

DIAGNOSTICO DEL ENTONO LOCAL DEL COMPLEJO PARAMUNO CITARÁ



Diciembre 2023

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
I. COMPONENTE DIAGNOSTICO	6
1.1. generalidades del área de estudio.....	6
1.1.1. Localización Geográfica	6
1.2. Aspectos físicos del complejo paramuno Citará.....	9
1.2.1. Pendiente del terreno	9
1.2.2. Suelos.....	12
1.2.3. Geología.....	14
1.2.4. Hidrografía e Hidrología.....	20
1.2.4.1. Hidrografía	20
1.2.4.2 Hidrología	27
1.2.4.3. Hidrogeología.....	32
1.3. Aspectos Bióticos del complejo paramuno Citará.....	34
1.3.1. Coberturas vegetales	34
1.3.1.1. Composición Florística del entorno local del complejo de páramo de Citará	39
1.3.1.2. Forma de crecimiento de las especies vegetales.....	43
1.3.2. Composición de la edafofauna asociada al complejo paramuno Citará	44
1.3.2.1. Composición taxonómica de la comunidad de anfibios	46
1.3.2.2. Composición taxonómica de la avifauna asociada al complejo paramuno Citará.....	47
1.3.2.3. Composición taxonómica de la mastofauna asociada al complejo paramuno Citará ...	50
1.4. CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA	52
1.4.1 Demografía	52
1.4.2 Aspecto productivo	54
1.4.3 Servicios ecosistémicos	55
1. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.División y criterios del entorno local	7
Tabla 2. Áreas de Municipios en relación con el Entorno Local	7
Tabla 3. Áreas de Municipios en relación con la zona de páramo	7
Tabla 4.División política administrativa de la zona paramuna	9
Tabla 5.Pendientes presentes en el complejo paramuno	9
Tabla 6.Condiciones de las pendientes en la zona de páramo	9
Tabla 7.Formaciones Geológicas en el entorno Local de Citará.	14
Tabla 8. Red hidrográfica del entorno local del complejo de páramo Citará	20
Tabla 9.Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Grande	21
Tabla 10.Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río La Sevillana	21
Tabla 11.Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca de la Q. El Pedral	22
Tabla 12.Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Claro	23
Tabla 13.Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Hábita	23
Tabla 14.Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Moteloro	24
Tabla 15.Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Azul	24
Tabla 16.Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Afluente del Río Azul	25
Tabla 17.Parámetros de las estaciones cercanas a la zona de estudio	27
Tabla 18.Estaciones presentes en el Municipio de Mistrató.	29
Tabla 19. Balance Hídrico en el entorno local de Citará - CODECHOCÓ	32
Tabla 20.Cobertura de la tierra del entorno local del páramo de Citará en jurisdicción del Chocó	34
Tabla 21.Composición Florística del entorno local del complejo de páramo de Citará	39
Tabla 22.Composición de la edafofauna asociada al complejo paramuno Citará	44
Tabla 23. Composición taxonómica de la comunidad de anfibios asociada al complejo paramuno citará	46
Tabla 24. Composición taxonómica de la avifauna asociada al complejo paramuno Citará	47
Tabla 25.Composición taxonómica de la mastofauna asociada al complejo paramuno Citará	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio.....	6
Figura 2. División política administrativa de la zona paramuna	8
Figura 3. Pendientes en porcentajes presentes en el entorno local de Citará	11
Figura 4. Suelos del área del complejo paramuno Citará.	13
Figura 5. Geología del Complejo Paramuno Citará. Fuente: Equipo SIG- IIAP	19
Figura 6. Hidrografía y Cuencas del complejo de páramo de Citará. Fuente: Equipo SIG- IIAP	26
Figura 7. Información de precipitación mensual multianual de las estaciones.....	28
Figura 8. Resumen mensual multianual de las estaciones	28
Figura 9. Mapa de Isoyetas del Entorno local de Citará en CODECHOCÓ. Fuente: Equipo SIG- IIAP	30
Figura 10. Hidrogeología del entorno local del complejo de páramo de Citará en jurisdicción de CODECHOCO. Fuente: Equipo SIG IIAP	33
Figura 11. Cobertura de la tierra entorno local del complejo de páramo de Citará en jurisdicción de CODECHOCO. Fuente: Equipo SIG Corparien	38
Figura 12. Representatividad específica de las familias botánicas asociadas al complejo paramuno Citará.....	42
Figura 13. Formas de vida o crecimiento de la vegetación asociada al complejo paramuno Citará.....	43
Figura 14. Distribución de la riqueza específica de las Familias en la comunidad de aves asociada al complejo paramuno Citará	49
Figura 15. Número de especies por orden de mamíferos asociados al complejo paramuno Citará	51
Figura 16. Número de especies de mamíferos asociados al complejo paramuno Citará	52

PRESENTACIÓN

Tanto los páramos como bosques alto andinos están fuertemente intervenidos por actividades humanas y, en ocasiones, han sido reemplazados por plantaciones forestales o por sistemas agropecuarios a diferentes escalas (Hotstede *et al.* 2003). Con excepción de algunos páramos de la Cordillera Occidental, entre ellos Tatamá, Frontino y El Duende, que se han conservado principalmente gracias a su difícil acceso (Morales-Betancourt 2006).

El complejo Citará corresponde a las partes más altas de los farallones del mismo nombre que se localizan en la porción suroeste del departamento de Antioquia, en límites con Chocó y Risaralda. Con 2.150 hectáreas (ha) de extensión distribuidas entre los 3.350 y los 3.970 msnm, incluye porciones de cinco municipios de estos tres departamentos, especialmente de Andes y Betania. Rangel-Ch. (2000) menciona el páramo de Citará, el cerro Caramanta, el páramo Caramanta, los cerros San Fernando y de San Nicolás como localidades de páramo dentro o cerca de los límites de este complejo. (Humboldt. 2007)

En vista de su carácter interdepartamental, Citará se reparte entre los territorios de las corporaciones autónomas regionales del centro de Antioquia (Corantioquia, 94%) y de Risaralda (Carder, 3%) y la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (Codechocó, 3%). Corantioquia ha impulsado un conjunto de iniciativas que buscan caracterizar y zonificar los farallones de Citará, incluyendo la zona de páramo, ya que este territorio posee atractivos paisajísticos, niveles de biodiversidad y de oferta de servicios ambientales de consideración, especialmente si se tiene en cuenta que en las partes medias y bajas de este sistema montañoso se concentra la zona cafetera antioqueña (CVC, 2005).

Este Paramo fue delimitado por el 6 de febrero del 2018, mediante resolución 178 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Tiene un área total de 15.396 ha, se encuentra en jurisdicción de los municipios de Andes, Betania y Ciudad Bolívar en el departamento de Antioquia, Bagadó y El Carmen de Atrato en el departamento de Chocó y Mistrató en el departamento de Risaralda, de conformidad con lo dispuesto en el presente acto administrativo, el cual está constituido por una extensión de once mil doscientas treinta y tres (11.233) hectáreas aproximadamente.

Teniendo en cuenta los lineamientos para la elaboración de los planes de manejo ambiental y la zonificación y régimen de usos aplicable a los Páramos delimitados por el MADDS, el presente documento contiene los avances del proceso de formulación participativa del Plan de Manejo del entorno local del Páramo Citará, cuya conformación está dada por cuatro capítulos:

El capítulo primero, describe los resultados del proceso de formulación del Plan de Manejo en la fase de aprestamiento, en cuanto a la compilación de las fuentes de información documental y cartográfica, la caracterización de actores sociales.

El segundo capítulo se refiere a la fase diagnóstica, caracterización biofísica y social del Páramo, las situaciones ambientales identificadas.

I. COMPONENTE DIAGNOSTICO

1.1. GENERALIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.1.1. Localización Geográfica

La zona de estudio está compuesta por la delimitación del Entorno local del complejo de Citará en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó CODECHOCÓ, y dentro de este, la zona de los ecosistemas paramunos a esc. 1:100.000 definidos en los convenios MAVDT-IAvH 09-282- y 10-068, desarrollados entre el año 2009 y 2010, para Colombia.

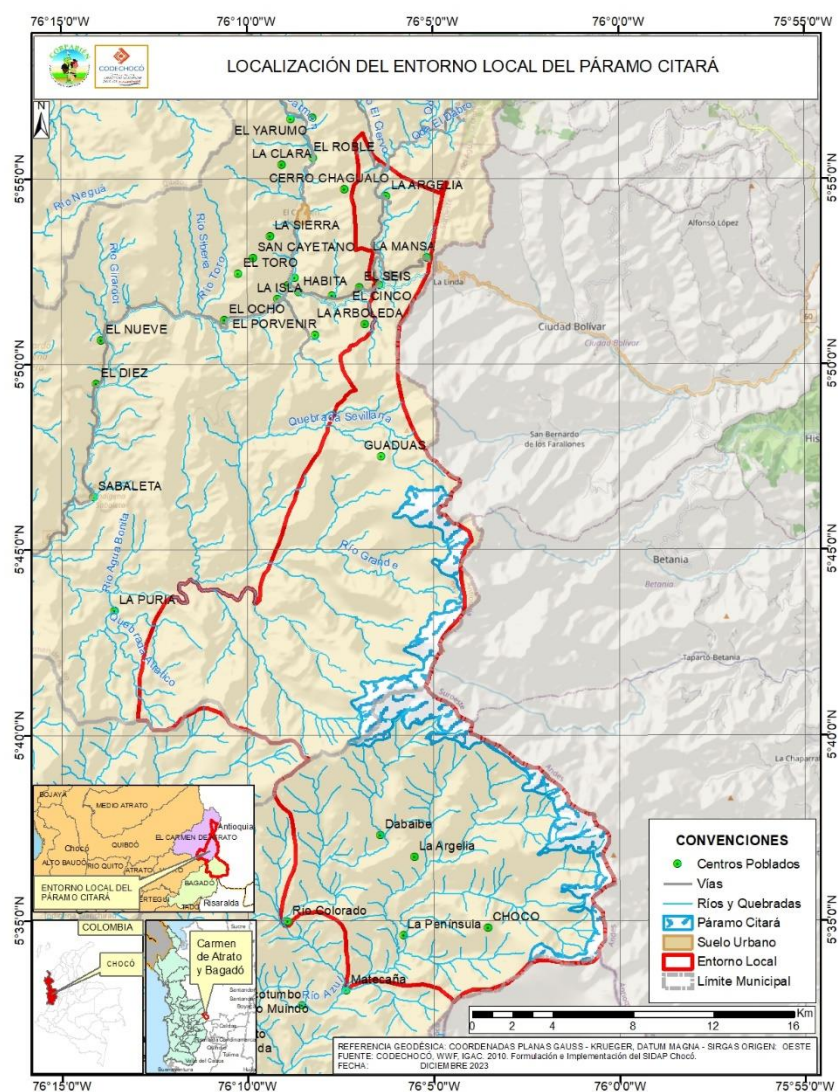


Figura 1. Localización del área de estudio

El área corresponde a 37.319,81ha distribuidas en los municipios de El Carmen de Atrato 53,58% (19.996,64 ha) y Bagadó 46,42%(17.323,20ha) Ver tabla 1. Como datos adicionales, se puede mencionar que del territorio del municipio de El Carmen de Darién (80904,22ha) tiene el 24,72% en el entorno local en el entorno local en el entorno local en el entorno local y el 1,86% es definido como zona paramuna y para el municipio de Bagadó (80520,59ha) tiene el 21,51% en el entorno local en el entorno local en el entorno local en el entorno local y el 2,68% es definido como zona paramuna Ver tabla 2 y 3.

Tabla 1.División y criterios del entorno local

Ítem	Nombre	Municipio	Criterio	Área (ha)	%	% Municipio
1	Cuenca	Bagadó	Hídrico	17.323,20	46,42	46,42
2	Guaduas	EL Carmen de Atrato	Institucional	9.818,59	26,31	53,58
3	La Puria		Institucional	6.760,21	18,11	
4	El Cinco		Institucional	1.804,15	4,83	
5	La Argelia		Institucional	1.613,69	4,33	
				37.319,84	100,00	100,00

Fuente: IIAP & Instituto Humboldt (2016)

Tabla 2. Áreas de Municipios en relación con el Entorno Local

Complejo	Municipio	Área (ha)	%
	Bagadó	63197,39	78,49
Citará CODECHOCÓ	Bagadó	17323,20	21,51
		80520,59	100,00
	El Carmen	60907,61	75,28
Citará CODECHOCÓ	El Carmen	19996,61	24,72
		80904,22	100,00

Fuente: IIAP & Instituto Humboldt (2016).

Tabla 3. Áreas de Municipios en relación con la zona de páramo

Complejo	Municipio	Área (ha)	%
	Bagadó	78.360,16	97,32
Citará CODECHOCÓ	Bagadó	2.160,43	2,68
		80.520,59	100,00
Complejo	Municipio	Área (ha)	%
	EL Carmen de Atrato	79.397,33	98,14
Citará CODEHCOCÓ	EL Carmen de Atrato	1.506,89	1,86
		80.904,22	100,00

Fuente: IIAP & Instituto Humboldt (2016).

Según los Esquemas de Ordenamiento Territorial vigentes de los años 2005 para Bagadó y 2013 para El Carmen de Atrato, el entorno local quedó constituido por la división político Administrativa de las

veredas de Guaduas 9818,59ha (26,31%), La Puria 6760,21ha (18,11), El Cinco 1804,15ha (4,83) y La Argelia 1613,69ha (4,33) para el Carmen y la división por cuencas en el municipio de Bagadó 17323,20ha (46,4%2). Tabla 1.

La zona paramuna delimitada por la cartografía de páramos del año 2013, está estimada por 3670,55ha correspondiente al 9,84% del área del entorno local, distribuidas el 58,91% (2162,26ha) en el municipio de Bagadó y en las veredas de Guaduas 30,24% (1109,81ha) y la vereda de La Puria 10,86% (398,48), Ver tabla 4.

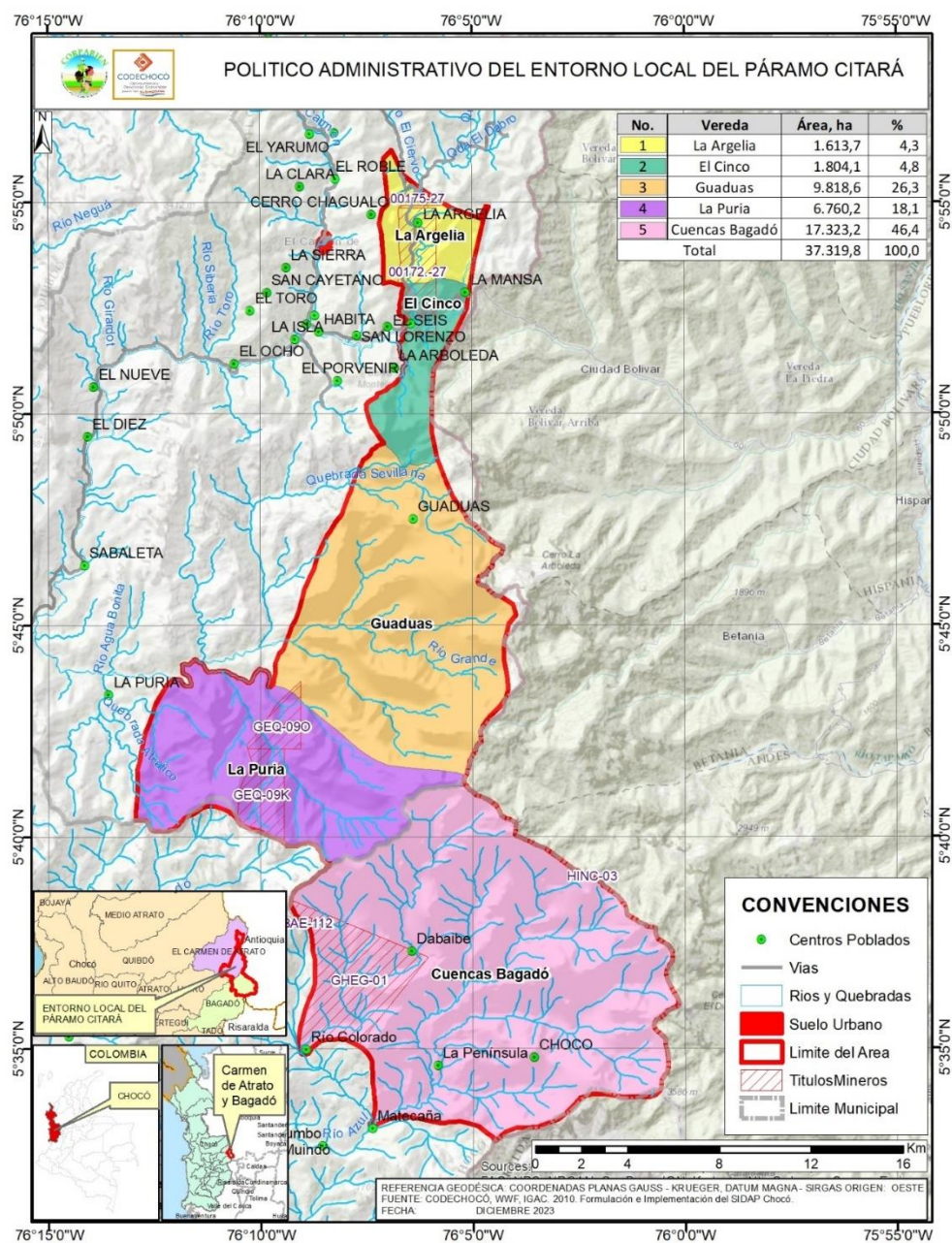


Figura 2. División política administrativa de la zona paramuna

Tabla 4.División política administrativa de la zona paramuna

Nombre	Municipio	Criterio	Área (ha)	%
Cuenca	Bagadó	Hídrico	2162,26	58,91
Guaduas	EL Carmen de Atrato	Institucional	1109,81	30,24
La Puria	EL Carmen de Atrato	Institucional	398,48	10,86
			3670,55	100,00

Fuente: IIAP & Instituto Humboldt (2016).

1.2. ASPECTOS FÍSICOS DEL COMPLEJO PARAMUNO CITARÁ

1.2.1. Pendiente del terreno

El Sistema de Información Geográfico del IIAP (2016) determinó las pendientes en porcentajes, para el entorno local de Citará, con información del modelo tridimensional de la NASA para Colombia con resolución de 30m. Este complejo presentó un 54,71% del área, en los descriptores de Escarpado o (50 - 75%) y Muy Escarpado (> 75%) lo que da muestra de las condiciones de altas pendientes presentes en la zona paramuna; Se siguen las condiciones de fuertemente Inclinado (12 – 25%) y Quebrado (25 – 50%) con un 42,39%. Ver tabla 5.

Tabla 5.Pendientes presentes en el complejo paramuno

Rango	Descripción Rango	Área (Ha)	Porcentaje
0 - 3	Plano	157,65	0,42
3 - 7	Ligeramente Inclinado	251,95	0,68
7 y 12	Inclinado	672,64	1,80
12 y 25	Fuertemente Inclinado	3436,29	9,21
25 y 50	Fuertemente Quebrado	12384,47	33,18
50 y 75	Escarpado	11520,87	30,87
> 75	Muy escarpado	8895,94	23,84
		37319,81	100,00

De igual manera las se presentó un 61,22% del área en la zona de páramo en los descriptores de Escarpado o (50 - 75%) y Muy Escarpado (> 75%) lo que da muestra de las condiciones de altas pendientes presentes en la zona paramuna; Se siguen las condiciones de fuertemente Inclinado (12 – 25%) y Quebrado (25 – 50%) con un 36,47%. Ver tabla 6. El mapa de pendientes se presenta en la figura 2.

Tabla 6.Condiciones de las pendientes en la zona de páramo

Rango	Nombre Rango	Área (Ha)	%
0 - 3	Plano	18,71	0,51
3 - 7	Ligeramente Inclinado	19,11	0,52
7 - 12	Inclinado	46,89	1,28

12 - 25	Fuertemente Inclinado	260,77	7,11
25 - 50	Fuertemente Quebrado	1076,76	29,36
50 - 75	Escarpado	1083,68	29,55
> 75	Muy escarpado	1161,41	31,67
		3667,33	100,00

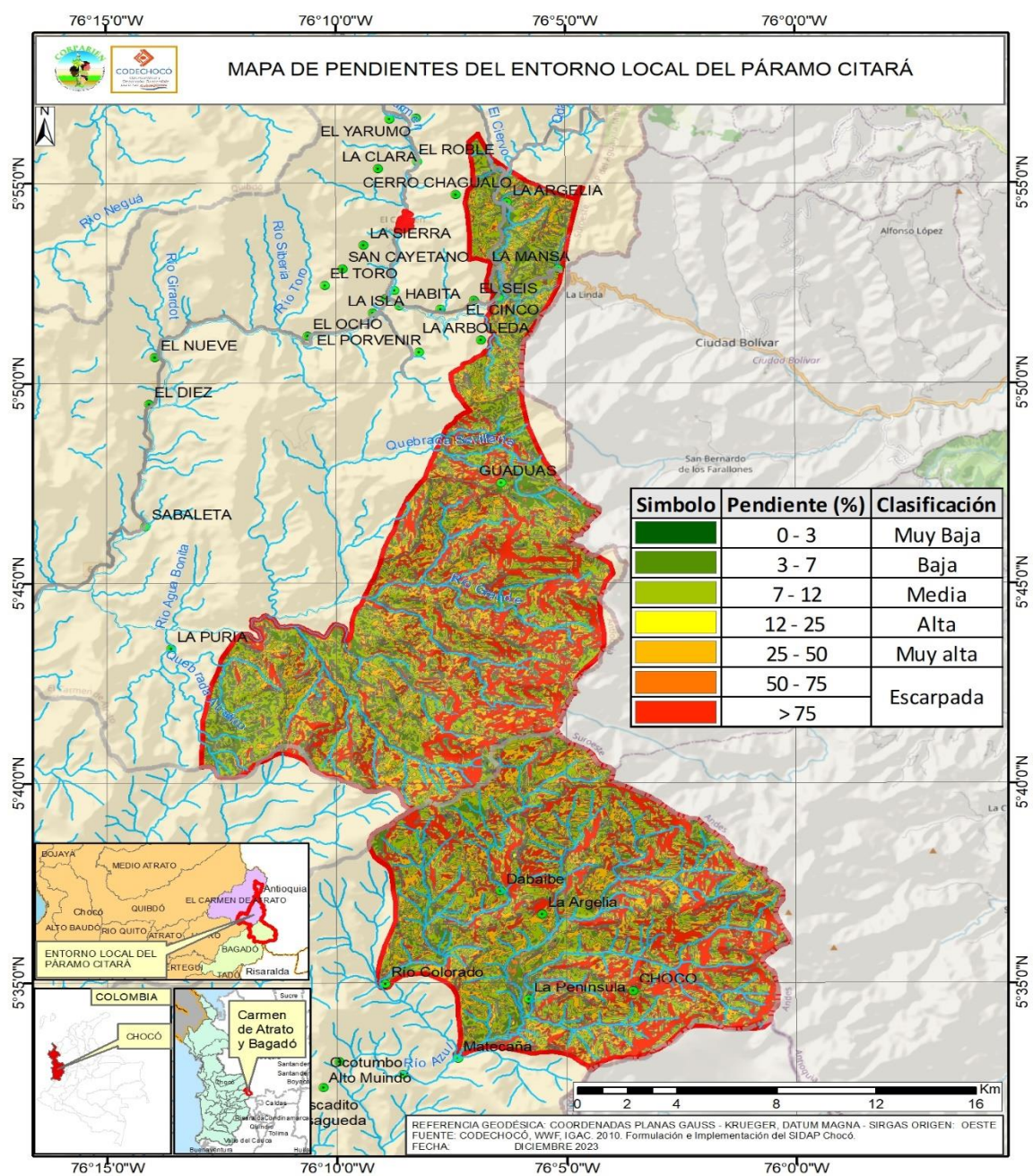


Figura 3. Pendientes en porcentajes presentes en el entorno local de Citará

1.2.2. Suelos

El proyecto andén pacífico determinó las variables de Geología, Geomorfología, Suelos y Amenazas naturales todo el Pacífico colombiano, sin embargo, al momento de extraer el entorno local y la zona paramuna, las temáticas no cubrieron esta zona, razón por la cual se describió los tipos de suelos presentes en el mapa de Geopedología del IGAC. Para la zona existen 7 categorías de suelos del subgrupo Typic Fulvudands, Typic Dystrudepts, presente en un 84% (31641,78ha), estos suelos están sobre material parental de rocas ígneas, metamórficas y cenizas volcánicas, sobre el tipo se relieves de filas y vigas en paisaje de Montaña, en tipo de clima muy húmedo.

Por lo general los suelos de entorno local presentan una acidez de tipo “Fuertemente ácido”, Fertilidad Baja, están bien drenados, alto contenido de aluminio y presentan saturación Baja. Ver los restantes parámetros en la figura 3.

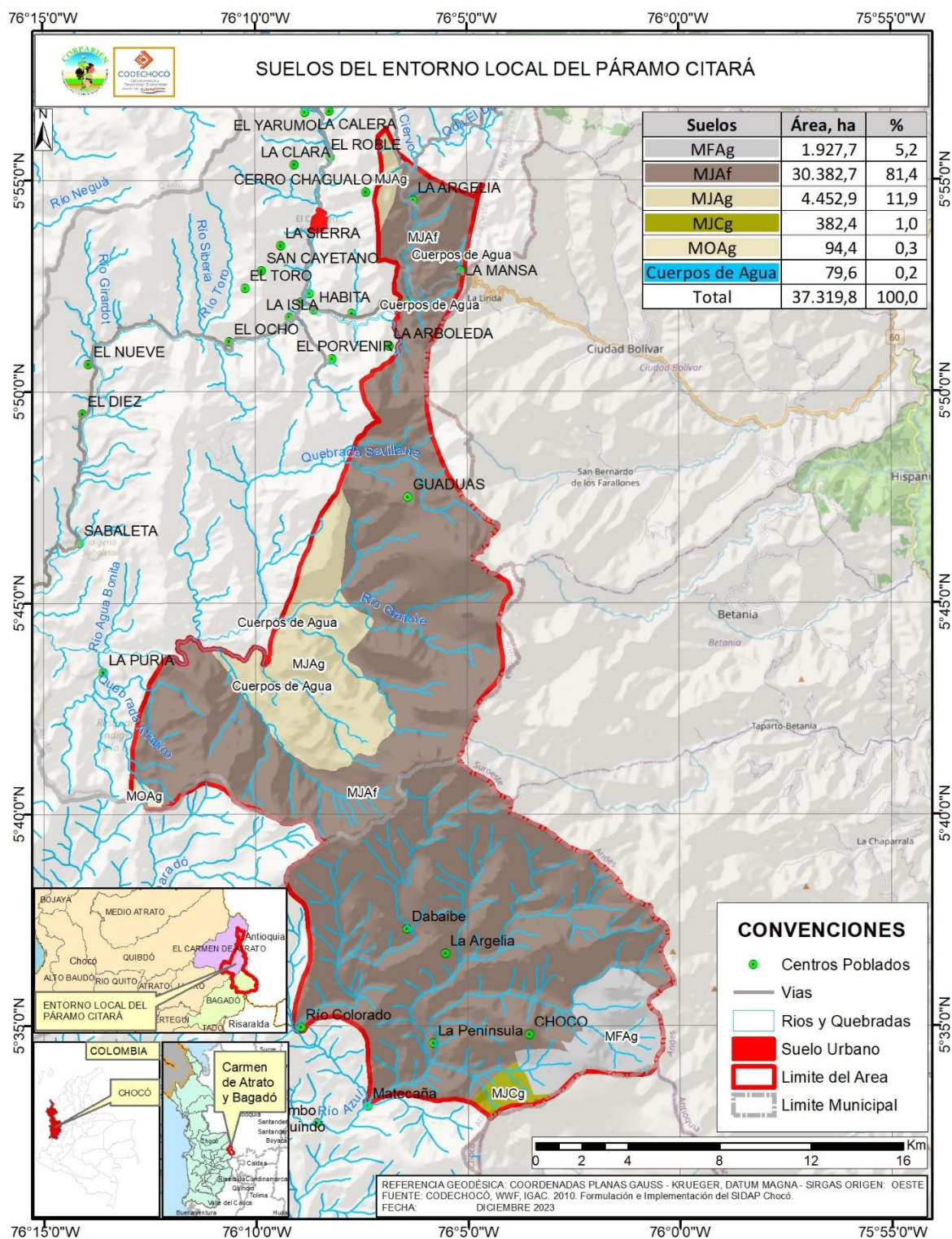


Figura 4. Suelos del área del complejo paramuno Citará.

1.2.3. Geología

La Geología del entorno local de Citará, según la Fuente del IGAC del Andén Pacífico, tomo I de Geología describe 5 categorías, en las que la Formación Penderisco y Monzodiorita de Farallones presente un 99,21%. La zona paramura de Citará en el Departamento Chocó está sobre ésta última formación. (Véase tabla 7, Figura 4).

Tabla 7. Formaciones Geológicas en el entorno Local de Citará.

Formaciones Geológicas en el Páramo Citará			
Simbolo	NMG	Área (Ha)	Porcentajes
Etm	Batolito de Mandé	104,28	0,28
K2pnn	Formación Penderisco	1,83	0
K2pnu	Formación Penderisco	16369,84	43,88
N1mdfr	Monzodiorita de Farallones	20642,21	55,33
Q2al	Depósitos aluviales	190,84	0,51
Total		37309	100

Fuente: IGAC, recalculado Equipo SIG- IIAP

A continuación, se describen cada una de las formaciones:

Monodiorita de Farallones N1MDFR. Calle et al., (1980) designaron con el nombre de Batolito de Farallones un cuerpo intrusivo de forma elongada emplazado en el eje de la cordillera Occidental entre los límites de Antioquia y Chocó. Recibe su nombre del corregimiento de Farallones, municipio de Ciudad Bolívar y cubre en el área del departamento de Antioquia unos 150 Km².

Siguiendo las recomendaciones de la International Subcommission on Stratigraphic Classification ISSC (1987, 1994) se tiene en cuenta la composición modal predominante, Monzodiorítica y el nombre geográfico original, para nominar estratigráficamente este cuerpo como Monzodiorita de Farallones (González & Londoño, 2002 c). Está ampliamente expuesto en el eje de la cordillera Occidental, desde 5 Km al sur de La Mansa en la carretera Medellín – Quibdó, plancha 165 Carmen de Atrato, hasta 4 Km al norte de Puerto de Oro en el departamento de Risaralda, plancha 185 Bagadó. El batolito monzodiorítico de Farallones es un cuerpo plutónico elongado en dirección N70°W y una amplitud variable con contornos irregulares que truncan las estructuras regionales. En el contacto con las sedimentitas del Grupo Cañasgordas y vulcanitas del Complejo Santa Cecilia – La Equis desarrolla cornubianitas de bajo a medio grado de metamorfismo.

La descripción geológica y las características petrográficas se basan en el trabajo de Calle & Salinas (1986). Es un cuerpo compuesto, en el cual se han identificado varias fases petrográficas, que en orden de abundancia relativa corresponden a la monzodiorítica,

tonalítica, gabroide y piroxenítica. Entre el 60% y 90% del batolito está constituido por monzodiorita maciza granular, de grano medio a grueso y color moteado de negro por presencia de máficos. Los minerales esenciales son plagioclasa de composición oligoclasa-andesina, feldespato potásico de composición ortoclasa y hornblenda. La biotita aparece, tanto como mineral primario como a partir de anfíbol; como accesorio aparece clinopiroxeno, a veces como núcleos incoloros en hornblenda, fayalita, apatito y pirita.

La intrusión del batolito modificó, en las sedimentitas cretácicas, las estructuras regionales; la diferencia en composición y la presencia de estructuras concéntricas, piroxenita – gabro – diorita, sugieren una inyección múltiple, con las características de los cuerpos batolíticos emplazados a nivel de la epizona de Buddington (1959). La presencia de fayalita en las monzodioritas como accesorio característico y de monacita en la facies más ácida, marca una diferencia mineralógica importante con los otros cuerpos de la Cordillera Occidental (González & Londoño, 2002 c).

Edad. Existe una datación isotópica en hornblenda por el método K/Ar que dio 11 ± 2 Ma (Calle et al., 1980) la cual corresponde al Mioceno y es similar a la obtenida por Botero (1975) para el Stock del Páramo de Frontino. Plutones de esta edad ocupan una posición intermedia, en tiempo y espacio, en el magmatismo del occidente colombiano, con edades más antiguas al occidente del batolito (Göbel & Stibane, 1979; Maya 1992), en el Batolito de Mandé, más recientes al oriente en cuerpos hipoabisales, relacionados al sistema de fallas del Cauca (Restrepo et al., 1981).

La monzodiorita de Farallones ha sido correlacionada y considerada genéticamente con el conjunto de los stocks monzodioríticos a dioríticos localizados entre las poblaciones de Urrao y Frontino en el noroccidente del Departamento de Antioquia, descritos por Álvarez & González (1978) como stocks del Páramo de Frontino, Cerro Frontino, Morrogacho, la Horqueta y Cerro Plateado, además del plutón diorítico del río San Juan (González & Londoño, 2003) localizado un poco al occidente del Stock del Páramo de Frontino (González & Londoño, 2002 c). Estos cuerpos harían parte del ciclo magmático del Mioceno tardío, localizado sobre la zona axial de la cordillera Occidental en su sector septentrional.

Formación Penderisco (K2pnu, K2pnn). Nombre asignado por Álvarez y González (1978) a una secuencia areno – arcillosa (Miembro Urrao) y calcáreo lidítica (Miembro Nutibara), con base en una sección aflorante al Norte de Carmen de Atrato. Estas rocas afloran hacia la parte axial y ambos flancos de la cordillera Occidental, prolongándose hacia el sur hasta los departamentos de Chocó, Risaralda y Valle (INGEOMINAS, 1988).

Las variaciones litológicas permiten dividir esta formación en dos unidades: sedimentos de características turbidíticas donde predominan arenas y arcillas, Miembro Urrao (K pnu) y sedimentos biogénicos o químicos finos formados por liditas y calizas micríticas negras, Miembro Nutibara (K pnn). El contacto entre estos miembros no es neto en muchos lugares y

en algunos casos puede observarse un cambio transicional del uno al otro (Álvarez y González, 1978).

Miembro Urrao (K pnu). Constituido por una secuencia de más de 3.000 m de espesor de sedimentos tipo flysch, plegados y fallados que se pueden interpretar en términos de facies de turbiditas proximales, pero hacia el tope, cuando aparecen intercalados o transicionales a las secuencias de lidita y calizas, corresponderían a turbiditas distales. Al este reposa sobre rocas volcánicas básicas de la Formación Barroso y al oeste es suprayacida en contacto neto a transicional por el Miembro Nutibara, aunque localmente puede presentar contactos fallados con las unidades adyacentes (González, 2001). Litológicamente hacia el este predominan limolitas, arcillolitas con bancos intercalados de grauwas y localmente bancos potentes de conglomerados, mientras que hacia el oeste bancos de grauwa con intercalaciones delgadas de limolitas y arcillolitas negras; hacia la parte superior aparecen bancos de chert negro. En algunos fragmentos de rocas volcánicas básicas y de plagioclasa en las rocas rudíticas, se observa la formación de cristales finos y agregados de pumpellyita y prehnita que indicarían un metamorfismo incipiente de fondo oceánico, en el sentido de Miyashiro (1973).

Las características mineralógicas de las rocas predominantes en esta secuencia corresponden a turbiditas de grano fino y grueso, de origen terrígeno, que hacia el oeste se interdigitan con sedimentitas pelágicas del Miembro Nutibara. El ambiente de sedimentación es marino, probablemente los conglomerados se consideran de dos tipos: uno basal por estar cerca a la secuencia volcánica y otro intraformacional, interestratificado con los otros tipos de rocas que constituyen el miembro. Las grauwas constituyen un 70% de la litología de este miembro. Se encuentran en bancos de espesor variable entre 5 cm y más de 2 m, con intercalaciones delgadas de limolitas y arcillolitas transicional entre el talud continental y llanuras abisales (Hoyos et al., 1990; González, 2001).

Miembro Nutibara (K pnn). Este miembro aparece en el flanco occidental de la Cordillera Occidental, como una franja alargada norte-sur, con una amplitud máxima de 7 Km, separado del Miembro Urrao por silos de rocas diabásicas (Volcánico de Uramita); aunque localmente puede reposar concordantemente sobre éste o aparecer en contacto transicional, marcado por un aumento gradual en los niveles de chert (González, 2001). Básicamente este miembro está constituido por chert y calizas, en bancos delgados a medios interestratificados con niveles esporádicos de limolitas silíceas, arcillolitas y silos de rocas diabásicas y grauwas, en bancos de pocos centímetros de espesor. Hacia el tope aparece interestratificado con turbiditas finas. Las calizas son de origen pelágico y contienen fósiles irreconocibles debido a su reemplazo total o parcial por calcita (González, 2001).

Edad. Los fósiles encontrados en los sedimentos de la Formación Penderisco. Hacia el sur, el Miembro Urrao es correlacionable con la Formación Lázaro (Parra, 1983) o con parte de la Formación Cisneros desde su supuesta base hasta el nivel de pizarras rojas y verdes en el sentido de Barrero (1979). El Miembro Nutibara, calcáreo - lidítico, puede correlacionarse hacia el sur con la Formación Consólida de edad post-Turoniano (Etayo et al., 1982; Parra,

1983), o con parte de la Formación Espinal del Grupo Dagua, en el sentido, aunque no exactamente determinados debido a su grado de conservación parecen indicar una edad Cretácico tardío. El Miembro Nutibara en la región de río Verde contiene microfauna del Cretácico Superior hasta el Paleoceno (Bourgeois et al., 1982, 1983; Duque - Caro, 1989). En la secuencia areno - arcillosa del Miembro Urrao el intervalo bioestratigráfico de la fauna, en especial microfauna, es mucho más amplio cubriendo desde el Albiano hasta el Campaniano - Maastrichtiano (Etayo - Serna, comunicación verbal, de Hubach y Alvarado 1934 y Barrero 1979).

Batolito de Mandé. El nombre de Batolito de Mandé fue utilizado por Álvarez (1971^a, b) para referirse a un cuerpo granítico que aflora en la región septentrional de la cordillera Occidental y que bordea el valle del río Atrato por unos 200 Km con un ancho máximo de 20 Km en los departamentos de Antioquia y Chocó y que se prolonga hacia el noroccidente hasta la región de Acandí para seguir hacia Panamá y termina en el Departamento de Risaralda a la altura de la población de Santa Cecilia. Es el cuerpo batolítico de mayor extensión en esta cordillera; en general presenta forma alargada, en dirección N45°W, con contactos irregulares y discordantes con respecto a las estructuras regionales. Recibe su nombre del corregimiento de Mandé, Municipio de Urrao, Antioquia, localizado en el extremo suroccidental de la plancha 129 Cañasgordas (González y Londoño, 2003).

Sus mejores afloramientos se encuentran en las carreteras Bolívar (Antioquia) – Quibdó (Chocó), Santa Cecilia (Risaralda) – Las Animas (Chocó); en los ríos Mandé, Murri, Penderisco, Pantanos, Murindó y Chaquenodá en el Departamento de Antioquia; en los ríos Bebaramá, Tigre, Arquía y Acandí en el Departamento de Chocó y en el río San Juan en el Departamento de Risaralda.

Tanto en el extremo sur como hacia el norte presenta contactos intrusivos con la secuencia volcánica de Santa Cecilia - La Equis, originando una zona estrecha de brechas; estos contactos corresponden a una zona de debilidad tectónica, marcada por fallas regionales con efectos de metamorfismo dinámico intensos, pero donde aún es posible reconocer claramente el contacto intrusivo entre el cuerpo granítico y el volcánico que quedó adherido a él y separado del resto del volcánico por fallamiento. El contacto oeste, en las zonas de Pantanos y Murindó, está modificado por la Falla Murindó y fallas relacionadas, de dirección N30°W. La roca está fuertemente cizallada y cuerpos de serpentinita se han emplazado tectónicamente, a veces acompañados de rocas volcánicas y plutónicas básicas, constituyendo una asociación de afinidad ofiolítica (González, 2001).

El Batolito de Mandé presenta una amplia diversidad litológica variando en composición y textura entre tonalitas – granodioritas en la facies predominante, a tonalitas y cuarzodioritas porfídicas y a pórfidos cuarzodioríticos con facies más básicas hacia los bordes, debido probablemente a diferentes niveles de emplazamiento y a efectos dinámicos. La roca predominante es fanerítica, equigranular, de grano medio, maciza de color gris moteado de negro por la presencia de ferromagnesianos. Hacia los bordes predominan estructuras

inequigranulares porfídicas y localmente foliadas, producidas por protoclasia o por efectos dinámicos. Los minerales esenciales son: cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa en proporciones variables, con hornblenda biotita y clinopiroxeno como minerales caracterizantes.

La variedad textural y petrográfica tan amplia, las facies marginales con evidencias de asimilación y los contactos discordantes con truncamientos de las estructuras regionales son características de cuerpos plutónicos emplazados en la epizona, en el sentido de Buddington (1959). Además, la asociación con las rocas hipoabisales porfídicas de Murindó, Pantanos, Mandé, río Amparradó y otros sitios localizados hacia el borde occidental del cuerpo, con los cuales se encuentran relacionados varios prospectos de Cu - Mo y Cu - Au, indican una relación genética donde las rocas porfídicas representan una facies subvolcánica tardía que autointruye la masa principal intrusiva, formando un complejo volcánico – intrusivo (González, 2001). Edad. Se han obtenido edades isotópicas del Batolito de Mandé, tanto en la facies granitoide normal como en las rocas porfídicas que contienen las mineralizaciones diseminadas de Cu - Mo y sus zonas de alteración hidrotermal. La edad más reciente es de 34 Ma (K/Ar biotita; Botero, 1975), mientras que para muestras de Pantanos-Pegadorcito y Murindó se tiene edades radiométricas (K/Ar) de $42 \pm 0,9$ Ma y $54,7 \pm 1,3$ Ma respectivamente (Sillitoe et al., 1982). Además, existe una edad de $47,1 \pm 2,5$ Ma obtenida en hornblenda (Göbel y Stibane, 1979) en una muestra de tonalita del oriente de Quibdó. Teniendo en cuenta el nivel de emplazamiento y las características del batolito, las edades obtenidas pueden asumirse como de cristalización lo cual indicaría que ésta comenzó en el Paleoceno y se extendió posiblemente hasta el Eoceno, por lo tanto, las rocas volcánicas encajantes, al menos serían de finales del Cretácico al Paleoceno temprano, descartando cualquier edad más joven que haya sido asignada a esta unidad (González, 2001).

En la literatura geológica del noroccidente Colombiano posterior a 1971, no se han establecido correlaciones litológicas, en edades o por posición estructural del Batolito de Mandé con otros cuerpos plutónicos en la cordillera Occidental; por las características petrográficas, ocurrencia de prospectos de pórfidos cupríferos y continuidad geográfica, se considera que el cuerpo del río Pito en Panamá, es la prolongación hacia el noroeste del Batolito de Mandé, además, el Batolito de Acandí, en el sentido empleado por INGEOMINAS – NACIONES UNIDAS (1982) y Sillitoe et al., (1982) es la continuación hacia el norte de la masa principal del Batolito de Mandé en territorio colombiano y está separado de ésta por depósitos aluviales cuaternarios del río Atrato (González y Londoño, 2002b).

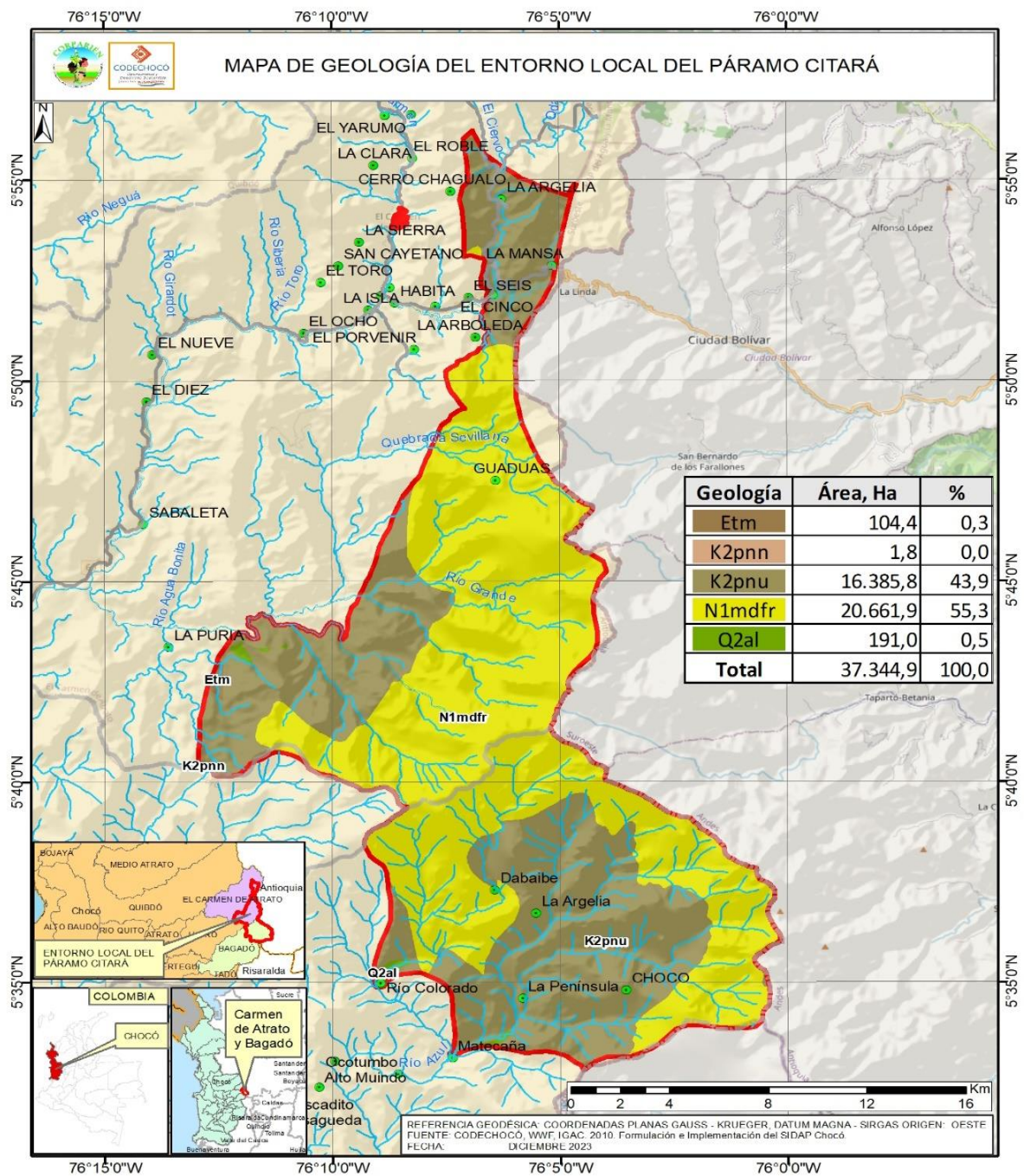


Figura 5. Geología del Complejo Paramuno Citará. Fuente: Equipo SIG- IIAP

1.2.4. Hidrografía e Hidrología

1.2.4.1. Hidrografía

La red hídrica presente en el entorno local del complejo de páramo de Citará en jurisdicción de CODECHOCO, está integrada por más de 14 ríos y quebradas en la que: 5 quebradas son de orden 3 (La sevillana Q El Pedral, Río Claro y Río Azul), 4 de orden 2 (Hábitat, Mondeloro, los ríos Grande y Andágueda) y 1 de orden 1 el Río Atrato. (Véase Tabla 9, Figura 5).

En el sistema hídrico que hace parte de este entorno local, no se encuentran fuentes abastecedoras de acueductos, sin embargo, las observaciones hechas en campo pudieron determinar la importancia que presentan en cuanto al uso directo en actividades domésticas de consumo, principalmente en comunidades negras e indígenas. Adicionalmente, estas fuentes revisten de gran importancia para las cuencas principales, como el río Atrato al cual drenan sus aguas la mayoría de las cuencas de segundo y tercer orden que recorren el entorno local del complejo paramuno de Citará en jurisdicción del departamento del Chocó.

El río Atrato nace en el cerro de Caramanta, sobre una cota de 3.700 msnm, en el municipio del Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó. Con una superficie aproximada de 36.586 km², la cuenca del Atrato se encuentra limitada por la cordillera Occidental, la serranía del Baudó y las prominencias del istmo de San Pablo. Su cuenca hidrográfica no es muy grande, pero, al encontrarse en la zona de mayor precipitación pluvial de América, su caudal es inmenso. (INVIAS – IIAP 2011). Adicionalmente, la cuenca del río Atrato se considera como una de las cuencas de mayor rendimiento del mundo. Si se compara su caudal medio en relación con su área de captación, se obtiene un rendimiento de 112 l/s/km², siendo este un dato muy alto comparado con el del resto del país que está en 53 l/s/km². El caudal medio del río, a la altura de la ciudad de Quibdó, es de 1.032,3 m³/s y en las bocas es de 4.081,7 m³/s, que corresponde a un volumen promedio de 353 millones de m³/día. (INVIAS – IIAP 2011).

Tabla 8. Red hidrográfica del entorno local del complejo de páramo Citará

Océano	1	2	3	Municipio
Atlántico	Atrato	Hábita (2116,83ha)		El Carmen de Atrato
		Monteloro (902,54ha)		El Carmen de Atrato
		Río Grande (7931,35ha)	La Sevillana (2067,00ha)	El Carmen de Atrato
			Q. El Pedral (5400,18ha)	El Carmen de Atrato
			Río Claro (1577,84ha)	El Carmen de Atrato
		Andágueda	Río Azul (11984,12ha)	Bagadó
			Afluente Río Azul (5339,78ha)	Bagadó

Fuente: Equipo SIG IIAP

Microcuenca del Río Grande: Nace en los Farallones de Citará en los límites de los municipios de Betania y Andes. Recorre la zona suroriental del Municipio, cuenta con afluentes de importancia como son el río Guaduas, el Pedral y río Claro. (Echavarría 2012)

Su área de 7931,35ha, representa un 21,25% del área total del entorno local, y según su factor de forma igual a 0,81 presenta condiciones de cuenca de moderadamente achatada e hidrológicamente tiene a concentrar volúmenes de agua de escurrimiento. Ver tabla 10.

Tabla 9. Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Grande

Nombre	Cuenca Río Grande	Observaciones
Área Km2	79,31	
Área ha	7931,35	
Área Cuadrado	12474,25	
Perímetro	36,46	
Longitud Axial	9,87	
Ancho Promedio	8,04	
Factor de Forma	0,81	Moderadamente achatada
KC pre	249,16	
KC pre1	31,57	
Kc	1,15	Redonda a oval redonda
Ih	0,006	

Microcuenca del Río Sevillana: Nace en la zona alta de los límites de los municipios de EL Carmen de Atrato y Ciudad Bolívar, se estimó en la zona del entorno local un área aproximada de (2067,00ha), y recorre una distancia aproximada de 8,2 kms en dirección Oriente – Occidente y posteriormente desemboca en el Río Grande.

Su área de 2067,00ha, representa un 5,54% del área total del entorno local, presenta un ancho promedio de 2,94 Km, presenta un factor de forma igual a 0,42 interpretada como una de cuenca de moderadamente achatada e hidrológicamente tiene a concentrar volúmenes de agua de escurrimiento. Ver tabla 11.

Tabla 10. Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río La Sevillana

Nombre	Cuenca La Sevillana	Observaciones
Área Km2	20,67	
Área ha	2067,00	
Área Cuadrado	5517,91	
Perímetro	23,26	

Longitud Axial	7,03	
Ancho Promedio	2,94	
Factor de Forma	0,42	Moderadamente achatada
KC pre	64,94	
KC pre1	16,12	
Kc	1,44	De oval redonda a oval oblonda
Ih	0,004	

Microcuenca de Q. El Pedral: Nace en los Farallones de Citará en los límites de los municipios de Betania y Andes. Se estimó en la zona del entorno local un área aproximada de (5400,18ha) y recorre una distancia aproximada de 6,4 kms en dirección Nor-Occidente, para posteriormente desembocar a Río Grande 4 km aguas abajo aproximadamente.

Su área de 5400,18ha, representa un 14,47% del área total del entorno local, y según su factor de forma igual a 0,61 presenta condiciones de cuenca de moderadamente achatada e hidrológicamente tiene a concentrar volúmenes de agua de escurrimiento. Ver tabla 12.

Tabla 11. Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca de la Q. El Pedral

Nombre	Cuenca de la Q. El Pedral	Observaciones
Área Km2	54,00	
Area ha	5400,18	
Area Cuadrado	11184,38	
Perímetro	38,48	
Longitud Axial	9,44	
Ancho Promedio	5,72	
Factor de Forma	0,61	Moderadamente achatada
KC pre	169,65	
KC pre1	26,05	
Kc	1,48	De oval redonda a oval oblonda
Ih	0,005	

Microcuenca del Río Claro: Nace en los Farrallos de Citará en la zona alta entre los límites de los municipios de El Carmen de Atrato y Bagadó en el departamento del Chocó; es el último afluente del Río Claro dentro del entorno local, con un área estimada de (1577,84ha) y recorre una distancia aproximada de 10,8 km en dirección Nor-Occidente, para posteriormente desembocar a Río Grande 1,2 km aguas abajo. Su área de 1577,84ha, representa un 4,23% del área total del entorno local, y según su factor de forma igual a 0,18 presenta condiciones de cuenca de Muy poco achatada e hidrológicamente tiene a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas. Ver tabla 13.

Tabla 12. Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Claro

Nombre	Cuenca Río Claro	Observaciones
Área Km2	15,78	
Area ha	1577,84	
Area Cuadrado	17768,03	
Perímetro	26,20	
Longitud Axial	9,44	
Ancho Promedio	1,67	
Factor de Forma	0,18	Muy poco achatada
KC pre	49,57	
KC pre1	14,08	
Kc	1,86	DE oval oblonda a rectangular oblonda
Ih	0,0009	

Microcuenca del Río Habita: Nace al igual que el Río Atrato en el Cerro Plateado En el Municipio de El Carmen; se estimó en la zona del entorno local un área aproximada de (2116,83ha) y recorre una distancia aproximada de 4,8 kms en dirección Nor-Sur. Es afluente Directo del Río Atrato dentro de la zona.

Su área de 2116,83ha, representa un 5,67% del área total del entorno local, y según su factor de forma igual a 0,37 presenta condiciones de cuenca de moderadamente achatada e hidrológicamente tiene a concentrar volúmenes de agua de escurrimiento, sin embargo, la cuenca presente condiciones de concentrar agua que pueden formar crecidas debido a que el restante de la cuenca que no queda en el entorno local le da esta característica. Ver tabla 14.

Tabla 13. Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Hábita

Nombre	Cuenca Hábita	Observaciones
Área Km2	21,17	
Área ha	2116,83	
Área Cuadrado	3894,10	
Perímetro	22,91	
Longitud Axial	7,59	
Ancho Promedio	2,79	
Factor de Forma	0,37	Moderadamente achatada
KC pre	66,51	
KC pre1	16,31	
Kc	1,40	De oval redonda a oval oblonda
Ih	0,005	

Microcuenca del Moteloro: Es un afluente directo del río Atrato, presenta una longitud aproximada dentro de zona del entorno local de 1,2 Km y un área aproximada de (902,54ha).

Su área de 902,54ha, representa un 2,42% del área total del entorno local siendo la micro cuenca del menor tamaño, y según su factor de forma igual a 0,33 presenta condiciones de cuenca de Ligeramente achatada e hidrológicamente tiene a concentrar volúmenes de agua de escurrimiento y de formar crecidas. Ver tabla 15.

Tabla 14. Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Moteloro

Nombre	Cuenca Monteloro	Observaciones
Área Km2	9,03	
Area ha	902,54	
Area Cuadrado	24,49	
Perímetro	16,22	
Longitud Axial	5,23	
Ancho Promedio	1,73	
Factor de Forma	0,33	Ligeramente achatada
KC pre	28,37	
KC pre1	10,65	
Kc	1,52	DE oval oblonda a rectangular oblonda
Ih	0,37	

Microcuenca del Río Azul: Nace en los Farallones de Citará en los límites de los municipios de Bagadó y Andes. Se estimó en la zona del entorno local un área aproximada de (11984,12ha) y recorre una distancia aproximada de 17,7 km en dirección Sur-Occidente; Esta micro cuenca presenta una gran cantidad de afluentes y desemboca en el Río Andágueda a unos 15,4Kms aproximadamente. Su área de 11984,12ha, representa un 32,11% del área total del entorno local siendo la micro cuenca del mayor tamaño, y según su factor de forma igual a 0,52 presenta condiciones de cuenca de moderadamente achatada e hidrológicamente tiene a concentrar volúmenes de agua de escurrimiento. Ver tabla 16.

Tabla 15. Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Río Azul

Nombre	Cuenca Río Azul	Observaciones
Área Km2	119,84	
Area ha	11984,12	
Area Cuadrado	177,68	
Perímetro	46,32	
Longitud Axial	15,12	
Ancho Promedio	7,93	
Factor de Forma	0,52	Moderadamente achatada

KC pre	376,49	
KC pre1	38,81	
Kc	1,19	Redonda a oval oblonda
Ih	0,67	

Microcuenca Afluente del Río Azul: Nace en los Farallones de Citará en los límites de los municipios de Bagadó y Betania. Se estimó en la zona del entorno local un área aproximada de (5339,78ha) y recorre una distancia aproximada de 17,9 kms en dirección Sur - Occidente; Esta micro cuenca presenta una gran cantidad de afluentes y desemboca en el Río Azul a unos 4,4Kms aproximadamente. Ver figura 4. Su área de 5339,78ha, representa un 14,31% del área total del entorno local, y según su factor de forma igual a 0,29 presenta condiciones de cuenca de Ligeramente achatada e hidrológicamente tiene a concentrar volúmenes de agua de escurrimiento. Ver tabla 17.

Tabla 16. Algunos parámetros morfo métricos estimados en la Cuenca del Afluente del Río Azul

Nombre	Cuenca del Afluente Río Azul	Observaciones
Área Km2	53,40	
Area ha	5339,78	
Area Cuadrado	11609,83	
Perímetro	37,91	
Longitud Axial	13,63	
Ancho Promedio	3,92	
Factor de Forma	0,29	Ligeramente achatada
KC pre	167,76	
KC pre1	25,90	
Kc	1,46	De oval redonda a oval oblonda
Ih	0,0046	

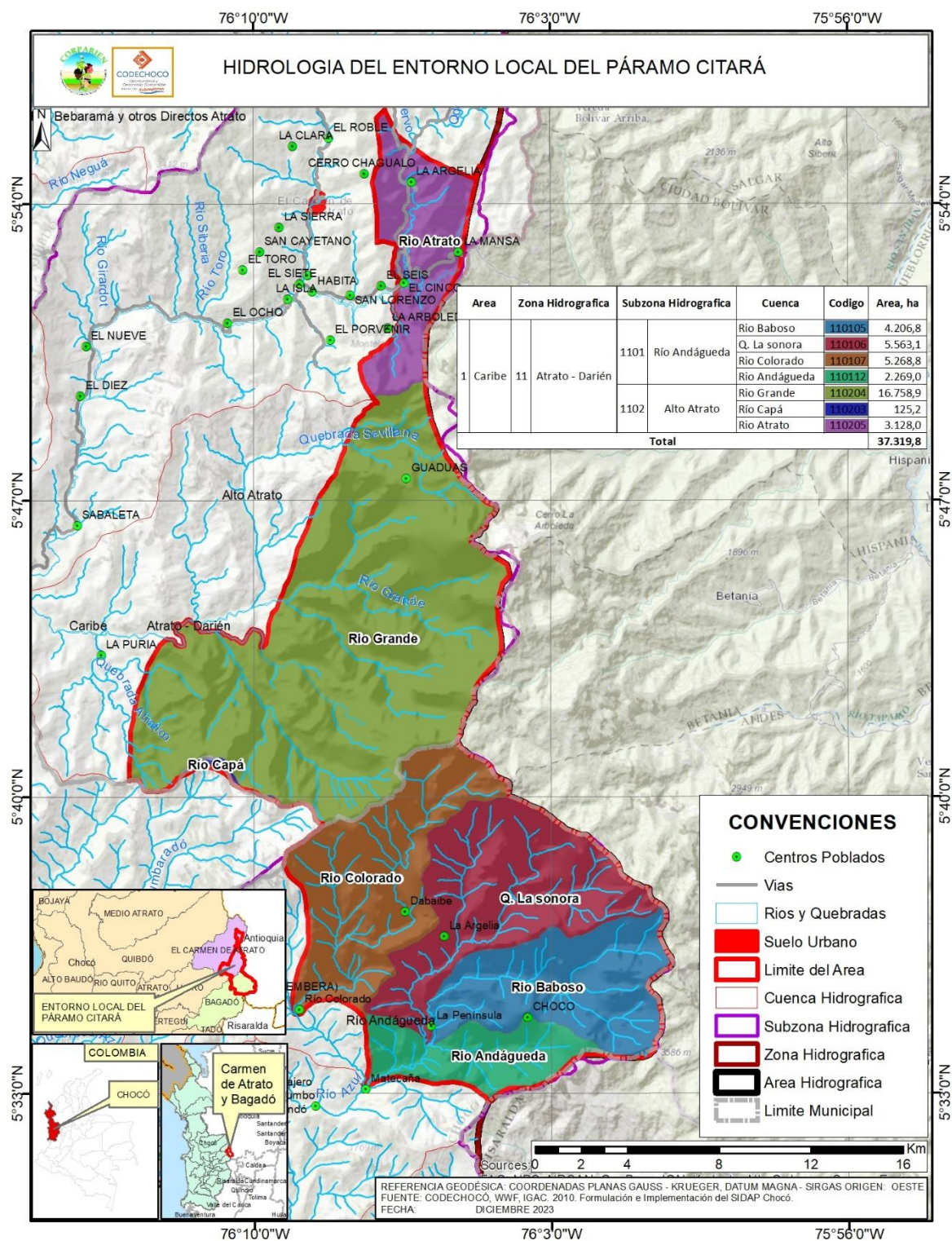


Figura 6. Hidrografía y Cuencas del complejo de páramo de Citará. Fuente: Equipo SIG- IIAP

1.2.4.2 Hidrología

Oferta Hídrica

Las estaciones de la zona de estudio, Según la información de estaciones cercanas a la zona de estudio de precipitación mensual multianual de un periodo aproximado de 20-30 años, de 4 estaciones que registran inicio de toma de datos en los años 1958 y 1970 y 1977. La más cercana a la zona de estudio es la estación La Mansa localizada a unos 500m del entorno local, en los límites entre las veredas La Argelia y El Cinco, a una altura aproximada de 2100 msnm; en cercanía le sigue la estación Guaduas localizada a una 1500 msnm y dista 3.8 km del entrono local frente a la vereda de Guaduas; a unos 8.6 km se encuentra la Estación Carmen de Atrato localizada a una altura aproximada de 1850 msnm y finalmente, hace parte de la zona de influencia la estación El Piñón a una altura aproximada de 715msnm a una distancia de 17 Km frente a la vereda La Puria. Se incluyó esta última estación dado que ajusta la estimación de las Isoyetas de precipitación necesaria para la estimación del balance hídrico. Ver tabla 18.

Tabla 17. Parámetros de las estaciones cercanas a la zona de estudio

N°	Código	Nombre Estación	LAT°N	N , 'W	Altitud	Período	x-Magna	Y-Magna
31	1102001	Carmen de a trato	5°54'	76°12'	1850	1958-	1097554,8	1143942,7
32	1102501	La mansa	5°53'	76°07'	2100	1970-	1106787,3	1142114,6
36	1102002	Guaduas	5°46'	76°11'	1500	1977-	1099424,1	1129199,0
37	1102005	El Piñón	5°44'	76°22'	715	1958-	1079119,9	1125483,7

Las precipitaciones de las estaciones varían en función a la altura y a la variabilidad de las condiciones ambientales que se presentan, es así como la estación más representativa de la zona, la estación La Mansa presente un régimen de lluvias alto en los meses de abril a octubre, siendo los meses de transición Noviembre y marzo y los meses de menor precipitación Enero, febrero y diciembre. Es muy atenuado la bimodalidad de los datos casi que imperceptible. Un comportamiento similar presenta las estaciones de Guaduas y el Carmen de Trato, presentando totales de precipitación de 2523 mm/año para la estación La Mansa, 2960 mm/año para la estación de El Carmen de Atrato y de 4329 mm/año para la estación de Guaduas.

La estación El Piñón, tan solo 712 msnm, presenta condiciones de precipitación por encima de los 7800 mm/año y un régimen de lluvias en los que los meses de menor precipitación son febrero, marzo, y un poco junio, julio y agosto, los restantes meses presentan precipitaciones elevadas. Esté régimen se asemeja a las condiciones del pacífico colombiano, se incluye esta estación dado la carencia de información y que ayuda fuertemente al mapa de Isoyetas de precipitación para la zona del Entorno Local. Ver figura 5 de la información de precipitación mensual multianual de las estaciones.

Sin embargo, pese al comportamiento individual de cada una de las 4 estaciones presentes en la zona de estudio, el promedio de la precipitación mensual multianual si presenta un comportamiento bimodal en la que se aprecian los periodos secos y húmedos (Véase figuras 6 y 7).

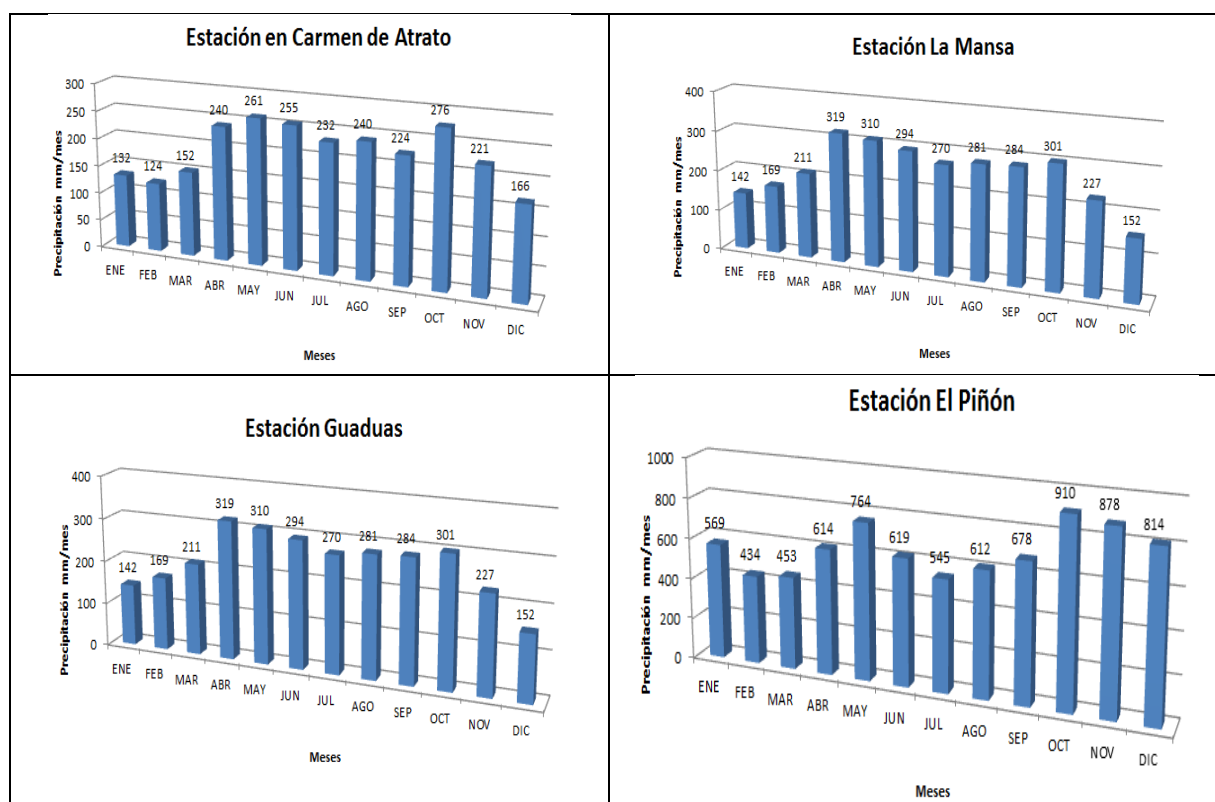


Figura 7. Información de precipitación mensual multianual de las estaciones

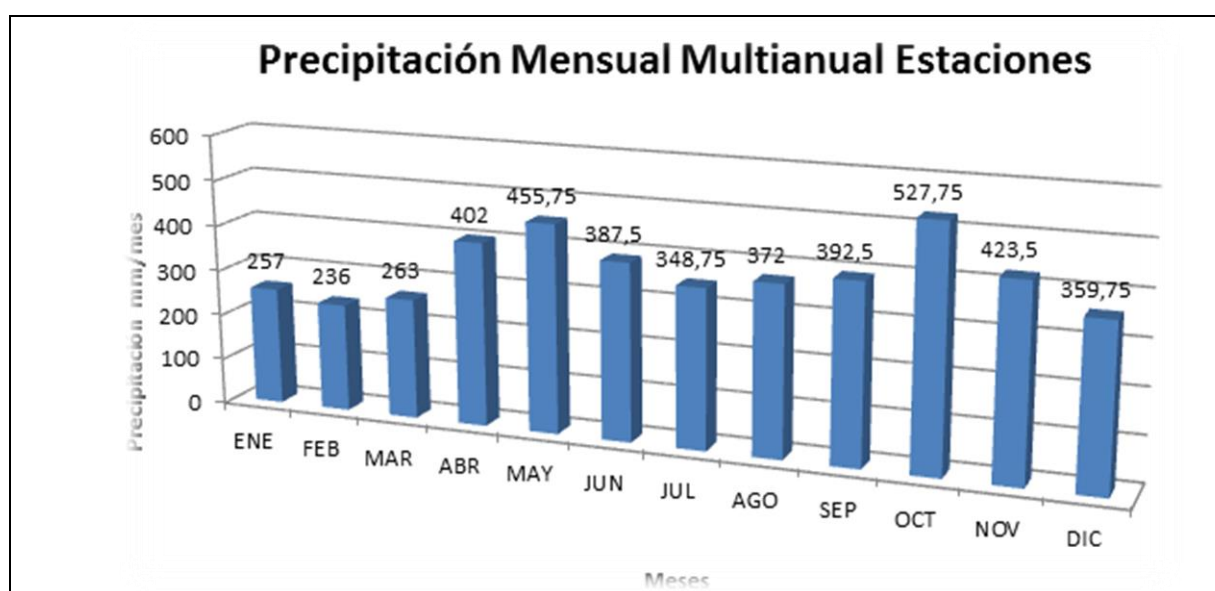


Figura 8. Resumen mensual multianual de las estaciones

Las Isoyetas de precipitación. fueron generadas a partir de las estaciones pluviométricas encontradas para la zona de estudio, los valores de precipitación oscilaron ente 2750 msnm y 5750msnm. Ver figura 8. Los valores crecieron gradualmente de Norte a Sur e influenciado por la Estación el Piñal, la cual presenta, una mayor cantidad de precipitación total. El equipo de trabajo logró localizar en el diagnóstico de Riesgo del Municipio de Mistrató en Jurisdicción de Risaralda, del año 2013 las estaciones de Buenos Aires, Planta de Tratamiento, EL Baranco y San Antonio del Chamí; sin embargo, el Equipo SIG del IIAP, no logró encontrar las coordenadas exactas para su georeferenciación y posterior inclusión en el mapa e Isoyetas de precipitación. Si se incluyere esta información modificaría el mapa de isoyetas influenciándolo a tener la zona Sur y Oriente del mapa a precipitaciones menores a los 2000 msnm. No obstante, de la información de la Tabla 19, se tomó lo datos de la estación San Antonio del Chamí para incluirlo como segundo análisis en el Balance Hídrico.

Tabla 18.Estaciones presentes en el Municipio de Mistrató.

Estación/Mes	Buenos Aires	Planta de Tratamiento	El Barranco	San Antonio del Chamí	Promedio
Enero	44,2	158	71,1	207,6	120,2
Febrero	62	125,7	82,2	116,8	139,4
Marzo	152,7	132,4	116,8	182,7	139,4
Abril	164	114	147,9	256	170,5
Mayo	163,1	156,2	123,6	269,4	178,1
Junio	120,8	132,9	113,8	212,6	145
Juilo	109,6	55,4	108,1	177,4	112,6
Agosto	105,8	74,2	51,5	207,1	109,7
Septiembre	126,2	139,7	127,6	239,9	158,3
Octubre	210,7	190,1	180,2	300,7	220,4
Noviembre	122,4	119,2	180	325,7	186,9
Diciembre	88,6	81,2	67,7	200,6	109,5
Precipitación Media	1.148,50	1.476,70	1.462,30	2.720,80	1.702,10

Fuente: Anuarios Metodológicos Cafeteros. Reportes de lluvia de la Estación San Antonio del Chamí de le CHEC, 1963-1999

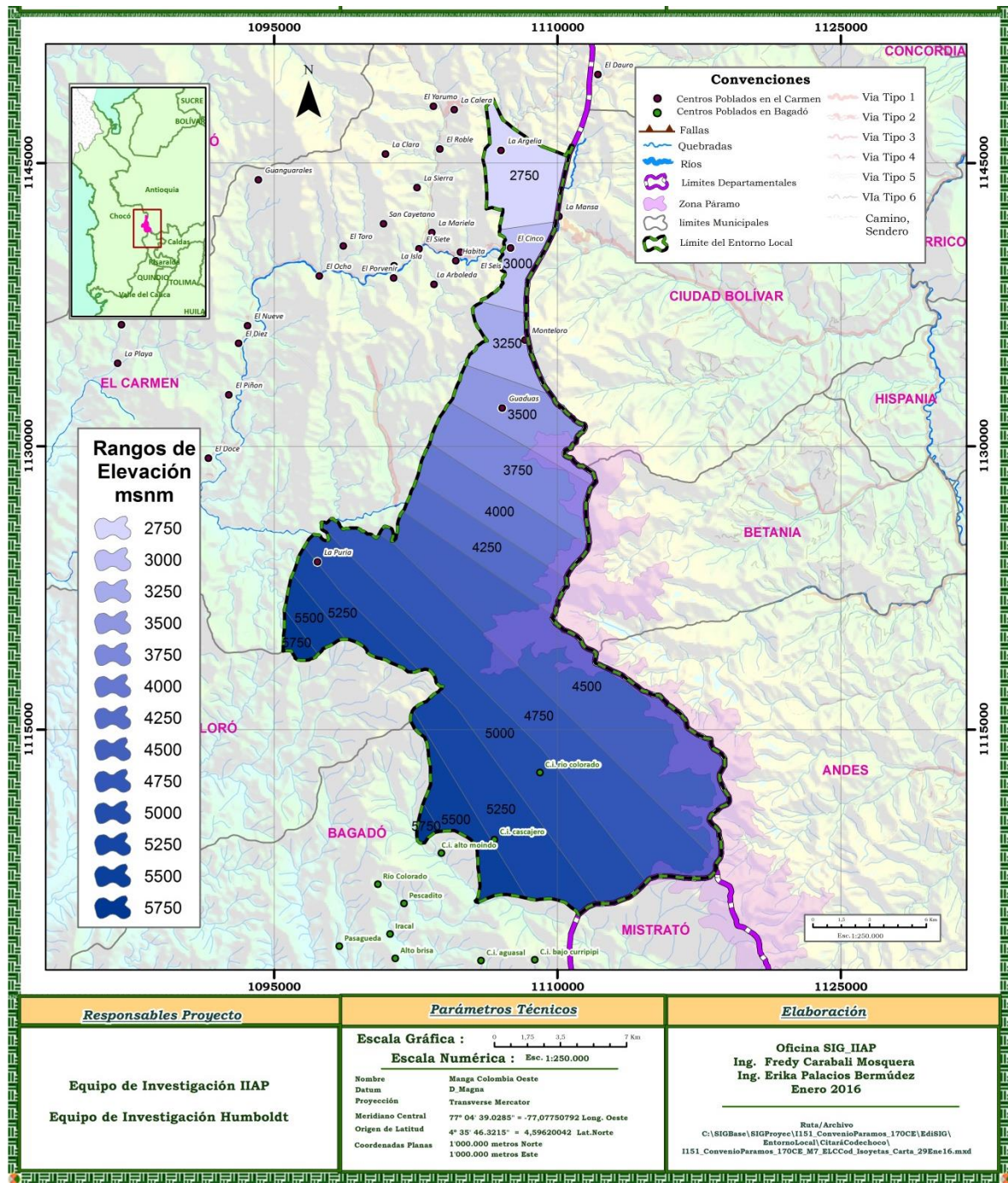


Figura 9. Mapa de Isoyetas del Entorno local de Citará en CODECHOCÓ. Fuente: Equipo SIG-IIAP

Estimación de la Evapotranspiración

Es el compendio de la evaporación desde el suelo y la transpiración de las plantas, y está gobernada por los factores meteorológicos, factor suelo y factor planta. Existe la Evapotranspiración potencial (ETP) el cual es la máxima evapotranspiración posible bajos las condiciones existentes, cuando el suelo está abundantemente provisto de agua (colmada su capacidad de campo) y cubierto con una cobertura vegetal completa. Este parámetro se calcula y la Evapotranspiración real (ETR) el cual es la evapotranspiración que ocurre en condiciones reales, teniendo en cuenta que no siempre la cobertura vegetal es completa ni el suelo se encuentra en estado de saturación. La pérdida de agua desde la tierra hacia la atmósfera, por medio de la transpiración de la vegetación y de la evaporación directa, constituye una parte importante del problema del balance de agua. Sin embargo, la medición directa de esos factores resulta ser extremadamente dificultosa, y es precisamente esta dificultad la que ha llevado a desarrollar un número de fórmulas tendientes a estimar la pérdida de agua, directamente de los datos meteorológicos.

Se utilizó la fórmula matemática de Thornthwaite-EEUU-1948, por estar relacionada con los factores de relación empírica determinada entre la ET y uno o más parámetros meteorológicos. El método de Thornthwaite fue desarrollado a partir de datos de precipitación y escurrimiento para diversas cuencas de drenaje. El resultado es básicamente una relación empírica entre la ETP y la temperatura del aire. A pesar de la simplicidad y las limitaciones obvias del método, funciona bien para las regiones húmedas.

Balance hídrico con valores de precipitación de la estación San Antonio del Chamí

El balance Hídrico estimado bajo las condiciones de escasa información, y con la información de precipitación mensual multianual de la estación San Antonio del Chamí y con valores medios de temperatura media de la zona muestra que para condiciones de un 29 % de disponibilidad del suelo, se presentan reserva de agua del suelo durante casi todo año excepto en los meses de inicio y finalización del sistema lo que se ve reflejado que el déficit de agua en estos mismos meses de inicio. También se puede apreciar que el sistema alcanza su máximo de disponibilidad de agua en los meses de abril, mayo, junio y julio octubre, noviembre y diciembre y se ve reflejado en los excedentes de agua, es decir es la época en que se presenta mayor escurrimiento en la zona. Ver tabla 20.

Tabla 19. Balance Hídrico en el entorno local de Citará - CODECHOCÓ

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	TOTAL
temp	30	29	28	27	26	27	28	29	30	29	28	27	30	
i	15,0 7	14,3 2	13,5 8	12,8 5	12,1 3	12,8 5	13,5 8	14,3 2	15,0 7	14,3 2	13,5 8	12,8 5	15,1 5	164,5 0
ETP sin corr	219, 5	189, 4	162, 5	138, 7	117, 7	138, 7	162, 5	189, 4	219, 5	189, 4	162, 5	138, 7	219, 5	
nºdías mes	30	31	30	31	31	28,2 5	31	30	31	30	31	31	30,0	
nº horas luz	12,5	11,2	10	9,4	9,7	10,6	12	13,3	14,4	15	14,7	13,7	12,5	
ETP corr.	228, 7	182, 7	135, 4	112, 3	98,3	115, 4	167, 9	209, 9	272, 2	236, 7	205, 7	163, 6	228, 7	2128, 9
P	207	189	182	256	269	212	177	207	239	300	325	200	207, 0	2763, 0
ETR	227, 0	182, 7	135, 4	112, 3	98,3	115, 4	167, 9	209, 9	272, 2	236, 7	205, 7	163, 6	227, 0	2127, 2
Déficit	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	1,7
Reserva	0,0	6,3	52,9	100, 0	100, 0	100, 0	100, 0	97,1	63,9	100, 0	100, 0	100, 0	0,0	920,2
Excedente s	0,0	0,0	0,0	96,6	170, 7	96,6	9,1	0,0	0,0	27,1	119, 3	36,4	0,0	555,8

1.2.4.3. Hidrogeología

La unidad hidrogeológica localizada en el entorno local del complejo paramuno de Citará en jurisdicción del departamento del Chocó esta denominada como de posibilidades desconocidas restringidas, que de acuerdo con la posibilidad que tienen las unidades roca-sedimento de permitir el almacenamiento y flujo de aguas subterráneas (Vargas, 2001), en esta unidad, el agua se mueve a través de fracturas interconectadas. Estas zonas corresponden a las regiones o macizos hidrogeológicos de las Cordilleras Central y Occidental, entre otras. Estas zonas actúan como barreras impermeables que sirven de frontera a sistemas acuíferos con flujo intergranular. En algunas de ellas es común la ocurrencia de aguas termales y alojan además acuíferos locales desarrollados en valles aluviales y unidades sedimentarias terciarias y cretácicas. Tal es el caso del Valle de Aburra en Antioquia donde se extrae agua subterránea de cerca de 350 puntos de agua. (Vargas 2001). (Véase figura 8)

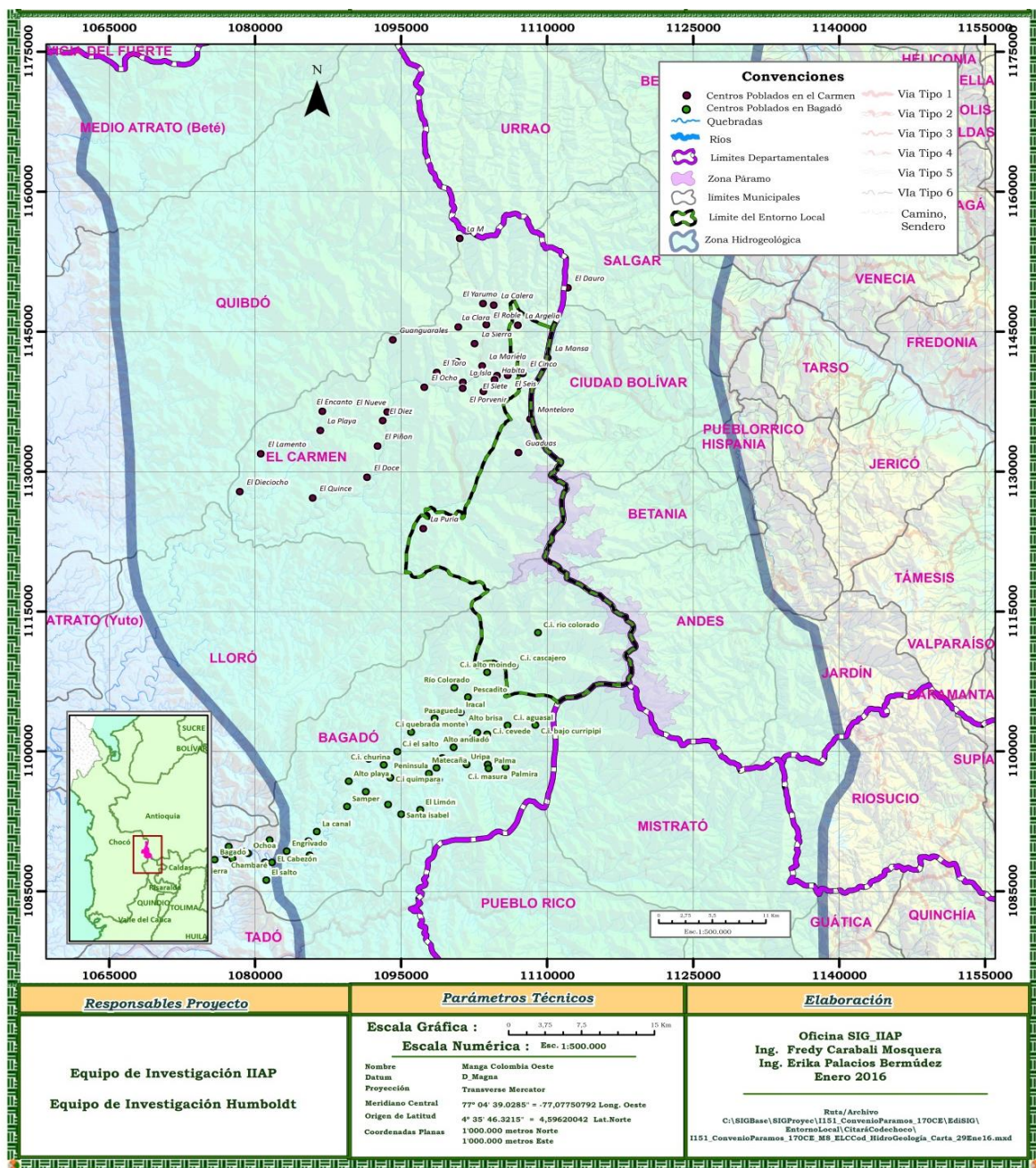


Figura 10. Hidrogeología del entorno local del complejo de páramo de Citará en jurisdicción de CODECHOCO. Fuente: Equipo SIG IIAP

1.3. ASPECTOS BIÓTICOS DEL COMPLEJO PARAMUNO CITARÁ

1.3.1. Coberturas vegetales

Con base en el mapa de cobertura de la tierra, se identifican 12 unidades de paisaje, que comprenden un área total de 37355,72ha, las cuales comprenden Bosque denso alto (78,47%) Nubes (8,87%), Pastos (3,98%), Vegetación secundaria o en transición (2,74%), Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (2,30 %), Mosaico de cultivos y espacios naturales (0,96%), Mosaico de pastos y espacios naturales (0,92%), Bosque fragmentado con vegetación secundaria (0,66%), Herbazal denso (0,52%), Ríos (0,25%), Arbustal denso (0,18%), Bosque fragmentado con pastos y cultivos (0,15%). Estas coberturas se detallan a escala 1:100000 de la fuente del mapa de ecosistemas continentales marinos y costeros del año 2014. (Véase tabla 21, figura 9).

Tabla 20. Cobertura de la tierra del entorno local del páramo de Citará en jurisdicción del Chocó

Ítem	Cobertura	Área (ha)	%
1	Bosque denso alto	29314,25	78,47
2	Nubes	3312,57	8,87
3	Pastos	1487,28	3,98
4	Vegetación secundaria o en transición	1023,66	2,74
5	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	858,33	2,30
6	Mosaico de cultivos y espacios naturales	358,25	0,96
7	Mosaico de pastos y espacios naturales	343,90	0,92
8	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	246,75	0,66
9	Herbazal denso	195,22	0,52
10	Ríos	93,61	0,25
11	Arbustal denso	67,86	0,18
12	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	54,04	0,15
		37355,72	100,00

Bosque denso alto: Esta 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, y que en promedio presentan una altura del dosel superior a los 15 metros. Se subdivide de acuerdo con la condición de inundabilidad del terreno donde se encuentra en Bosque denso alto de tierra firme y bosque denso alto inundable (IDEAM 2010). Es la mayor cobertura vegetal dentro del entorno local del páramo de Citará en jurisdicción de CODECHOCO con un área de 29314,25, correspondiente a 78,47% de la zona.

Pastos: Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace. Para su clasificación se consideraron las siguientes unidades de pastos: Pastos limpios, Pastos arbolados y Pastos enmalezados (IDEAM 2010). Esta cobertura comprende un área dentro del entorno local del páramo de Citará de 1487,28 ha, con un porcentaje de 3,98 %, sugiriendo poca intervención en la zona.

Vegetación secundaria o en transición: Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre. (SINCHI 2015). Tiene un área dentro del entorno local del páramo de Citará en jurisdicción de CODECHOCO de 1023,66 ha., correspondiente al 2,74%, lo que sugiere que el mismo presenta muy baja transformación.

Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales: Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las coberturas no puede ser representado individualmente, como parcelas con tamaño mayor a 25 hectáreas. Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas, que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural. (IDEAM 2010).

Mosaico de cultivos y espacios naturales: Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual. En esta unidad, los espacios naturales se presentan como pequeños parches o relictos que se distribuyen en forma irregular y heterogénea, a veces entremezclada con las áreas de cultivos, dificultando su diferenciación. Las áreas de cultivos representan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los parches y residuos de espacios naturales están conformados por aquellas áreas cubiertas por relictos de bosque, arbustales, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria o en transición, zonas pantanosas u otras áreas no intervenidas o poco transformadas que permanecen en estado natural o casi natural. (IDEAM 2010). Comprende un área mínima

dentro del entorno local del páramo equivalente a 358,25 ha, con un 096% del total en la zona, lo que evidencia una mínima ocupación del espacio natural con mosaicos de cultivos.

Mosaico de pastos y espacios naturales: Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural. (IDEAM 2010).

Bosques fragmentados con vegetación secundaria: Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se presentó intervención humana y recuperación del bosque, de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de vegetación secundaria, las cuales se observan como parches de variadas formas que se distribuyen de forma irregular en la matriz de bosque. Su origen es debido al abandono de áreas de pastos y cultivos, donde ocurre un proceso de regeneración natural del bosque en los primeros estados de sucesión vegetal. Los parches de intervención deben representar entre 5% y 50% del área total de la unidad. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros. (IDEAM 2010).

Herbazal denso Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales (IGAC, 1999, citado por IDEAM 2010).

Ríos: Se considera como unidad mínima cartografiable aquellos ríos que presenten un ancho del cauce mayor o igual a 50 metros. Incluye los ríos que tienen un ancho de cauce mayor o igual a 50 m y un área igual o mayor a 25 ha, Islotes y playones con área menor a 25 ha, y Meandros recortados en proceso de sedimentación, con ancho superior a 50 m. (IDEAM 2010).

Arbustal denso: Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales (IGAC, 1999, citado por IDEAM 2010).

Bosque fragmentado con pastos y cultivos: Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se ha presentado intervención humana de tal manera que el bosque mantiene

su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de pastos y cultivos, las cuales se observan como parches de variadas formas y distribución irregular dentro de la matriz del bosque. Las áreas de pastos y cultivos deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros. (IDEAM 2010).

Interpretación de las coberturas

La zona paramuna de la Jurisdicción del Complejo Citará en CODECHOCÓ presenta un 99,11% en la cobertura de bosque denso alto, lo que justifica la conservación de estos ecosistemas; los restantes 0,89%, presentes en las coberturas arbustal y herbazal denso están ubicadas en la intersección entre los municipios del El Carmen y Bagadó. En el Capítulo social se relacionan estas coberturas con datos sociales (sistemas productivos, población).

1.3.1.1. Composición Florística del entorno local del complejo de páramo de Citará

Asociado al entorno del complejo paramuno Citará, se encuentran asociadas 121 especies, las cuales se agrupan en 52 familias (Tabla 22), siendo Melastomataceae con 14 especies, la de mayor riqueza (11,57%), seguida de Ericaceae con 10 especies (8,26%), Bromeliaceae con 7 (5,79%) y Rubiaceae con 7(5,79%). El resto de familias registran máximo 6 especies (Figura 10).

Tabla 21.Composición Florística del entorno local del complejo de páramo de Citará

FAMILIA	ESPECIES
Actinidaceae	<i>Saurauia sp</i>
Annonaceae	<i>Guatteria lehmannii</i> R.E. Fr.
Aquifoliaceae	<i>Ilex danielis</i> Killip & Cuatrec.
	<i>Ilex laurina</i> Kunth
	<i>Ilex sp.</i>
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.
	<i>Schefflera sp. 2</i>
	<i>Oreopanax sp</i>
	<i>Schefflera sp</i>
	<i>Schefflera trianae</i>
	<i>Oreopanax incisus</i>
Arecaceae	<i>Geonoma orbignyana</i> Mart.
	<i>Wettinia kalbreyeri</i> (Burret) R. Bernal
Asteraceae	<i>Baccharis sp</i>
	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i> (Benth.) Wedd.
	<i>Espeletia frontinoensis</i> Cuatrec.
	<i>Mikania sp</i>
	<i>Piptocoma bicolor</i>
Berberidaceae	<i>Berberis tabiensis</i>
	<i>Berberis Sp</i>
Blechnaceae	<i>Blechnum buchtienii</i> Rosenst.
Boraginaceae	<i>Cordia sp. 1</i>
Bromeliaceae	<i>Greigia sp. 1</i>
	<i>Guzmania confinis</i> L.B. Sm.
	<i>Guzmania gracilior</i> (André) Mez
	<i>Guzmania pearcei</i> (Baker) L.B. Sm.
	<i>Guzmania sp. 1</i>
	<i>Guzmania sp. 2</i>
	<i>Pitcairnia sp.</i>
Burseraceae	<i>Protium sp</i>
Campanulaceae	<i>Morfo 26</i>

Celastraceae	<i>Maytenus sp. 1</i>
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum sp</i>
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp. 1</i>
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia Kunth</i>
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora Kunth</i>
	<i>Clusia magnifolia Cuatrec.</i>
	<i>Clusia grandiflora</i>
Cunoniaceae	<i>Weinmannia elliptica Kunth</i>
	<i>Weinmannia sp.</i>
	<i>Weinmannia sp .1</i>
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana (Klotzsch) Domin</i>
Cyclanthaceae	<i>Sphaeradenia laucheana (Sander ex Mast.) Harling</i>
Cyperaceae	<i>Rhynchospora sp. 1</i>
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea brevispina Earle Sm.</i>
Ericaceae	<i>Befaria sp</i>
	<i>Bejaria aestuans Mutis ex L.</i>
	<i>Bejaria resinosa Mutis ex L. f.</i>
	<i>Cavendishia sp. 1</i>
	<i>Cavendishia sp.2</i>
	<i>Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.</i>
	<i>Disterigma alaternoides (Kunth) Nied.</i>
	<i>Gaultheria sp1</i>
	<i>Gaultheria sp2</i>
	<i>Vaccinium floribundum Kunth</i>
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus karstenii Ruhland</i>
Fabaceae	<i>Inga sierrae Britton & Killip</i>
	<i>Swartzia sp. 1</i>
Gentianaceae	<i>Symbolanthus gaultherioides Ewan</i>
Gesneriaceae	<i>Besleria sp. 1</i>
Juglandaceae	<i>Alfaroa sp. 1</i>
Lauraceae	<i>Aniba muca (Ruiz & Pav.) Mez</i>
	<i>Aniba perutilis Hemsl.</i>
	<i>Ocotea macrophylla Kunth</i>
	<i>Ocotea sericea Kunth</i>
	<i>Ocotea sp. 1</i>
	<i>Persea areolatocostae (C.K. Allen) van der Werff</i>
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don</i>
Lycopodiaceae	<i>Huperzia diana (Herter) B. Øllg.</i>
Malvaceae	<i>Matisia sp1</i>
	<i>Matisia sp2</i>

Melastomataceae	<i>Axinaea sp</i>
	<i>Blakea quadrangularis Triana</i>
	<i>Centronia sp</i>
	<i>Clidemia sp</i>
	<i>Leandra granatensis</i>
	<i>Miconia lehmannii Cogn.</i>
	<i>Miconia lonchophylla Naudin</i>
	<i>Miconia resima Naudin</i>
	<i>Miconia sp1</i>
	<i>Miconia sp2</i>
	<i>Miconia sp3</i>
	<i>Miconia sp4</i>
	<i>Tessmannianthus sp</i>
	<i>Tibouchina sp</i>
Moraceae	<i>Ficus sp1</i>
	<i>Ficus sp2</i>
	<i>Brosimum sp</i>
Myricaceae	<i>Morella pubescens (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur</i>
Myrsinaceae	<i>Geissanthus sp</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia sp. 1</i>
	<i>Myrcia splendens (Sw.) DC.</i>
	<i>Calicolpus sp</i>
Ochnaceae	<i>Godoya antioquiensis Planch.</i>
Orchidaceae	<i>Elleanthus sp. 1</i>
	<i>Epidendrum sp. 3</i>
Piperaceae	<i>Piper sp</i>
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa (Kunth) Steud.</i>
	<i>Neurolepis acuminatissima (Munro) Pilg.</i>
	<i>Oreobolus venezuelensis Steyerem.</i>
Primulaceae	<i>Cybianthus pastensis (Mez) G. Agostini</i>
	<i>Cybianthus sp. 1</i>
	<i>Cybianthus sp. 2</i>
	<i>Myrsine sp. 1</i>
Proteaceae	<i>Panopsis polystachya (Kunth) Kuntze</i>
Rosaceae	<i>Rubus sp</i>
Rubiaceae	<i>Palicourea angustifolia Kunth</i>
	<i>Ladenbergia macrocarpa (Vahl) Klotzsch</i>
	<i>Notopleura pithecobia (Standl.) C.M. Taylor</i>
	<i>Faramea eurycarpa Donn. Sm.</i>
	<i>Faramea sp</i>

	<i>Psychotria cooperi</i>
	<i>Palicourea sp -Morfo 29</i>
Sabiaceae	<i>Meliosma sp. 1</i>
Sapotaceae	<i>Pouteria torta (Mart.) Radlk.</i>
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>
Ternstroemiaceae	<i>Ternstroemia clusiifolia Kunth</i>
	<i>Ternstroemia meridionalis Mutis ex L. f.</i>
Theaceae	<i>Gordonia fruticosa</i>
Urticaceae	<i>Hesperocnide sp (Morfo 4)</i>
Winteraceae	<i>Drimys granadensis L. f.</i>

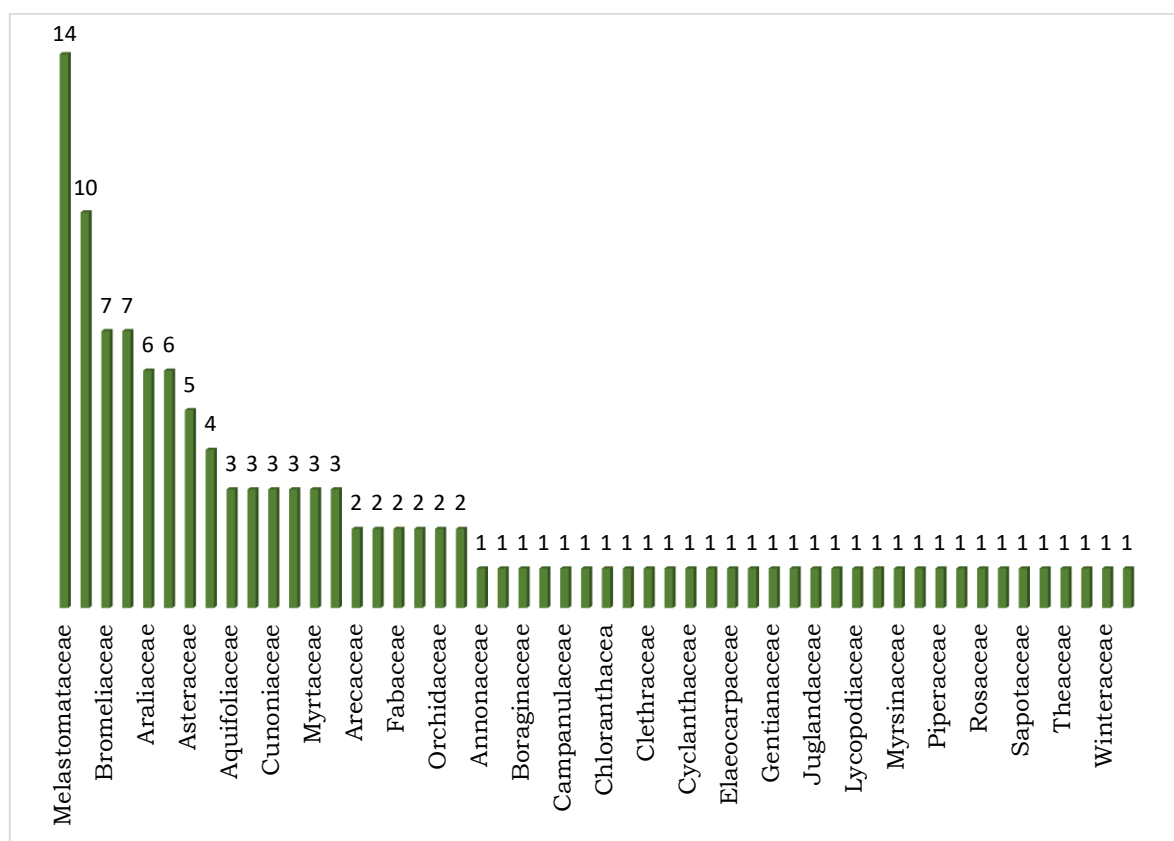


Figura 12. Representatividad específica de las familias botánicas asociadas al complejo paramuno Citará

En referencia a las especies *Myrcia splendens* y *Eugenia sp.* son las especies más abundantes en el censo de vegetación transicional (arbustal), mientras que *Alfaroa sp.* son especialmente abundante en bosque alto andino, donde también las especies *Cyathea caracasana* y *Palicourea angustifolia*, presentaron alguna importancia.

En el área de páramo se destacan las especies *Diplostephium rosmarinifolium*, *Hedyosmum sp*, *Weinmannia sp*, *Schefflera sp*, *Drimys granadensis*, *Ocotea sericea*, *Schefflera trianae* y *Piper sp*, como también la especie *Clusia multiflora* como elemento del componente leñoso, la cual, en esta franja altitudinal, exhibe notable miniaturización en su construcción arquitectónica. En la parte baja del complejo paramuno, el mayor aporte lo hacen *Miconia sp1*, *Clidemia sp*, *Fareamea sp*, *Clusia grandiflora*, *Psychotria cooperi*, *Geissanthus sp* y *Saurauia sp*.

Cabe hacer una mención especial la representatividad de especies herbáceas y/o arbustivas por porcentaje de cobertura, fue especialmente importante en el muestreo de vegetación de páramo, donde predominan herbazales con elementos florísticos conspicuos como *Paepalanthus karstenii*, *Calamagrostis effusa* y al menos tres especies del género *Guzmania* (Bromeliaceae). 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 graminoides *Neurolepis acuminatissima* y *Rhynchospora sp1*. (CORANTIOQUIA 2014).

1.3.1.2. Forma de crecimiento de las especies vegetales

Se identifican tres formas de crecimiento (arbustos, arbolitos y arboles). La Gráfica 6 muestra la distribución de individuos con base en las formas de crecimiento, donde se evidencia que los Arbolitos es la forma de crecimiento o de vida que predomina (47%) (Figura 11).

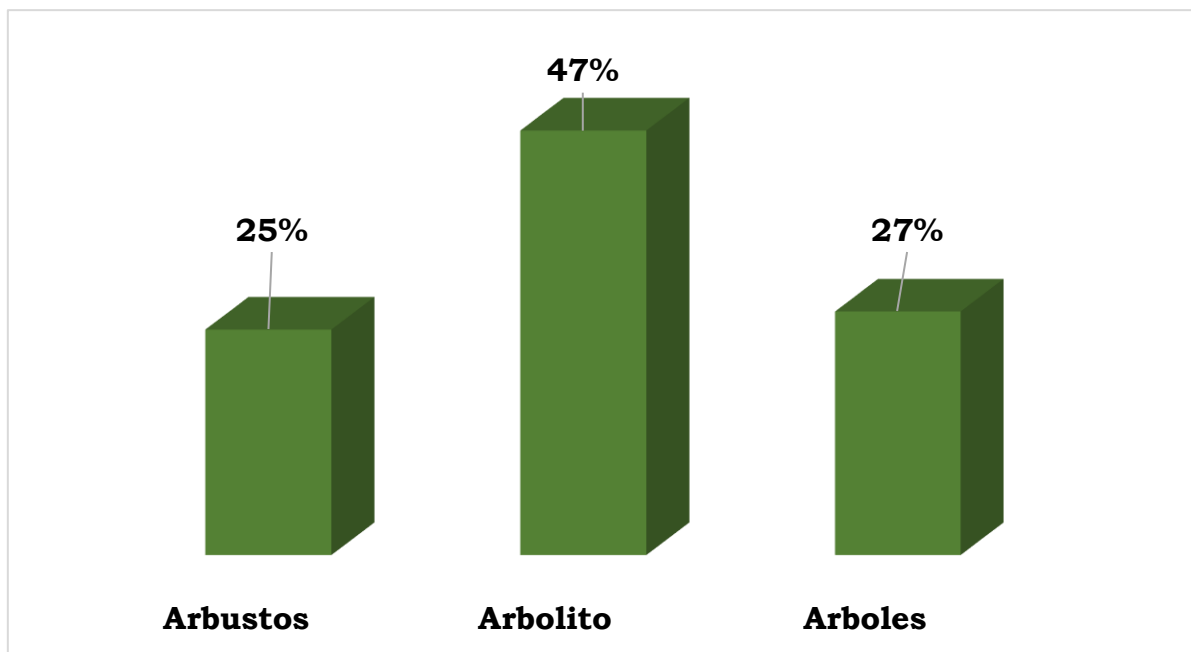


Figura 13. Formas de vida o crecimiento de la vegetación asociada al complejo paramuno Citará

Anqué arbolito domina, esto no sucede en todo el gradiente altitudinal, ya que es evidente que la forma de vida de la vegetación, varió a medida que aumento la altitud. Ya que los arboles dominan en menos alturas, según lo manifestado por IIAP y IAVH (2016), que igualmente señalan que los arbolitos y los arbustos, los cuales mostraron un comportamiento directamente proporcional con la altitud, es decir, su presencia se incrementa conforme aumentó la altitud. Esta tendencia, es similar a la reportada por Arzac et al, (2011), para el ecotono bosque – páramo en los andes tropicales del estado de Mérida – Venezuela; quienes lo asocian a dos factores: en primer lugar, a la presencia de laderas con exposición intermedia, y, en segundo lugar, a la disminución de la temperatura con la elevación.

1.3.2. Composición de la edafofauna asociada al complejo paramuno Citará

La edafofauna esta representada por 68 morfoespecies, las cuales están agrupadas dentro de 1 clase, 2 órdenes y 18 familias (Tabla 23). El orden Coleóptera estuvo representado por 36 morfoespecies y Díptera por 31 morfoespecies. La riqueza de estos dos grupos está asociada con su plasticidad fisiomorfológicas, que le permite acoplarse con facilidad a diversos ambientes con condiciones fluctuantes, tanto adversas como óptimas para cumplir con sus procesos bioecológicos, al punto de que estos grupos representan más del 60% de la diversidad global de Insecta (Hodkinson, 2005, Benhard et al. 2014), por lo que las aseveraciones realizadas con estos grupos, pueden mostrar un escenario general del comportamiento de la edafofauna en alta montaña y paramo.

Tabla 22. Composición de la edafofauna asociada al complejo paramuno Citará

Clase	Orden	Familia	Especie
Insecta	Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicidae_sp1</i>
		Bostrichidae	<i>Bostrichidae_sp1</i>
		Carabidae	<i>Benbidion_sp1</i>
			<i>Dyscolus_noctuabundus_cf</i>
			<i>Dyscolus_sp1</i>
			<i>Dyscolus_sp2</i>
			<i>Dyscolus_sp3</i>
			<i>Glyptolenoides_balli_cf</i>
			<i>Glyptolenoides_sp1</i>
			<i>Glyptolenoides_sp1s</i>
		Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae_sp1</i>
			<i>Chrysomelidae_sp3</i>
		Curculionidae	<i>Curculionidae_sp1</i>
			<i>Curculionidae_sp2</i>
			<i>Curculionidae_sp3</i>
			<i>Curculionidae_sp4</i>
		Dermestidae	<i>Dermestidae_sp1</i>
			<i>Dermestidae_sp2</i>
			<i>Dermestidae_sp3</i>
		Staphylinidae	<i>Aelodorus_sp1</i>
			<i>Aelodorus_sp2</i>

			<i>Aleochara_sp1</i>
			<i>Aleocharinae_sp1</i>
			<i>Aleocharinae_sp2</i>
			<i>Ocalea_sp1</i>
			<i>Oxypodini_sp1</i>
			<i>Oxypodini_sp2</i>
			<i>Oxypodini_sp3</i>
			<i>Oxypodini_sp4</i>
			<i>Oxypodini_sp5</i>
			<i>Oxypodini_sp6</i>
			<i>Oxypodini_sp7</i>
			<i>Oxypodini_sp8</i>
			<i>Pselaphinae_sp1</i>
			<i>Staphylinidae_sp1</i>
			<i>Tachyporinae_sp1</i>
	Diptera	Anisopodidae	<i>Sylvicola_sp1</i>
		Anthomyiidae	<i>Chamaebosca_microptera_cf</i>
		Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiidae_sp1</i>
			<i>Ceratopogonidae_sp1</i>
		Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae_sp1</i>
		Empididae	<i>Ragas_grp.</i>
		Drosophilidae	<i>Drosophilidae_sp1</i>
			<i>Microdrosophila_sp1</i>
		Mycetophilidae	<i>Mycetophilidae_sp1</i>
			<i>Mycetophilidae_sp2</i>
			<i>Tetragoneura_sp1</i>
		Phoridae	<i>Diplonerva_sp1</i>
			<i>Diplonerva_sp2</i>
			<i>Macrocerides_sp1</i>
			<i>Phoridae_sp1</i>
			<i>Phoridae_sp2</i>
			<i>Phoridae_sp4</i>
			<i>Phoridae_sp5</i>
			<i>Phoridae_sp6</i>
			<i>Phoridae_sp7</i>
			<i>Phoridae_sp8</i>
			<i>Phoridae_sp9</i>
			<i>Phoridae_sp10</i>
			<i>Phoridae_sp11</i>
			<i>Puliciphora_sp1</i>
		Psychodidae	<i>Psychodidae_sp1</i>
		Sphaeroceridae	<i>Archiborborus_sp1</i>
			<i>Pseudocollinella_sp1</i>
			<i>Sphaeroceridae_sp1</i>
			<i>Sphaeroceridae_sp2</i>
			<i>Sphaeroceridae_sp3</i>
		Tipulidae	<i>Tipulidae_sp1</i>

1.3.2.1. Composición taxonómica de la comunidad de anfibios

Se registran 7 especies, todas pertenecientes al género *Pristimantis*, familia Craugastoridae (Tabla 24). De los morfo encontrados solo se logró identificar hasta especie a *Pristimantis zophus*, los cuatro restantes no fue posible determinarlos a esta categoría. Después de compararse los especímenes con material de referencia de la colección herpetológica de la Universidad de Antioquia U de Antioquia y gracias a la asesoría de reconocidos herpetólogos, se encontró que estos especímenes corresponden a individuos desconocidos por lo tanto no se conocen descripciones puntuales. La presencia de especímenes de la familia Craugastoridae, se relaciona con lo encontrado para la fauna de herpetos paramuna de múltiples prospecciones desarrolladas para estos ecosistemas que posiciona esta familia como la más representativa. Este aspecto obedece ampliamente a la capacidad adaptativa y estrategia reproductiva en ausencia de cuerpos de agua y desarrollo directo que ostentan los miembros de esta familia. Kattan (1987) sostiene que el 80% de las especies de anuros paramunos presentan esta condición.

Tabla 23. Composición taxonómica de la comunidad de anfibios asociada al complejo paramuno citará

Familia	Especie	Estado de Amenaza
Craugastoridae	<i>Pristimantis zophus</i>	EN
	<i>Pristimantis sp</i> ²	-
	<i>Pristimantis sp</i> ³	-
	<i>Pristimantis sp</i> ⁴	-
	<i>Pristimantis sp</i> ⁵	-
	<i>Pristimantis sp</i> ⁶	-
	<i>Pristimantis sp</i> ⁷	-

El único morfo reconocido hasta especie, enfrenta problemas actuales para la conservación de sus poblaciones. Ya que según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2015.2, en www.iucnredlist.org) *Pristimantis zophus* figura en la categoría de amenaza de extinción (EN), aunque no figure en las listas del Libro Rojo de los Anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid *et al.* 2004), ni en la Resolución 192 de 2014, por la que se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana (MADS, 2014).

El registro de *Pristimantis zophus* muy importante ya que esta especie fue la más abundante dentro del estudio, siendo muy conspicua en las Bromélias ubicadas sobre esta estación donde además exhibió despliegues acústicos durante el día. Por otra parte, debido que los reportes de la especie la registraban en varias localidades de Antioquia hasta los 2800 msnm, con los datos obtenidos en el presente estudio se amplía el rango de distribución altitudinal de la especie a 3079 msnm.

1.3.2.2. Composición taxonómica de la avifauna asociada al complejo paramuno Citará

Asociado al complejo paramuno Citará, se encuentran asociados 75 especies, distribuidas en 7 órdenes y 22 familias. El orden Passeriformes, fue el de mayor número de familias y de especies (Tabla 25). En relación a la representatividad de los Passeriformes, esta obedece quizás a la capacidad que presentan estas aves de adaptarse a una variada gama de ambientes, gracias a su alta radiación adaptativa, que les ha permitido ser el grupo más exitoso en los ecosistemas tropicales (Guallar et al., 2009), apreciación que es compartida por Tabilos-Valdivieso (2006), quien además aduce que los Passeriformes son el grupo más especializados dentro de las aves, y presenta una excelente radiación adaptativa en hábitats tropicales lo que les permite acomodarse fácilmente a ecosistemas aun estén modificados y/o transformados.

Tabla 24. Composición taxonómica de la avifauna asociada al complejo paramuno Citará

Orden	Familia	Especie
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>
		<i>Zenaida auriculata</i>
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>
	Caprimulgidae	<i>Uropsalis segmentata</i>
		<i>Systellura longirostris</i>
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>
		<i>Streptoprocne zonaris</i>
	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>
		<i>Agelaiocercus coelestis</i>
		<i>Agelaiocercus kingii</i>
		<i>Amazilia saucerrottei</i>
		<i>Boissonneaua flavescens</i>
		<i>Boissonneaua jardini</i>
		<i>Chaetocercus mulsant</i>
		<i>Coeligena torquata</i>
		<i>Colibri coruscans</i>
		<i>Eriocnemis vestita</i>
		<i>Heliangelus exortis</i>
		<i>Lafresnaya lafresnayi</i>
		<i>Ramphomicron microrhynchum</i>
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon personatus</i>
Piciformes	Ramphastidae	<i>Andigena nigristrostris</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona mercenarius</i>
		<i>Bolborhynchus lineola</i>
Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>
		<i>Grallaria rufula</i>
	Cotingidae	<i>Pipreola riefferii</i>

	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus latrans</i>
		<i>Scytalopus spillmanni</i>
	Thamnophilidae	<i>Drymophila striaticeps</i>
	Turdidae	<i>Myadestes ralloides</i>
		<i>Turdus fuscater</i>
		<i>Turdus serranus</i>
	Furnariidae	<i>Dendrocincla tyrannina</i>
		<i>Premnornis guttuliger</i>
		<i>Synallaxis unirufa</i>
		<i>Xenops minutus</i>
	Hirundidae	<i>Orochelidon murina</i>
	Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>
		<i>Myiotheretes fumigatus</i>
		<i>Ochthoeca diadema</i>
		<i>Ochthoeca frontalis</i>
		<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>
		<i>Zimmerius chrysops</i>
	Emberizidae	<i>Arremon assimilis</i>
		<i>Atlapetes schistaceus</i>
		<i>Zonotrichia capensis</i>
	Fringillidae	<i>Astragalinus psaltria</i>
		<i>Iridosornis rufivertex</i>
		<i>Sporagra spinescens</i>
	Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i>
		<i>Myiothlypis luteoviridis</i>
	Troglodytidae	<i>Cinnycerthia unirufa</i>
		<i>Henicorhina leucophrys</i>
	Thraupidae	<i>Anisognathus lacrymosus</i>
		<i>Buthraupis montana</i>
		<i>Catamblyrhynchus diadema</i>
		<i>Chlorornis riefferii</i>
		<i>Chlorospingus flavopectus</i>
		<i>Diglossa albilatera</i>
		<i>Diglossa cyanea</i>
		<i>Diglossa gloriosissima</i>
		<i>Diglossa humeralis</i>
		<i>Diglossa indigotica</i>
		<i>Hemispingus atropileus</i>
		<i>Hemispingus frontalis</i>
		<i>Oreothraupis arremonops</i>

		<i>Pseudotriccus ruficeps</i>
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>
		<i>Sericossypha albocristata</i>
		<i>Tangara ruficervix</i>
		<i>Thraupis cyanocephala</i>
		<i>Thraupis episcopus</i>
	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>

Las familias que presentan la mayor riqueza son; Thraupidae (S=20), representando el 26,7% de las especies de la comunidad, seguida de Trochilidae (S= 13), lo que porcentualmente representa el 17,3%, y Tyrannidae (S= 6), que es igual al 8%. Las familias restantes, registraron máximo cuatro especies (Figura 12).

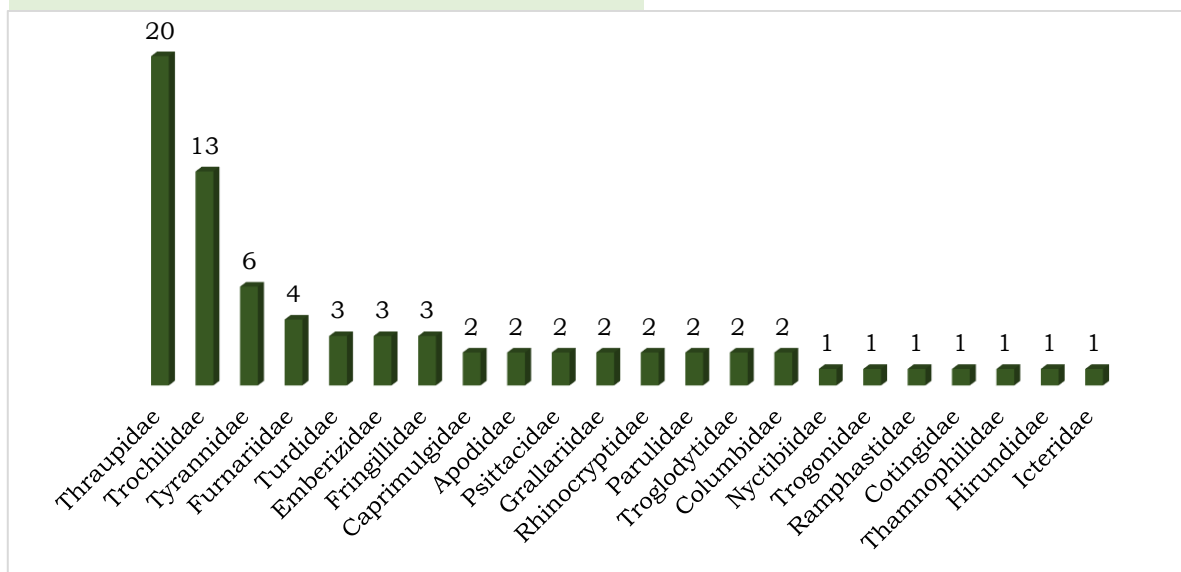


Figura 14. Distribución de la riqueza específica de las Familias en la comunidad de aves asociada al complejo paramuno Citará

Respecto a las familias Thraupidae, Trochilidae y Tyrannidae, dicha representación se debe, a que algunas especies de estas familias, son abundantes y frecuentes en ecosistemas paramunos, donde se alimentan casi por completo de una fuente muy variada y fácil de encontrar como los insectos, frutas de los árboles y arbustos que crecen en la selva; además, les ofrece una gran variedad de ecosistemas y hábitats que satisfacen a la comunidad de aves (Hilty & Brown 2001).

Al interiorizar la historia de vida de las familias Tyrannidae y Thraupidae registradas en la zona, encontramos que en su mayoría presentan conductas ecológicas diversas, las cuales les permiten desplegar grandes adaptaciones a diferentes ecosistemas con altos niveles de antropización, por ejemplo, en áreas disturbadas por minería aluvial, en los cuales habitan y exhiben toda su flexibilidad a los diferentes cambios que estos ambientes presentan. Al

respecto, autores como Hutto (1992) y Daily et al. (2001), señalan que muchas de las aves que componen estas familias, pueden adaptarse con facilidad a hábitats altamente modificados. La capacidad de utilizar estos hábitats probablemente se deba a la presencia de adaptaciones obtenidas por presiones de selección, lo que hace que aquellas especies que están en constantes presiones, tienen mayor capacidad de tolerar y sobrevivir en estos paisajes modificados (Harris y Pimm 2004).

Con relación a la familia Trochilidae, se debe a la constante oferta habitacional y trófica disponible en el área, pues debido a sus hábitos generalistas, encuentran un árbol donde anidar y una planta en proceso de floración o en su efecto una colonia de insectos que le permiten suplir sus demandas alimenticias. Esto fue evidenciado en el páramo, donde la presencia de familias cuyas características florales (flores tubulares, gamopétalas, con alta producción de néctar y colores vistosos), son expresadas por familias como Rubiaceae, Ericaceae y Genneriaceae, permiten a miembros de esta familia de aves visitarlas y proveerse de néctar (Brown & Bowers 1985; Stiles 1995 y Rosero 2003).

De las 75 especies registradas *Diglossa gloriosissima*, está catalogada como amenazada de extinción bajo la categoría de en peligro (EN), es una especie endémica, además es endémica de Colombia, mientras que *Amazilia saucerrottei*, *Ramphocelus dimidiatus* y *Andigena nigrirostris*, se encuentran en la categoría casi amenazada “NT” (Renjifo et al. 2014). No se encontraron especies con migraciones de temporalidad Estacional, pero, se tienen especies que amplían su rango de distribución altitudinal “*Ramphocelus dimidiatus*, *Ramphocelus flammigerus*, *Thraupis episcopus* y *Xenops minutus*” (Tabla 52). Estas especies pueden llegar a remontar máximo hasta 2200 metros de altitud y en este caso fueron encontradas entre 3160-3318 (MacMullan y Donegan (2014). El registro de las especies mencionada anteriormente, es un dato importante, lo que no estaría indicando procesos de migración altitudinal, quizás respondiendo a los efectos de cambio climático, ya que los páramos gran oferta trófica y ofrecen condiciones favorables de hábitat debido a sus pocas alteraciones.

Socialmente se evidenció el comportamiento de la especie *Patagioenas fasciata*, la cual es una especie migratoria altitudinal y fue avistada en bandadas en la estación uno, la razón de este comportamiento heterospecífico puede estar relacionado con varios factores: En primer lugar, pudo haber sido el factor que se relaciona con una mayor búsqueda de alimento y el otro con la reducción de la presión por parte de depredadores (Morse 1977, Jullien & Clobert 2000, Sridhar et al. 2009). Este registro también puede explicar el hecho que la estación uno haya arrojado los menores valores de equidad, ya que esta especie tiene preferencia de forrajeo en áreas más despejadas y a mayores alturas.

1.3.2.3. Composición taxonómica de la mastofauna asociada al complejo paramuno Citará

Según fundación Yurumos del Citará (2012), para el complejo Citará existen 14 especies de mamíferos, que se agrupan en 7 órdenes y 12 familias (Tabla 26).

Tabla 25.Composición taxonómica de la mastofauna asociada al complejo paramuno Citará

Orden	Familia	Especies
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>
		<i>Didelphis virginiana</i>
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama temama</i>
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>
	Cuniculidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua olivacea</i>
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>
	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
		<i>Puma concolor</i>
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>

El orden mejor representado es Carnivora con 4 familias y 5 especies, seguido de Rodentia con 3 familias y 3 especies (Figura 13).

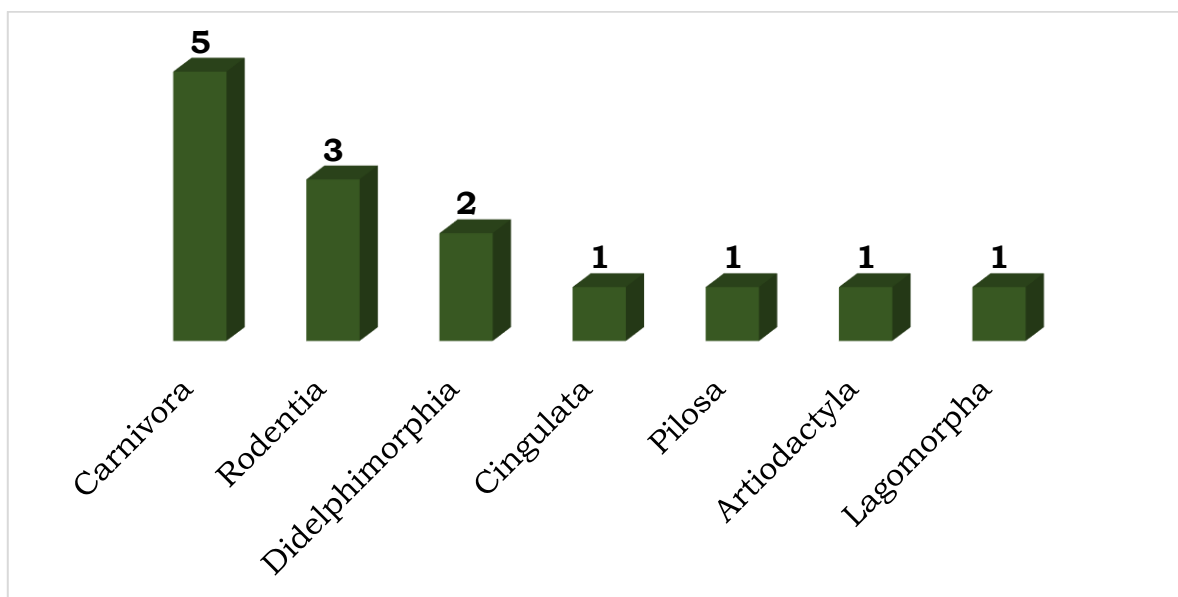


Figura 15. Número de especies por orden de mamíferos asociados al complejo paramuno Citará

La familia mejor representada en términos de riqueza fue: Felidae (S=2). El resto de las familias presentaron una especie (Figura 14).

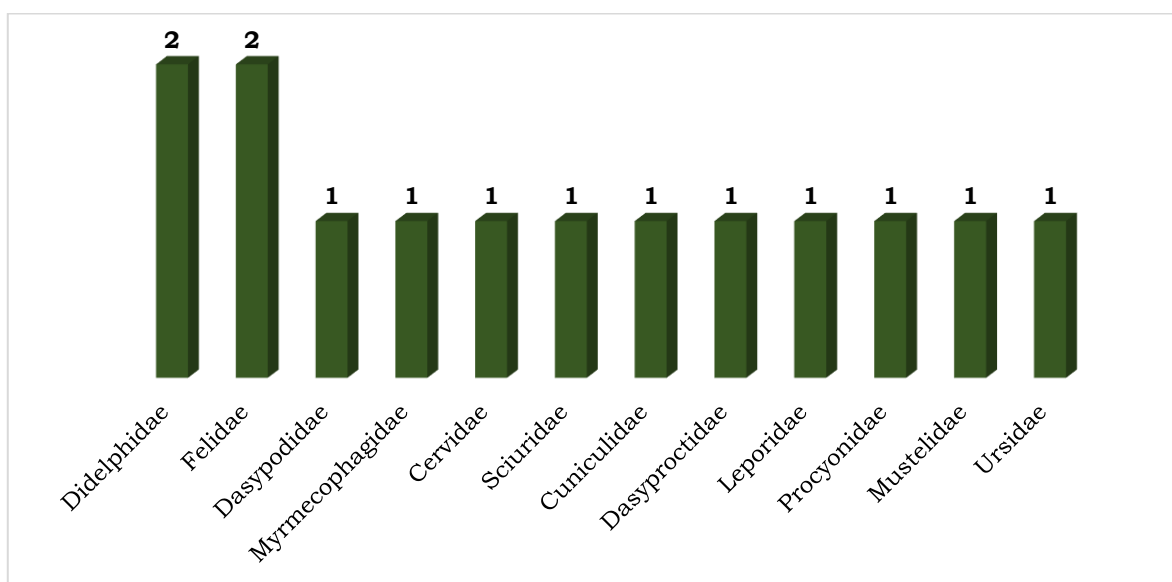


Figura 16. Número de especies de mamíferos asociados al complejo paramuno Citará

De las 14 especies que se registran, existen dos en algún grado de amenaza, como son: *Myrmecophaga tridactyla* (VU), *Tremarctos ornatus* (VU).

1.4. CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA

1.4.1 Demografía

De acuerdo con la proyección poblacional del DANE, basado en el censo 2018, los principales grupos poblacionales de El Carmen de Atrato (9.121) y Bagadó (11.704) son los siguientes:

Municipio	Etnia	Cantidad	%
Carmen de Atrato	Mestizo	6.075	66,60
	Indígena	2.683	29,42
	Negra	362	3,97
Bagadó	Indígena	7.767	66,36
	Negra	3.876	41,56

Fuente: Tomado del DANE, s.f.

Según el IIAP – Instituto Humboldt (2016) la población asentada en la parte media y norte del occidente del complejo paramuno es integrada por mestizos o paisas en las cuatro veredas identificadas en el municipio del Carmen de Atrato y por Emberá Eyábida en las cuatro comunidades identificadas en el municipio de Bagadó. El Carmen de Atrato es un municipio en su mayoría rural. La mayor parte de la población se encuentra asentada a lo largo de la vía que comunica a Quibdó con Medellín, principalmente la cuenca del río Atrato, y en las subcuencas del río La Playa y del río Grande. La cabecera municipal se constituye en el asentamiento con mayor cantidad de población.

La situación similar ocurre con Bagadó respecto a la distribución de su población, ya, que, conforme a la proyección del DANE, censo 2018, actualmente el 79,68% (9.326 personas) es población rural y el 20,32% (2.378 personas) urbana.

Tanto las comunidades de El Carmen de Atrato como Bagadó se ven permanentemente obligadas a dejar su territorio, ya sea por el rigor del conflicto armado o por la búsqueda de mejores condiciones de vida. Se conoce que hubo situaciones de violencia que afectó de manera directa la dinámica poblacional de El Carmen de Atrato, desplazándose a centros urbanos, este fenómeno puede ser explicado debido al gran desplazamiento en el 97-98, época de violencia en algunas zonas veredales del entorno local como Guaduas y la Argelia. En términos generales, La población del entorno local del páramo Citará tiene dos movimientos de emigración uno continuo que si bien se refleja en las estadísticas de mujeres, también es notable entre los hombres, es la motivada en la búsqueda de oportunidades laborales, las mujeres buscan trabajo de servicio doméstico a la ciudad de Medellín y en particular es significativo el reporte de mujeres de la Argelia y Guaduas y los hombres en la zona de la carretera y Quibdó sea en jornaleo o en negocios de ventas. La otra emigración ha sido ocasional y ha sido mayoritariamente interna, desde la Argelia y Guaduas hacia la cabecera municipal debido a los fenómenos de violencia ya mencionados. Estos movimientos migratorios mantienen un nivel constante o tendiente a la disminución de la población lo que se traduce en menor demanda de la oferta ambiental y de la necesidad de apertura de la frontera agrícola y por ende las actividades antrópicas se mantienen lejos del páramo. La población indígena de Bagadó ha sufrido todo tipo de violencias: presencia de grupos armados, disputa por minería, explotación e imposibilidad de acceder a bienes y servicios básicos por causa de la ausencia del Estado, esta situación ha generado el desplazamiento de más de 2.000 emberas... la mayoría se han asentado en Bogotá, Medellín, Cali y Pereira, ciudades en las que cientos se encuentran actualmente en condición de mendicidad, en especial mujeres, niñas y niños. (IIAP – Instituto Humboldt, 2016; Unidad para las Víctimas, s.f.).

Se estima que solo el 6,43% del total de la población municipal del Carmen de Atrato se encuentra en el entorno local de Citará, por ende, la tendencia a la transformación radical del medio, “civilizando” tierras, es decir convirtiéndolas en paisajes agrícolas y de pasturas [es baja] y si se agrega el hecho de la distancia del páramo en que se ubican tanto las residencias como las actividades productivas y las barreras naturales existentes para aproximarse al área paramuna, en realidad es muy lejano que el entorno sea vulnerado, dicho de otra forma el entorno local considerado, es una verdadera zona [con función] de amortiguamiento del páramo en donde se favorece la preservación de las dinámicas del mismo en su relación ecológica con el gradiente, particularmente el de la margen occidental o jurisdicción de CODECHOCÓ (IIAP – Instituto Humboldt, 2016). Respecto a Bagadó, la población que linda con el complejo paramuno corresponde al resguardo indígena Tahamí Alto Andágueda perteneciente al pueblo Embera – Katío, adjudicado por el Incora, hoy ANT, el 13 de diciembre de 1979 según resolución 0185 del 13-dic-1979, ocupando una superficie de 50.000 ha donde habitan 32 comunidades organizadas en cuatro cabildos mayores zonales: Aguasal, Pescaito, Vivícora y Dabeibe - Casajero (Defensoría del Pueblo, 2018; IIAP – Instituto Humboldt, 2016; Sarasty-Guerrero, 2020).

1.4.2 Aspecto productivo

El IIAP – Instituto Humboldt (2016) abordan este aspecto del gradiente occidental y sur del complejo paramuno de Citará es integrado por peñascos con pendientes muy pronunciadas que impiden el acceso, solamente se realiza con un alto grado de dificultad, por tres vías: por el Sur, San Antonio del Chamí, camino de la Mesenia; Al Oriente, por la ruta del Alto del Buey, río el Silencio y por el Nororiente por el río la Chaparrala, hacia el cañón del Cóndor o camino San Nazario, el cual no ha sido georreferenciado. Si bien estas zonas carecen de actividades productivas directas en el área de páramo, en los territorios circunvecinos si se realizan actividades desde dos enfoques: El primero el de los campesinos o paisas, de cultura cultivadora y arriera, con la figura predial de fincas y cultivos limpios de café, plátano, caña y pastos, que cada vez tienden a ser de áreas más extensas. El segundo es el de los Embera de cultura cazadora combinada con cultivos asociados y rotativos en pequeñas áreas. Los Embera conciben la mayoría de las partes altas, por ejemplo el área paramuna de Citará, como lugares de “encierro” o donde se confinan a los espíritus de los seres vivos con el fin de regular sus incursiones entre los humanos sea para el bien (jai bia) o para el mal (jai canchirua); Eso hace que estos lugares sean de acceso restringido a los iniciados en el manejo de los espíritus o Jaibanás, chamanes que tienen los poderes de encerrar los espíritus que pudieran causar mal (enfermedades, desastres, bajas cosechas o producción de caza y pesca) o para liberarlos a fin de aumentar condiciones de bienestar en las comunidades (acceso a fauna de caza, control de maleficios).

Las veredas La Argelia, Monteloro, Guaduas y la Puria, El Carmen de Atrato, han sido incluidas como potenciales influyentes del páramo en la medida en que sus territorios son los más próximos al complejo paramuno por la parte noroccidental y habida cuenta que son pobladas por familias campesinas cuyo manejo del campo es dominado por el concepto de “civilizar montes”, es decir, hacerlos productivos a nivel agrícola. La actividad agropecuaria es la principal fuente de ingresos y vocación de la población mestiza o paisa; maíz, café, caña panelera, fique, plátano, hortalizas y la ganadería generan la ocupación de la que se benefician aproximadamente 600 familias. La ganadería es la segunda actividad del mestizo en relación con el páramo no existen impactos porque es una ganadería a pequeña escala y en territorios lejanos al páramo.

En cuanto a Bagadó, es necesario aclarar que, aunque los Emberá del Alto Andágueda no viven en zona del páramo Citará, sí se benefician de él (Tobón, 2011, citado en IIAP – Instituto Humboldt, 2016). Este resguardo se encuentra ubicado en un área de mucha diversidad ambiental en donde confluyen numerosos ecosistemas que permiten la existencia de múltiples especies tanto vegetales como animales. Sus suelos tienen limitantes para su uso por las fuertes pendientes y los altos índices de precipitación; convirtiendo las vegas de los ríos y los estrechos valles que forman los ríos de alta montaña en las pocas áreas agrícolas donde los Katios establecen sus pequeños cultivos de subsistencia. La economía depende de la agricultura de plátano primitivo, maíz, cacao, la cacería y la pesca; siendo las dos últimas muy ocasionales debido a que estos recursos casi que han desaparecido en la zona. Algunos

indígenas practican el barequeo para la extracción de oro y así complementar su precaria economía. Crían cerdos y gallinas y algunas comunidades tienen una pequeña ganadería. Algunas familias poseen mulas con las que se transportan por camino hasta Agüita y Santa Cecilia en el municipio de Pueblo Rico (Risaralda). En tiempos de cosecha de café viajan a los municipios de Apia, Santuario, Pereira, Andes y otros de la zona cafetera a trabajar como jornaleros recolectores (IIAP – Instituto Humboldt, 2015).

1.4.3 Servicios ecosistémicos

A partir de los estudios de entorno local entregados por las CAR con jurisdicción en el páramo de Citará se observa que la población en el área rural identifica claramente la importancia del servicio de aprovisionamiento y regulación del recurso hídrico, así como la importancia de conservación de este ecosistema, siendo el agua el principal beneficio que perciben y el eje de mayor conexión con aquellas poblaciones que no establecen sus asentamientos, ni el desarrollo de sus actividades al interior del ecosistema...En relación al servicio de abastecimiento para la jurisdicción de CODECHOCÓ se encuentran de manera indirecta la provisión de agua, una red hídrica compuesta por importantes afluentes dentro del entorno local alrededor de los que se ubican conglomerados de las veredas y las comunidades indígenas así, en Monteloro la comunidad del mismo nombre y la de Guaduas, en río Grande la comunidad de la Puria, en meandros del Andágueda se asientan Aguasa, Conondo y Cascajero. El conglomerado de Guaduas en el entorno local es el único que cuenta con acueducto veredal administrado por una junta local...Asimismo, la medicina tradicional basada en la botánica es aplicada por sabios o médicos tradicionales mestizos o indígenas (jaibaná), quienes según los estudios, tienen en el páramo una de sus fuentes de plantas específicas para el tratamiento de enfermedades Los indígenas Katíos son conscientes que las partes altas de las montañas son las fuentes de agua que alimentan los ríos, quebradas y lagunas que existen en sus resguardos y de donde se surten para sus actividades económicas y culturales y un aspecto fundamental de su identidad es que ellos como embera son considerados como Gente de Agua. De la misma manera, los Embera conciben la mayoría de las partes altas, por ejemplo el área paramuna de Citará, como lugares de “encierro” o donde se confinan los espíritus de los seres vivos con el fin de regular sus incursiones entre los humanos sea para el bien (jai bia) o para el mal (jai canchirua); eso hace que estos lugares sean de acceso restringido a los iniciados en el manejo de los espíritus o Jaibanás, chamanes que tienen los poderes de encerrar los espíritus que pudieran causar mal (enfermedades, desastres, bajas cosechas o producción de caza y pesca) o para liberarlos a fin de aumentar condiciones de bienestar en las comunidades (acceso a fauna de caza, control de maleficios) (IIAP – Instituto Humboldt, 2016; Instituto Humboldt, 2016, citado en Minambiente, 2018).

1. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Amat, G., O. Vargas. 1991. Caracterización de microhábitats de la artropofauna en páramos del Parque Nacional Natural Chingaza, Cundinamarca, Colombia. *Caldasia* 16(79): 539-550.

Andrade-C, M.G., G. Amat. 1996. Un estudio regional de las mariposas altoandinas en la Cordillera Oriental de Colombia. En: *Insectos de Colombia, Estudios Escogidos*.

Ausden, M And Drake, M (2006). Invertebrates in: Sutherland WJ (ed) *Ecological census techniques*, 2nd Edition, 214-249. Cambridge University Press, Cambridge. - See more at: <http://www.cieem.net/invertebrates-terrestrial-#sthash.t4lvdbey.dpuf>

Arellano-P., Henry., Rangel-Ch., J. O. Patrones en la distribución de la vegetación en áreas de páramo de Colombia: heterogeneidad y dependencia espacial. *Caldasia* [online]. 2008, vol.30, n.2, pp. 355-411. issn 0366-5232.

Adl, S.M. 2003. *The ecology of soil decomposition*. CAB International, Wallingford, Reino Unido.

Ausden, M and Drake, M (2006) *Invertebrates in: Sutherland WJ (ed) Ecological census techniques*, 2nd Edition, 214-249. Cambridge University Press, Cambridge. - See more at: <http://www.cieem.net/invertebrates-terrestrial-#sthash.t4lvdbey.dpuf>

Allen, R. B. y R. K. Peet. 1990. Gradient analysis of forest of the Sangre de Cristo Range, Colorado. *Canadian Journal of Botany* 68: 193-201.

Alvear. M. Betancur, J. Franco-R, P. 2010. Diversidad florística y estructura de remanentes de bosque andino en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Los Nevados, Cordillera Central Colombiana. *Caldasia* 32(1):39-63

Araujo, A., Jorgensen, P., Maldonado, C., Paniagua, N. 2005. Composición florística y estructura del bosque de ceja de monte en Yungas, sector de Tambo Quemado- Pelechuco, Bolivia. *Revista Ecología en Bolivia*, Vol. 40(3): 325-338

Arellano, P., H. & J.O. Rangel-Ch. 2008. Patrones en la distribución de la vegetación en áreas de páramo de Colombia: Heterogeneidad y dependencia espacial. *Caldasia* 30: 355-411.

Arzac A., E. Chacón-Moreno, L.D. Llambí y R. Dulhoste. 2011. Distribución de formas de vida de plantas en el límite superior del ecotono bosque-páramo en los Andes Tropicales. *Ecotrópicos* 24 (1): 26-46.

Austin, M. P. y T. M. Smith. 1989. A new model for the continuum concept. *Vegetatio* 83: 35-47.

Azocar, A., M. Monasterio. 1980. Estudio de la variabilidad meso y microclimática en el páramo de Mucubají. En: Monasterio, M. (Ed): Estudios Ecológicos en los Páramos Andinos. Editorial de la Universidad de los Andes. Mérida. 225 – 262 pp.

Azócar, A. y F. Rada. (1993). Ecofisiología de Plantas de la Alta Montaña Andina. En: Azócar, A. (Ed.). Respuestas Ecofisiológicas de Plantas de Ecosistemas Tropicales. Universidad de Los Andes, Mérida. Venezuela

Baruch, Z. 1984. Ordination and classification of vegetation along an altitudinal gradient in Venezuelan páramos. Universidad Simón Bolívar, Departamento de estudios ambientales. Vegetatio, 55: 115-126.

Bardgett, D. R., Usher, M. B., Hopkins, D. W. 2005. Biological Diversity and Function in Soils. Cambridge University Press.

Bertin L., R. Dellavedora, M. Gualmini, G. Rossi, y M. Tomaselli. 2003. Monitoring plant diversity in the Northern Apennines Italy. Disponible en: www.gloria.ac.at (Consultado febrero 11, 2010).

Bibby, C., J. Martin & S. Marsden. 1998. Expedition field techniques Bird Surveys. Expedition Advisory Centre, London. Pp. 137.

Blake, J., & B. A. Loiselle. 2000. Diversity of birds along and elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. AUK 117: 663-686.

Bolton, B. 2003. Synopsis and Classification of Formicidae. Memoirs of the American Entomological Institute 71: 1-370.

Bollock, S. H. y J. A. Solís-Magallanes. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. Biotropica. 1: 22-35.

Bottner, P., M. Pansu, L. Sarmiento, D. Hervé, R. Callisa- ya-Baudista., K. Metselaar. 2006. Factors controlling decomposition of soil organic matter in fallow systems of the high tropical Andes: A field simulation approach using ¹⁴C- and ¹⁵N- labelled plant material. Soil Biol. Biochem. 38: 2162-2177.

Brown, K. 1991. Conservation of neotropical environments: insects as indicators. The conservation of insects and their habitats. Collins N., J. Thomas Ed. Chap 14, 350-423pp.

Brown, J. H. and Lomolino, M. V. 1998. Biogeography, 2nd edn. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.

Brown, B. V., A. Borkent, J. M. Cumming, D. M. Wood, N. E. Woodley, and M. A. Zumbado. 2009. Manual of Central American Diptera, Volume 1. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. 714 pp.

Brussaard, L. 1998. Soil fauna, guilds, functional groups and ecosystem processes. 1998. *Applied Soil Ecology* 9: 123-135.

Cárdenas L., D. 2007. Flora del Escudo Guayanés en Inírida (Guainía, Colombia). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Cárdenas L., D. Castaño A., N; Zubieta V., M, Jaramillo E. M. 2008. Flora de las formaciones rocosas de la Serranía de la Lindosa. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Carmen de Atrato. Alcaldía Municipal. 2012. Plan de desarrollo del municipio del Carmen de Atrato “Cambio, liderazgo y progreso” período 2012 - 2015. Carmen de Atrato, Chocó, Colombia: Alcaldía municipal.

Carmen de Atrato. Alcaldía Municipal. (s.f.). Esquema de ordenamiento territorial. Carmen de Atrato: Alcaldía municipal.

Carmen de Atrato. Umata. 2012. Censo poblacional del Carmen de Atrato. Carmen de Atrato: Alcaldía Municipal.

Corporación Autónoma Regional de Antioquia – CORANTIOQUIA. 2014. Complejo de Páramos Cuchilla Las Alegrías – Alto San José – Cerro Plateado. En: Delimitación de las áreas de páramos en la jurisdicción de CORANTIOQUIA y definición de las estrategias. Centro de Información Ambiental. Carrera 65 No. 44A-32. PBX: 4938888 Ext. 1241, 1259, 1260.

Chaparro-Herrera. S. Echeverry-Galvis. M.A. Córdoba-Córdoba, S. Sua-Becerra. A. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia 2013.

Chapman R. F. 1998. *The Insects - Structure and Function* - 4th Edition. Cambridge University Press.

Chamorro, C., 2001. El suelo: maravilloso teatro de la vida. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 25 (97): 483-494.

Coleman, D., Crossley, D. A., Jr. 1996. *Fundamentals of soil ecology*. Academic Press. San Diego, U.S.A. 205 p.

Colwell, R. K., J. A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society, serie B*, 345: 101-118.

Colwell R. 2006. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Versión 8.20. Disponible en línea: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.

Cortes, P. 2003. Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la serranía de Chía (Cundinamarca, Colombia). *Revista Caldasia* 25(1):119-137.

Cuatrecasas, J. Observaciones geobotánicas en Colombia. En: Serie Botánica. [S.l.]: Museo Nacional Ciencias Naturales, 1934. no. 27, p.144

Cuatrecasas, J. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. En: *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*. [s.l.]: [s.n], 1958. no.10, p. 221-268.

Cuatrecasas, J. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. En: *Revista Pérez-Arbelaezia*. 1989. vol. 2, no. 8, p. 417-427.

Cuatrecasas, J. Observaciones geobotánicas en Colombia. En: Serie Botánica. [s.l.]: Museo Nacional Ciencias Naturales, 1934. no. 27, p.144.

Doreste, E. 1988. *Acarología*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Colección, Investigación y desarrollo. San José, Costa Rica.

Endlweber, K., S. Scheu. 2007. Interactions between mycorrhizal fungi and Collembola: effects on root structure of competing plant species. *Biol. Fertil. Soils* 43: 741-749.

Eguiguren et al, 2010. Diversidad florística del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus para el Monitoreo del Cambio Climático.

Erschbamer B., M. Mallaun y P. Unterluggauer (2006) Plant diversity along altitudinal gradients in the Southern and Central Alps of South Tyrol and Trentino (Italy). Disponible en: www.gloria.ac.at (Consultado Enero 14, 2015)

Faber, J. H. 1991. Functional classification of soil fauna: a new approach. *Oikos* 62 (1): 110-117.

Fernández, F. 2003. *Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical*. Ed. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.

Fisher B. L. 1996. Ant diversity patterns along an elevational gradient in the Reserve Naturelle Integrale d' Andringitra, Madagascar. –*Fieldiana Zool.* 85: 93–108.

Fisher B. L. 1999. Ant diversity patterns along an elevational gradient in the Réserve Naturelle Integrale Andohahela, Madagascar. –*Fieldiana Zool.* 94: 129–147.

Flórez, P., Krabbe, N., Castaño, J., Suárez, G., J.D. Arango. 2004. Evaluación Avifauna del Páramo de Frontino, Antioquia, Agosto 2004. Colombian EBA Project Report Series No. 6. Fundación ProAves, Colombia, 2004. 27 pp. ISSN 1811-1246.

Galindo-T., R., J. Betancur., J.J. Cadena-M. 2003. Estructura y composición florística de cuatro bosques andinos del Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce, Cordillera Oriental colombiana. *Caldasia* 25 (2): 313-335.

García, M.R., C. Chamorro. 1990. Algunos Aspectos de la Ecología del bosque alto andino. *IGAC, Investigaciones* 2: 35-41.

Gentry, A. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuation or an ancient of the Andean orogeny? *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69 (3): 557-593.

Gentry H., A. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America. Washington: Conservation International, 1993.

Gentry H., A. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: BULLOCK S. H., Mooney H. A. y Medina E. [s.l.]: Cambridge University Press. 1995. p.146-194.

Giller, P.S. 1996. The Diversity of soil communities, the poor man's tropical rainforest. *Biodivers. Conserv.* 5: 135-168.

Goofman, E. (1979). Relaciones en público: microestudios del orden público. Cap. 2: Los territorios del yo. Madrid: Alianza Editorial.

Gómez, J., Cardozo, Y., Perdomo, T., 2007. Análisis multi-escala de la vegetación de los alrededores del embalse de Chisacá (Cundinamarca, Colombia) en: Vargas, O. 2007. Restauración Ecológica del Bosque Alto andino: Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del embalse de Chisacá (Localidad de Usme, Bogotá). Vol 1. Ed. Universidad Nacional de Colombia. Págs.16-79.

Halffter, G., C. E. Moreno. 2005. Significado biológico de las diversidades Alfa, Beta y Gamma. En: Halffter, G., et al, (eds). Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma. Zaragoza: Monografías tercer milenio, 2005. vol. 4. 242 p.

Halffter, G. & Moreno, C. 2005. Significado biológico de las diversidades Alfa, Beta y Gama. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). m3m: Monografías tercer Milenio, Vol. 4 pp 5-18.

Hill, D., M. Fasham, G. Tucker, M. Shewry & P. Shaw. 2005. Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring. Cambridge University Press. The Edinburgh Building, Cambridge, UK. 589 pp

Hilty, S. & W. L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton.

Hishi, T. & H. Takeda. 2005. Dynamics of heterorhizic root systems: protoxylem groups within the fine-root system of *Chamaecyparis obtusa*. *New Phytol.* 167: 509-521.

Historiografía del departamento del Chocó. (199?). s.l.: s.n.

Hodkinson, I.D. 2005. Terrestrial insects along elevation gradients: species and community responses to altitudinal gradients. *Biol. Rev.* 80: 489-513.

Hoyos, J. J. (2005). *El oro y la sangre*. Medellín: Hombre Nuevo Editores.

Holdridge, L. 1979. *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica.

Hughes, J., Daily G., Ehrlich P. 2000. Conservation of insect diversity: a habitat approach. *The Journal of the Society for Conservation Biology*. vol 14 nº 6.

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). 2016. Estudios técnicos, sociales, económicos y ambientales del entorno local del complejo paramuno Citará. Componente Biótico Convenio de Cooperación No. 14-13/014-14/008-14/0025-17CE Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP). Informe Final. Quibdó. 45p.

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico-IIAP. 2012. Caracterización ecológica y sociocultural del páramo de Frontino o del Sol. Informe Técnico.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH). 2007. *Atlas de Paramos de Colombia*.

Instituto Alexander Von Humboldt. 2013. Estudios para la delimitación de páramos: componente sociocultural y ecosistémico 2013-2015. Bogotá, D.C.: El Instituto.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH). 2014. Estudio de Flora, Edafofauna Epigea, Anfibios y Aves en Bosques Altoandinos y páramos del departamento del Quindío.

Levey, D. J. & F. G. Stiles. 1994. Birds: ecology, behavior and taxonomic affinity. Pp: 217-228. En: McDade, L. A., K. S. Bawa, H.A. Hespenheide, y G.S. Hartshorn. 1994. *La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest*. University of Chicago Press, Chicago, EE.UU.

Martínez, O. & J. Rechberger. 2007. Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Rev. peru. Biol.* 14: 225-236.

Moreno, C. E. 2001. Manual para medir la biodiversidad. Manuales & Tesis SEA, vol. 1. Sociedad entomológica Aragonesa, Zaragoza, España. Pp 83.

Loiselle, B. A. y Blake, J. G. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72: 180-193.

McMullan, M., T. Donegan, A. Quevedo, T. Ellery & A. Bartels. 2014. Field Guide to the Birds of Colombia. Fundación Proaves Colombia, Bogotá. 372pp.

Stiles, F. G. 1985. Seasonal patterns and coevolution in the hummingbird-flower community of a Costa Rica subtropical forest. *Ornithological Monographs* 36:757-787.

Stotz D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III & D. K. Moskovits. 1996. Neotropical birds. Ecology and conservation. The University of Chicago, U.S.A. 478 p.

Rappole, J. H. 1993. Aves migratorias neárticas en los neotrópicos. Conservation and Research Center. National Zoological Park, Canada: Front Royal – BC.

Remsen, J. V., Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, J. Perez-Ema ´ ´n, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer 2014. A classification of the bird species of South America. [Version 29 September 2014]. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/Remsen/SACCBaseline.html>

Renjifo, L. M. 1999. Composition changes in a sub Andean avifauna after long-term forest fragmentation. *En: Conservation Biology* 13:432-449.

Renjifo, L. M. et al. (eds.). 2014. Libro rojo de aves de Colombia. Bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt, vol. 1, 465 p.

Sarasty Guerrero, P. A. (2020). ANÁLISIS A LA RESTITUCIÓN DE LOS DERECHOS TERRITORIALES DE LA COMUNIDAD EMBERA KAT. Edu.co. Recuperado el 29 de enero de 2024, de <https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/31683970-83cf-41f8-aedb-22a12a561985/content>

Sarmiento, G. 1986. Ecological features of climate in high tropical mountains. *En: Vuilleumier F. y M. Monasterio (Eds): High altitude tropical biogeography.* Oxford University Press. Oxford. 11-45 pp.

Sklénár, P., et al. Flora Genérica de los Páramos. Guía ilustrada de plantas vasculares. Memoirs of the New York Botanic. Gard. s.p.i. Vol. 92.

Slatyer, R. O., L. R. Noble. 1992. Dynamics of montane treelines. En: Hansen, a. J. & f. Di Castri (eds). Landscape boundaries: consequences for biotic diversity and ecological flows. Springer New York. 346- 359 pp.

Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. Ecology 58: 1007–1019.
[SEP] Terborgh J (1985) The role of ecotones in the distribution of Andean birds. Ecology 66: 1237–1246.
[SEP] Terborgh J and Weske JS (1975) The role of competition in the distribution of Andean birds. Ecology 56: 562–576.

Teuben, A., T.A. Roelofsma. 1990. Dynamic interactions between functional groups of soil arthropods and microorganisms during decomposition of coniferous litter in microcosm experiments. Biol. Fertil. Soils 9: 145-151.

Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. Ecology 58: 1007-1019.

Triplehorn, C.A., N.F Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Thomson Brooks/Cole, USA, 864 pp., Seventh Edition, ISBN 003-096835-6,

UAESPNN. 2004. Propuesta de ampliación del PNN Las Orquídeas incluyendo el páramo de frontino y el corredor montañoso que conecta al páramo con el parque.

Uetz, G.W., J.D. Unzicker. 1976. "Pitfall" trapping in ecological studies of wandering spiders. J. Arachnol. 3: 101-111.

Ulloa, C. Y Moller, P. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador. [s.l.]: Aarhus, AAU reports, 1993.

Van Der Hammen, T. Historia, ecología y vegetación. Bogotá: Corporación Colombiana para la Amazonia, "Araracuara", 1992.

Valencia, J., Lassaletta, L., Velásquez, E., Nicolau, J., Gomez-Sal, A. 2012. Factors controlling compositional changes in Northern Andean Páramo (La Rusia, Colombia). Association for tropical biology and conservation. Biotropica 0(0): 1-9.

Velásquez, C, A. L, N, Parra. D, Sánchez. J, O, Rangel. C, L. Ariza., A, Jaramillo. 1999. Tardiglacial y holoceno del norte de la Cordillera occidental de Colombia. Universidad Nacional de Colombia "Sede Medellín" - Colciencias. Informe Técnico.

Velásquez, J, O. N, L, Maniguaje., A, J, Duque. 2012. Diversidad y dinámica de un bosque subandino de altitud en la región norte de los Andes Colombiano. *Rev. Biol. Trop.* 60 (2):483-498.

Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A. M. Umaña. 2006. Ed. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Programa de Inventarios de Biodiversidad, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 236 p.