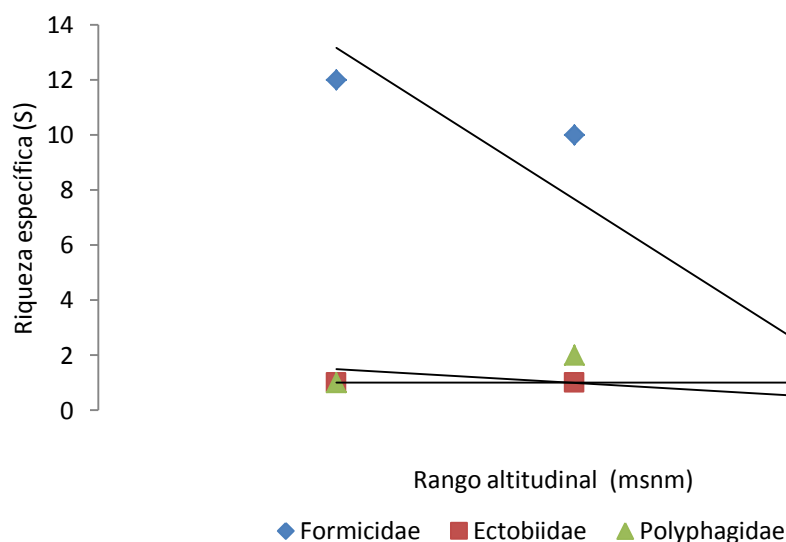
Según el índice de Jaccard los rangos altitudinales 2199-2206 y 2343-2378 msnm presentaron la mayor similitud según sus comunidades de insectos (30%). Posiblemente se deba a que los puntos de muestreo en estas alturas se ubicaron dentro de coberturas vegetales con vegetación frondosa (Baa y Tr) (véase la Gráfica 39.). Por otra parte la cobertura Pa presentó según el índice de similitud una comunidad de insectos muy diferente con relación a Baa y Tr.



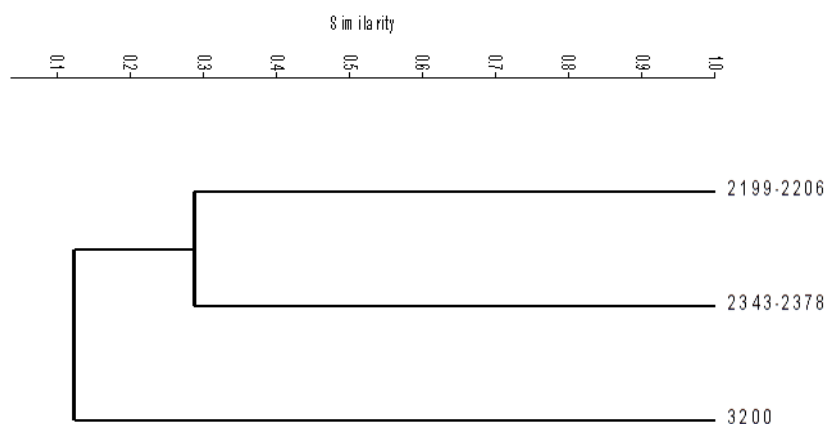
Gráfica 36. Fluctuación altitudinal de la riqueza de moscas en los Farallones del Citará.



Gráfica 37. Fluctuación altitudinal de la riqueza de escarabajos en los Farallones del Citará.



Gráfica 38. Fluctuación altitudinal de la riqueza de cucarachas (Ectobiidae) y hormigas (Formicidae) en los Farallones del Citará.



Gráfica 39. Análisis de agrupamiento por rangos altitudinales de acuerdo a la similitud (Jaccard) entre las comunidades de insectos (cucarachas, escarabajos, hormigas y moscas).

Especies indicadoras

El 8% de las especies/msp registradas para el ecosistema de páramo en los Farallones del Citará calificaron como posibles especies indicadoras de habitat al presentar un $\text{inVal} \geq 50\%$ (véase la Tabla 52.). Pero solo

la morfo-especie *Pheidole* sp. 1 presentó una alta especificidad y fidelidad de hábitat al poseer un valor inVal $\geq 90\%$.

Tabla 52. Lista de especies reportadas para el ecosistema de páramo en el complejo de páramos de los Farallones del Citará. Se identifican las especies indicadoras par este ecosistema mediante el método de asignación del Valor de indicador (inVal) propuesto por Dufrene & Lengendre (1997).

Farallones del Citará		inVal (%)
Coleoptera		
Carabidae	morfo 203	48
	morfo 204	33
	morfo 205	33
Chrysomelidae	morfo 211	33
	morfo 212	33
	morfo 214	33
	morfo 231	33
Curculionidae	morfo 156	33
	morfo 159	33
	morfo 168	33
	morfo 173	33
Elateridae	morfo 176	33
Lampyridae	morfo 240	33
Lycidae	morfo 239	33
	morfo 241	33
Noteridae	morfo 235	33
Ptiliidae	morfo 220	33
Scarabaeidae	morfo 178	33
Scydmaenidae	morfo 228	33
	morfo 229	33
Staphylinidae	morfo 181	33
	morfo 182	33
	morfo 183	33
	morfo 184	33
	morfo 185	33
	morfo 186*	50
	morfo 187	29
	morfo 201	33

Farallones del Citará		inVal (%)
	morfo 238	33
Dictyoptera		
Ectobiidae	morfo 4000	33
Diptera		
Anisopodidae	morfo 101	33
	morfo 102	33
Cecidomyiidae	morfo 104	33
	morfo 106	33
	morfo 107	33
Chironomidae	morfo 110	33
	morfo 111	33
	morfo 112	33
	morfo 114	22
Empididae	morfo 118	33
Mycetophilidae	morfo 120	33
Phoridae	morfo 121*	60
	morfo 122	33
	morfo 125	22
	morfo 126	33
	morfo 128	33
Psychodidae	morfo 132	33
	morfo 133	27
Sciaridae	morfo 137	33
	morfo 138	33
	morfo 139	33
	morfo 140	33
	morfo 143	33
	morfo 145	33
	morfo 146	33
Sphaeroceridae	morfo 147*	50
	morfo 148*	50
	morfo 150	11
Tipulidae	morfo 151	33
	morfo 153	33
Hymenoptera		

Farallones del Citará		inVal (%)
Formicidae	<i>Pheidole</i> sp. 1**	96

2.1.2.13 Paisaje

Citará es uno de los complejos de páramos de la Cordillera Occidental descritos en el Atlas de Páramos de Colombia (IAvH, 2007). Reportado con una extensión de 2.150 hectáreas distribuidas entre los 3.350 y los 3.970 msnm, en el 2007, con la actualización en el 2012 esta extensión se amplió a 11.233 ha (IAvH 2011). Incluye áreas en los municipios de Andes, (54%) Betania (23%) y Bolívar (17%) en Antioquia, Mistrato en Risaralda (3%), y Bagadó y Carmen de Atrato en Chocó (3%), es decir, un 94% de su extensión se ubica en el suroeste antioqueño.

Los Farallones del Citará es el principal referente paisajístico del Suroeste Antioqueño que se destaca por su verticalidad y majestuosidad. Es una cadena montañosa que se caracteriza por sus fuertes pendientes, muchas mayores del 75%, que se inician alrededor de los 1.800 msnm y llegan hasta los 3820 m en el cerro Caramanta y a 4014 msnm en el Cerro San Nicolás. Está delimitado marcadamente por dos depresiones que llegan hasta aproximadamente los 2000 msnm, una en el sur entre los municipios de Mistrató y Andes y la segunda al norte entre los municipios de Ciudad Bolívar y Salgar.

La información biofísica de los Farallones del Citará es escasa y se inicia fundamentalmente con los estudios preliminares para su declaración como un área protegida regional, proyecto realizado por la Universidad Nacional en convenio con Corantioquia (Unal 1997). Este estudio señala que entre los 2800 y los 3500 msnm se establece un gradiente de vegetación entre el bosque andino y el páramo que se caracteriza por ser un bosque achaparrado con un dosel que no sobrepasa los 10 m y un sotobosque espeso, dominado por chusque (*Chusquea* spp). El proyecto Expedición Antioquia también realizó estudios biológicos en la zona.

Los Farallones del Citará fueron declarados en 2008 por acuerdo 299 de Corantioquia como una Reserva Forestal Protectora Regional, área protegida que tiene una extensión de 18.905 hectáreas. Por su alta diversidad de flora y fauna, su especial geomorfología y los fenómenos asociados a esta, junto con el hecho de estar dentro del corredor biológico nacional de la cordillera Occidental que une el Parque Nacional Natural Tatamá con el Parque Natural Nacional Paramillo, es considerado un ecosistema estratégico regional y nacional. Se evalúa actualmente la posibilidad de recategorizarlo como un parque Natural Regional y la presente delimitación de este complejo de páramos a escala 1:25.000 contribuirá a un mayor conocimiento biofísico de este ecosistema para avanzar en este proceso que reforzará su protección y conservación para el disfrute de las generaciones presentes y futuras.

La cobertura de la tierra dominante en los alrededores de los Farallones del Citará es el cultivo de café y los pastos limpios, lo cual es característico del suroeste antioqueño. Las vertientes bajas de la cuenca del río San Juan es un relieve ondulado que ha sido totalmente transformado para las actividades agrícolas y ganaderas. El límite altitudinal de la deforestación de los farallones del Citará llega hasta los 2000 msnm aproximadamente por la actividad de la caficultura y la ganadería.

Paisajes de páramo

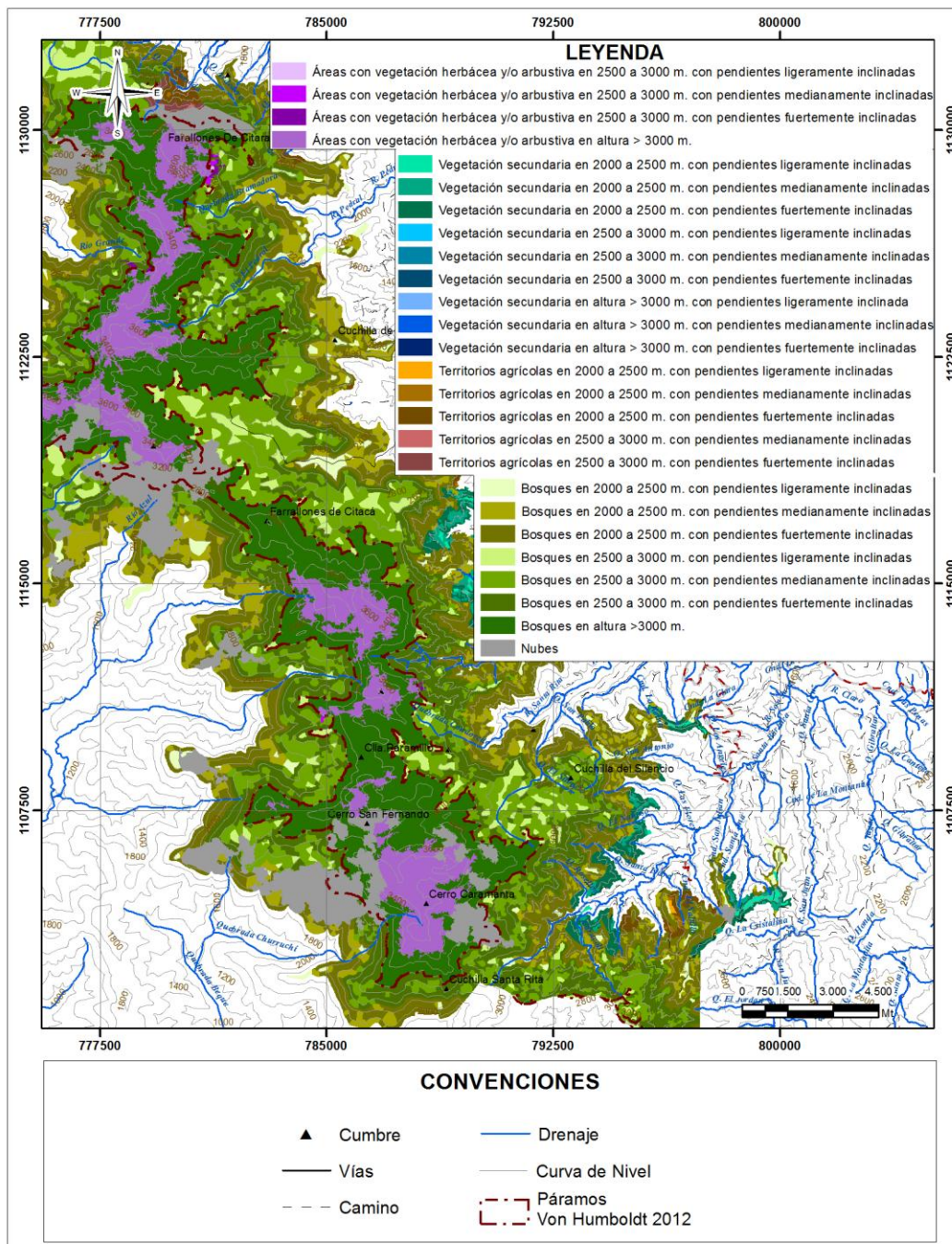
En los Farallones del Citará se presentan paisajes de páramos, identificados en la cartografía como áreas con vegetación herbazal, en alrededor siete parches a través de su extensión desde el corregimiento de Santa Inés en el municipio de Andes, hasta el municipio de Ciudad Bolívar (Figura 13.). En altitudes superiores a 3000 msnm es la quinta unidad de paisaje en orden de extensión, representada con 41.173 ha (0,81) y en alturas inferiores a 3000 msnm, en pendientes fuertemente inclinadas hay 435 ha (0,01%), (Tabla 53.), que puede corresponder a vegetación rupícola que coloniza los frecuentes deslizamientos de tierra que se presentan en la zona, como ha sido evidenciado por el reconocimiento de campo.

Tabla 53. Extensión de las unidades de paisajes de páramo.

Cobertura del suelo	Rango Altitudinal	Pendiente	Hectáreas	%
Herbazaes y/o Arbustales	> 3000		41.172,77	0,81
	2.500-3.000	Fuerte	435,31	0,01
		Ligera	3,28	0,00
		Mediana	24,83	0,00
Total			41.636,20	0.82

En los recorridos de campo efectuados en el Cerro Caramanta en el extremo sur y en el Cerro San Nicolás en el extremo norte de esta cadena montañosa se evidenció la presencia de vegetación típica de páramo. En el Cerro Caramanta los frailejones empiezan a 3280 msnm, aunque la vegetación achaparrada aparece desde una muy baja altitud, por debajo de los 2500 msnm. En el Cerro San Nicolás ocurre algo muy similar. A partir de los 3000 msnm en el ascenso por el recorrido, el bosque enano es reemplazado por una cobertura herbácea que llega hasta los 3150 msnm, en una pequeña explanada donde se destaca la presencia de *Pitcairnia* sp. También sobresalen *Paepalanthus karstenii* Ruhland, *Blechnum buchtienii* Rosenst; con algunos arbolitos de *Diplostegium rosmarinifolius*(Benth.) Wedd (romero de páramo), *Drimys granadensis* L. f (canelo de páramo) y *Clusia multiflora* Kunth (Chagualo). Hacia la cima rocosa, ubicada a 4.080 msnm, se observa una cobertura vegetal arbustiva dispersa en las vertientes escarpadas y el frailejón se hace presente a los 3.600 msnm aproximadamente.

Figura 13. Unidades de paisaje en los Farallones del Citará



Igualmente se debe mencionar el recorrido de campo al sitio denominado Cerro Paramillo, al cual se ingresa por la vereda la Mesenia del municipio de Jardín, pero está ubicado en los límites entre el municipio de Andes y Mistrató. En este sitio también se evidenció la presencia de una pequeña extensión de paisaje de páramo, con la presencia de una vegetación abierta de baja altura (menor de 3 m) con la presencia de *Clusia Multiflora* (Chagualo) y de bromelias y orquídeas terrestres típicas de páramo.

Paisajes de bosques paramunos

Los bosques como unidad paisajística cartográfica ocupan una extensión de 5'030.045 ha, representando casi un 99% de la extensión de los Farallones del Citará (Tabla 54.). Por encima de los 3000 msnm ocupan una extensión de 648.141 ha (12,75%) y por definición se denominan en este estudio como bosques paramunos.

Los bosques entre 2500 y 3000 msnm que se han evidenciado en los recorridos de campo que tienen una estructura densa y de altura baja también pueden considerarse dentro de esta categoría de bosques paramunos. En el Cerro Caramanta entre los 2840 m y 3040 msnm aparecen especies típicas del subpáramo como el romero de páramo (*Diplostephium rosmarinifolius* (Benth.) Wedd.), *Blechnum buchtienii* y *Pitcairnia* sp. y hasta los 3380 msnm se observa un matorral típico del subpáramo.

A los 2.650 msnm se llega a una pequeña explanada donde la vegetación es transicional con la presencia de *Schefflera*. Entre los 2750 y los 2800 msnm se observa arboles de *Clusia* sp, helechos arbóreos, *Weinmania* (encenillo sp), *Sphaeradenia* sp, en una vegetación de baja altura que cubre algunas laderas más escarpadas.

En el ascenso al Cerro San Nicolás el trayecto del camino entre los 2450 y los 2650 msnm que pasa por el filo de la montaña y posee una inclinación moderada, esta bordeado de musgos y bromelias; la vegetación es de altura menor a los 4 m con *Weinmania* sp (encenillo), *Drymis granadensis* L.f , (canelo de páramo), *Clusia multiflora* (chagualos), *Cavendishia pubescens* (Kunth) Hemsl., y de *Chusquea* sp. A partir de los 2650 msnm, aunque posee al inicio algunos parches de bosques más altos, es una matriz de un bosque bajo que asciende hasta los 3000 msnm. Entre los 2550 msnm a 2650 m hay un mosaico de vegetación con bosques de baja altura. A los 2840 msnm se presenta una vegetación achaparrada de escasa altura con árboles de *Clusia multiflora* (Chagualo), *Laberbergia* sp) y *Drymis granatensis* (Canelo de Páramo) y una gran diversidad de hierbas terrestres como orquídeas del género *Epidendrum* sp, *Oreobolus* sp, y *Sphaerodenia laucheana*.

La presencia de esta amplia franja de paisaje de bosques paramunos término que se prefiere en lugar del término de subpáramo, que se inicia desde los 2300 msnm aproximadamente es un fenómeno muy peculiar que puede explicarse por la presencia de vegetación rupícola adaptada a las condiciones de perturbación y

recuperación por sucesión primaria y no por sucesión secundaria. La principal perturbación de este paisaje son los deslizamientos de tierra ocasionados por las fuertes pendientes y las condiciones climáticas. El paisaje de bosques entre 2500 y 3000 msnm en pendientes fuertemente inclinadas ocupan el segundo lugar en extensión en los Farallones del Citará, con 1'347.271 ha (un 26,5%) y los bosques entre 2500 y 3000 msnm en pendientes medianamente inclinadas poseen 373.335 ha (un 7,35%).

La diferencia entre los bosques entre los 2500 y 3000 msnm y los presentes por encima de los 3000 msnm probablemente no es tanto estructural, sino florística, lo cual requiere corroboración en campo.

Tabla 54. Extensión de las unidades de paisaje de bosque en los Farallones del Citará

Cobertura del suelo	Rango Altitudinal	Pendiente	Hectáreas	%
Bosques	> 3000		64.814,64	12,75
	2.000 -2500	Fuerte	2.643.698,66	52,01
		Ligera	879,39	0,02
		Mediana	15.038,80	0,30
	2.500 -3.000	Fuerte	1.347.270,83	26,51
		Ligera	1682,08	0,03
		Mediana	373.335,00	7,35
Total			5.030.045,40	98,96

Paisajes de bosques altoandinos en límite con los bosques paramunos

Los bosques entre 2000 y 2500 msnm en pendientes fuertemente inclinadas es la unidad cartográfica de paisaje con mayor extensión en los Farallones del Citará que tiene 2'643.699 ha, representando más de la mitad del área (un 52%). Según reconocimiento de campo, en esta franja altitudinal se presenta la transición entre los bosques alto andinos y los bosques paramunos, como se detalla a continuación.

En el recorrido de campo por el Cerro Caramanta se evidenció que en el rango altitudinal entre 2100 y 2550 msnm se presenta la transición entre el bosque alto andino y la vegetación de bosques paramunos o subpáramo. A los 2200 msnm se observan arboles como el canelo de páramo (*Drymis sp.*), y el encenillo (*Weinmannia sp.*) y a 2350 msnm se observa un marcado cambio en la altura de la vegetación con el predominio de arbustos y árboles achaparrados. A los 2400 msnm el camino está bordeado con hierbas terrestres de *Guzmania sp.* y se observan arbustos de y una vegetación densa y baja con la presencia *Clusia multiflora* (chagualos) *Bejaria glauca* y orquídeas terrestres del género *Epidendrum*.

En el ascenso la Cerro San Nicolás por el sitio el Ardedero, en el trayecto del camino entre los 1900 y los 2250 msnm se observa un bosque alto andino, con un dosel de más de 18 m de altura, con la presencia de

roble (*Quercus humboldtii*), helechos arbóreos (*Cyathea* sp.) y algunas especies de palmas, entre ellas la macana (*Wettinia kalbreyeri*), el palmicho (*Geonoma* sp); también se observan lauráceas y sapotáceas y bromelias epíficas y diversos helechos terrestres.

En la pequeña explanada a 2250 msnm se presenta un bosque transicional donde se observa *Clusia multiflora*, *Miconia* sp, *Cavendishia* sp y el sotobosque se observa *Guzmania* sp y *Sphaeradenia laucheana*. El dosel es abierto y de una altura de 7 m. A partir de esta explanada se desciende por una leve hondonada para luego ascender hasta los 2450 msnm, pasando por un bosque de mayor altura en una hondonada que se puede explicar por la mayor protección a condiciones ambientales.

Paisajes de vegetación secundaria

El paisaje de vegetación secundaria en los Farallones del Citará tiene una extensión de 9.331 ha, lo cual constituye un porcentaje muy bajo (0,20%), estando fundamentalmente representada por la unidad de vegetación secundaria entre 2000 y 2500 msnm en pendientes fuertemente inclinadas con 9.331 ha (un 0,18 %) (véase Tabla 55.)

Tabla 55. Extensión de los paisajes de vegetación secundaria en Farallones del Citará.

Cobertura del suelo	Rango Altitudinal	Pendiente	Hectáreas	%
Vegetación secundaria	2.000-2.500	Fuerte	9.330,87	0,18
		Ligera	120,09	0,00
		Mediana	919,53	0,02
Total			10.370.49	0,20

Paisajes agrícolas

En los Farallones del Citará los paisajes agrícolas solo ocupan 580 ha, lo cual representa un 0,01% del área analizada para este complejo de páramos. Se destaca así el buen estado de conservación que presenta. Hay dos pequeñas fronteras de deforestación, uno mayor en los extremos norte, hacia el corregimiento de Farallones, en el Municipio de Ciudad Bolívar y la otra al sur hacia el corregimiento de Santa Rita y Santa Inés del Municipio de Andes (Figura 14.).

Estos paisajes agrícolas se presentan mayormente en pendientes fuertemente inclinadas, lo que indica que la característica escarpada del relieve no representa por si sola una barrera de protección a la deforestación y que se requiere la implementación de proyectos de conservación para evitar el avance de la frontera de deforestación (véase Figura 15. y Figura 16.).

Figura 14. Coberturas del suelo empleadas en el análisis de las unidades de paisaje en los Farallones del Citará.

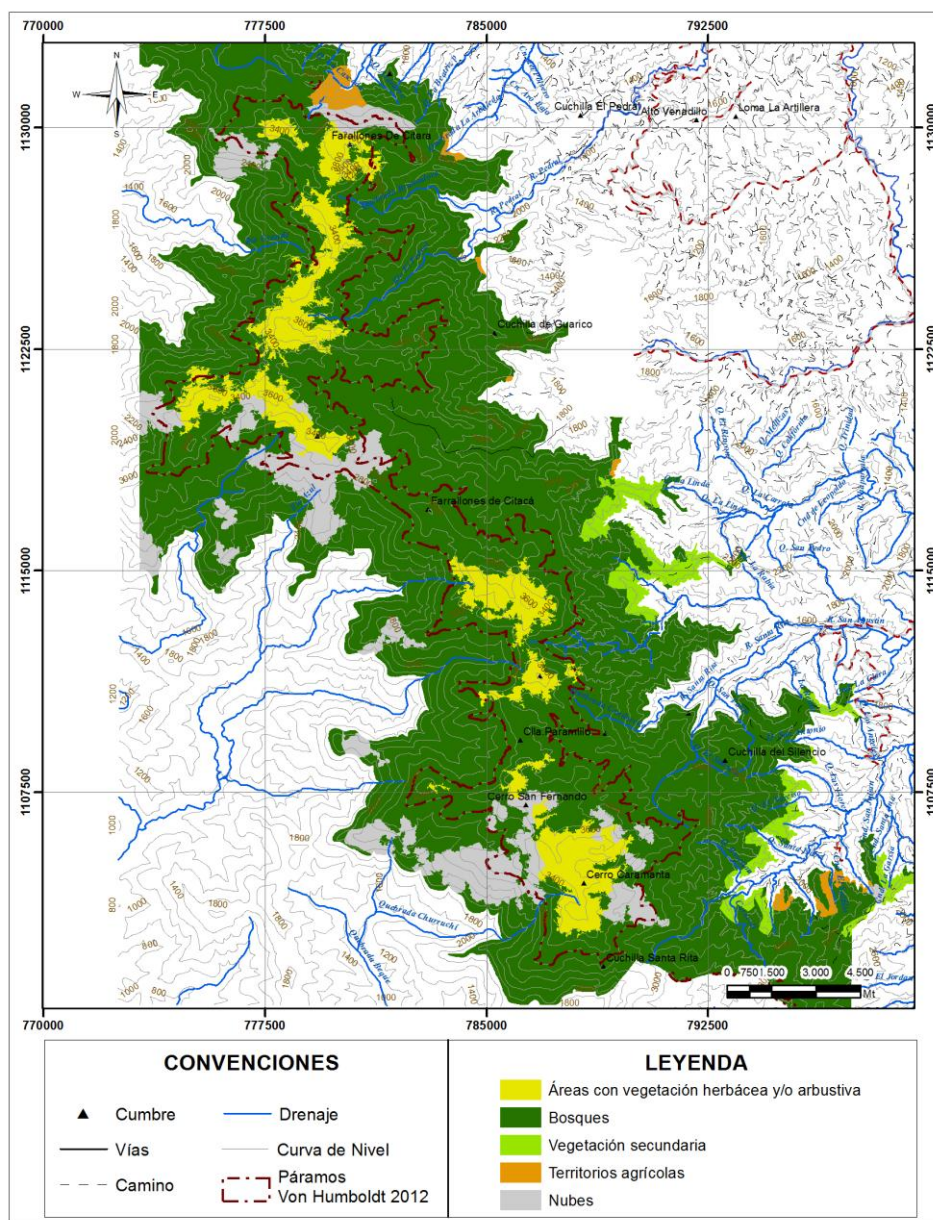


Figura 15. Rangos altitudinales en los Farallones del Citará.

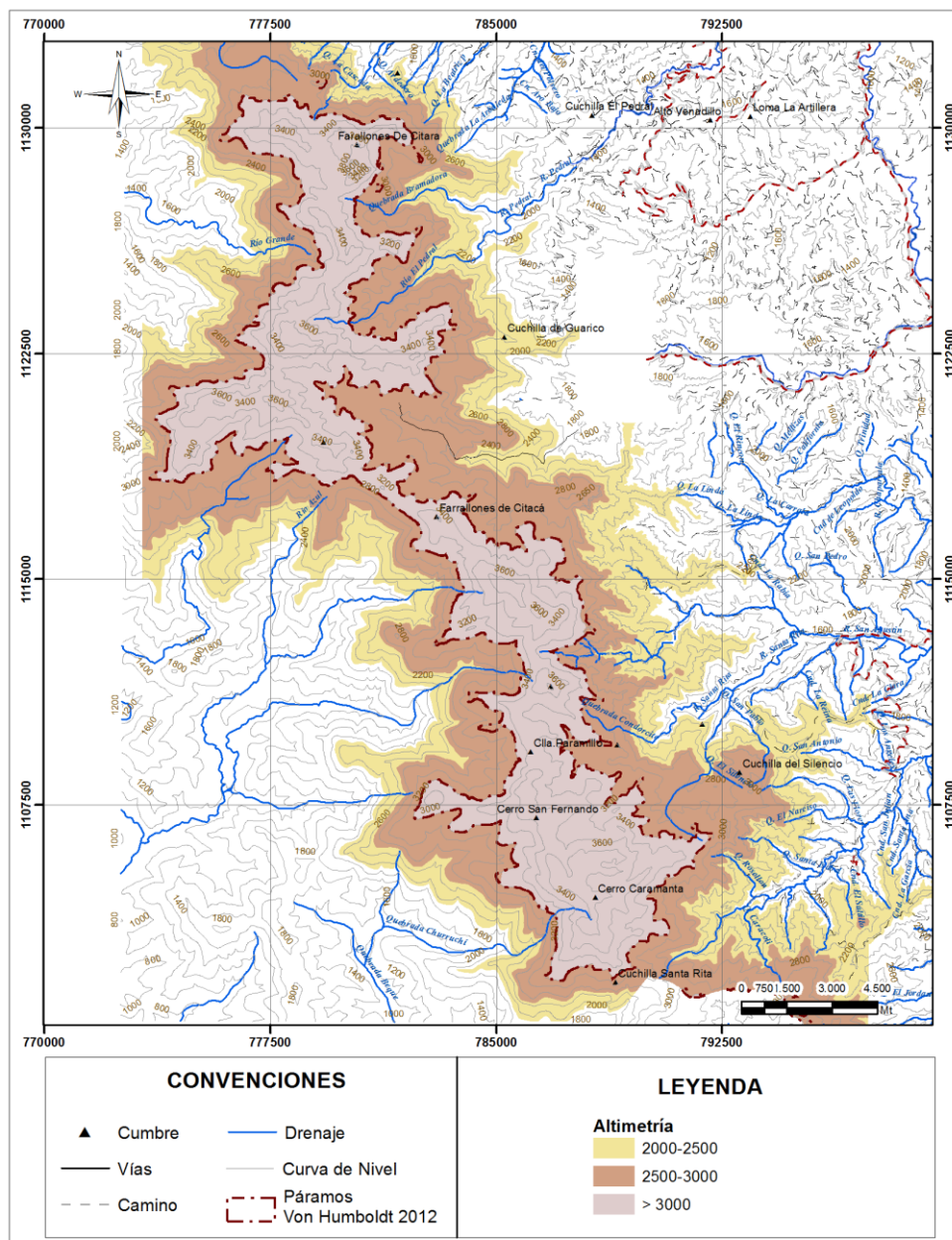
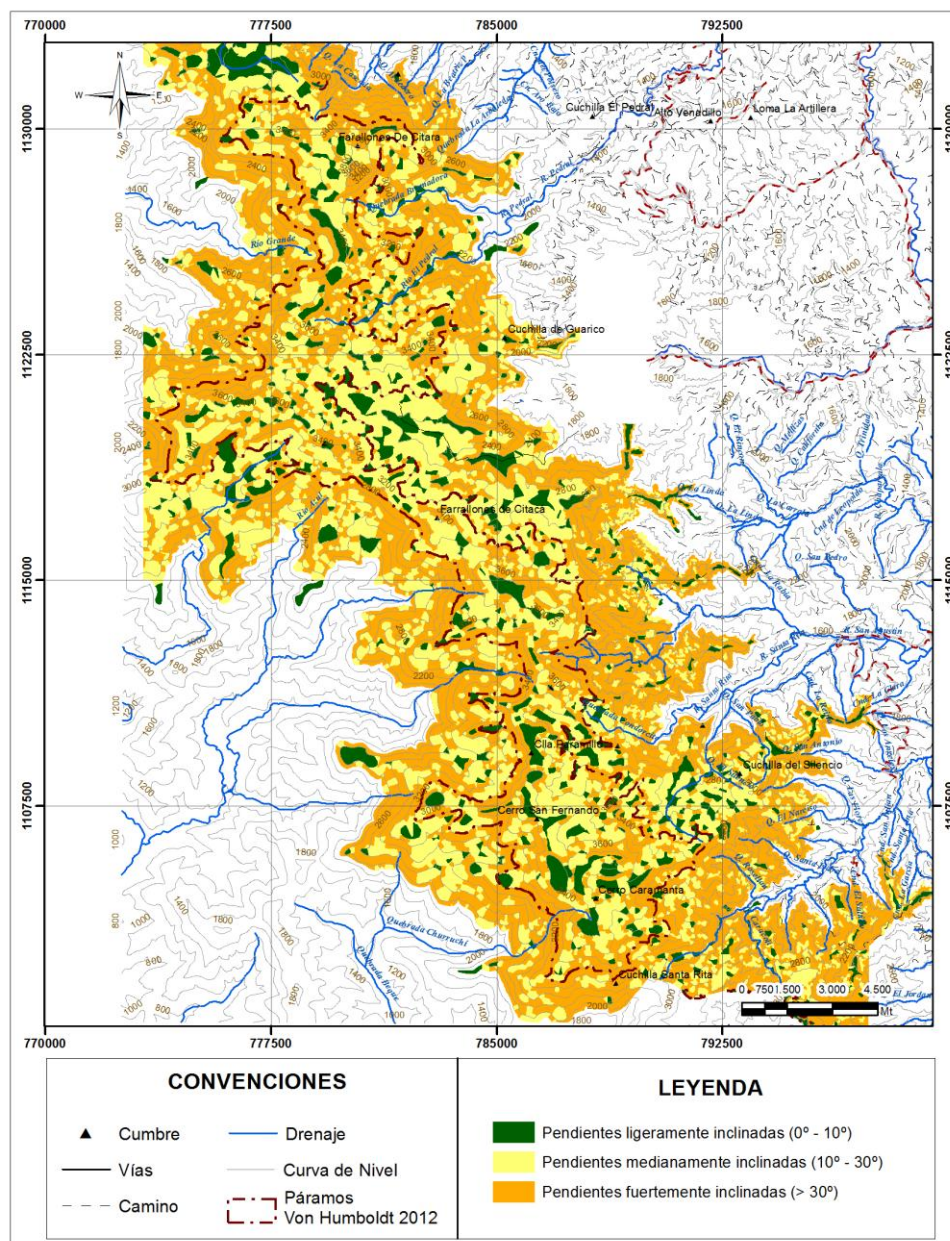


Figura 16. Rangos de pendientes en los Farallones del Citará



En el Cerro San Nicolás, la frontera de deforestación puede subir hasta las 2100 msnm aproximadamente, con coberturas de pastos limpios y rastrojos bajos que predominan a partir de los 1800 msnm (véase Tabla 56.).

Tabla 56. Extensión de los paisajes agrícolas en los Farallones del Citará.

Cobertura del suelo	Rango Altitudinal	Pendiente	Hectáreas	%
Territorios Agrícolas	2.000-2.500	Fuerte	370,11	0,01
		Ligera	5,84	0,00
		Mediana	24,72	0,00
	2.500-3.000	Fuerte	176,42	0,00
		Mediana	2,45	0,00
Total			579,55	0,01

2.1.3 Medio Socio cultural

2.1.3.1 Caracterización socio cultural y económica

La zona de estudio perteneciente a Farallones del Citará se encuentra dentro del área de reserva forestal del mismo nombre. En los municipios de Andes y Ciudad Bolívar se encuentran las mayores alturas relacionadas con este ecosistema paramuno, por lo que es en estos municipios en donde se centra el presente análisis, que son las que se relacionan aquí. En la Figura 17. se muestra la ubicación espacial de la zona de estudio en las veredas las cuales son consideradas como el entorno local, en los municipios de Andes y Ciudad Bolívar.

2.1.3.2 Aspectos demográficos y socioeconómicos

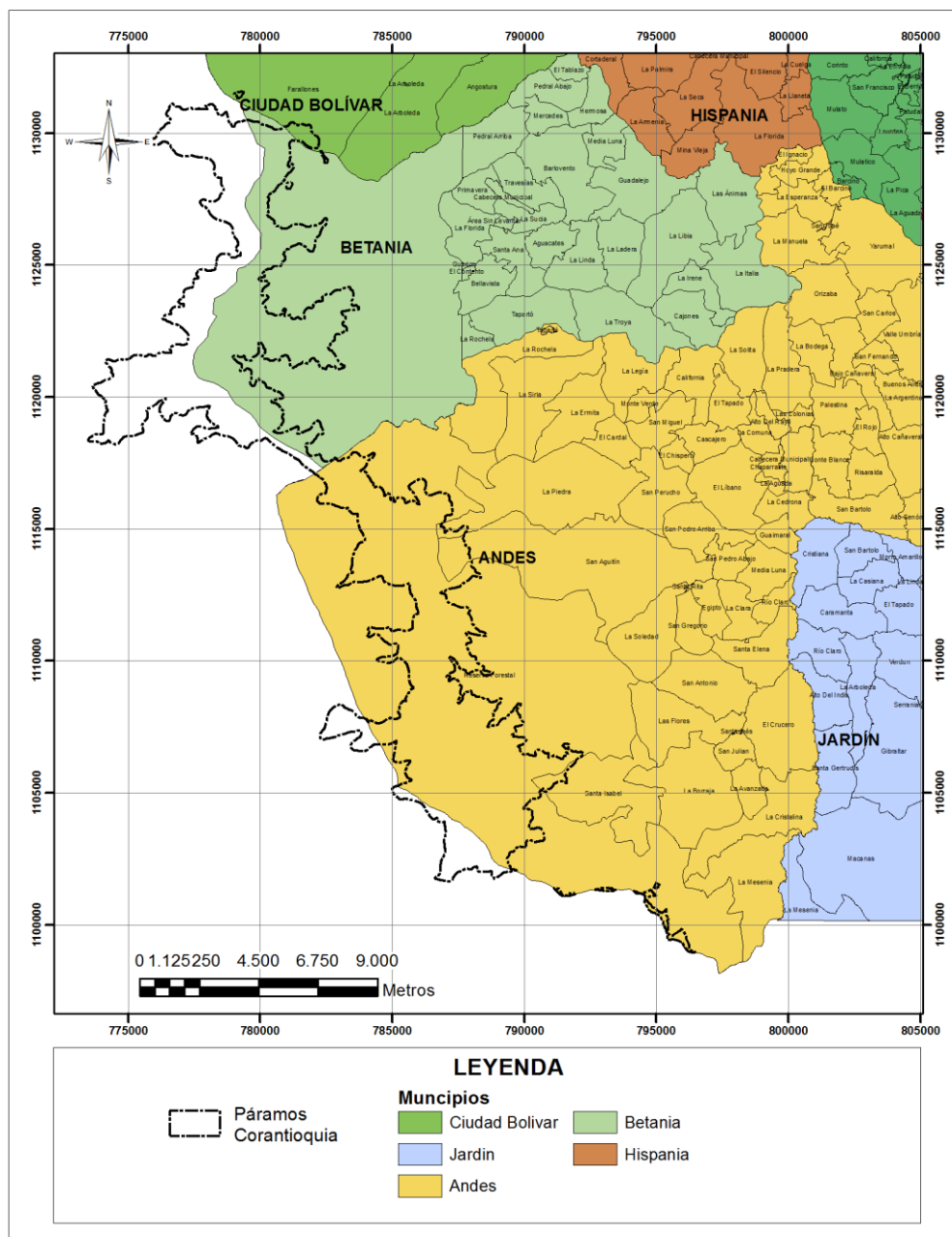
Para esta descripción se tomaron las variables relacionadas con de educación, ocupación laboral y población. En la zona de páramo propiamente no existe ocupación humana, por lo tanto, se describen los aspectos socioeconómicos de las veredas con influencia en el área de estudio, a partir de información retomada del Sisben departamental.

Las veredas que se encuentran en la zona de influencia directa del páramo se presentan en la Tabla 57.

Tabla 57. Vereda en la zona de influencia directa de la zona de páramo Farallones de Citara

Municipio	Vereda
Andes	Reserva forestal, Santa Isabel, La Piedra y San Agustín
Ciudad Bolívar	Corregimiento de Farallones

Figura 17. Veredas en las cuales se localizan los Farallones del Citará



Aspectos demográficos

La población existente en las veredas no se tiene diferenciación étnica por lo cual se define como población campesina mestiza, no hay presencia de grupos indígenas o comunidades afro.

Las veredas en donde se concentra la mayor parte de la población son la vereda San Agustín (58%) en Andes y la vereda Farallones en Ciudad bolívar (93%) ver Tabla 58. .

Tabla 58. Población entorno Local Farallones del Citará.

Municipio	Vereda	Total Población
Andes	Santa Isabel	28
	San Agustín	555
	La Piedra	359
Ciudad Bolívar	Farallones	39
	V. Farallones	538
	Total	1.519

Salud

A partir de los talleres realizados en las diferentes veredas se informa que en San Agustín en Andes y en el corregimiento de Farallones, al ser centros donde existe buena parte de la población hay puestos de salud, donde se realizan brigadas y se expiden formulas médicas; estos puestos de salud funcionan el día domingo intermitentemente en la semana. Las veredas cercanas acceden a estos servicios de salud; se realizan cada tres meses brigadas de salud con profesionales de diferentes especializaciones y en los colegios se presentan las brigadas de salud oral 4 veces al año.

Educación

Como se puede ver en la Tabla 59. la mayor parte de la población asiste hasta la escuela primaria, ya que el acceso a educación secundaria y superior se vuelve complicado por cuestiones de transporte por lo cual, al terminar la escuela primaria se dedican a las actividades económicas de la familia, el trabajar la agricultura pues el acceder a estudios superiores implica tener que vivir en el pueblo, pues las vías de acceso son de mala calidad y el transporte escolar no llega hasta estas veredas.

Tabla 59. Educación entorno local Farallones del Citara

Municipio	Vereda	Ninguno	Primaria	Secundaria	Técnico	Universitario	Postgrado	Total
Andes	Santa Isabel	10	17	1	0	0	0	28
	San Agustín	178	324	50	1	1	1	555
	La Piedra	126	207	26	0	0	0	359
Ciudad Bolívar	Farallones	4	24	11	0	0	0	39
	V. Farallones	113	300	121	4	0	0	538

Fuente: SISBEN 2003.

Actividades Económicas

Las principales actividades económicas de la zona son la caficultura, el cultivo de maíz y frijol, la ganadería. El campesino afirma que las épocas en las que se tiene algo de recursos propios es en el momento de la cosecha de café, los meses siguientes se gana por jornales en fincas más grandes, por lo tanto se presenta una casilla de, sin trabajo o buscando trabajo. Las personas que afirman que viven de renta son aquellas que tienen casas en el pueblo y viven en las fincas y los jubilados han trabajado en Medellín y han llegado a vivir su retiro en el campo. La población que se encuentra en invalidez esta reportada ante las autoridades municipales y participan en las actividades de discapacitados que realizan los municipios ver Tabla 60. .

Tabla 60. Situación de ocupación entorno local Farallones de Citará.

MUNICIPIO	VEREDA	SIN ACTIVIDAD	TRABAJA	BUSCAN TRABAJO	ESTUDIA	OFICIOS DEL HOGAR	RENTISTA	JUBILADO, O CON PENSION	INVALIDO	TOTAL POBLACION
Andes	Santa Isabel	20	6	0	1	1	0	0	0	28
	San Agustín	130	160	11	119	133	0	1	1	555
	La Piedra	79	76	16	95	91	0	0	2	359
Ciudad Bolívar	Farallones	2	23	1	8	5	0	0	0	39
	V. Farallones	89	171	3	135	136	1	2	1	538

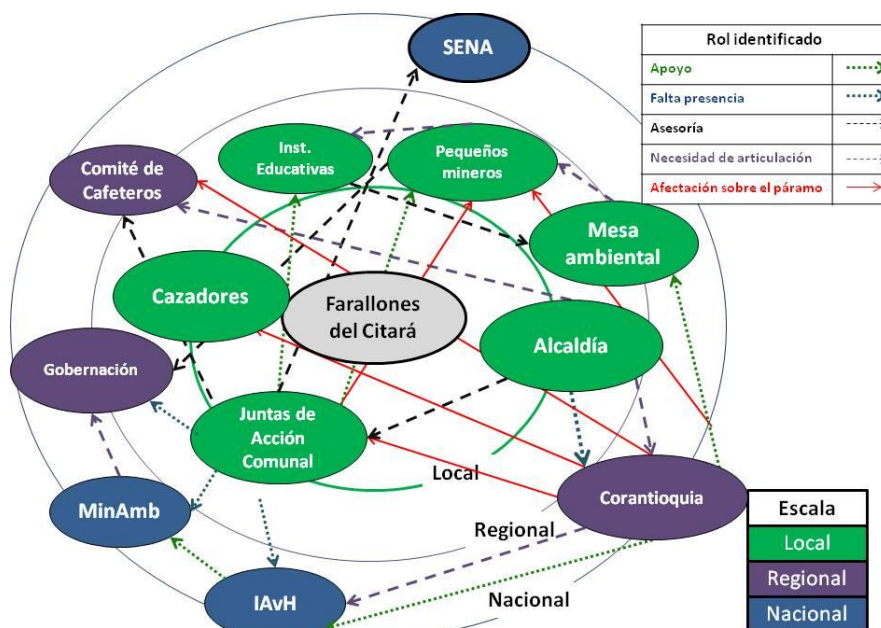
2.1.4 Análisis sectorial

Dentro de la zona propiamente dicha de páramo no se realizan actividades económicas, dichas zonas, al ser de difícil acceso, de pertenecer a pocos propietarios y por las condiciones climáticas, se considera como un sitio muy conservado, y en el cual las actividades de producción no son rentables. En la parte que

corresponde al municipio de Andes los propietarios; el Estado, Particulares y la Comunidad indígena de Cristianía, poseen un sentido de conservación del terreno y reconocen el valor ecológico que este ecosistema supone para la regulación hidroclimatológica de la región. En Cristianía tiene un nombre el predio Dojuro, que significa: nacimiento de agua. Por lo tanto, la zona de páramo al representar un valor tan elevado como es la preservación del agua no se interviene para actividades productivas y no se ve reflejado en la economía local o regional.

2.1.5 Análisis local de redes sociales e institucionales

En la Gráfica 40. se muestra la relación entre la unidad de páramos Farallones del Citará y los diferentes actores de su área de influencia local.



Gráfica 40. Relación entre la unidad de Páramos y los actores del área de influencia local

Desde que se planteó la metodología para el abordaje de este estudio, se dijo que el área de influencia local, serían las veredas y/o corregimientos donde se hallasen los páramos, es por ello que para los Farallones del Citará, se contactó a la comunidad asentada en el corregimiento de Santa Rita, con quienes se pudo obtener la siguiente información, que permitió identificar las relaciones entre la población y el páramo

Instituciones presentes en la zona

Las principales instituciones identificadas por la población hacen referencia a entidades públicas como la Alcaldía y Corantioquia, y del sector privado, el Comité de cafeteros. El principal hallazgo con la identificación de actores es la presencia de relaciones débiles entre estos, pues la población se quejó de la forma en que Corantioquia hace presencia, ya que sienten que es muy policiva y no sienten su apoyo con la necesidad que ellos han manifestado de querer diversificar sus formas de producción, ya que como expresaron:

“Necesitamos alternativas que no fueran de solamente café, porque tenemos solo café y café solo no se come, queremos volver a sembrar nuestra comida”.

Información suministrada por los habitantes del corregimiento de Farallones en Ciudad Bolívar en influencia directa de la zona de páramo y por los representantes de la mesa ambiental del municipio de Ciudad Bolívar.

En este espacio hay que resaltar el hecho de que los representantes de la mesa ambiental y la comunidad tienen muy en claro que la conservación de sus zonas y ecosistemas estratégicos requiere de la concertación popular, por lo cual la asistencia a este taller fue alta, así como su participación durante la elaboración de la definición conjunta de páramo:

“el páramo es una zona muy alta y fría con neblina, hay plantas medicinales, frailejones y el agua brota de las peñas, el páramo también regula el cambio climático, habitan ciertos animales y es de difícil acceso, en el páramo existen árboles como el lance, roble, siete cueros y guacamayos, animales como los osos, venados y pumas, además en la zona más alta el musgo es de colores, por lo cual se puede considerar como páramo”

En la introducción de concepto de páramo se nota el interés y la visibilizarían sobre las propiedades del páramo, sobre todo por las particularidades sobre su formación y existencia, así que afirman que los Farallones son zonas de páramo, y reconocen otros páramos en el territorio colombiano y a nivel regional:

“Existen páramo del Sol, Santa Inés, Bordoncillo- Nariño, Páramo de las Papas, Purace, Pisba, Sumapaz, Cerro Caramanta, Farallones del Citará, Santurban”.

Reconocen que la presión de los seres humanos sobre extracción y aprovechamiento de los recursos naturales lleva a que la gente se acerque más a las zonas de páramo y se crean los conflictos sobre el uso del suelo, haciendo referencia al POT de la ciudad de Bogotá que en muchas de sus zonas existe este ecosistema pero también hay personas habitando, así también se llega a conclusiones sobre que el sistema de páramos de Farallones del Citará y Cerro Plateado, se corta debido a la existencia de la carretera hacia el Chocó y por lo cual se perdió la conexión con Betulia, Salgar y Andes.

Aun así y conociendo la situación de vulnerabilidad y las características especiales del territorio surge una pregunta entre los pobladores:

“Porque existen títulos mineros en los páramos, y además el bosque alto andino no está protegido?, en este caso y luego de la delimitación después que va a pasar con el bosque alto andino, pues la conexión con estos ecosistemas es vital para las tierras más bajas, pues no creemos que estos cerros se vean muy bonitos rodeados de Retroexcavadoras, Nos preocupa el tal vez de que el presidente Santos este cuidando el agua a los mineros, porque hasta la fecha no conocemos la primera minería que se realice sin agua”

2.1.6 Análisis de servicios ecosistémicos

Concepto de Páramo y beneficios que provee

En el concepto de páramo elaborado por la comunidad de Santa Rita, se reconoce la falta de identidad con estos ecosistemas y particularmente con el suyo, pues mencionaron que un páramo se debe caracterizar por no ser contaminado, allí debe ser una zona limpia debe propenderse por no contaminarse, donde hay agua y turismo, pero al hacer referencia a los Farallones del Citará, ellos reconocieron que sólo se dieron cuenta que tenían el páramo, cuando hace muchos años cayó una avioneta en el Cerro Caramanta, que es como ellos identifican el páramo y porque se volvió turístico por la laguna. Por lo cual el principal reconocimiento del páramo en cuanto a los servicios ecosistémicos es la producción y regulación del recurso hídrico, seguido por el turismo ecológico.

Transformaciones en el territorio

A partir de los talleres realizados en el corregimiento de Santa Rita, se pudo obtener la información de cambios en el territorio, reconociendo como hitos importantes, hace aproximadamente 40 años, cuando no eran cafeteros y luego de volverse productores de café, hasta la época en que la roya acabó con este y cómo desde hace aproximadamente 2 años, llegaron mineros de otros sitios del país, aproximadamente 100 con sus familias, generándose un cambio en la calidad del agua y en el estilo de vida que traían, por hacinamiento, encarecimiento de la vivienda, deterioro familiar, entre otros. Durante los dos últimos meses aproximadamente, septiembre y octubre de 2013, estos mineros se están desplazando a otros municipios cercanos, como Buriticá. A pesar de los cambios que se han presentado, reconocen que el cerro Caramanta, no ha sido intervenido en muchos años y se conserva en sus condiciones originales.

En la Tabla 61. se sintetizan los principales hallazgos de los talleres en el corregimiento Santa Rita.

Tabla 61. Transformaciones en el territorio Farallones de Citara.

Hace 40 a 20 años		Hoy
Agua	Todas las fincas tenían aguas Antes no tomábamos aguas contaminadas,	Las fincas se deben conectar al acueducto veredal y ya no se tiene tantos nacimientos ahora hay menos agua y más contaminadas por minería y por las fumigaciones, ya que tienen los palos de café hasta la fuente de agua y fumigan hasta allí
Cultivos	No café	Resurgimiento del café, hay café por todas partes Deforestación
Fauna	Había guagua, gurre, ardillas, conejo, perdices, todas, venados.	Quedan solo los animales de granja
Coberturas	Había más árboles y más abajo Alta presencia de zonas intervenidas por minería	Las mismas especies, pero en menor cantidad
Prácticas	Arriería como método de movilidad y comercio	Se conserva la arriería y hay una demanda urgente de vías de conexión para la comercialización de productos, principalmente café y plátano.
Población	Más familias de mineros inmigrantes Construcción de viviendas y/o ampliación de las existentes Hacinamiento Encarecimiento de la calidad de vida	Más población Migración de los jóvenes a los centros urbanos Reciente desplazamiento de Mineros a otros municipios

2.1.7 Uso del suelo

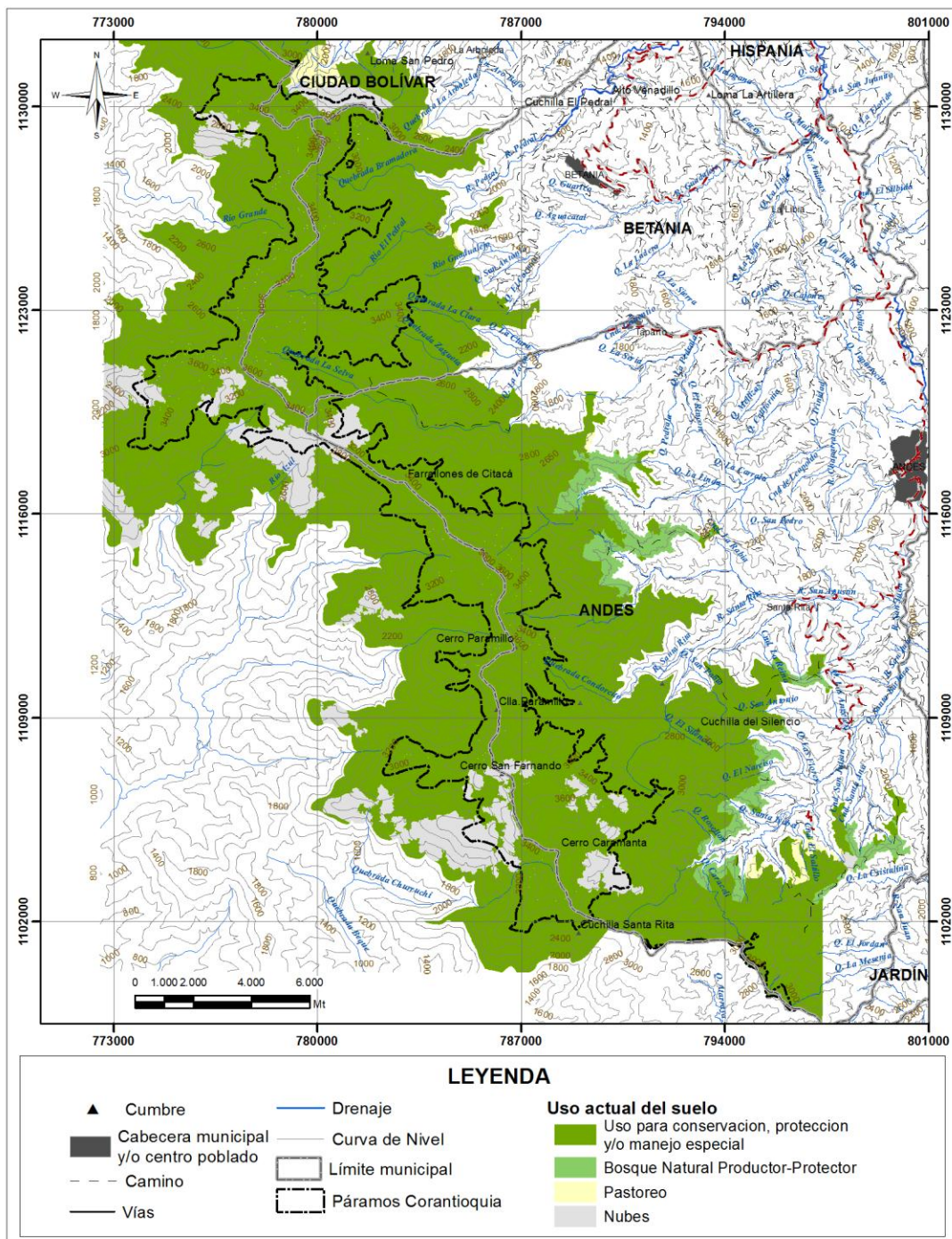
Para los Farallones del Citará los usos del suelo están básicamente definidos para protección, debido a que en ellos no tiene presencia actividades humanas de importancias, pues por tratarse de un sitio de difícil acceso y con condiciones medioambientales restrictivas para el desarrollo de actividades agrícolas tradicionales, además de su relativa lejanía con los centros de consumo, han favorecido la conservación de estos ecosistemas en sus condiciones naturales (Véase Figura 18.).

En la Tabla 62. se muestran las áreas de cada uno de los usos, donde el mayor corresponde a conservación protección con el 86,7 % del área en estudio, seguida de los bosques protectores productores.

Tabla 62. Usos del suelo de los Farallones de Citará

Uso actual	Área (ha)	Área (%)
Bosque Natural Productor-Protector	3.046,0	5,7
Pastoreo	873,2	1,6
Conservación, protección y/o manejo esp	46.000,5	86,7

Figura 18. Uso actual del suelo en los Farallones de Citará



2.1.8 Tenencia de la tierra

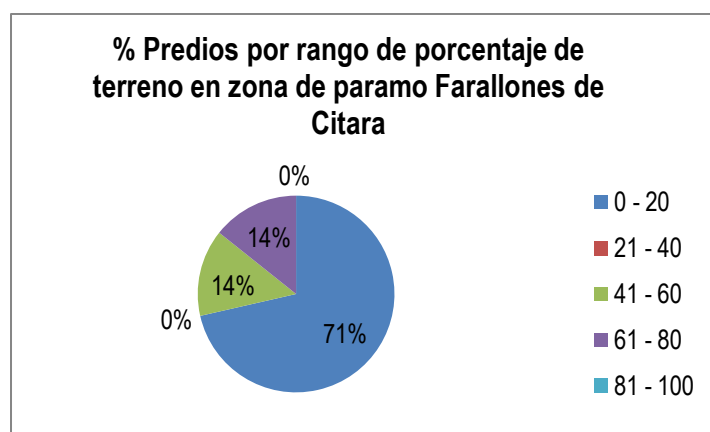
La zona de estudio para delimitación de páramos Farallones del Citará está compuesta por los municipios de Andes y Ciudad Bolívar para la jurisdicción de Corantioquia ver Figura 19. En esta zona se identificaron siete (7) predios, uno de los cuales se divide en tres partes pertenecientes a la nación, un propietario civil y la comunidad indígena de Cristianía ver Tabla 63. y Gráfica 41.

Tabla 63. Predios con área en zona de estudio para delimitación de Páramos Farallones del Citará.

Municipio	Vereda	PK_PREDIOS	Área total	Área en zona de Páramo	% predio en zona de páramo
Andes	Reserva forestal	0342006000006400002	5.064.140,86	126.676,28	3
Andes	Reserva forestal	0342006000006400004	17.354.005,90	547.433,54	3
Andes	Reserva forestal	0342006000006400003	5.776.984,67	3.668.961,43	64
Andes	Reserva forestal	0342006000006200003	5.782.385,12	59.351,30	1
Andes	Reserva forestal	03420060000064005-006-009a-011-013-014	116.961.139,07	47.853.763,50	41
Ciudad Bolívar	La Arboleda	1012001000000700081	3.675.921,51	5.779,44	0
Ciudad Bolívar	Farallones	1012001000000700262	20.291.138,41	825.622,18	4

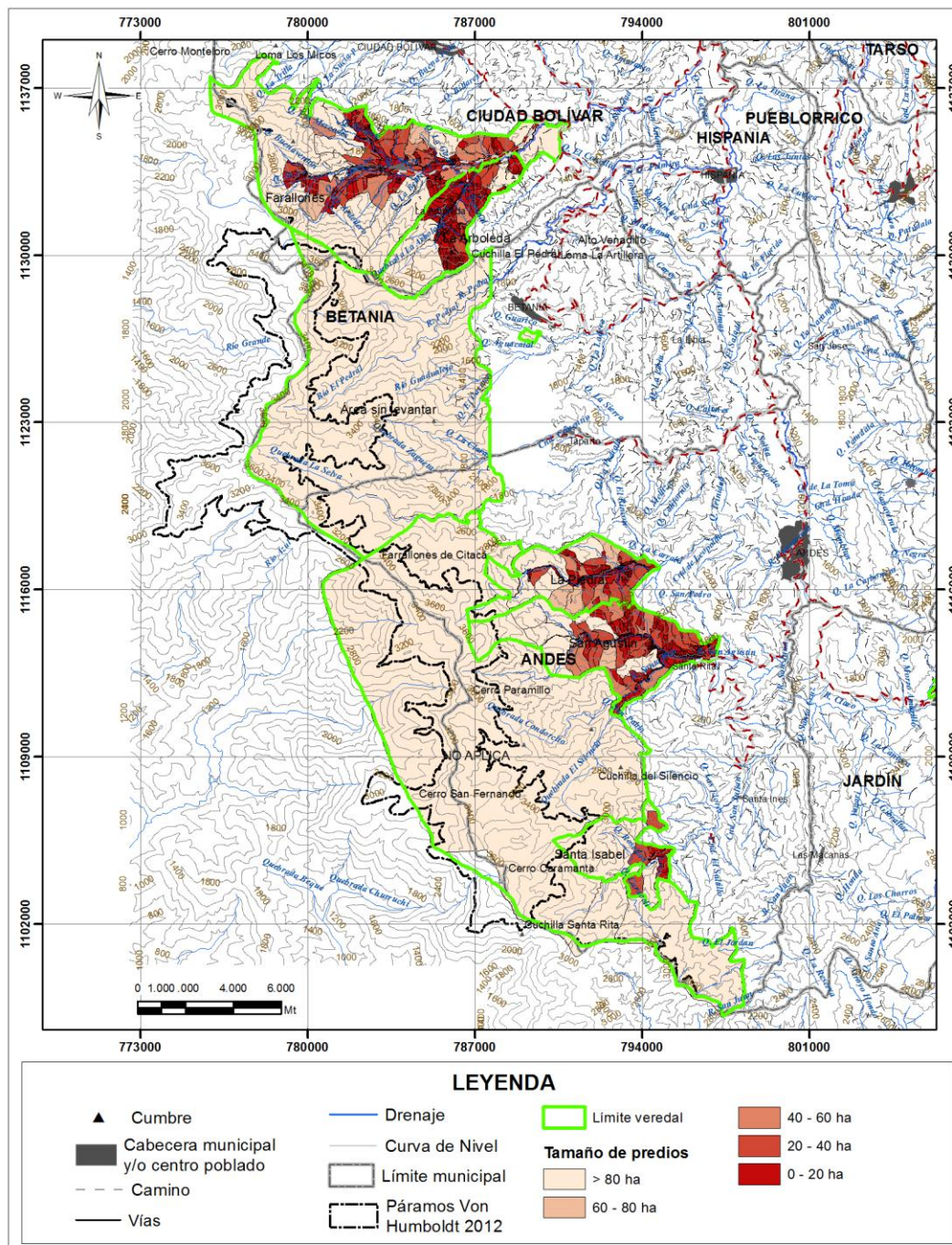
Fuente: Catastro gubernamental 2003.

Se encontró que el 71% (5) predios poseen áreas menores al 20% de su terreno en zona de páramos, el 14% (1) entre 41 y 60% y el 14% (1) posee entre el 61 y 80% de su área en zona de páramo.



Gráfica 41. Porcentaje de predios por rango de área dentro de zona de páramo Farallones de citara

Figura 19. Caracterización Predial zona de Páramo Farallones del Citará



Se puede inferir que la concertación en el caso de los planes de manejo del área de páramo es accesible ya que la mayor parte de los predios posee menos del 20% de su área en zona de páramos, mientras que los propietarios que poseen amplio porcentaje de esta en zona de páramos son pocos y estarían dispuestos a el dialogo fácilmente.

Con base en la Tabla 63. se elaboró un segundo análisis a partir del cual se establecieron 5 rangos de acuerdo con el porcentaje de área de cada predio dentro de la zona de páramo y así se estableció que porcentaje de predios se localizaban en estos rangos y así poder tener una base para identificar o priorizar a nivel de páramo aquellos cuyo trabajo social de acuerdo a la tenencia de la tierra es principal.

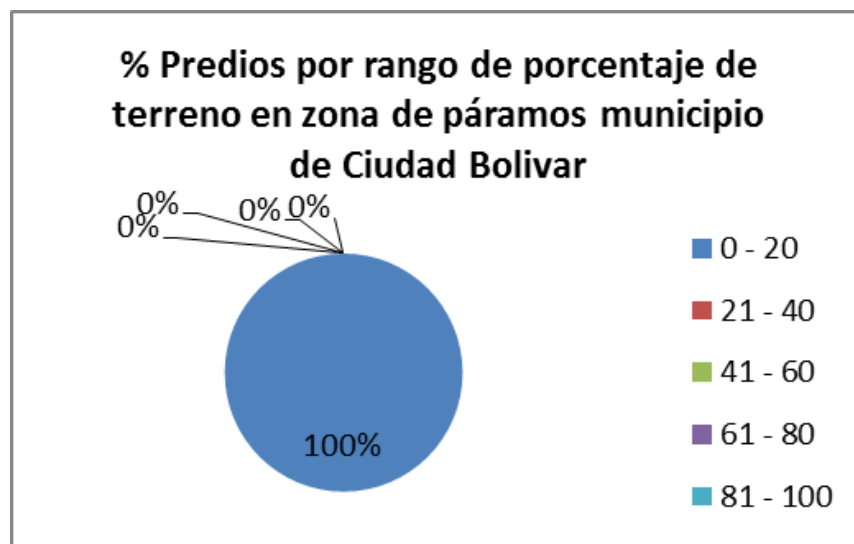
Tabla 64. Análisis situación predial municipio de Andes

Municipio de Andes			Rangos de % terreno		
	0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
% Predios por rango de porcentaje de terreno en zona de páramos municipio de Andes	60%	0%	20%	20%	0%
Cantidad de Predios	3	0	1	1	0
Total de Predios	5	5	5	5	5

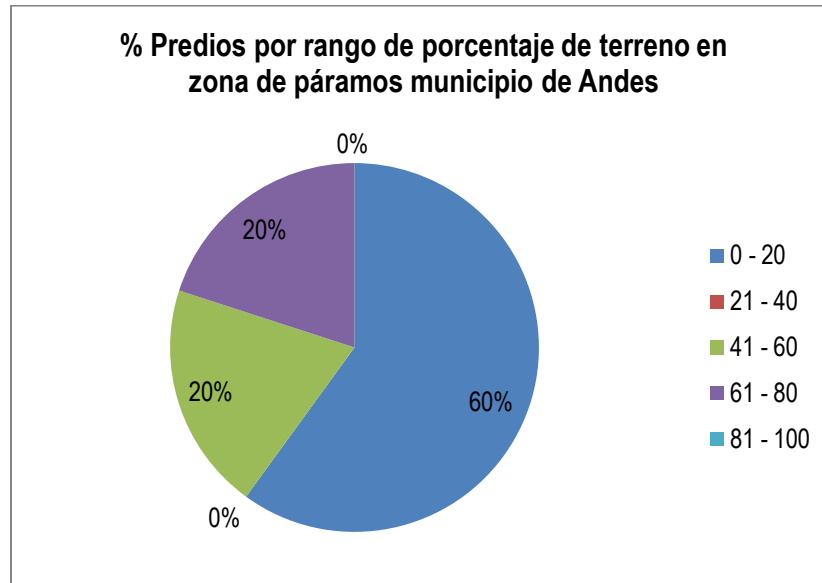
Tabla 65. Análisis situación predial municipio de Ciudad Bolívar.

Municipio de Ciudad Bolívar			Rangos de % terreno		
	0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
% Predios por rango de porcentaje de terreno en zona de páramos municipio de Ciudad Bolívar	100%	0	0	0	0
Cantidad de Predios	2	0	0	0	0
Total de Predios	2	2	2	2	2

A partir de las Tabla 64. y Tabla 65. se realizaron las Gráfica 42. y Gráfica 43. los cuales muestran la situación de afectación a los predio en caso de declararse la zona como páramo y la prioridad en los predios de Andes los cuales muestran más afectada su área que los de Ciudad Bolívar.



Gráfica 42. Porcentaje de predios por rango de porcentaje de terrero en zona de páramo municipio Ciudad Bolívar.



Gráfica 43. Porcentaje de predios por rango de porcentaje de terrero en zona de páramo municipio de Andes.

3. PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE PÁRAMO

Se encontraron franjas discontinuas de vegetación transicional entre las cotas 2450 y 3100 m (Tabla 66.). Las especies heliófilas estrictas requieren de incidencia total o casi total de luz, por lo tanto prosperan exitosamente desde esta franja hasta el páramo. Las heliófilas “facultativas” prosperan en condiciones desde semi sombra, en los bosques altoandinos y subandinos y pueden prevalecer bajo condiciones de alta incidencia de luz en los bosques de transición.

Tabla 66. Especies propuestas como “indicadoras” de franjas ecotonaes en el muestreo del complejo Farallones del Citará

Nombre científico	Sitio	Categoría bioindicación
<i>Clethra fagifolia</i>	Cerro San Nicolás	Heliófila facultativa
<i>Bejaria aestuans</i>	Laguna Santa Rita	Heliófila estricta
<i>Blechnum buchtienii</i>	Cerro San Nicolás, Laguna Santa Rita	Heliófila estricta
<i>Clusia multiflora</i>	Cerro San Nicolás, Laguna Santa Rita	Heliófila estricta
<i>Disterigma acuminatum</i>	Cerro San Nicolás, Laguna Santa Rita	Heliófila estricta
<i>Drimys granadensis</i>	Cerro San Nicolás, Laguna Santa Rita	Heliófila estricta o facultativa
<i>Gaiadendron punctatum</i>	Cerro San Nicolás, Laguna Santa Rita	Heliófila estricta
<i>Pitcairnia</i> sp. 1	Cerro San Nicolás, Laguna Santa Rita	Heliófila estricta
<i>Diplostephium rosmarinifolius</i>	Laguna Santa Rita	Heliófila estricta
<i>Ternstroemia clusiifolia</i>	Cerro San Nicolás, Laguna Santa Rita	Heliófila facultativa

En cuanto al análisis del paisaje, los pajonales o frailejonales definidos como paisajes de páramo se encontraron a 3280 msnm en el Cerro Caramanta, mientras que en San Nicolás éstos aparecieron a los 3150 msnm, siempre referenciados a la línea de los transectos de caminos seguidos para acceder a estos cerros.

En cuanto a flora y fauna, se trabajaron los grupos de avifauna, herpetofauna y edafofauna, a través de muestreos selectivos en coberturas vegetales asociadas a bosques altoandinos, transicionales y de páramos o pajonales, buscando posibles especies indicadoras del ecosistema paramuno, con resultados no muy concluyentes, debido en parte la intensidad y cubrimiento espacial de los muestreos a lo que se suma la poca disponibilidad de información al respecto de estos ecosistemas, máxime que la que se tiene no se encuentra georeferenciada.

Nivel de antropización

Desde el componente social la delimitación del área de páramo implica la revisión de las áreas donde a nivel social la interacción tradicional de entre las comunidades y los ecosistemas se convierten en problemática,

generando afectación para alguna de las partes. Sin embargo, las variables sociales son difícilmente espacializables para proponer un límite del páramo, ya que este proceso a nivel social implica la negociación y concertación de intereses entre los múltiples y diversos actores que habita cada uno de los páramos.

No obstante, el análisis social es fundamental y necesario para definir las áreas donde la delimitación pueda aumentar el riesgo de subsistencia de las personas que lo habitan, además de donde la labor de concertación efectiva y participativa es más imperativa. Igualmente este análisis revisa la relación inversa mediante la calificación de un nivel de antropización. Este es el grado de desarrollo e intensidad de las actividades humanas dentro y/o en el área de influencia de los páramos y que implique la reducción de las funciones ecológicas y servicios ecosistémicos del páramo, así como las presiones para la conservación de este.

Para todos los páramos se evaluó, a partir de información primaria y secundaria, el nivel de antropización, el cual fue definido mediante el análisis de tres variables sociales que hacen referencia a la ocupación humana actual y potencial sobre las áreas de páramo. Estas variables son:

Demografía: crecimiento demográfico hacia el área de páramo, procesos de migración o expulsión de población

- **Actividades productivas:** presencia de actividades económicas en el área del páramo y su nivel de impacto sobre el ecosistema

- **Infraestructura:** Presencia de infraestructura actual y proyectada hacia el área de páramo; se evaluó la presencia de vías, acueductos y, asentamientos humanos principalmente.

El análisis para Farallones del Citará se presenta a continuación y sus resultados consolidados en la Tabla 67.

Resultado evaluación

A partir de la revisión de la información primaria y secundaria que conforman el entorno regional y local, se calificó 1 a 5 cada una de las variables de acuerdo al grado de presencia e intensidad de cada una en el área de páramo a evaluar. Por ende la calificación total del nivel de antropización irá de 0 a 15 puntos.

La calificación se realiza de modo cualitativo mediante evaluación del equipo técnico, con el soporte del análisis de la información de campo y de diagnósticos realizados en las zonas de estudio. La escala de calificación fue veredal, y se cada una de las variables se les otorgo el mismo peso en la ponderación.

Demografía: La población existente en las veredas no se tiene diferenciación étnica por lo cual se define como población campesina mestiza, no hay presencia de grupos indígenas o comunidades afrodescendientes. Las veredas en donde se concentra la mayor parte de la población son la vereda San Agustín (58%) en Andes y la vereda Farallones en Ciudad Bolívar (93%).

Actividades productivas: Las principales actividades económicas de la zona son la caficultura, el cultivo de maíz y frijol, la ganadería. No obstante el acceso al páramo es limitado debido a la topografía, lo que limita el establecimiento de actividades económicas. En el área de páramo se reportan actividades de turismo e investigación a baja escala sin mayores controles que los que impone el relieve. Igualmente se hay presencia de actividades de pequeña minería en las partes bajas del área de páramo, sin reportarse exploración o explotación dentro de este.

Infraestructura: En el área de páramo no se reporta presencia de vías, asentamientos humanos o acueductos multiveredales o veredales.

Tabla 67. Nivel de antropización Farallones del Citará

Farallones del Citará					
Municipio	Vereda	Nivel de antropización: Variables sociales			
		Demografía (0 a 5)	Actividades productivas (0 a 5)	Infraestructura (0 a 5)	Calificación total (0 a 15)
Andes	Santa Isabel	1	2	1	4
	San Agustín	3	3	1	7
	La Piedra	2	3	1	6
Ciudad Bolívar	Farallones	3	3	1	7

Rangos de calificación

0= La variable no se observa ni hay evidencia de su proyección en el área de páramo.

1 a 5= Nivel de antropización Bajo: se reconocen algunas variables observables en el área de influencia directa del páramo, pero donde el ecosistema no se ha visto afectado y sus procesos ecológicos y sociales no se observan en conflicto. Código de color: verde

6 a 10= Nivel de antropización medio: se presentan por lo menos dos variables con grados medios y altos de desarrollo donde existe un equilibrio ecológico y social frágil. Por lo que su recuperación y concertación del proceso de manejo y aplicación de estrategias de planeación y conservación involucran alguna complejidad. Código de color: amarillo

11 a 15= Nivel de antropización: hay presencia de todas las variables con grados altos y medios de desarrollo e intensidad, y donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente las condiciones ecológicas naturales y la prestación de servicios ecosistémicos. Es necesaria la aplicación de medidas complejas y definitivas como compra o restricción total de actividades humanas para evitar la desaparición del ecosistema. Código de color: rojo

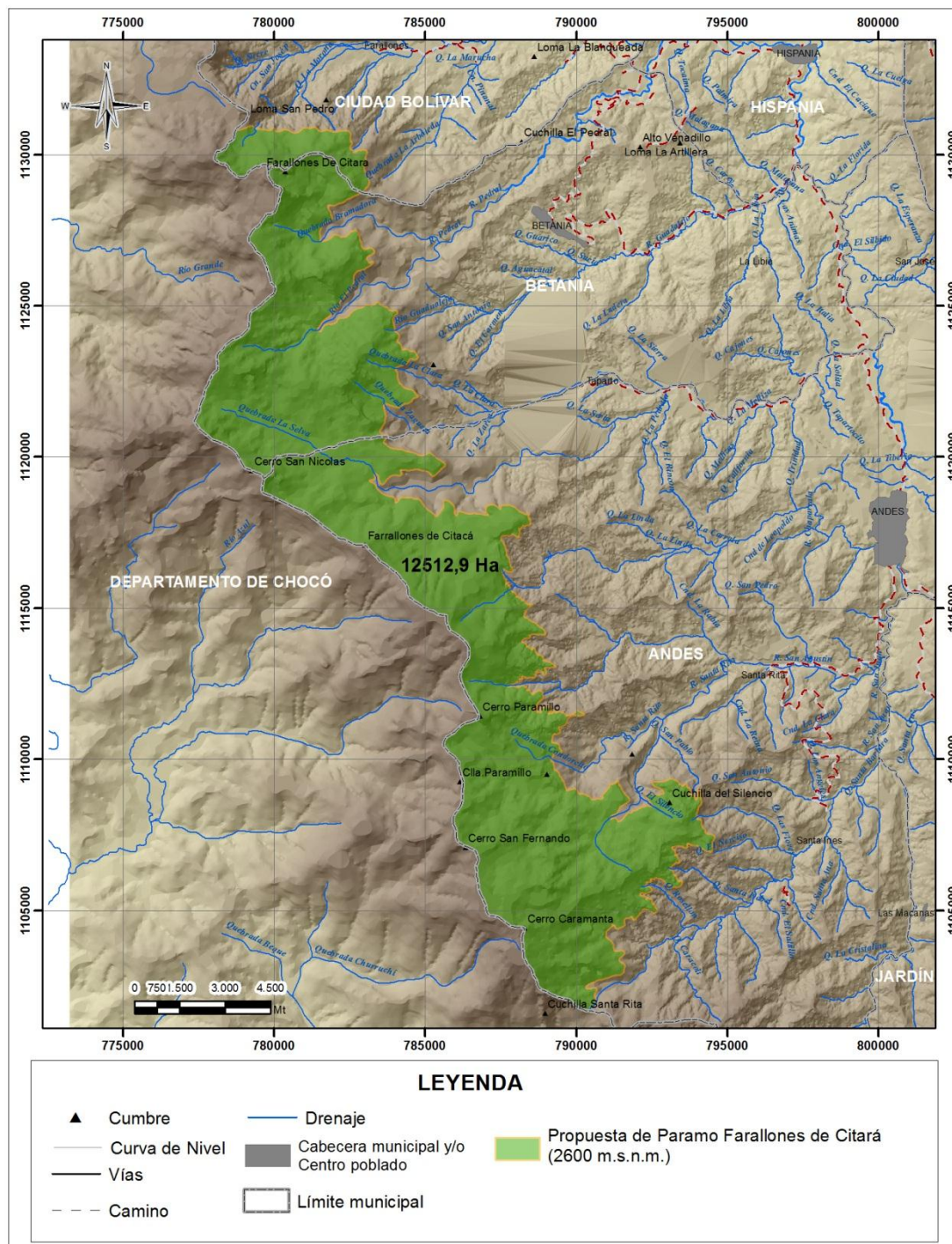
El nivel de antropización de Farallones del Citará es medio, en la mayor parte de su área. Donde las variables de demografía e intensidad de las actividades productivas están generando presión sobre el páramo, y se deben proponer medidas de conversión tecnológica, prácticas limpias y restricción del poblamiento hacia las zonas altas. Solo para la vereda Santa Isabel se reporta muy baja población y presencia de actividades productivas, por ende el nivel de antropización es bajo.

La delimitación propuesta para los Farallones del Citará permite que a partir de ella se formulen los respectivos planes de ordenación y manejo definidos por ley, para que de allí se definan áreas de amortiguamiento, afectaciones, usos, conectividades, zonas de influencia, entre otros elementos necesarios a tener en cuenta dentro de un plan de estas características.

Para los Farallones de Citará, se define su límite como ecosistema paramuno a partir de la cota 2600 msnm, la cual envuelve tanto el cerro de Caramanta como el de San Nicolás, incluyendo además una pequeña área localizada en medio de ellos, definida de igual modo en esta categoría.

El área total comprendida por esta propuesta de delimitación es de 12.512,9 ha, que corresponde al flanco oriental de la cordillera occidental en límites con el departamento del Chocó, sin que se incluyan en esta delimitación los territorios páramunos correspondientes a este Departamento.. (Véase Figura 20.)

Figura 20. Propuesta de delimitación de los Farallones del Citará



4. DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Como directriz general para la formulación de las estrategias de planificación y conservación del ecosistema paramuno posterior a su delimitación, se propone como política general dar cumplimiento a la Ley 1450 de 2011, en lo referente al Artículo 202, específicamente en lo que tiene que ver con que “Las Corporaciones realizarán el proceso de zonificación, ordenamiento y determinación del régimen de usos de estos ecosistemas, con fundamento en dicha delimitación, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazados por el MADS o quien haga sus veces. Para lo anterior, tendrán un plazo de hasta tres (3) años a partir de que se cuente con la delimitación”.

En el proceso de zonificación, ordenamiento y determinación del régimen de usos de este ecosistema, se deberán tener en cuenta entre otras, las siguientes estrategias, entendiendo que el presente estudio tiene como propósito la delimitación de los ecosistemas paramunos, sin que se llegue aquí la definición en detalle de ordenación y manejo, las cuales se reitera deben ser asumidas al momento de la realización de los procesos de ordenamiento y manejo, que se deben emprender de acuerdo a las exigencias de Ley

4.1.1 Estrategia de conservación de la diversidad biológica

Los Farallones del Citará se constituyen en uno de los paisajes de paramo en mejor estado de conservación, lo cual se explica parcialmente por lo escarpado del relieve que hace difícil el acceso. Sin embargo estas características no son garantía para su conservación por si sola, por lo que se requiere, además del plan de ordenación y manejo, la creación de la figura de protección que mejor se adapte de acuerdo a las contempladas en la legislación ambiental actual.

Bajo tales consideraciones, el desarrollo de esta estrategia busca concebir este territorio con la importancia que representa dentro de los ecosistemas de ésta parte occidental del departamento de Antioquia, entendiendo la necesidad de mantener la conectividad a partir de la definición de corredores biológicos que interconecten estos ecosistemas tanto a nivel municipal como departamental, en concordancia con estrategias de la conservación que consulten las posibilidades y necesidades regionales y nacionales

4.1.2 Estrategia para el fomento a la investigación desde el conocimiento local

Las áreas de páramo se configuran como los denominados laboratorios vivos donde la población local y foránea puede emprender labores de investigación y enseñanza privilegiadas. Las áreas de páramo de Antioquia debido a su difícil acceso por condiciones topográficas han limitado el acceso de locales y acercado a los foráneos, ya que aunque se cuenta con guías locales, la población poco conoce o visita estas áreas, y la producción de conocimiento se concentra en instituciones e investigadores de otras regiones. El fomento y fortalecimiento del conocimiento local, abre la posibilidad del desarrollo de la gobernanza y sentido de pertenencia sobre las áreas protegidas, aumentando las garantías para su conservación, preservación, investigación y uso sostenible.

4.1.3 Estrategia para el fortalecimiento y presencia institucional

Aunque los páramos se reconocen localmente por su importancia en la provisión y regulación del recurso hídrico, es necesario motivar en la población una visión integral del páramo como ecosistema donde las poblaciones humanas son un habitante más que debe convivir con las demás especies de flora y fauna. Es por esto que se requiere inventariar las actividades que puedan tener incidencia sobre la fauna y flora de estos sitios, de modo que se pueda hacer control e identificar aquellas personas o grupos que realizan actividades que puedan colocar en riesgo estos ecosistemas. De este modo iniciar un proceso de interacción entre pobladores y autoridad ambiental que debe ser concertado, especialmente en estas áreas donde las dificultades de acceso entre otras, limitan la presencia institucional.

4.1.4 Estrategia para la adquisición predial y valoración económica

Teniendo en cuenta las condiciones topográficas, las dificultades de acceso, los bajos niveles de fertilidad y en general, la poca existencia de infraestructuras que apoyen procesos productivos y entendiendo que se trata de áreas cuya vocación principal es la protección, se propone emprender, en la medida de lo posible procesos de adquisición de predios en estos ecosistemas estratégicos, para que sean las autoridades ambientales y no los particulares quienes se encarguen del manejo, recuperación, conservación, protección y administración de tan importantes ecosistemas.

De acuerdo a las especificidades sociales y prediales de los ecosistemas analizados, definir estrategias encaminadas a la valoración económica de las externalidades ambientales, para definir políticas de pago por servicios ambientales en los casos que así lo ameriten.

4.1.5 Estrategia de promoción de la educación ambiental

Las condiciones ambientales, sociales y culturales de la población que habita alrededor de estos páramos al igual que quienes habitan los centros metropolitanos, y que obviamente no cuentan con el suficiente conocimiento y conciencia sobre la importancia de estos ecosistemas, tal como lo evidencia la poca organización y movilización ciudadana con respecto a los problemas ecológicos que afectan al territorio, es necesario promover la apertura y fortalecimiento de instancias de análisis y discusión sobre lo que debe ser el manejo y aprovechamiento del territorio, partiendo del conocimiento de sus potencialidades y fragilidades ambientales, lo que implica vincular a todos los actores sociales e institucionales en procesos de investigación y formación ambiental.

El desarrollo de la estrategia busca impactar y direccionar fuerzas como las de: "Movilización ciudadana", "Conflictividad ambiental", "Fortalecimiento de la autoridad ambiental" y "capacidad planificadora, además de procesos relacionados con la formación en turismo sostenible