

# ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES COMPLEJO DE PÁRAMOS PERIJÁ

## Convenio de Cooperación No. 14-13-014-149CE Instituto Humboldt – Corporación Autónoma Regional Del Cesar – CORPOCESAR

Objeto: Aunar esfuerzos técnicos, científicos y administrativos con el fin de identificar, compilar, revisar, complementar y actualizar los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales con su respectiva cartografía temática, correspondiente a los entornos regional y local de los complejos de páramos Sierra Nevada de Santa Marta y Perijá, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR), conforme a los criterios y requisitos definidos en los términos de referencia “Para la elaboración de estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación de complejos de páramo a escala 1:25.000” emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

## Contrato No. 14-13-014-301PS Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta

Objeto: Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros entre la Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”, con el fin de realizar los estudios técnicos, sociales, económicos y ambientales, con su respectiva cartografía temática, correspondiente al entorno local, del Complejo de páramo Perijá en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) y la Corporación Autónoma Regional de la Guajira (CORPOGUAJIRA), de acuerdo con los términos de referencia emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para tal fin y de acuerdo con los protocolos emitidos por el Instituto para el levantamiento y análisis de la información del componente biótico y la caracterización sociocultural y económica del entorno local.



Convenio interadministrativo 13-014 (FA 005 de 2013) Instituto de Investigación de Recursos  
Biológicos Alexander von Humboldt - Fondo Adaptación  
Subdirección de Servicios Científicos y Proyectos Especiales  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt  
Bogotá, D.C., 2014



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



**Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación del entorno regional del complejo del páramo de la serranía del Perijá, en el departamento del cesar, a escala 1:100.000**



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR  
VALLEDUPAR  
2014**

**RESUMEN**



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



La Corporación Autónoma Regional del Cesar “**CORPOCESAR**”, tiene el gusto de presentar los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación del **entorno regional** del complejo del páramo de la serranía del Perijá, en el departamento del Cesar, a escala 1:100.000.

Los estudios para la delimitación de ésta importante zona parte de la necesidad, entre otras; de la protección de las funciones y servicios ecosistémicos que inciden en el bienestar de las comunidades presentes en el páramo y el área de influencia que reciben beneficios ecosistémicos de manera directa, como el abastecimiento de agua para el consumo humano.

Estos estudios de la zona considerada como entorno regional del complejo del páramo de la Serranía del Perijá, se caracterizan principalmente porque se trabajó de manera sinérgica con la delimitación de las subcuencas de acuerdo con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales “**IDEAM**” y las subcuencas delimitadas y ordenadas por la Corporación Autónoma Regional del Cesar “**CORPOCESAR**” que hacen parte del entorno regional del páramo de la Serranía del Perijá, en el departamento del Cesar, esto con el fin de poder mostrar un estudio que especifique de manera detallada los aspectos biofísicos de este entorno y cumplir así al máximo con los requerimientos exigidos en los términos de referencias expedidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS.

El entorno considerado como regional por **CORPOCESAR** está compuesto por ocho subcuencas las cuales se localizan al oriente del departamento, denominadas así: **subcuencas de los ríos Casacará, Chiriaimo, Magiriaimo, Manaure, Maracas, Tocaïmo, Mocho y Fernambuco**. Debido a que este entorno ocupa una extensión de más de 4.000 Km<sup>2</sup> y sus aspectos biofísicos varían de una cuenca a otra, en este estudio se realiza una descripción puntualizando los aspectos biofísicos de cada una de las subcuencas para detallar de manera específica este entorno.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



En la caracterización biofísica de cada una de las subcuencas que conforman esta zona se especifica:

El clima, haciendo énfasis en la distribución espacial y temporal de la precipitación y la temperatura; la geología, hidrogeología, geomorfología, suelos, hidrografía e hidrología, coberturas de la superficie terrestre, dando cabida a un estudio multitemporal donde se analiza la tendencia de cambios; y por último se realiza un enunciado sobre la caracterización sociocultural y económica, donde se detallan los aspectos demográficos y socioeconómicos, se reconoce la dinámica económicas de los municipios que pertenecen a este entorno regional, y por otro lado dentro del contexto socioeconómico y cultural se hace un análisis de servicios ecosistémicos, de infraestructura y se culmina con un análisis donde se caracterizan los actores institucionales que tienen presencia en la zona.

La caracterización de los aspectos tanto biofísicos como socioeconómicos en la realización de estos estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación del entorno regional del complejo del páramo de la serranía del Perijá, en el departamento del Cesar, dio a conocer detalladamente cómo se interrelacionan todos estos aspectos para poder satisfacer las demandas de los habitantes de este sector regional y como está interrelación influye en las características de estos servicios ecosistémicos.





## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
1. DETERMINACIÓN DEL ENTORNO REGIONAL .....	7
2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO REGIONAL.....	8
2.1. SUBCUENCAS DEL ENTORNO REGIONAL.....	8
2.1.1. SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE .....	8
2.1.1.1. ASPECTOS GENERALES DE LA SUB CUENCA DEL RÍO MANAURE	8
2.1.1.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE .....	10
2.1.1.2.1. CLIMA.....	10
□ <i>Distribución predominante temporal y espacial de la precipitación en                     la zona de subcuenca del río Manaure .....</i>	10
□ <i>Distribución predominante temporal y espacial de la temperatura en                     la zona de subcuenca del río Manaure .....</i>	14
□ <i>Humedad relativa .....</i>	18
□ <i>Brillo solar .....</i>	21
□ <i>Clasificación y zonificación bioclimática .....</i>	22
2.1.1.2.2. GEOLOGÍA .....	24
2.1.1.2.3. HIDROGEOLOGÍA.....	36
2.1.1.2.4. GEOMORFOLOGÍA.....	47
2.1.1.2.5. SUELOS .....	56
□ <i>Unidades cartográficas de suelo .....</i>	56
2.1.1.2.6. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA .....	65
□ <i>Detalle de las redes hídricas de la subcuenca del río Manaure.....</i>	65
□ <i>Volumen hídrico aportado por la subcuenca del río Manaure.....</i>	66
□ <i>Criterio de calidad y usos del recurso hídrico proveniente del páramo                     de la serranía del Perijá .....</i>	66
o Análisis de Resultados: .....	77
2.1.1.2.7. COBERTURA DE LA TIERRA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE .....	82
2.1.1.2.8. CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE .....	82



2.1.1.3. IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION PREELIMINAR DE ACTORES SOCIALES. (Tentativos o posibles).....	90
<b>2.1.2. SUBCUENCA DEL RÍO CHIRIAIMO.....</b>	<b>97</b>
2.1.2.1. ASPECTOS GENERALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CHIRIAIMO	97
2.1.2.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA LA SUBCUENCA DEL RÍO CHIRIAIMO .....	99
<b>2.1.2.2.1. CLIMA.....</b>	<b>99</b>
<input type="checkbox"/> <i>Distribución predominante temporal y espacial de la precipitación de la zona de la subcuenca del río Chiriaimo .....</i>	<i>99</i>
<input type="checkbox"/> <i>Distribución predominante temporal de la temperatura en la zona de subcuenca del río Chiriaimo .....</i>	<i>101</i>
<input type="checkbox"/> <i>Distribución espacial de la temperatura.....</i>	<i>103</i>
<input type="checkbox"/> <i>Humedad relativa de la subcuenca de río Chiriaimo .....</i>	<i>105</i>
<input type="checkbox"/> <i>Brillo solar .....</i>	<i>107</i>
<input type="checkbox"/> <i>Clasificación y zonificación bioclimática .....</i>	<i>107</i>
<b>2.1.2.2.2. GEOLOGÍA.....</b>	<b>108</b>
<b>2.1.2.2.3. HIDROGEOLOGÍA.....</b>	<b>113</b>
<b>2.1.2.2.4. GEOMORFOLOGÍA.....</b>	<b>118</b>
<b>2.1.2.2.5. SUELOS .....</b>	<b>123</b>
<input type="checkbox"/> <i>Unidades cartográficas de suelos .....</i>	<i>123</i>
<b>2.1.2.2.6. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA .....</b>	<b>127</b>
<input type="checkbox"/> <i>Aspectos generales .....</i>	<i>127</i>
<input type="checkbox"/> <i>Detalle de las redes hídricas de la subcuenca del río Chiriaimo.....</i>	<i>127</i>
<input type="checkbox"/> <i>Volumen hídrico aportado por la subcuenca del río Chiriaimo .....</i>	<i>129</i>
<input type="checkbox"/> <i>Criterios de calidad y usos del recurso hídrico proveniente del páramo (Subcuenca del río Chiriaimo).....</i>	<i>129</i>
<b>2.1.2.2.7. Cobertura de la tierra .....</b>	<b>130</b>
<b>2.1.2.2.8. CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA SUBCUENCA DEL RÍO CHIRIAIMO.....</b>	<b>131</b>
<b>2.1.3. CUENCA DEL RÍO MAGIRIAIMO.....</b>	<b>144</b>
2.1.3.1. ASPECTOS GENERALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MAGIRIAIMO .....	144



2.1.3.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA LA SUBCUENCA DEL RÍO MAGIRIAIMO .....	146
<b>2.1.3.2.1. CLIMA</b> .....	146
<b>2.1.3.2.2. GEOLOGÍA:</b> .....	154
2.1.3.2.3. Hidrogeología: .....	156
2.1.3.2.4. Geomorfología:.....	160
2.1.3.2.5. Suelos: .....	173
2.1.3.2.6. Hidrografía e hidrología .....	192
2.1.3.2.7. Cobertura de la tierra.....	195
<b>2.1.3.2.8. CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA</b> .....	196
<b>2.1.4. SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ</b> .....	207
2.1.4.1. ASPECTOS GENERALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ 207	
2.1.4.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ .....	208
<b>2.1.4.2.1. CLIMA</b> .....	209
<b><i>HUMEDAD RELATIVA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ</i></b> .....	213
<b>2.1.4.2.2. GEOLOGÍA:</b> .....	216
<b>2.1.4.2.3. HIDROGEOLOGÍA:</b> .....	221
2.1.4.2.4. Geomorfología:.....	222
<b>2.1.4.2.5. SUELOS:</b> .....	224
2.1.4.2.6. Hidrografía e hidrología .....	226
2.1.4.2.7. Cobertura de la tierra.....	226
<b>2.1.4.2.8. CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA</b> .....	226
Infraestructura Productiva .....	234
<b>2.1.5. OTRAS SUBCUENCAS HIDROGRAFICAS</b> .....	239
<b>2.1.6. INFORMACION COMPLEMENTARIA</b> .....	243



## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los ecosistemas más importantes y sensibles de la alta montaña son los páramos ya que estos cuentan con una gran singularidad biológica y nos abastecen de servicios ecosistémicos que proporcionan un desarrollo para las comunidades, destacándose la continua provisión de agua y almacenamiento de carbono atmosférico, permitiendo contrarrestar los efectos del calentamiento global, razón por la cual la Corporación Autónoma del Cesar “CORPOCESAR” y el Instituto Alexander Von Humboldt IAVH, han aunado esfuerzos para la realización de los citados estudios, los cuales servirán de insumos para que el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS adelante el proceso de delimitación de este complejo de páramos.

Estos estudios van encaminados a la delimitación e identificación del entorno regional del complejo del páramo la serranía del Perijá, el cual está localizado en la parte más septentrional de Colombia, a los 9°10′-10° 56′ de Latitud Norte y 72°30′-73°24′ de Longitud Oeste.

En el departamento del Cesar la serranía del Perijá ocupa el 94% de la extensión total de la vertiente colombiana, razón por la cual es necesario adelantar el estudio técnico, social, económico y ambiental, para definir y plantear lineamientos, acciones y actividades que permitan la conservación y conservación de esta vertiente.

El entorno considerado como regional se encuentra compuesto por las subcuencas de los ríos **Casacará, Chiriamo, Magiriamo, Manaure, Maracas, Fernambuco, Tocaimo y Mocho.**

Con el presente documento se describe el avance realizado por la Corporación Autónoma Regional del Cesar “CORPOCESAR”, basado en información secundaria, como: POMCAS, Planes de Ordenamiento territoriales, documentos técnicos de interés y sepefiles de carácter temáticos, tales como: geología, geomorfología, suelos, hidrogeología, entre otros. Este documento es el primer resultado en físico de la primera fase, esto de acuerdo al cronograma de actividades establecido por el grupo interdisciplinario encargado de realizar la gestión con respecto al estudio de la delimitación del entorno regional del páramo de la serranía del Perijá, el cual se encuentra de manera parcial ya que solo describe cuatro subcuencas de ocho que conforman el entorno regional.

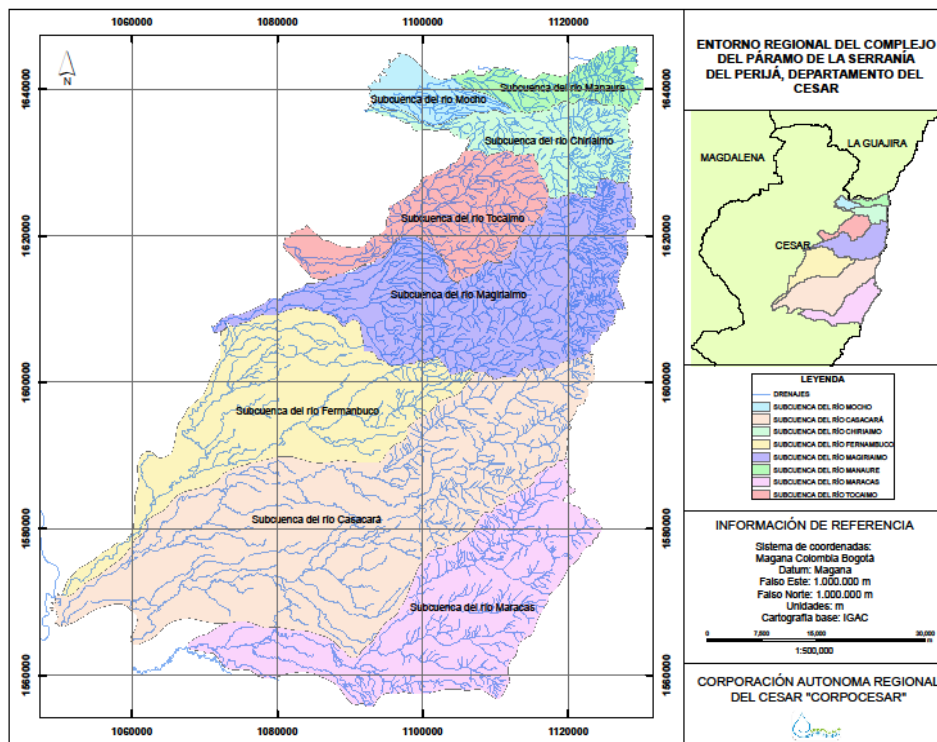
Este documento pretende la elaboración de los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación del entorno regional del complejo del páramo de la serranía del Perijá, razón por la cual se describen los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos de este entorno.

## 1. DETERMINACIÓN DEL ENTORNO REGIONAL

Para la descripción de los aspectos biofísicos y socioeconómicos de la zona de influencia que reciben los beneficios ecosistémicos de manera directa e indirecta provenientes del páramo de la serranía del Perijá fue necesario delimitar un espacio geográfico. Este espacio se identificó y delimitó mediante el análisis de las relaciones territoriales y de la dependencia de las poblaciones para abastecerse de la prestación los servicios ecosistémicos brindado por dicha zona, principalmente el abastecimiento del recurso hídrico y fue considerada como entorno el regional.

En este entorno se incluyeron **ocho (8)** subcuencas y es el resultado de una sinergia entre la delimitación de las mismas según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (**IDEAM**) y las delimitaciones de las subcuencas ya ordenadas por la Corporación Autónoma Regional del Cesar, “**CORPOCESAR**”. Estas subcuencas se ubican en el oriente del departamento del Cesar y se denominan: **Subcuenca de los ríos Casacará, Chiriaino, Magiriaino, Manaure, Maracas, Fernambuco, Tocaimo y Mocho**, de las cuales las cuatro primeras se encuentran ordenadas por **CORPOCESAR**, ver figura No1.

**Figura No1. Mapa de delimitación geográfica del entorno regional del complejo de paramos de la serranía del Perijá**





Fuente: El Autor

## **2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO REGIONAL**

Tomando como referencia la delimitación geográfica del entorno regional del páramo de la serranía del Perijá, que se sancionó por el grupo interdisciplinario de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (**figura No1**), se determinó que para una mejor descripción de esta zona, es ideal especificar los aspectos biofísicos y socioeconómicos por subcuencas, ya que el área de dicho entorno posee más de 4.000 km<sup>2</sup> y sus características biofísicas pueden variar de una subcuenca a otra.

### **2.1. SUBCUENCAS DEL ENTORNO REGIONAL**

#### **2.1.1. SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE**

##### **ASPECTOS GENERALES DE LA SUB CUENCA DEL RÍO MANAURE**

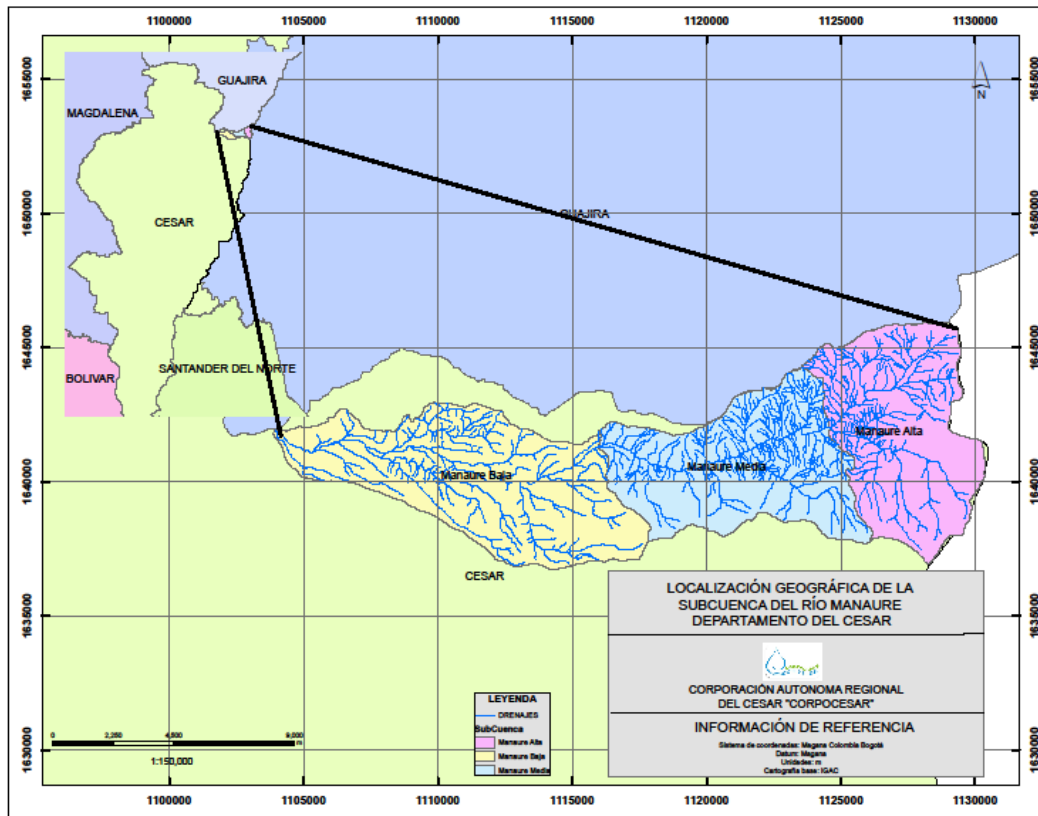
Según el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográficas del río Manaure (2010), se ubica al nor-oriental del departamento del Cesar, en el municipio de Manaure Balcón del Cesar; administrativamente, limita al norte con el Municipio de la Jagua del Pilar (departamento de La Guajira), al sur y al occidente, con el Municipio de La Paz (departamento del Cesar) y al oriente con la República Bolivariana de Venezuela.

El río Manaure nace en Sabana Rubia a una altura de 3.000 metros aproximadamente y luego de un recorrido de 31 kilómetros, desemboca en el río Pereira a la altura de 225 metros, donde sirve de límite territorial entre los Municipios de Manaure y La Paz. (Ver Mapa 2.1.1.1)

La Subcuenca del río Manaure fue priorizada y declarada en ordenación por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- mediante la Resolución No. 112 del 5 de agosto de 2003.



Figura No2.1.1.1. Localización geográfica y zonificación de la subcuenca del río Manaure



Fuente: POMCA del río Manaure, editado por el autor

### Áreas de la zonificación de la subcuenca del río Manaure

De acuerdo el plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca hidrográfica del río Manaure se elaboró la tabla No.2.1.1.1, la cual contiene el área de cada una de las zonas de la subcuenca.

Tabla No2.1.1.1. Áreas de las zonas de la subcuenca

Nombre	Área (Km <sup>2</sup> )	Descripción
Zona alta	37,969	Zonas de las subcuenca del río Manaure
Zona media	39,183	
Zona baja	48,235	

<b>Área total</b>	<b>125,387</b>	
-------------------	----------------	--

Fuente: Corpocesar

### **CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE**

Para este apartado se tuvo en cuenta información referida en el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca Hidrográfica del río Manaure POMCA Manaure (2010), esta información fue suministrada por el del IDEAM y otras entidades de carácter público. También se contó con diferentes estudios realizados por diferentes entidades a través de acuerdos interadministrativos con la Corporación Autónoma Regional del Cesar, los cuales poseen información que se reduce al departamento del Cesar y específicamente al entorno que se consideró como regional. Esta caracterización biofísica contiene los siguientes parámetros:

#### **2.1.1.1.1. CLIMA**

Para la descripción climatológica de la subcuenca del río Manaure nos referimos la información suministrada por el IDEAM de las estaciones: Manaure (Pluviométrica), Nuevo Prado (Limnimétrica) y San José de Oriente (Climatológica Ordinaria). Esta información fue extraída del POMCA del río Manaure (2010), ver tabla No 2.1.1.2.1.Registro de Estaciones de Consulta.

Tabla No 2.1.1.2.1 Registro de estaciones de consulta

<b>ID</b>	<b>Código</b>	<b>Tipo</b>	<b>Estación</b>	<b>Corriente</b>	<b>Altura</b>	<b>Fecha instalación</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>
1	2802504	CO	San José de Oriente	Chiriaimo	850	1985	Cesar	La Paz
2	2801004	PM	Manaure	Manaure	740	1975	Cesar	Manaure
3	2801704	LM	Nuevo Prado	Manaure	480	1964	Cesar	La Paz

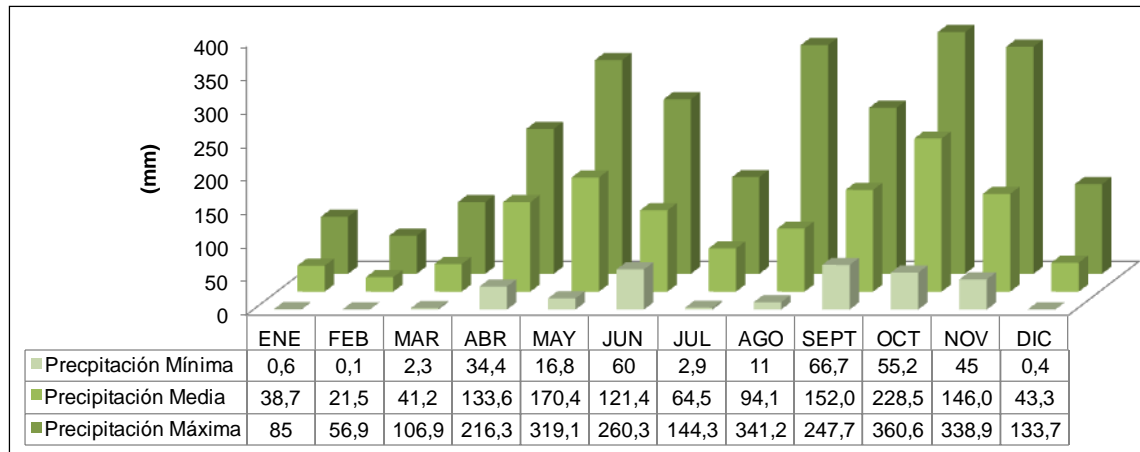
Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

- ***Distribución predominante temporal y espacial de la precipitación en la zona de subcuenca del río Manaure***

**Análisis Mensual multianual de la precipitación**

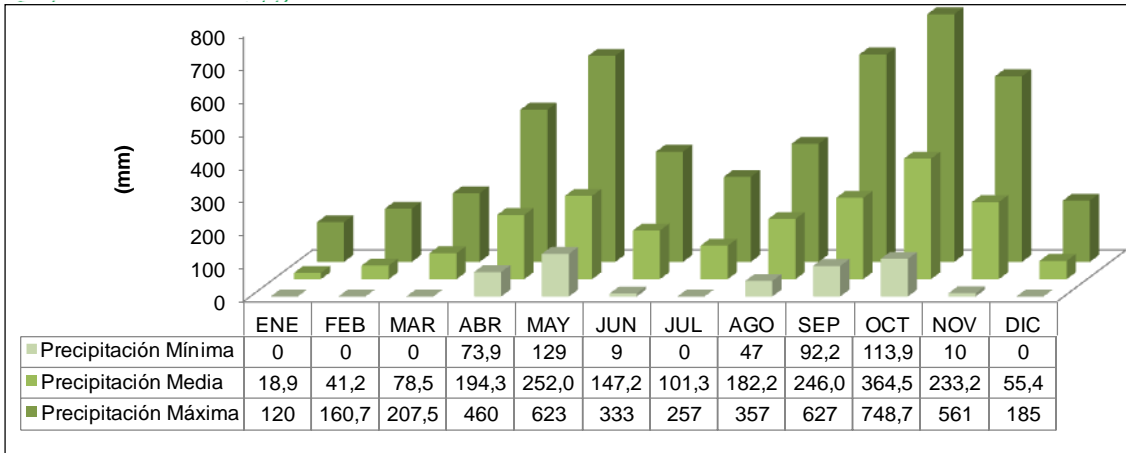
Con base en los análisis de los registros históricos de las Estaciones San José de Oriente y Manaure, se pudo establecer que la Subcuenca Río Manaure presento un comportamiento Bimodal, para los periodo de lluvia, comprendidos entre los años de 1984 a 1997 y desde 1975 a 2009, comportamiento que se ilustra en las Gráficas 2.1.1.2.1.a y 2.1.1.2.1.b.

Grafica No 2.1.1.2.1.a. Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual. (Período 1984 – 1997), Estación San José de Oriente



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Grafica No 2.1.1.2.1.b. Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual (Período 1975 – 2009), Estación Manaure



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

De acuerdo a los diagramas de precipitación media mensual multianual, la precipitación describe un comportamiento de menor cantidad de eventos lluviosos en los meses de diciembre a abril y durante el mes de julio, se observa una disminución de la frecuencia.

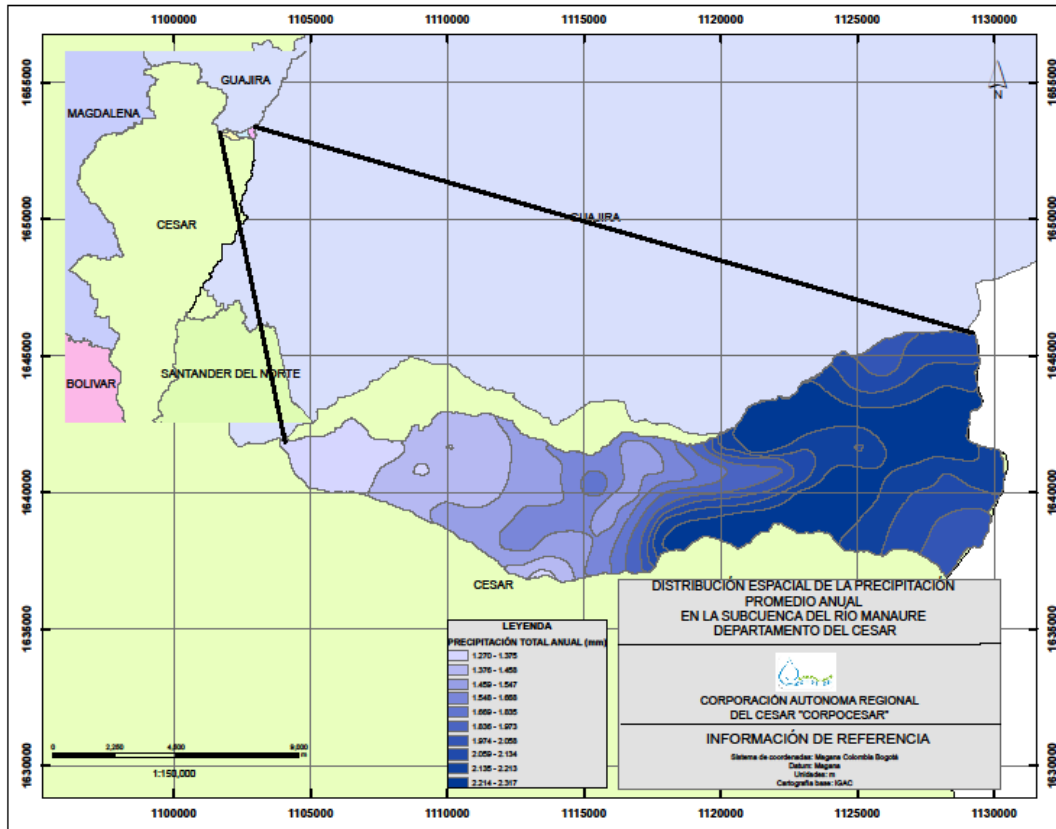
La distribución mensual multianual de las precipitaciones registradas en las estaciones San José de Oriente y Manaure, entre Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Julio presentaron valores no superiores a un 1.0 mm.

Se pudo precisar que los mayores valores se registran en la estación Manaure, con registros máximos que oscilan desde 748,7 mm.

***Distribución Espacial de la Precipitación: Isoyetas***

El mapa de distribución espacial de la precipitación se realizó por el método de isólineas, utilizando el interpolador Kriging de la herramienta informática Golden software Surfer versión 9, quien realiza la correlación e interpolación de la información pluviométrica total anual en milímetros (mm), de las estaciones del IDEAM (estaciones: San José de Oriente y Manaure) y los puntos de la base de Worldclim. (Datos extraídos sistemáticamente dentro del área de estudio).

**Figura No2.1.1.2.1.c Mapa de distribución espacial de la precipitación promedio anual de la subcuenca del río Manaure**



Fuente: POMCA del río Manaure, editado por el autor.

En la figura **No2.1.1.2.1.C** se muestra el mapa de la distribución espacial de la precipitación media multianual en la subcuenca del Río Manaure, donde se identifican dos grupos homogéneos, un primer grupo, de mayor magnitud, localizado entre los valores de precipitación comprendidos entre los 2059 y 2317 mm/año, zona que corresponde a la microcuenca alta del Río Manaure, influenciada por el sistema montañoso de la serranía del Perijá.

El segundo grupo homogéneo, de menor intensidad, localizado en la parte media y baja de la subcuenca del Manaure, para el sector correspondiente a la vereda Hondo del Río y al centro poblado de Manaure con precipitaciones entre los 1270 hasta 1974 mm/año. (Ver Tabla No2.1.1.2.1.C).

Tabla No2.1.1.2.1.C. Precipitación anual promedio de la subcuenca (mm)

Intervalos de Precipitación	Marca de clase	Área entre isolíneas	Área entre isolíneas	Columna 3 x 5
-----------------------------	----------------	----------------------	----------------------	---------------

Límite Inferior	Límite Superior				
mm		mm	m <sup>2</sup>	Km <sup>2</sup>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>1270</b>	1375	1323	7780000	7.78	10289
<b>1376</b>	1458	1417	14810000	14.81	20986
<b>1459</b>	1547	1503	15000000	15	22545
<b>1548</b>	1668	1608	12130000	12.13	19505
<b>1669</b>	1835	1752	4040000	4.04	7078
<b>1836</b>	1973	1905	3840000	3.84	7313
<b>1974</b>	2058	2016	7720000	7.72	15564
<b>2059</b>	2134	2097	14640000	14.64	30693
<b>2135</b>	2213	2174	18910000	18.91	41110
<b>2214</b>	2317	2266	26530000	26.53	60104
			Suma	125	235187
<b>Precipitación anual promedio de la cuenca (mm)</b>					<b>1875</b>

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

- ***Distribución predominante temporal y espacial de la temperatura en la zona de subcuenca del río Manaure***

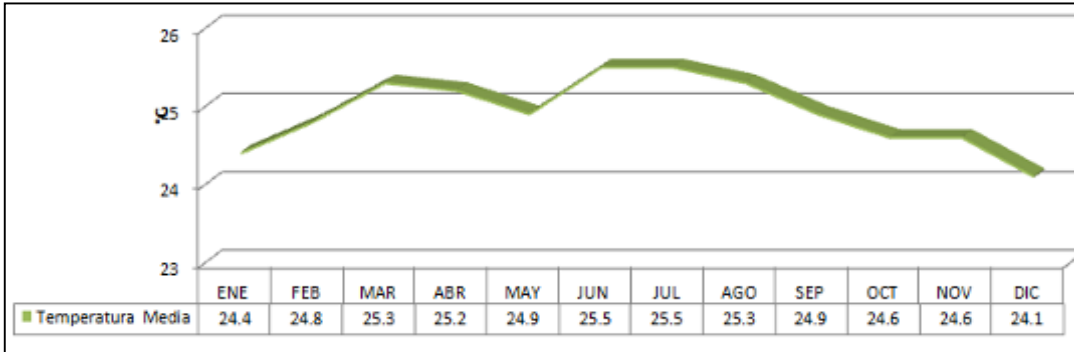
#### ➤ **Análisis Mensual**

Según el POMCA del río Manaure, la temperatura media corresponde al promedio de las temperaturas observadas en el curso de un intervalo de tiempo determinado (hora, día, mes, año, década, etc.), en tanto que las temperaturas extremas corresponden al valor más alto (máximo) y más bajo (mínimo), presentados en el transcurso de tal intervalo. Las temperaturas del aire en la región Caribe del país presentan un régimen bimodal a lo largo del año; los primeros meses de cada semestre se caracterizan por ser los que presentan las temperaturas más altas.

En el área de estudio de la subcuenca del río Manaure no existen estaciones climatológicas ordinarias, la más cercana es la estación San José de Oriente localizada al noroeste del Departamento del Cesar y muy cerca al área de estudio, presentando climatología muy parecida a la cuenca del Manaure; en la gráfica No. 16, se aprecia la temperatura media mensual entre 1984 a 1997, siendo los meses de junio y julio, los que presentan las temperaturas más altas, que oscilan entre los 25,5 °C a 24,9 °C.



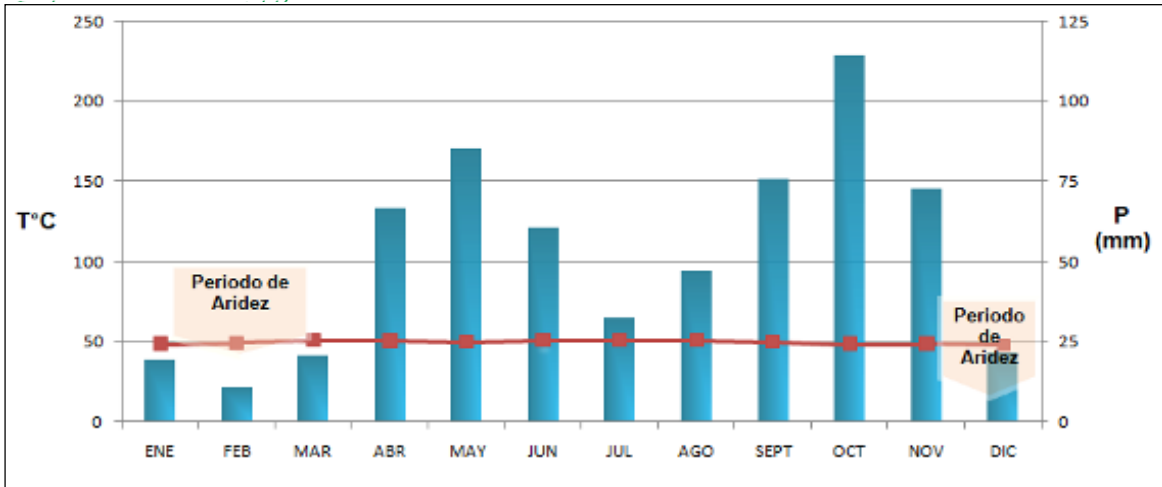
Figura No 2.1.1.2.1.D. Grafica de Valores Medios de Temperatura Media Mensual, Estación San José de Oriente



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

La figura No 2.1.1.2.1.E, muestra el Climograma de la estación San José de Oriente, donde se relaciona la precipitación y la temperatura media mensual multianual, en donde se presenta un período de aridez desde diciembre hasta marzo; un período de lluvias máximas para mayo, septiembre y octubre.

Figura No 2.1.1.2.1.E. Climograma de la Estación San José de Oriente

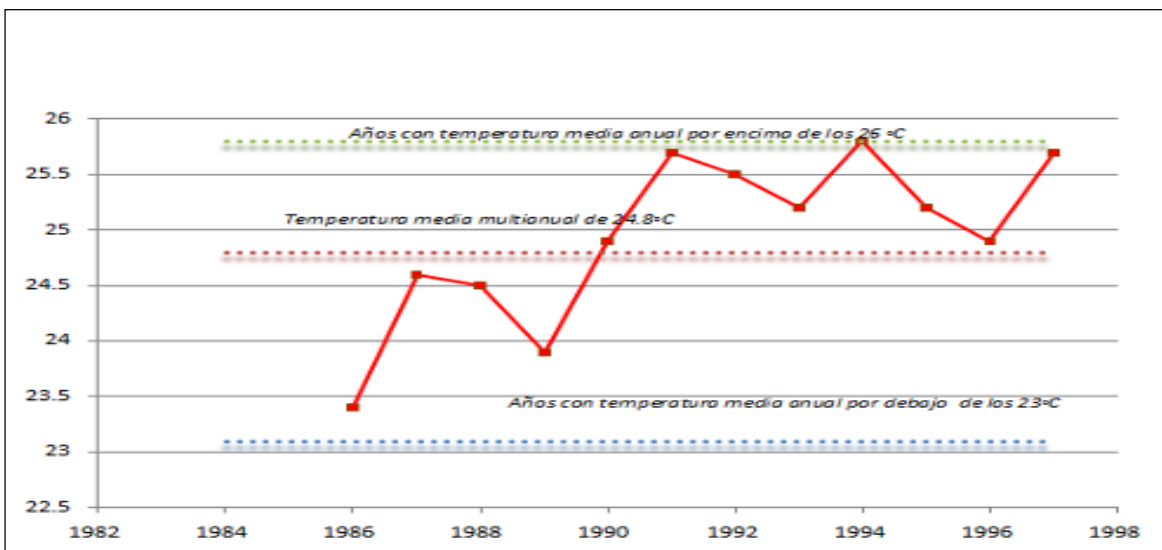


Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

➤ **Análisis Anual**

En la figura No. 2.1.1.2.1.F, puede observarse la distribución de la temperatura media anual desde el año 1984 hasta 1997. Los cuales permiten identificar algunos fenómenos climáticos y atmosféricos.

FiguraNo2.1.1.2.1.F Distribución temporal de la Temperatura Media Anual, Estación San José de Oriente



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



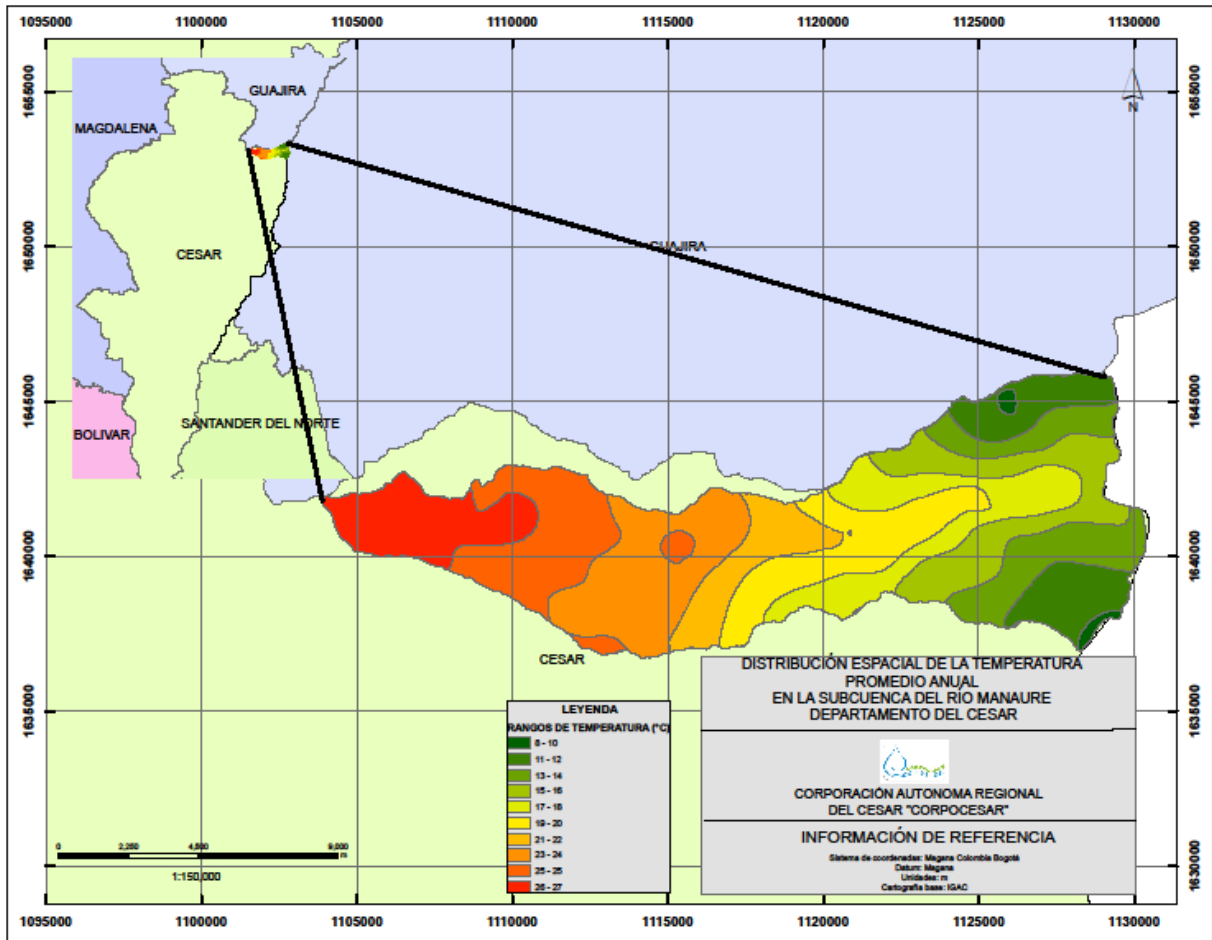
Tabla No2.1.1.2.1.G. Datos Estadísticos de la Temperatura Multianual de la Estación San José de Oriente.

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura media multianual	°C	24,8
Temperatura máxima media multianual	°C	25,8
Temperatura mínima media multianual	°C	23,1
Amplitud térmica	°C	2,7

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

➤ **Distribución espacial de temperatura de la subcuenca del río Manaure**

Figura No2.1.1.2.1.H. Mapa de Distribución de la Temperatura Media Anual de la Subcuenca del río Manaure.



Fuente: POMCA del río Manaure, editado por el autor

En la figura No 2.1.1.2.1.H. Se muestra el mapa de la distribución espacial de la temperatura de la subcuenca del río Manaure (Isotermas), esta distribución espacial se obtuvo en base a las temperaturas promedio mensual multianual reportada por las estaciones meteorológicas presentes en la zona y se tuvo en cuenta la variación de la temperatura con respecto al gradiente altitudinal, dando como resultado que en la parte baja de la subcuenca una temperatura entre 26 y 27 °C y en las partes altas una temperatura que oscila entre 8 y 10°C.

- **Humedad relativa**



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



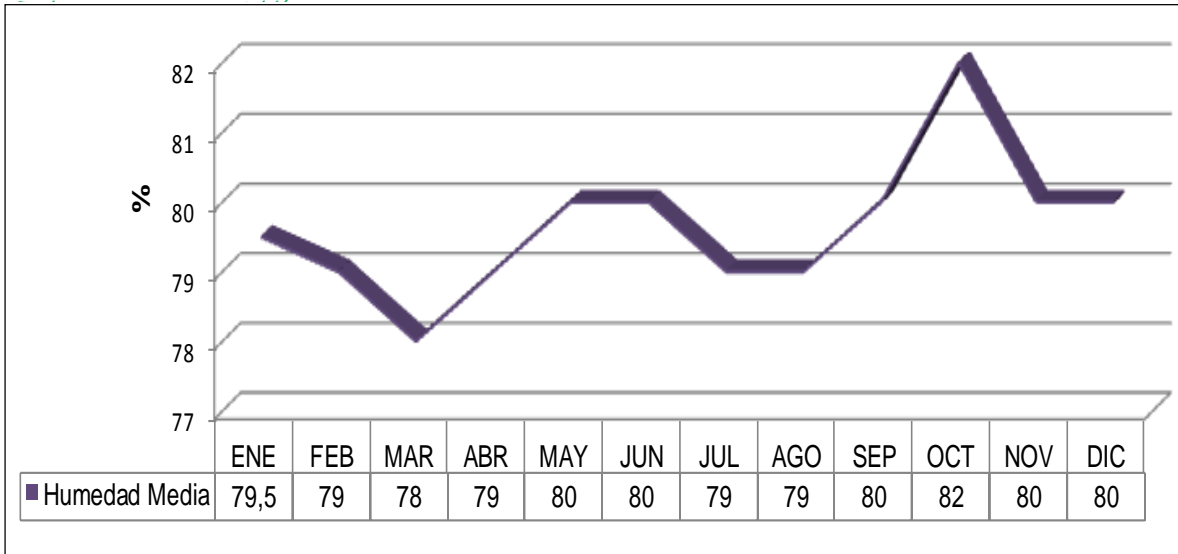
La humedad relativa puede ser afectada por la presencia del relieve, que actúa como barrera, frenando el paso de masas húmedas a otras superficies y así de esta manera aumentar la presencia de la humedad en el área a donde llegan estas masas; pero en general las menores o mayores alturas no inciden en la presentación de máximos o mínimos de humedad directa.

La humedad relativa permite determinar la relación existente entre la humedad absoluta (la que hay realmente) y la cantidad de humedad en condiciones de saturación. Se expresa en unidades enteras que van de cero (0) hasta el 100%. Los valores de humedad relativa dependen necesariamente de la temperatura del momento.

A través del año la humedad relativa en general, presenta sus valores mínimos; a comienzos del año, entre los meses de febrero y marzo, y los máximos hacia el final, entre septiembre y noviembre. Hacia el mes de julio se presenta un descenso entre ligero y moderado de los valores de la humedad en casi toda la subcuenca.

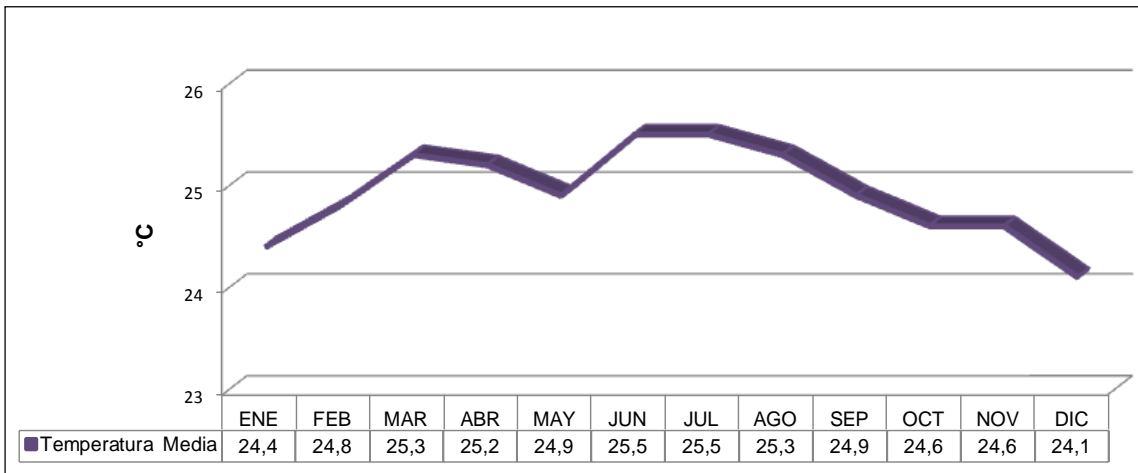
Al observar las Gráficas No 2.1.1.2.1.I y 2.1.1.2.1.J, con sus respectivos diagramas, permiten analizar la variación media mensual multianual; donde los meses de menor humedad son marzo, julio y agosto con 78%, 79% y 79% respectivamente; la ocurrencia de mayor humedad del aire se presenta en el mes de octubre con 82%, registrados en la estación San José de Oriente, mientras que la variación de humedad multianual presentada en la Tabla No2.1.1.2.1.j, muestra la mínima en el mes de mayo de 69% y la máxima de 88%.

FiguraNo2.1.1.2.1.I. Diagramas de Frecuencia de Humedad Media Mensual Multianual.  
Estación San José de Oriente.



Fuente: POMCA del río Manaure.

FiguraNo2.1.1.2.1.J. Diagramas de Frecuencia de Temperatura Media. Estación San José de Oriente.



Fuente: POMCA del río Manaure.



Tabla No2.1.1.2.1.K. Datos Estadísticos de Humedad Multianual, Estación San José de Oriente

HUMEDAD RELATIVA (%)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Medios	79,5	79	78	79	80	80	79	79	80	82	80	80
Máximo	82	83	84	83	85	84	83	84	85	88	83	83
Minimos	74	70	72	75	69	73	72	73	73	75	76	74

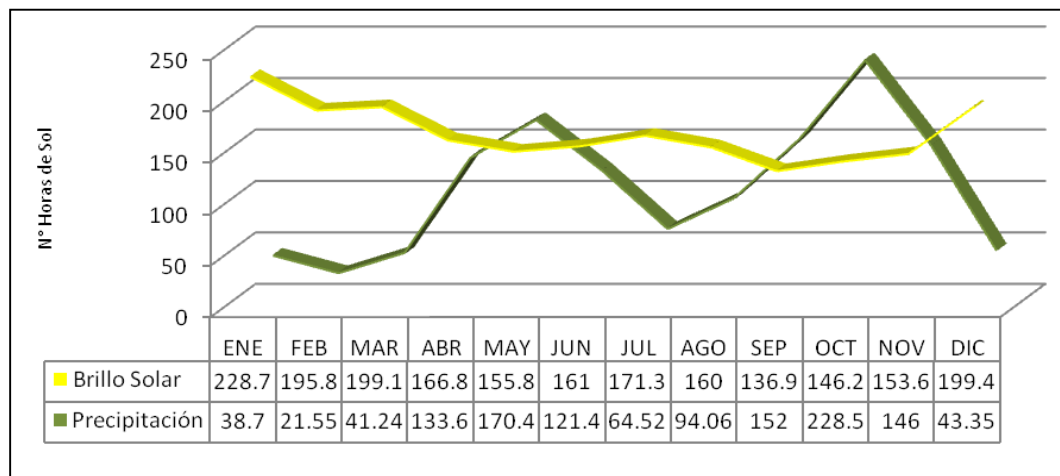
Fuente: POMAC del río Manaure (2010)

- **Brillo solar**

De acuerdo con en el POMCA del río Manaure(2010), la manera de cómo la precipitación y el brillo solar se comportan, tiene una relación inversa en el tiempo (durante el año) y está determinado por la ocurrencia o frecuencia de las lluvias; esto significa, que durante los períodos lluviosos, el brillo solar disminuye y durante la época de baja precipitación el brillo solar aumenta.

De igual manera, durante los meses de mayor pluviosidad se registran valores de mayor nubosidad registrada, que obstaculiza el paso de la radiación solar directa, mientras que en la época de estiaje es característico cielo despejado (baja nubosidad) y elevado valor en el brillo solar.

FiguraNo2.1.1.2.1.L, Diagramas de Frecuencia de Precipitación y Brillo Solar Mensual Multianual, Estación San José de Oriente



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

En la Figura No2.1.1.2.1.L, se registran valores máximos de brillo solar, en los meses de enero, febrero, marzo, julio, agosto y diciembre; con elevaciones en enero y febrero con 228,7 y 195,8 horas de brillo solar, respondiendo a bajos valores de nubosidad, debido a la relación inversa entre precipitación – nubosidad vs. Brillo solar. Los períodos máximos de lluvia se concentran en los meses de mayo, septiembre, octubre y noviembre, esto representa una herramienta útil para el aprovechamiento de esta variable como fuente de energía; así mismo como la susceptibilidad del sistema a cambios drásticos de temperatura.

- **Clasificación y zonificación bioclimática**

La clasificación bioclimática de la subcuenca del río Manaure está basada en el sistema de Caldas – Lang. En este sistema se analizan los siguientes modelos:

**a. Modelo Climático de Caldas-Lang**

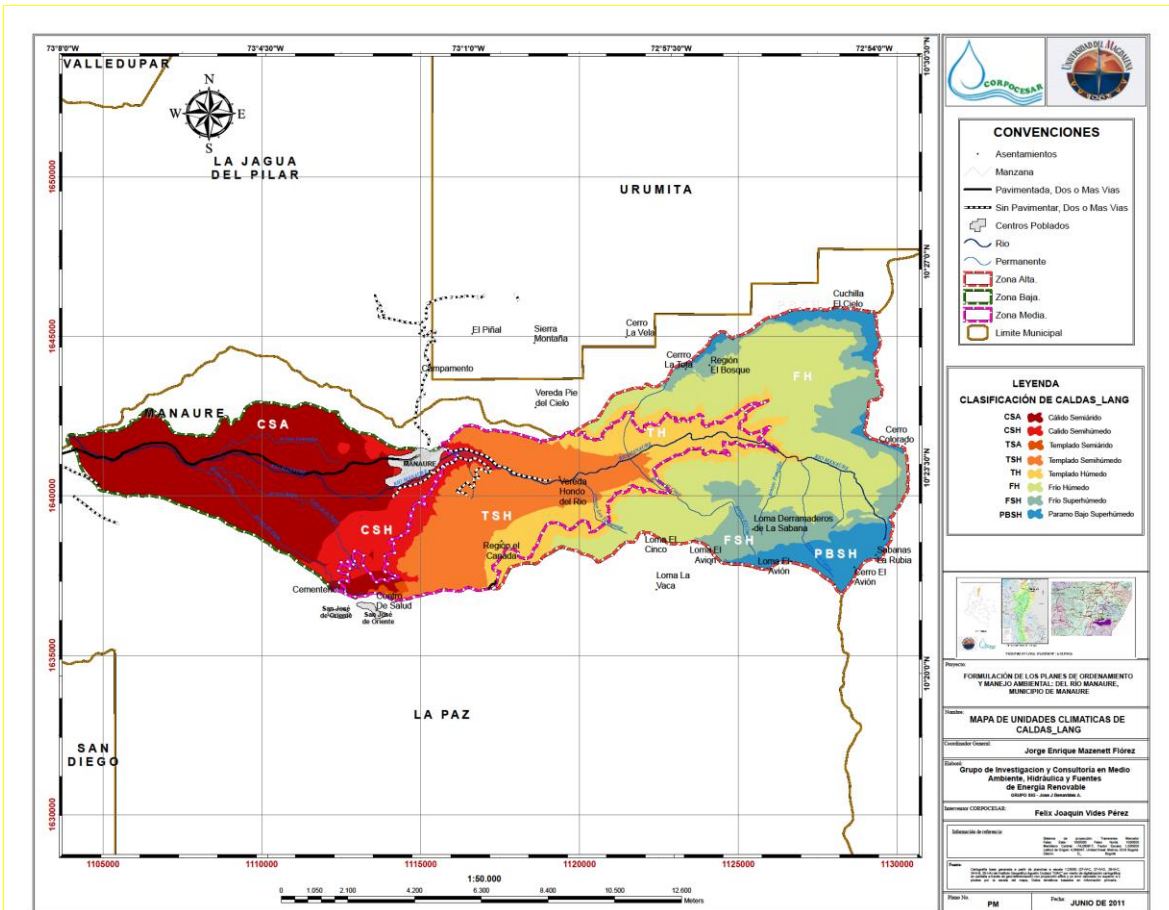
De acuerdo a los tipos de climas que se establecen en la combinación de los modelos de Caldas y Lang se realiza la tabla No2.1.1.2.1.M, que especifica los tipos de climas que predominan en la subcuenca del río Manaure.

**Tabla No2.1.1.2.1.M, Tipos de climas presente en la subcuenca del río Manaure, según el modelo climático Caldas-Lang**

<b>Tipo de Clima</b>	<b>Símbolo</b>
Cálido Semiárido	CSA
Cálido Semihúmedo	CSH
Templado Semiárido	TSA
Templado Semihúmedo	TSH
Templado Húmedo	TH
Frío Húmedo	FH
Frío Superhúmedo	FSH
Paramo Bajo Superhúmedo	PBSH

Fuente: POMCA de río Manaure (2010)

Figura No 2.1.1.2.1.M. Unidades Climáticas de Caldas Lang de la subcuenca del río Manaure



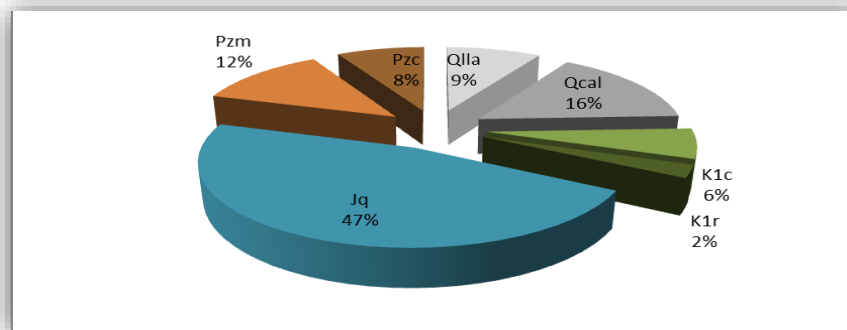
Fuente: POMCA del río Manaure, editado por el autor

### 2.1.1.1.2. GEOLOGÍA

A continuación se describen las formaciones geológicas y litológicas de la subcuenca del río Manaure, según lo establecido en el POMCA del río Manaure (2010)

En la gráfica No.2.1.1.2.2.A, se especifica el porcentaje de coberturas de las principales unidades litológicas en la subcuenca del río Manaure.

Figura No.2.1.1.2.2.A, Gráfica de distribución en porcentaje de las formaciones geológicas presente en la subcuenca del río Manaure



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

### DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DE LA SUBCUENCA

#### Formación Río Negro (Krn):

Tschanz et al. (1969) y citada en el POMCA del río Manaure en el área de la SNSM, incluyen dentro del nombre Formación Río Negro a todas las rocas clásticas gruesas, de color claro, entre las capas rojas jurásicas o triásicas infrayacentes y las calizas cretácicas marinas suprayacentes. Esta unidad está constituida predominantemente por arenitas

feldespáticas de grano grueso con algunas capas de conglomerados, arenitas de grano fino y lodolitas interestratificadas (Etayo-Serna et al., 1983).

Fotografía No2.1.1.2.2.b.Panorámica de las cumbres que forma las rocas carbonatadas de esta formación.



Fuente: POMCA del río Manaure

- Descripción litológica:

Plancha 27 (Transecta 25A carretera La Paz – Manaure): En la estación FCB 126, se observaron capas gruesas de conglomerados clasto-soportados, de guijos y guijarros redondeados, de cuarzo lechoso. Estas capas afloran en el flanco E de una estructura anticlinal, con eje con dirección N24°E, núcleo formado por rocas de la Formación La Quinta (Jq) y flancos ocupados por sedimentitas de la unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas”.

- Relaciones estratigráficas:

La Formación Río Negro está en contacto discordante con capas muy gruesas de conglomerados poligénicos clasto-soportados, arenitas y limolitas, de color rojo,

25

pertenecientes a la infrayacentes Formación La Quinta, y en contacto normal y neto con una sucesión de arenitas feldespáticas de grano medio a conglomerático y calizas, pertenecientes a la suprayacentes unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas”. Sin embargo, este contacto superior de la Formación Río Negro -de naturaleza aparentemente normal-, podría corresponder en realidad a una paraconformidad, debido a que hay indicios fuertes de la existencia de un hiato estratigráfico entre estas dos unidades.

- Extensión geográfica:

La Formación Río Negro se distribuye sobre grandes áreas a lo largo de la cresta de la Serranía de Perijá, especialmente a lo largo de la frontera internacional y sobre las pendientes orientales de los accidentes conocidos como el Filo del Avión, Sabana Rubia y Cerro Pintado.

#### **Shales y calizas indiferenciadas (Kcsi):**

Tschanz et al. (1969), mencionan que la unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas”, es una caliza con un nivel de shale intermedio, que consiste de rocas equivalentes a la parte superior del Grupo Cogollo y a la Formación La Luna que incluye todas las rocas del Aptiano al Coniaciano medio. Estos autores señalan además, que el Grupo Cogollo incluye a las Formaciones Lagunitas y Aguas Blancas, las cuales son unidades informales denominadas por geólogos del petróleo en el Área de Ranchería.

Cabe anotar aquí que, tal y como describió Tschanz et al. (1969) a la unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas”, ésta tiene origen netamente marino. Sin embargo, en este estudio se observaron algunos tipos litológicos, comúnmente a la base de la unidad y que se describen más adelante, que sugieren deposición en ambientes continentales, como por ejemplo: arenitas feldespáticas y sublíticas, de grano medio a conglomerático, angular y subredondeado; arenitas cuarzosas, de grano medio, angular, con abundante matriz feldespática (?); arenitas cuarzosas, de grano medio a grueso, angular, con abundante matriz ferruginosa; arenitas feldespáticas, de grano medio a conglomerático, sucias, con pseudomatriz y líticos.

Se estima que para el área del valle del río Cesar el espesor de esta unidad puede alcanzar los 700 metros.

La unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas” (Kcsi), se distribuye sobre uno y otro lado de los Valles de Ranchería y Cesar, y al sur de Mingueo y del Río Tapias en La Guajira. Al E de los Valles de Ranchería y Cesar, esta unidad se extienden hacia el sur

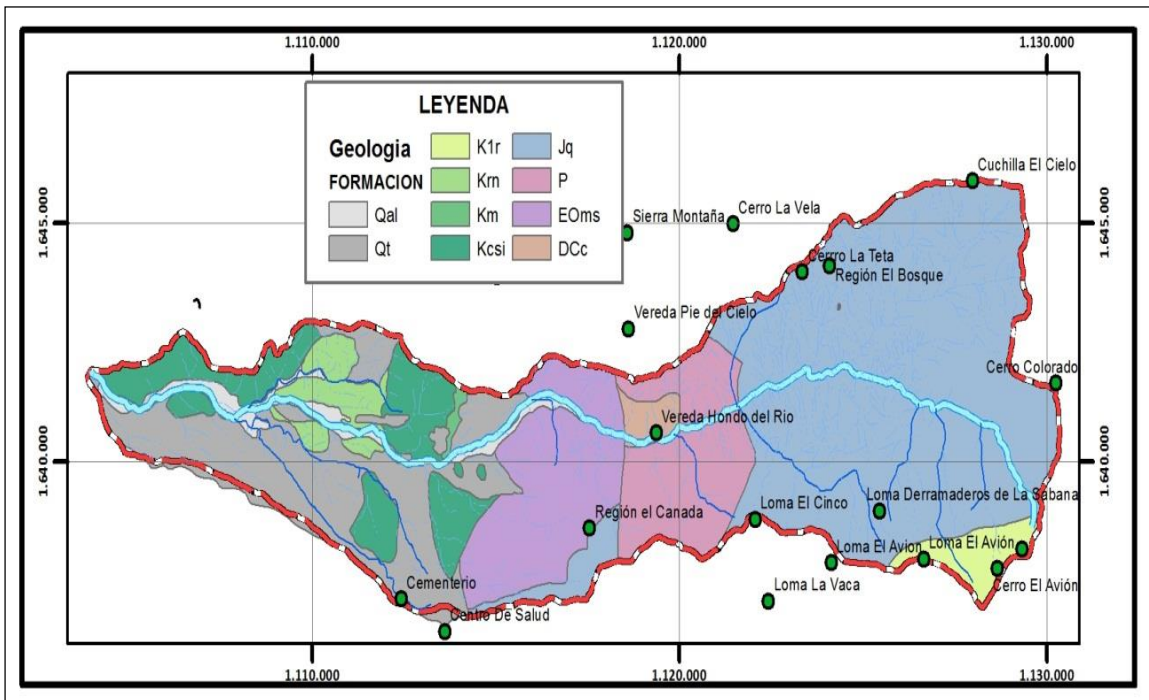


desde la Falla de Oca, en un cinturón casi continuo a lo largo del flanco oeste de la Serranía de Perijá, hasta unos 13 Km al sur del municipio de Agustín Codazzi. En la cuenca del río Manaure se localiza en la parte media y baja en lo que otros autores consideran que es Cogollo.

- Descripción litológica:

La unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas” (Kcsi) de unos 1800 pies a 2300 pies de espesor (Tschanz et al. 1969), es decir, de unos 550 m a 700 m de espesor, está compuesta por calizas (mudstones, wackestones y packstones) -algunas terrígenas-, lodolitas calcáreas (generalmente fósiles), arenitas calcáreas, limolitas calcáreas, limolitas silíceas, arenitas feldespáticas y sublíticas, chert negro, lodolitas limosas a arenosas calcáreas, limolitas a arenitas de grano muy fino calcáreas, ocasionalmente arenitas cuarzosas; en general de colores gris, gris oscuro, crema, y de alteración amarillo y ocre, con abundantes fósiles o fragmentos fósiles de bivalvos, gasterópodos, amonitas, ostreidos, foraminíferos, etc., y con concreciones calcáreas que varían en diámetro desde unos centímetros hasta varios decímetros.

Figura No 2.1.1.2.2.C. Mapa geológico de la Subcuenca del río Manaure.



Fuente: POMCA del río Manaure(2010)

- Relaciones estratigráficas:

La unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas” (Kcsi) es discordante sobre unidades litológicas del Cámbrico-Ordovícico (Metasedimentos del Cámbrico y Ordovícico), del Devónico-Carbonífero (“Rocas sedimentarias del Devónico y del Carbonífero de la Cuchilla de Carbonal”).

Esta unidad Kcsi se observó en contacto normal neto sobre la Formación Río Negro (Krn) del Cretácico basal. Sin embargo, como ya se había mencionado, este contacto de naturaleza aparentemente normal, podría corresponder en realidad a una paraconformidad, debido a la posible existencia de un hiato estratigráfico entre estas dos unidades.

El contacto de la unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas” (Kcsi) con la Formación Molino (Km), que se le superpone, es concordante.

La unidad de “Calizas y shales cretácicas indiferenciadas” (Kcsi), con base en el estudio de amonitas, tiene un rango de edad desde el Aptiano inferior hasta el Coniaciano y consiste en rocas equivalentes a la parte superior del Grupo Cogollo (que a su vez se divide en las Formaciones Lagunitas y Aguas Blancas) y a la Formación La Luna (con sus respectivos miembros Laja y Manaure) (Tschanz et al. 1969).

- Extensión geográfica:

Estos sedimentos afloran principalmente en la cuenca baja hacia el sector norte, y en las inmediaciones de la cabecera municipal de Manaure, La Falla de Cesarito afecta parcialmente esta unidad.

### **Formación Cogollo (K1c):**

(Albiano sup.-Cenomaniano) Algunos autores consideran que las secuencias aflorantes en inmediaciones del casco urbano de Manaure Balcón del Cesar corresponden a Cogollo, otros consideran que hacen falta más estudios para hacer estas precisiones, sin embargo en esta descripción la incluimos para que los lectores tomen sus propias conclusiones.

- Descripción litológica:

La Formación Cogollo está formada principalmente por shales gris-oscuros y negras con capas de calizas fosilíferas interestratificadas. Puede dividirse en tres miembros: Cogollo inferior que consta de shale bituminosa y calcárea y caliza oscura, ambas con



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



foraminíferos: este miembro forma 1/5 del total de la formación. Miembro medio, constituido por shale oscura no calcárea y unos pocos bancos de caliza arcillosa, fosilífera, forma 3/5 del total de la formación. El Miembro Guayacán o Superior que consta de calizas fosilíferas con limos y lutitas oscuras interestratificadas. Estos miembros son propios del área de Petrolea.

El espesor total de la formación es de 250 a 273 m aunque dependiendo del sector puede variar, adelgazándose hasta los 175 m o engrosándose hasta los 450m.

Varios geólogos dividen el Grupo Cogollo del Valle del Río César y la serranía del Perijá lo dividen en dos partes: “Cogollo inferior” y “Cogollo superior” aunque dan pocas precisiones estratigráficas. El Cogollo inferior consta de calizas, calizas arenosas y areniscas calcáreas y tendría una edad que abarca desde el Barremiano hasta el Aptiano. Varias descripciones hechas a esta unidad indican que consta de shales con calizas arcillosas interestratificadas de tonalidades oscuras; las shales son blandas, calcáreas, muy fosilíferas y de tonalidad marrón oscuro a negro. Las calizas se hacen más abundantes hacia el techo del Lower Cogollo y están más finamente estratificadas; por encima se superponen calizas algo arenosas con *Ostrea sp.*; en cambio las calizas de la base del Lower Cogollo son más densas, bituminosas y tienen color negro.

El “Cogollo Superior” comprende el resto de la serie y MILLER le asigna una edad del Aptiano hasta parte o todo del Cenomaniano. Las calizas del Cogollo Superior son menos macizas y de estratificación más fina que las del inferior.

Para el área de la cuenca al parecer afloran las unidades rocosas correspondientes al miembro inferior: Shales, calizas en estratos delgados shales carbonosos y arenas calcáreas.

- Relaciones estratigráficas:

La Formación Cogollo se apoya sobre el Miembro Aguardiente de la Formación Uribante y está superpuesta por la Formación La Luna; ambos contactos son concordantes; aunque la poca extensión en el área no permite identificar el tipo de contacto se supone es fallado con la formación Rio negro y esta suprayacida discordantemente por depósitos cuaternarios aluviales.

- Extensión geográfica:

La Formación Cogollo se encuentra hacia la parte baja de la cuenca formando pequeñas elevaciones que bordean la cabecera municipal de Manaure Balcón del Cesar.

Geotécnicamente esta formación es incompetente por lo cual puede presentar problemas de estabilidad, especialmente en aquellas zonas donde existen potentes niveles de shales carbonosos.

### **Depósitos Coluvio-aluviales:**

- Descripción litológica:

Depósitos de poco transporte con cantos heterométricos embebidos en matriz arenoarcillosa, con aportes aluviales y principalmente coluviales, su principal exponente es justamente el cono aluvio-coluvial si se quiere sobre el que se asienta la cabecera municipal de Manaure Balcón del Cesar, por supuesto reposa discordantemente sobre las demás unidades.

Fotografía No2.1.1.2.2.D Vertientes recubiertas por depósitos coluviales de ladera.



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

El río tributario al río Manaure y cuyo nacimiento está en las inmediaciones de San Antonio ha desarrollado frecuentes avalanchas de manera reiterativa, lo cual supone una alta dinámica de este tipo de eventos, la siguiente fotografía muestra el último evento acaecido a mediados del mes de noviembre del año 2010.



El río tributario al río Manaure y cuyo nacimiento esta en las inmediaciones de San Antonio ha desarrollado frecuentes avalanchas de manera reiterativa, lo cual supone una alta dinámica de este tipo de eventos, la siguiente fotografía muestra el último evento acaecido a mediados del mes de noviembre del año 2010.

Fotografía No2.1.1.2.2.E. Depósitos de avalancha del río tributario de Manaure que conforma la misma unidad geológica.



Fuente: POMCA de río Manaure (2010)

#### **Depósitos de llanura aluvial:**

Corresponde a los depósitos típicamente aluviales que se localizan en la vega baja del río Manaure, desarrolla algunos niveles de terraza y ocupa casi toda la parte baja de la cuenca. Los clastos que conforma estos depósitos presentan variaciones litológicas muy diversas, rocas ígneas, metamórficas, sedimentarias, llamado la atención de frecuentes Skarn que dan cuenta de los procesos de metamorfismo que ha sufrido la cuenca alta.

Fotografía No 2.1.1.2.F. Depósitos aluviales de terraza en la vereda Hondo del río



Fuente: POMCA de río Manaure (2010)

### Suelos Residuales:

Las formaciones de la parte media de la cuenca, las metasedimentitas, las formaciones volcanosedimentarias, especialmente donde han aflorado paquetes de rocas volcánicas se han generado gruesos paquetes de rocas con horizontes de meteorización más bien profundos, suelos residuales que cubren estas formaciones como las exhibidas en la fotografía No5.

La siguiente descripción merece especial interés por cuanto es sobre este tipo de litología donde suceden la mayoría de movimientos en masa, las rocas son agregados naturales duros y compactos de partículas minerales con fuertes uniones cohesivas permanentes que habitualmente se consideran un sistema continuo. La proporción de diferentes minerales, estructura granular, textura y origen de la roca sirven para su clasificación geológica (González de Vallejo et al., 2002).

La parte media de la cuenca se encuentra subyacente por sedimentos cámbricos y ordovícicos con rocas metamórficas que son altamente susceptibles a la degradación y alteración de sus minerales, esta situación permite contrastar profundos horizontes de meteorización, con fuertes pendientes y bruscos cambios en el uso del suelo, generando las condiciones propicias para el desarrollo de FRM.

Los suelos, según su acepción en ingeniería geológica, son agregados naturales de granos minerales unidos por fuerzas de contacto normales y tangenciales a las superficies de las partículas adyacentes, separables por medios mecánicos de poca energía o por agitación de agua (González de Vallejo et al., 2002).

Un criterio ampliamente extendido en ingeniería geológica para el establecimiento de los límites entre suelo y roca es el valor de la resistencia a compresión simple, o máximo esfuerzo que soporta una probeta antes de romper al ser cargada axialmente en laboratorio. En la zona de transición se encontrarían los denominados suelos duros y rocas blandas. Así, límites sugeridos por diferentes clasificaciones y autores han ido

rebajándose hasta 1 o 1,25 MPa debido a que algunas rocas muy blandas presentan resistencias de ese orden, valor que se considera actualmente adecuado. Los suelos se originan por procesos de alteración y disgregación de las rocas sedimentarias, ígneas o metamórficas dados por procesos geológicos externos y fenómenos climáticos. Se habla de suelos residuales cuando el producto de la descomposición de la roca permanece en el lugar de origen. En ocasiones el límite entre suelo y roca es difícil de definir. Así, el grado de meteorización del material rocoso juega un rol muy importante en las propiedades físicas y mecánicas, ya que es la única manera de determinar el límite entre roca y suelo. Según la “Evaluación del grado de meteorización del macizo rocoso” de la ISRM (1981), suelo residual se define cuando “todo el macizo rocoso se ha transformado en suelo. Se ha destruido la estructura del macizo y la fábrica del material”, mientras que para un macizo rocoso completamente meteorizado “todo el macizo rocoso aparece descompuesto y/o transformado en suelo. Se conserva la estructura original del macizo rocoso”.

Las propiedades de estos suelos son generalmente, controladas por la fábrica micro o macro, las fracturas y demás detalles estructurales, los cuales eran parte integral de la masa de roca original y son heredados por el suelo. La estabilidad de taludes es particularmente complicada en ellos, dado por el régimen hidrológico, la humedad ambiental y las altas temperaturas, la complejidad de la geología, la topografía escarpada y demás factores ambientales son generalmente desfavorables.

La aplicabilidad de las teorías y los criterios de diseño geotécnico que existen actualmente, podría no ser completamente válida en el caso de suelos residuales o en macizos rocosos completamente meteorizados, debido a diferencias importantes que existen en la constitución y estructura de los suelos y de las formaciones residuales, y las de los suelos que sirvieron de modelo para el desarrollo de la mecánica de suelos tradicional. Esta diferencia es debida principalmente, al fenómeno de la meteorización que es extenso y profundo en la mayoría de las formaciones de suelos residuales.

Como características de los suelos residuales pueden mencionarse las siguientes (Brand, 1985):

No pueden considerarse aislados del perfil de meteorización, del cual son solamente una parte componente. Para definir su comportamiento y las posibilidades de ocurrencia de deslizamientos, interesan prioritariamente las características del perfil estratigráfico que pasan a determinar la ocurrencia de potenciales fallas por sobre las propiedades del material en sí.

Son generalmente muy heterogéneos y difíciles de muestrear y ensayar.

Este tipo de suelos suele formarse en climas templados a húmedos, así como en climas tropicales, donde el proceso de meteorización tanto físico como químico permite el

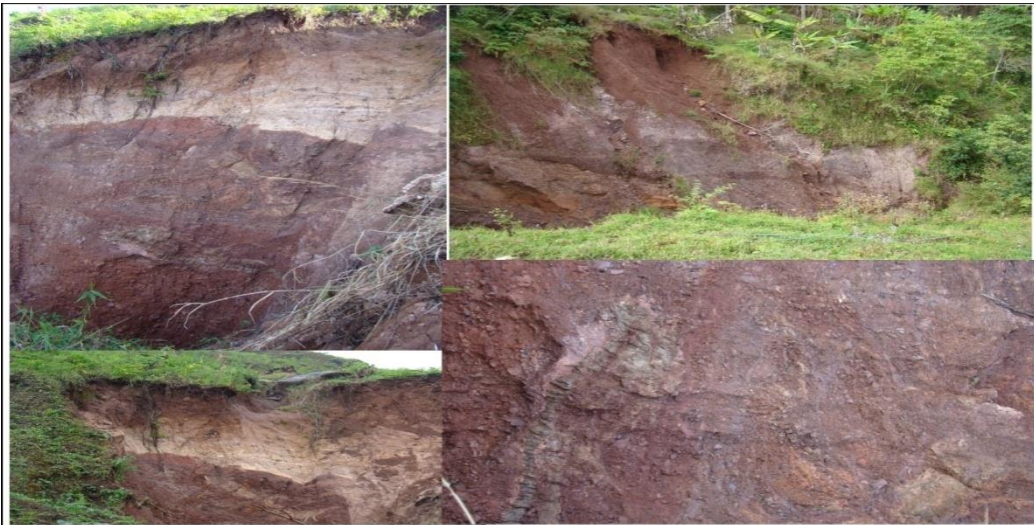


desarrollo de este tipo de suelos. De esta forma, es común que se encuentren en estado húmedo, lo cual representa una dificultad adicional para evaluar su resistencia al corte.

Generalmente, poseen zonas de alta permeabilidad, lo que los hace muy susceptibles a cambios rápidos de humedad y saturación.

El Saprolito de meteorización es generado por la meteorización creciente en profundidad de la roca "madre" y clasifica como arena arcillosa en superficie, para transformarse en arena limosa en profundidad. Este tipo de suelo puede mantener los planos de clivaje o diaclasas de la roca granítica que le dio origen, los que en ocasiones se encuentran arcillizados, constituyendo planos de debilidad. Según la frecuencia y orientación de estos planos con respecto al talud del corte se generan deslizamientos a través de ellos, dando origen a fallas de talud que van desde desprendimientos locales a fallas masivas. Las diaclasas heredadas de la roca granítica madre poseen resistencia al corte muy baja producto de las pátinas arcillizadas (plano espejo) en condiciones normales que disminuyen drásticamente ésta resistencia por la acción del agua.

Fotografía No 2.1.1.2.2.G. Macizo meteorizado; nótese como hacia la parte superior los materiales se han degradado completamente.



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

### **Minerales en el desarrollo del perfil de meteorización en rocas volcanosedimentarias:**

En los suelos se encuentra una gran variedad de minerales, heredados de las rocas parentales o formadas durante el desarrollo del suelo, y las posibilidades de existencia de

éstos están reguladas por la estabilidad de los minerales en el medio en que se encuentran. La estabilidad de los minerales es responsable a su vez de que la mineralogía de las fracciones gruesas (arenas) y la de las finas (arcillas) sea distinta. Las arenas representan una fracción muy estable, puesto que los granos de las arenas son de gran tamaño versus la poca superficie relativa que poseen frente a su volumen, y en ellas predominan los granos heredados, más o menos transformados. Las arcillas se caracterizan por su gran superficie vs su tamaño (partículas muy pequeñas, donde casi toda ella es superficie por ser un filosilicato), por lo que son muy activas y están constituidas por minerales de neoformación y de alteración.

Aunque en las rocas la meteorización química suele ser más intensa y produce su descomposición y cambios mineralógicos, la física rompe y disgrega la roca, debilitando la estructura rocosa al romperse los minerales y los contactos entre partículas, aumentando la superficie expuesta a la atmósfera y permitiendo la entrada del agua. Las rocas ígneas o metamórficas son químicamente inestables en superficie al haberse formado en condiciones de presión y temperatura muy diferentes, sufriendo intensa meteorización química y cambios mineralógicos. Sin embargo, son más resistentes a la meteorización física que las rocas sedimentarias.

La exposición de las rocas volcánicas como riolitas, da lugar a fracturas de descompresión paralelas a la superficie que permiten la meteorización química, produciéndose la alteración de los minerales de la matriz rocosa, feldespatos y micas a minerales arcillosos, mientras que el cuarzo permanece como una arena. El caso de las rocas metamórficas la situación no es otra, las rocas metasedimentarias del Cachira y las sedimentitas Permicas presentan diques volcánicos, filitas y sedimentos arcillosos y limosos que dan origen a superficies de saprolización profundas con evidencias de flujos de agua como los que se ilustran en la siguiente fotografía.

Fotografía No2.1.1.2.2.H. Macizo rocoso meteorizado y evidencias de oxidación en las filitas de la zona.



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

En general, la mayoría de los silicatos se meteorizan a minerales arcillosos. Bajo determinadas condiciones ambientales, como climas tropicales o húmedos, se descomponen en óxidos e hidróxidos de aluminio y hierro. Los minerales arcillosos finales producto de la meteorización dependerán de los minerales arcillosos finales producto de la meteorización dependerán de los minerales originales, del contenido en agua y del pH.

Los perfiles de meteorización de granitos son a menudo encontrados en condiciones parcialmente saturadas. Si el suelo es subsecuentemente saturado o si el contenido de agua incrementa drásticamente, la resistencia al corte final puede depender del tipo de arcilla presente en el suelo.

Estas formaciones de suelos residuales por su espesor no son cartografiables a la escala de entrega del presente trabajo, sin embargo su presencia es manifiesta con la alta susceptibilidad al desarrollo de fenómenos de remoción en masa.

### 2.1.1.1.3. HIDROGEOLOGÍA

Corpocesar y el IDEAM en el año 2006 establecieron un modelo hidrológico conceptual el cual se basó en la actualización de la recarga potencial de suelos, la prospección, geo eléctrica, hidrogeoquímica, la hidráulica e inventario de puntos de agua (pozos, aljibes y manantiales) y la caracterización fisicoquímica y microbiológica.

Se determinó que el 94% de la subcuenca es arenoso y según el balance hídrico la recarga presenta recarga en los meses de septiembre, octubre, noviembre, correspondientes meses de mayor precipitación en el área.



Se definió que la subcuenca del río Manaure se encuentra localizada en la subprovincia de la Serranía del Perijá y Subprovincia Planicie del Cesar.

## SUBPROVINCIAS HIDROGEOLÓGICAS

- ***Subprovincia Hidrogeológica Serranía del Perijá:***

La Subprovincia Hidrogeológica Serranía del Perijá se encuentra formada por metasedimentos, por rocas volcanoclásticas y sedimentarias de grano fino hasta Conglomerático y algo de caliza.

La mitad norte de la Subprovincia está marcada por una región árida extendida sobre rocas esencialmente no sedimentarias y en menor cantidad sobre calizas, con algún desarrollo de fracturas y karst, que ocupan el borde noroccidental, donde seguramente la recarga solo ocurre en periodos cortos de alta precipitación.

La mitad sur de esta subprovincia está cubierta por una región húmeda, abarcando mayormente unidades sedimentarias de areniscas y calizas que afloran por encima de los 500 m.s.n.m.

- ***Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar:***

La Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar litológicamente en su mayor parte está constituida por sedimentos aluviales con granulometría predominantemente gruesa, pertenecientes al cuaternario. En menor proporción se encuentran rocas sedimentarias de grano fino a grueso del terciario y rocas volcanoclásticas y flujos volcánicos del Triásico Jurásico, conformando estas últimas pequeños cerros aislados.

Los Depósitos Cuaternarios y las rocas terciarias con buena porosidad y permeabilidad, hacen que esta provincia sea la más importante como reservorio potencialmente explotable de aguas subterráneas.

En esta región se identifican una región húmeda y una árida, ambas sobre rocas sedimentarias. La primera se extiende desde el extremo sur del departamento hasta la Ciénaga de Zapatoza y desde allí hacia el nororiente, bordeando a la región montañosa hasta la altura de Manaure.

La región árida está ubicada en la mitad norte del área ocupada por una zona plana, aproximadamente entre la Ciénaga de Zapatoza, el sector El Copey –Bosconia y la gran mayoría del Valle del Río Cesar.

### ***Grupos Hidrogeológicos:***



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



El departamento del Cesar está dividido por Ángel (Ibídem) en tres grandes GRUPOS HIDROGEOLÓGICOS, teniendo en cuenta el tipo de porosidad de sus unidades geológicas, su importancia hidrogeológica como almacenadoras de aguas subterráneas y sus posibilidades de explotación.

- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.
- Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.
- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas o Fracturadas con muy pequeña Importancia Hidrogeológica o sin importancia.

Cada uno de los Grupos Hidrogeológicos anteriores está conformado por varias Clases Hidrogeológicas, de acuerdo a las características de los Sistemas

Acuíferos, enfatizándose en su extensión y tipo de acuífero, su litología, la conductividad hidráulica y la calidad química del agua.

Es importante anotar que la subcuenca del Manaure, se localiza en sólo dos grupos. Las principales características de los grupos hidrogeológicos y los sistemas acuíferos se describen a continuación.

- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.
  - Sistema Acuífero Llanura Aluvial (Qlla):

El Sistema Acuífero Llanura Aluvial, está compuesto por sedimentos inconsolidados de origen aluvial que rellenaron durante el Cuaternario una paleotopografía irregular controlada por una tectónica de bloques y pliegues, razón por la cual son muy comunes sus cambios laterales de facies y de espesores.

Ángel (Ibídem) adoptan siete (7) subdivisiones o sectores para este sistema correspondientes en todo o en parte a igual número de bloques tectónicos,



limitados generalmente por una serie de fallas fosilizadas (cubiertas) de tipo regional, los asociados a la subcuenca se encuentran los sectores:

- Bloque del Río Cesar: Compuesto por una serie de intercalaciones de gravas, arenas y arcillas provenientes de la erosión de rocas ígneo metamórficas, volcánicas y volcano-sedimentarias de la Sierra Nevada y de la Serranía del Perijá, conformando la Cuenca Media del Río Cesar.
- Bloque Codazzi-Sicarare: Constituido por intercalaciones de limos, arenas, arcillas y gravas

El Sistema Acuífero de Llanura Aluvial forma acuíferos continuos, de extensión regional limitada; son de tipo libre a confinado y tienen una importancia hidrogeológica relativa que varía de grande a pequeña según el sector o bloque tectónico donde se encuentre.

Tabla No2.1.1.2.3.A. Características hidrogeológicas de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km2)	Límites
<b>Bloque Codazzi-Sicarare</b>	Intermedio	Región Norcentral-1850	<b>Norte.</b> Falla de San Diego-Cuatro Vientos <b>Nororiente:</b> Estribaciones Serranía del Perijá <b>Suroccidente:</b> Falla de Caracolcito <b>Sur:</b> Falla de Chorro Pital

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No2.1.1.2.3.B. Espesor, litología y resistividad de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Espesor (m)	Litología	Resistividad (Ohm-m)
<b>Bloque Codazzi-Sicarare</b>	10 a 40	Intercalaciones de limos, arenas, arcillas y gravas	30-200

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.C. Basamento, tipo de acuífero y litología de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Basamento	Tipo de Acuífero
<b>Bloque Codazzi-Sicarare</b>	Formación Barco	Acuífero Libre

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No2.1.1.2.3.D. Espesor y nivel estático de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Espesor ( promedio)	NE ( m)
<b>Bloque Codazzi-Sicarare</b>	Formación Barco	2 a 15

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No2.1.1.2.3.E. Calidad del agua subterránea de los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Calidad del agua
<b>Bloque Codazzi-Sicarare</b>	Dulce, Bicarbonatada cálcico magnésica variando a sódica al suroccidente

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.F. Caudales captaciones, conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento de los acuíferos y capacidad específica de las captaciones) en los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Caudales : Ips	K m/día	S	CE ( Ips/m)
<b>Bloque Codazzi-Sicarare</b>	<b>Aljibes ;</b> 0.1 a 5	Parte nororiental : 10	No reportado	No reportado
	<b>Pozos: 2 a</b> 50	Parte Sur : 0.1		

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Conductividad Hidráulica **K**  
Coeficiente Almacenamiento **S**  
Capacidad Especifica **CE**

Tabla No2.1.1.2.3.G. Conductividad del agua y aptitud o uso del agua subterránea en los sectores o bloques tectónicos.

Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Umhos/cms	Características Físico Químicas)
--------	------------------	-------------------------	----------------------------------



<b>Bloque Codazzi- Sicarare</b>	<b>Libre</b>	400 a 1000	Aptas para el consumo Humano, amplia variación en cuanto a su aplicación para riego.
---	--------------	------------	--

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

✓ Sistema Acuífero Aluviones Recientes (Qal):

El Sistema Acuífero Aluviones recientes (Qal) aflora principalmente en la Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar al nororiente de la población de Chimichagua alcanza un área total de 15 Km<sup>2</sup>. En sectores aislados ubicados en las cercanías de Chimichagua se considera de muy pequeña importancia hidrogeológica no disponiéndose de mayor información hidrogeológica para su caracterización.

✓ Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal):

El Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal) se encuentra representado por una serie de abanicos aluviales de origen aluvial, con sus ápices situados en las subprovincias hidrogeológicas Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía del Perijá y Cordillera Oriental, de donde provienen, pero morfológicamente hacen parte de la Subprovincia Planicie del Cesar, sobre la que se encuentran depositados casi en su totalidad.

Los Abanicos que a continuación se relacionan se encuentran aislados unos de otros; presentan diferente importancia hidrogeológica relativa y correspondieron para el área del convenio 132-2003 a los siguientes:

- *Abanico de Codazzi*
- *Abanico de Manaure.*
- *Abanico de la Jagua de Ibirico*

Para el abanico de la subcuenca del río Manaure en la Tablas 2.1.131 a 2.1.135 se estableció lo siguiente:

Tabla No2.1.1.2.3.H. Importancia hidrogeológica y ubicación del Abanico Aluvial

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Abanico</b>	<b>Importancia Hidrogeológica</b>	<b>Ubicación-Extensión ( km2)</b>
<b><i>Abanicos Aluviales (Qcal)</i></b>	Manaure	Poca Importancia	Se origina en la Serranía del Perijá, extendiéndose hacia el occidente y

			suroccidente, cubriendo un área de 30 Km2 aproximadamente.
--	--	--	--

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.i. Litología, espesor y resistividad del Abanico Aluvial

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Litología</b>	<b>Espesor</b>	<b>Resistividad ( Ohm-m)</b>
<b><i>Abanicos Manaure</i></b>	Intercalaciones de arenas, limos y arcillas con algunos niveles de gravas y cantos donde abundan los fragmentos de calizas y areniscas.	<20	10 a 150

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No2.1.1.2.3.J. Tipo de acuífero, espesor, nivel estático, y caudal del Abanico Aluvial.

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Tipo de Acuífero</b>	<b>Espesor (promedio)</b>	<b>NE ( m)</b>	<b>Caudales : Ips</b>
<b><i>Abanicos Manaure</i></b>	<b>Libre</b>	<20	6 a 8	<b>Aljibes ; 0.5 a 1</b>

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.K. Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Calidad del agua</b>	<b>Conductividad Agua</b>	<b>Características Físico Químicas</b>
<b><i>Abanicos Manaure</i></b>	Dulce, de tipo bicarbonatada cálcico magnésica	200 mhos/cms	Aptas para el consumo humano y para riego.

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.L Conductividad hidráulica del Abanico Aluvial.

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Conductividad Hidráulica ( m/día)</b>
<b><i>Abanicos</i></b>	<b>5</b>

<b>Manaure</b>
----------------

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

- Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.

✓ Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c):

El sistema Acuífero Grupo Cogollo aflora en las cuatro subprovincias hidrogeológicas del Departamento; sus afloramientos aparecen en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y en la Serranía del Perijá entre los municipios de Codazzi y Becerril. El alto grado de fracturamiento y karstificación que presenta el Grupo Cogollo en superficie, así como también el rendimiento de los pozos que los captan en algunos sectores, definen a este sistema acuífero como de tipo confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo, con importancia hidrogeológica variando de grande a pequeña.

Tabla No2.1.1.2.3.M. Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c)

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Importancia Hidrogeológica</b>	<b>Ubicación-Extensión ( km2)</b>
<b>Grupo Cogollo ( K1c)</b>	Grande a Pequeña debido a su alto grado de fracturamiento y karstificación y rendimiento de los pozos	Aflora en un área de 580 Km <sup>2</sup> ; en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, en La Serranía del Perijá y en el Subsuelo de la Planicie del Cesar.

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.N. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Sector</b>	<b>Sector Tipo de Acuífero</b>	<b>Espesor</b>	<b>NE ( m)</b>	<b>Caudales : Ips</b>

<b>Grupo Cogollo (K1c)</b>	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	1200 a 3000	No reportado	Pozos: 50 a 100 lps.
----------------------------	--	--	-------------	--------------	----------------------

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.Ñ Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Sector</b>	<b>Litología, Espesor y Resistividad ( Ohm-m)</b>
<b>Grupo Cogollo (K1c)</b>	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare	Gruesas intercalaciones de calizas, calizas arenosas y delgadas capas de limolitas calcáreas, afectadas por diaclasas y procesos de disolución (Grietas, dolinas, cavernas) especialmente en la Serranía del Perijá. Espesor reportado 1200 a 3000 m. En el sector nororiental de este bloque presenta valores de resistividad de 200 Ohm-m (Sinclinal al occidente de Codazzi) y al sur de la estructura anterior presenta valores de 100 Ohm-m o menos hacia el flanco oriental.

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla 2.1.1.2.3.O. Tipo de acuífero, calidad y características físico química del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Sector</b>	<b>Tipo de Acuífero</b>	<b>Calidad y Características Físico Químicas</b>
<b>Grupo Cogollo (K1c)</b>	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	Dulces en su mayoría de tipo bicarbonatadas sódicas o magnésicas; para irrigación varía en su calidad desde adecuadas hasta de

			regular calidad
--	--	--	-----------------

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.P Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Sector</b>	<b>Tipo de Acuífero</b>	<b>Conductividad Hidráulica ( m/día)</b>
<b>Grupo Cogollo ( K1c)</b>	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	10-2 a 50 ( Región Nororiental del Bloque Codazzi-Sicarare)

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

- ✓ Sistema Acuífero Formación Río negro (Kir):
- ✓

El sistema acuífero Formación Río negro (Kir) aflora en gran extensión en las subprovincias hidrogeológicas Serranía del Perijá y Región Norte de la Cordillera Oriental. Sus características litológicas le proporcionan un alto grado de almacenamiento de aguas subterráneas, sus áreas de recarga son restringidas por su extensión, formando acuíferos semiconfinados a confinados de carácter local, por estar supeditados a zonas fracturadas por los factores anteriores se considera de pequeña importancia hidrogeológica.

Tabla No 2.1.1.2.3.Q. Importancia Hidrogeológica del Sistema formación Rionegro (Kir).

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Importancia Hidrogeológica</b>	<b>Ubicación-Extensión ( km2)</b>
<b>Formación Rionegro (Kir)</b>	Pequeña	Aflora en gran extensión en las Subprovincia Hidrogeológicas Serranía de Perijá.

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.R. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir).

<b>Sistema</b>	<b>Sector</b>	<b>Litología, Espesor y Resistividad ( Ohm-m)</b>
----------------	---------------	---

<b>Acuífero</b>		
<b>Formación Rionegro (Kir)</b>	Pequeña	Secuencia constituida por areniscas de grano grueso, areniscas conglomeráticas y conglomerados con matriz arenosa, con intercalaciones de limolitas y arcillolitas, Espesor 80 a 400 m

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3S. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir).

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Sector</b>	<b>Tipo de Acuífero</b>	<b>Espesor (m)</b>	<b>NE ( m)</b>	<b>Caudales : lps</b>
<b>Formación Rionegro (Kir)</b>	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá.	Semiconfinados a confinados de carácter local ( zonas fracturadas)	80 a 400	4.5 a 6 (sector sur de Rincón Hondo).	Pozos: 2 lps promedio

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3.T. Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir).

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Sector</b>	<b>Características Físico Químicas</b>
<b>Formación Rionegro (Kir)</b>	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Dulce, de tipo bicarbonatado cálcico magnésico. El agua requiere ser tratada para reducir el contenido de manganeso para que sea apta para el consumo Humano.

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.3. U Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir).

<b>Sistema Acuífero</b>	<b>Sector</b>	<b>Tipo de Acuífero</b>	<b>Conductividad Hidráulica ( m/día)</b>
<b>Formación Rionegro (Kir)</b>	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas	10-2 a 5 ( Dependiendo de la densidad de fracturamiento al sur



		fracturadas)	de Rincón Hondo)
--	--	--------------	------------------

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

#### 2.1.1.1.4. GEOMORFOLOGÍA

##### Aspectos generales

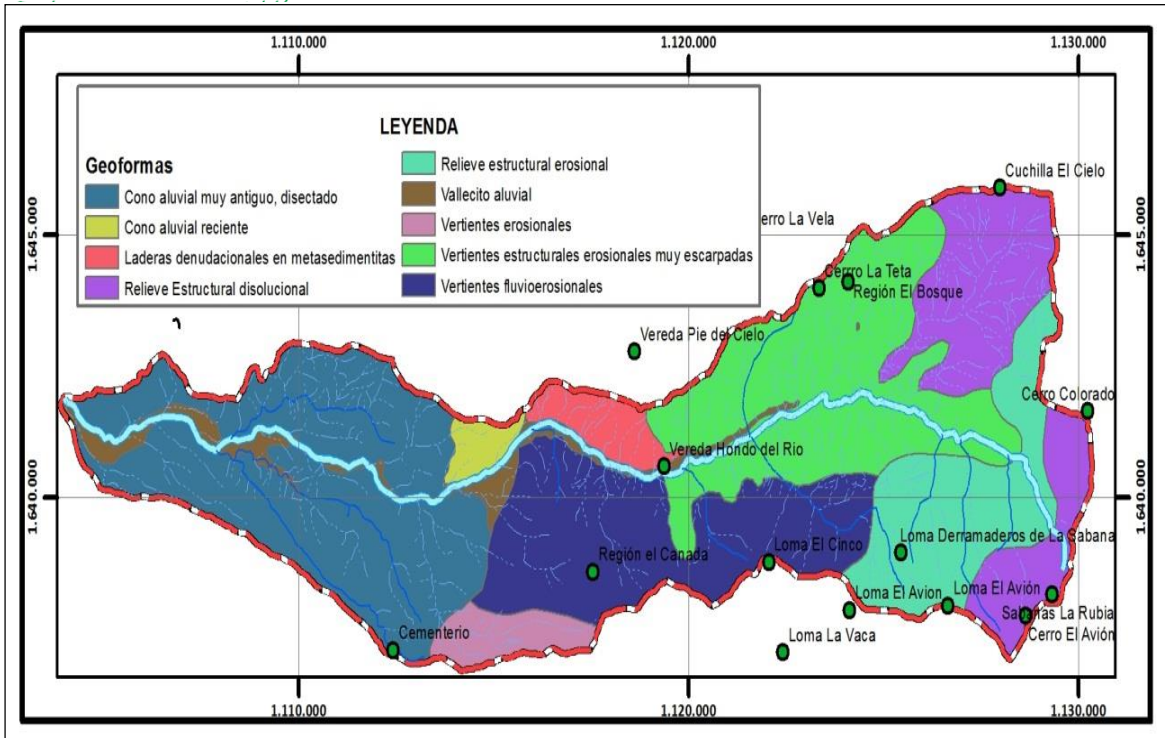
Según el POMCA del río Manaure (2010), está compuesto por nueve geoformas que son:

Cono aluvial muy antiguo disectado, cono aluvial reciente, laderas denudacionales en metasedimentitas, relieve estructural disolucional, relieve estructural erosional, Vallecito aluvial, vertientes erosionales, vertientes erosionales muy escarpadas y vertientes fluvioerosionales.

En la figura No 2.1.1.2.4.A, se presenta el mapa de localización y distribución espacial de cada una de las geoformas presente en la subcuenca del río Manaure.

Figura No 2.1.1.2.4.A. Mapa geomorfológico de la subcuenca del río Manaure.





Fuente: POMCA del río Manauare (2010), editado por el autor.

Considerando estos elementos y la importancia en el peso que debe merecer la geomorfología en los modelos heurísticos y estadísticos se zonifica, como ya se mencionó, considerando los procesos erosivos principalmente en cuatro paisajes claramente diferenciados: las vertientes fluvioerosionales desarrolladas por las rocas volcano-sedimentarias, los paisajes estructurales erosionales, los paisajes agradacionales y como otra categoría los piedemontes antiguos de la zona baja.

### **Paisajes fluvioerosionales.**

Los paisajes fluvioerosionales incluyen las siguientes unidades:

- Laderas denudacionales en metasedimentitas:

Este paisaje se localiza en el costado norte de la cuenca allí los suelos formados por la alteración de las rocas subyacentes ha permitido la creación de fenómenos erosivos principalmente de tipo hídrico, esta unidad puede ser altamente susceptible al desarrollo de FRM, sin embargo las inspecciones que se hicieron permiten establecer que esta

unidad presenta horizontes de meteorización menos profundos que los del sector de Canadá o San Antonio.

- **Vertientes erosiónales:**

Algunos niveles de la formación La Quinta con rocas volcánicas y aflorantes en una pequeña área al sur de la cuenca permitió el desarrollo de este tipo de geoformas que se caracteriza por tener laderas rectas, largas con interfluvios agudos y procesos erosivos hídricos que se manifiestan en calvas de erosión y algunas regueras. Esta unidad presenta desarrollo de movimientos en masa de tipo rotacional.

- **Vertientes fluvioerosionales:**

Todo el sector central de la cuenca que presenta las mayores problemáticas se encuentra en esta unidad, los horizontes de meteorización son profundos, no hay estructuras geológicas evidentes, salvo algunas fallas, los interfluvios son agudos, la laderas largas y muy inclinadas, los desprendimientos de masas de suelo son frecuentes, como también son frecuentes las coronas de deslizamientos y los cauces encañonados profundos e inestables sus vertientes. Una característica de este tipo de geoformas es la presencia de frecuentes evidencias de la inestabilidad de las laderas; procesos de reptación, soliflucción, y la erosión vertical de los cauces presentes, por cuanto el sustrato es débil, tienden a profundizarse rápidamente.

### **Paisajes Estructurales – Erosiónales:**

Corresponde al segundo paisaje más ampliamente extendido en la cuenca, incluye como se dijo anteriormente algunas rocas carbonatadas, que tienen pseudo-procesos cársticos o procesos cársticos no muy evidentes, muestra relieves tabulares que identifican morfológicamente la parte alta de la cuenca. Este gran paisaje se debe al plegamiento y levantamiento de la cordillera oriental, y presenta variaciones en sus paisajes relacionados con las rocas que afectan, desde calizas pasando por areniscas, conglomerados hasta rocas de grano fino como shales y limos que ocuparan gran parte de la discusión frente al tema de las amenazas.

### **Relieve Estructural Disolucional:**

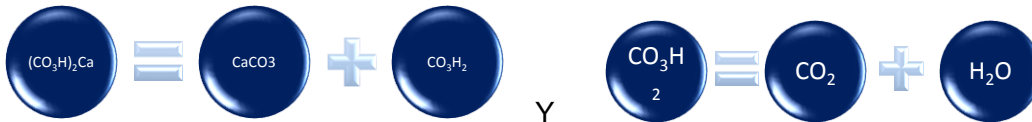
La zona alta de la cuenca se encuentra representada por Cerro Pintado y el Filo del Avión que hacen parte litológica de la formación Rionegro representada por calizas en algunos niveles que genera espectaculares formaciones como las exhibidas en la Fotografía No 7.

Hace referencia a los paisajes desarrollados sobre calizas y rocas carbonatadas, se caracteriza por generar geofomas a partir de los procesos de disolución, y sus principales distintivos son las depresiones cerradas de tamaño variable, drenaje superficial desorganizado y la generación de cavernas y drenajes subterráneos. Los lugareños dan cuenta de estas cavernas en las partes altas.

El proceso de disolución – carbonatación es el responsable de la formación de estas cavernas y formas disolucionales. Es la disolución de las rocas calcáreas o provistas de cemento calcáreo (conglomerados) y la precipitación posterior de  $\text{CaCO}_3$ . El  $\text{CO}_2$  atmosférico forma ácido carbónico, y este al combinarse con el carbonato cálcico de las calizas, forma bicarbonato cálcico, que es soluble:



Al penetrar el agua de lluvia por las grietas se produce la disolución de las paredes y el ensanchamiento progresivo de las vías de circulación, dando lugar a una malla de conductos y cavernas que caracterizan a un aparato cárstico. En profundidad con la disminución de la presión de  $\text{CO}_2$  atmosférico, el proceso se invierte:



y precipita el carbonato de calcio en estalactitas y estalagmitas. En las surgencias de agua (manantiales, lagos) el proceso de precipitación de  $\text{CaCO}_3$  se ve aún más estimulado por la acción de la vegetación, a través del consumo de  $\text{CO}_2$  a causa de la función clorofílica. En el proceso de disolución de las calizas, las impurezas insolubles contenidas en ellas permanecen encima como producto residual acumulado que constituye la base del mineral de un suelo.

Estas geofomas de origen disolucional son conocidas como karst, y se encuentran de una franja alta en la divisoria de la cuenca, coincidiendo con la presencia de la formación Rionegro.

Los karst o carst son paisajes calcáreos modelados por acción del agua rica en  $\text{CO}_2$  que disuelve la caliza. El nombre procede de la región calcárea de Yugoslavia Karst. Cuando las condiciones varían y disminuye la concentración de ácido carbónico la reacción hace precipitar carbonato cálcico con lo que se forman las estalactitas,



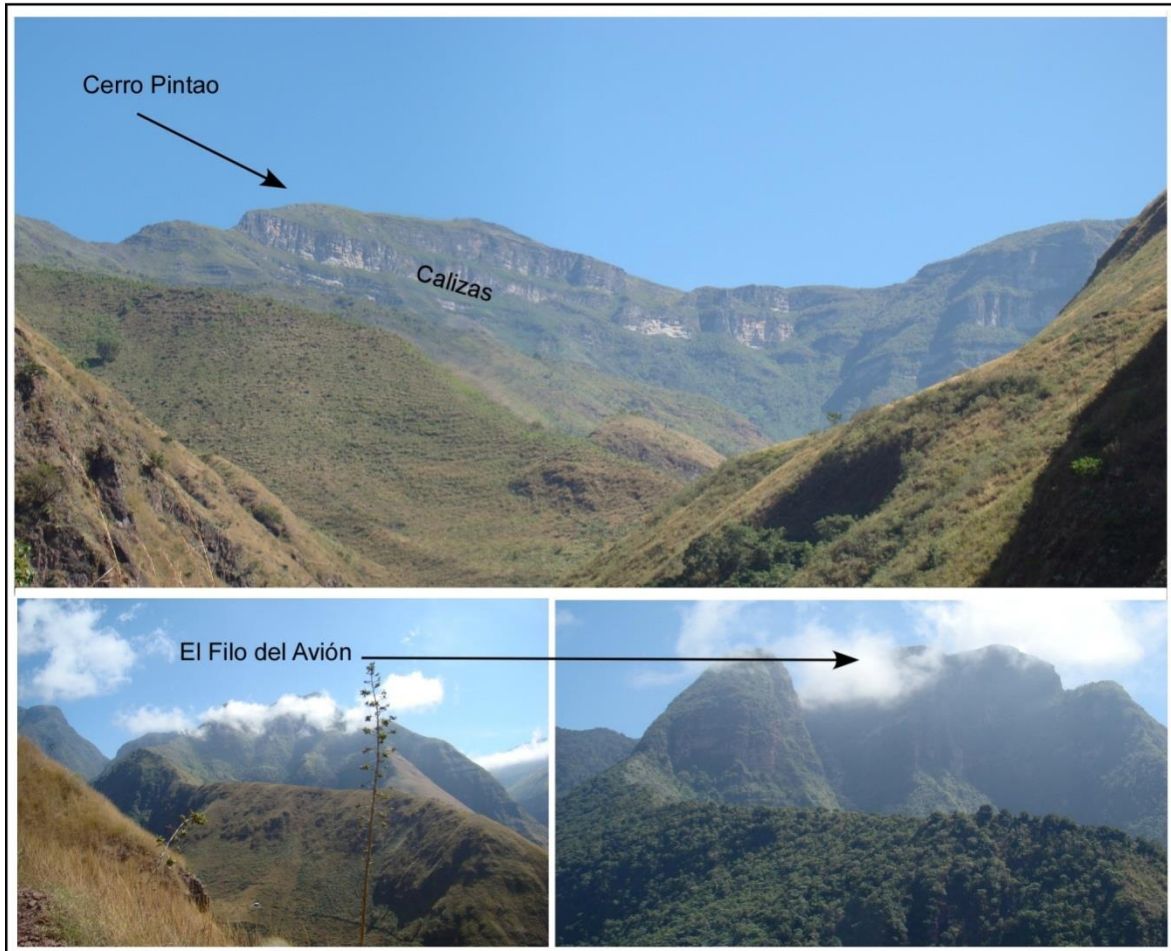
**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



estalagmitas y helictitas (ilustración siguiente). Como consecuencia de la acción kárstica se originan además dolinas, úvalas, cavernas, etc.

En la cuenca las formas desarrolladas por los karst son de forma negativa hacia Cerro Pintado y positivas hacia el filo del avión, por la potencia de los sedimentos de Rio negro con materiales carbonáceos no se espera encontrar desarrollos espectaculares de estas geoformas, sin embargo si es clara su manifestación por los escarpes, las cavernas y las formas del Filo del Avión.

Fotografía No.2.1.1.2.4.BPanorámicas de Cerro Pintao y El Filo del Avión



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Las cavernas presentan de acuerdo a las entrevistas con los lugareños amplias dimensiones, lo cual no implica un desarrollo avanzado, los desplomes de dolinas para dar pasos a entradas a cavernas son un estadio inicial y por las dimensiones de estas formas se puede inferir un estadio juvenil del proceso cárstico.

Al interior de las cavernas se encuentran estalactitas que son concreciones calcáreas que penden del techo de las cuevas y que se origina por la deposición del carbonato cálcico que lleva el agua. Las estalactitas se diferencian de las estalagmitas entre otras cosas, en que están recorridas internamente por un canal por el que circulan las gotas de agua, crecen de arriba hacia abajo y son mucho más esbeltas que sus contrapartes las estalagmitas.

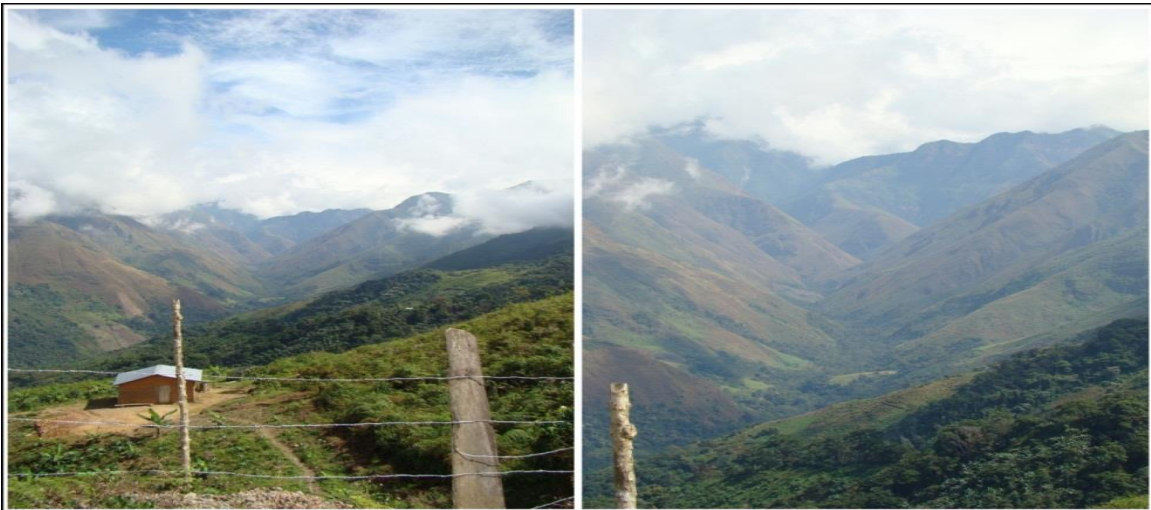
- Vertientes estructurales muy escarpadas:

Corresponde a formas desarrolladas principalmente en areniscas, su mayor ocupación areal se da sobre las rocas jurásicas de la formación La Quinta, que presenta



principalmente areniscas de grano fino con intercalaciones de limos en tonos rojizos. En esta formación los escarpes de tipo erosivo son frecuentes y espectaculares, de tal manera que se convierten casi en una expresión morfológica y podría decirse que la parte alta de la serranía del Perijá en esta cuenca puede recordarse por los relieves tabulares y los escarpes que generan en su entorno la formación y los paisajes geomorfológicos. La siguiente panorámica de la cuenca muestra este tipo de relieves que acompañan las zonas medias de la cuenca, nótese la fuerte inclinación de ambas vertientes.

Fotografía NoNo.2.1.1.2.4.C. Panorámica de la subcuenca media y alta del río Manaure.



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

### **Paisajes Agradacionales**

La parte baja de la cuenca se encuentra dominada por abanicos aluviales que a lo largo del periodo cuaternario se han ido generando, es claro el aspecto de un abanico antiguo ahora entallado y con desarrollo de vallecitos aluviales; en esta unidad se incluyen además los depósitos de vertiente, las siguientes descripciones detallan un poco mejor estas geoformas.

A lo largo de toda la cuenca es frecuente observar depósitos de vertiente que se localizan en las partes bajas de los escarpes y las montañas que están presentando procesos de coluviación, los depósitos de vertiente corresponden a una acumulación de material transportado y depositado en una ladera, por la acción predominante de la gravedad como producto final de movimientos de masa. Normalmente estos depósitos están formados por una matriz de limo que encierra gravas, cantos y bloques de roca en su interior.



Los depósitos de ladera son conocidos también como depósitos gravitacionales, el depósito que forman en la parte baja (vega baja) del río Manaure y algunos de sus tributarios presentan una forma bien definida de cono de derrubios, se identifican dos niveles que a su vez se diferencian en subpaisajes Cono de derrubios reciente y un cono más antiguo denominado Sub-reciente (C.1.3) pero con la misma génesis. La importancia de estos paisajes radica en las pistas que generan frente a la dinámica de las laderas aguas arriba y el comportamiento intrínseco de estas acumulaciones de materiales sin diagénesis.

### **Cono Aluvial Antiguo Disectado:**

La parte baja de la cuenca presenta grandes acumulaciones de materiales producto de la dinámica de los ríos que provienen de la serranía, específicamente el río Chiriaimo y los diversos brazos que afectan la parte baja de la cuenca del río Manaure, conforma terrazas y superficies onduladas de baja elevación, esta unidad no presenta problemas de remoción en masa, se hace estable en el tiempo y en los lugares visitados no se encontraron evidencias de movimientos en masa significativos.

### **Cono Aluvial Reciente:**

La cabecera municipal de Manaure Balcón del Cesar se localiza sobre esta geoforma, corresponde a los materiales que transporto y acumuló el río Manaure luego devenir encañonado y con un gradiente hidráulico alto, el cambio de pendiente hace que la corriente pierda su capacidad de carga por lo cual estos materiales se depositan en forma de cono, las bajas pendientes y su posición ofrecen un espacio atractivo para el desarrollo urbanístico del pueblo; más no siempre es el más adecuado, la probabilidad de ocurrencia de avalanchas o flujos de escombros está presente, por lo cual cerca al eje actual las estrictiones deben ser mayores.

### **Vallecito Aluvial:**

En un sentido amplio, el material fragmentario, no consolidado transportado por una corriente de agua y depositado formando una especie de terraza, sobrevega, cono o abanico en su lecho o llanura de inundación, se denomina vallecito aluvial, cuando adquiere dimensiones importantes se denomina valle aluvial, siendo el caso de Contratación que la mayoría de vegas y sobrevegas se restringen a pequeños corredores no mayores a 100 ha a lo largo de los drenajes naturales, se denominan entonces así.

Por estar en una posición fisiográfica plana o ligeramente inclinada, existe una evolución del suelo cuyos componentes fueron transportados en suspensión por una corriente de agua y posteriormente depositados por sedimentación, de tal manera que los limos que a



veces las crecidas llevan de nuevo hasta allí hacen que estos espacios sean más “fértiles” que los suelos de sus inmediaciones.

Este paisaje se localiza en la zona baja de los valles, desde la vereda Hondo del río hasta las zonas bajas de la cuenca, incluso algunos drenajes que son tributarios del río Manaure, como el que se muestra en la siguiente ilustración, que muestra un cauce afectado en noviembre de 2010 por un flujo de escombros, nótese como se colmató el vallecito, afectando parte de la infraestructura vial.

Fotografía No.2.1.1.2.4.D. Vallecito aluvial colmatado por flujo de escombros



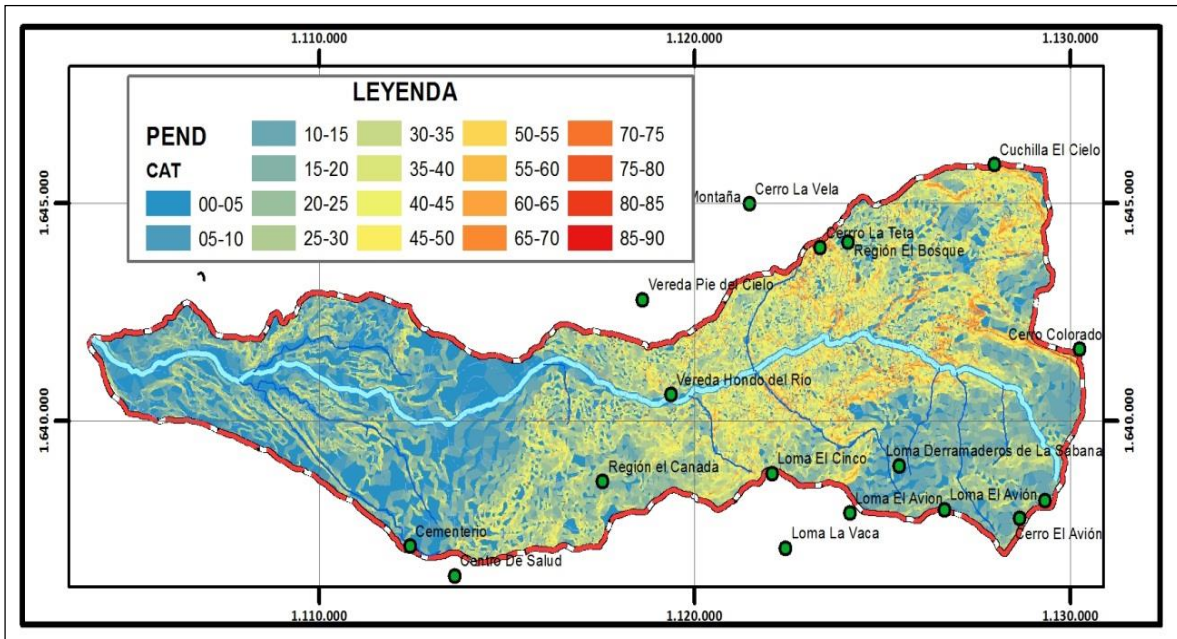
Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

#### ASPECTOS GENERALES:

Como elemento base para el análisis del medio físico, se determinó inicialmente los rangos homogéneos de pendientes, que son los adoptados por la FAO con rangos de 0 a 2, de 2 a 7, de 7 a 12, de 12 a 25, de 25 a 50, de 50 a 75 y mayor de 75, los análisis de esta manera no permitieron generar variaciones significativas referentes a este parámetro dentro de los análisis de estabilidad de los diferentes sectores de la cuenca. Por ello se generaron rangos en grados y no en pendientes (que se expresan en %), rangos de 5 en 5 hasta 90°, por lo cual el mapa presento mejores resultados y se consideró adecuado con estos rangos.

El siguiente mapa clinométrico, es claro como los rangos mayores se localizan en la parte baja del río y en las zonas más elevadas de la cuenca alta; sin embargo no son las pendientes más fuertes las que generan mayor inestabilidad, por cuanto las pendientes fuertes, los escarpes subverticales, se presentan en rocas que son geotécnicamente estables, por lo cual este no es un factor determinante. Las pendientes que presentan frecuencia y rangos extremos en los procesos de remoción en masa se encuentran en rangos de 30° hasta los 55°, por encima de estos rangos los saprolitos y suelos residuales no podrían quedarse “in situ” la gravedad los obliga a despegarse y transportarse, es por ello que en este rango la incidencia es mayor.

Figura No. 2.1.1.2.4.E. Mapa Clinométrico de la subcuenca del río Manaure.



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

### 2.1.1.1.5. SUELOS

#### ➤ Unidades cartográficas de suelo

La información referida en este apartado se encuentra plasmada en el plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca del río Manaure (2010), donde este se remite a los estudios realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi "IGAC" y presenta otros resultados de estudios de suelos que se realizaron en la zona de la subcuenca del río Manaure.

Según el POMCA del río Manaure (2010) en Colombia, El Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC), por intermedio de la sub dirección agrologica, elabora los levantamientos edafológicos en el país incluyendo el departamento del Cesar. Para el sector de la cuenca del río Manaure se cuenta con un la disponibilidad del estudio de tipo exploratorio a escala 1:250.000 del 1997 para el Departamento.

Los estudios agrologicos constituyen una herramienta fundamental e imprescindible en el avance del uso y manejo del recurso tierra en forma sostenible, productiva y competitiva, ellos analizan los suelos con un enfoque eco-sistémico en un patrón de distribución espacial, por tal razón son la base de los ordenamientos territoriales.



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



La importancia en procesos de zonificación, de la información de suelos, radica en que se pueden determinar: los riesgos de erosión, las áreas aptas para la utilización agrícola, ganadera y forestal en unidades de agro sistemas, resaltando los mayores problemas o limitantes que restringen el uso, además de otras aplicaciones desde el punto de vista hidrológico, de desertización de riesgos naturales, entre otros.

Además, bajo las técnicas de los sistemas de información geográfica (SIG), es más fácil y versátil orientar y planificar el uso y manejo de las unidades de tierra, y enfocar los esfuerzos de investigación y transferencia de tecnología con base en los resultados a otras áreas con condiciones similares.

La descripción general de unidades cartográficas de suelos, se resumen del con base en el estudio general de suelos del Departamento Cesar, de la Subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1997), el cual se basó para esta zona en el estudio general de suelos de los Municipios de Codazzi, Manaure, La Paz, Sandiego y Becerril a escala 1:100000. Subdirección de Agrología, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (1982). Para este proyecto se contó con ambos estudios, los cuales tienen similar cubrimiento para la zona y son documentos publicados por el instituto y disponibles, para mayores detalles en cuanto a descripciones, remitimos al lector a la fuente original. Es de anotar, que la parte superior de la cuenca no cuenta con información de suelos en IGAC (1997), por lo que se retomó para este sector la información de IGAC.(1982), sector que corresponde a suelos de ladera de montaña y es concordante con la unidad identificada 06f2 MKBf2 que en el estudio de 1982 se identificaba como SBef2p. En la Tabla 2.1.109, reporta el tipo de unidad cartográfica, símbolos y la taxonomía de los suelos presentes en la zona.

Acorde con la información del último estudio IGAC (1997), se tiene que los suelos ocupan paisajes fisiográfico/geomorfológicos de: Montañas, piedemonte con sus valles y lomerío. El clima varía del cálido seco a frío húmedo. Los materiales parentales sobresalen las rocas sedimentarias y sedimentos poco consolidados. En general los suelos varían de poco a moderado grado de desarrollo.

Los suelos de montaña, ocupan las vertientes de las filas y vigas, identificados en el mapa con los símbolos y unidades cartográficas siguientes: (06f2 MKBf2,g2 - 07f2 MQBe2,f2,g2,g3 - 08g2 MVBd2,e2,e3,f2 - 11f2 MVCf2) En general estos suelos ocupan laderas con fuerte gradiente de inclinación, desde 25% pero dominan las mayores a 50%. La erosión ocurre en grado moderado a severo, de tipo laminar y localmente concentrada, son comunes los movimientos en masa de tipo reptación y terracetas, localmente derrumbes.

La profundidad efectiva en estos suelos es muy superficial, a acepción de la unidad MVCf2 que es moderadamente profundo. Las texturas son medias variando de modernamente gruesas en los suelos que se originan de rocas sedimentarias y de medianas a modernamente finas para los desarrollados de rocas metamórficas en clima

húmedo. Son suelos bien drenados. La reacción con tendencia ácida MVB. La fertilidad dominante es baja, solo muy alta en la unidad MVB.

En el paisaje de piedemonte las unidades cartográficas corresponden a los símbolos: (en los abanicos: 32bp PVAap,bp,cp - 33ap PWAap,bp; en los de vallecitos 45a PWHa,ap). El grado de inclinación de estas unidades no supera el 12 %. En los abanicos los suelos son predominantemente superficiales (menos de 50cm.) de textura media a gruesas con reacción de tendencia ácida, de fertilidad general moderada, desarrollados de sedimentos heterogéneos y heterométricos, con pocos problemas de erosión. En los vallecitos los suelos son profundos, de textura moderadamente gruesa, bien drenados, de reacción con tendencia a neutros, de fertilidad moderada a muy alta, desarrollados a partir de sedimentos Coluvio- aluviales mezclados depositados a lo largo y paralelos a los cauces de río. Con relieve casi plano y no es evidente la presencia de erosión.

Los valles, con las unidades identificadas por los símbolos (48o3 - PWJc2,c3,d2,d3,e3), Son suelos superficiales, de textura moderadamente gruesa, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, con fertilidad alta, desarrollados sobre sedimentos aluviales recientes. En estos valles se presentan terrazas y en los taludes de las mismas, donde la pendiente puede variar de 12% hasta el 50% allí ocurren los mayores fenómenos de erosión en grado moderado a severo

En el paisaje de lomerío, símbolo en el mapa (23dp – LWBcp,dp,ep,fp), El clima es cálido seco, los suelos son superficiales, de textura moderadamente finas, bien drenados, moderadamente alcalinos, con fertilidad muy alta, desarrollados sobre rocas sedimentarias. El tipo de relieve es calificado de moderadamente escarpado a escarpado, pendiente superior al 50% y es allí donde ocurren los mayores fenómenos de erosión en grado moderado a severo, además es común encontrar pedregosidad en estos suelos.

En general en la cuenca los suelos son superficiales a muy superficiales, a excepción de la unidad PWH (45a) profunda y moderadamente profunda para MVC (11f). Las texturas son medias variando de moderadamente gruesas a moderadamente finas. Son suelos bien drenados a excesivamente drenados. De reacción fuertemente ácidos MVB, MQB, MKB, a moderadamente alcalinos LWB (23dp). La fertilidad varía de muy baja PVA (32bp), a muy alta. En el paisaje de piedemonte y en el lomerío se destaca la presencia de pedregosidad. En el piedemonte y los valles las pendientes no superan el 12% de inclinación, solo aumentan en los taludes de estos paisajes. En el lomerío y Montaña las pendientes son complejas y varían entre 25% y mayores al 75%. Los problemas de erosión son evidentes en los paisajes de lomerío y de montaña en diferentes grados de afectación, ligero a severo.

Tabla No 2.1.1.2.5.A. Unidades cartográficas de suelos presentes en la subcuenca



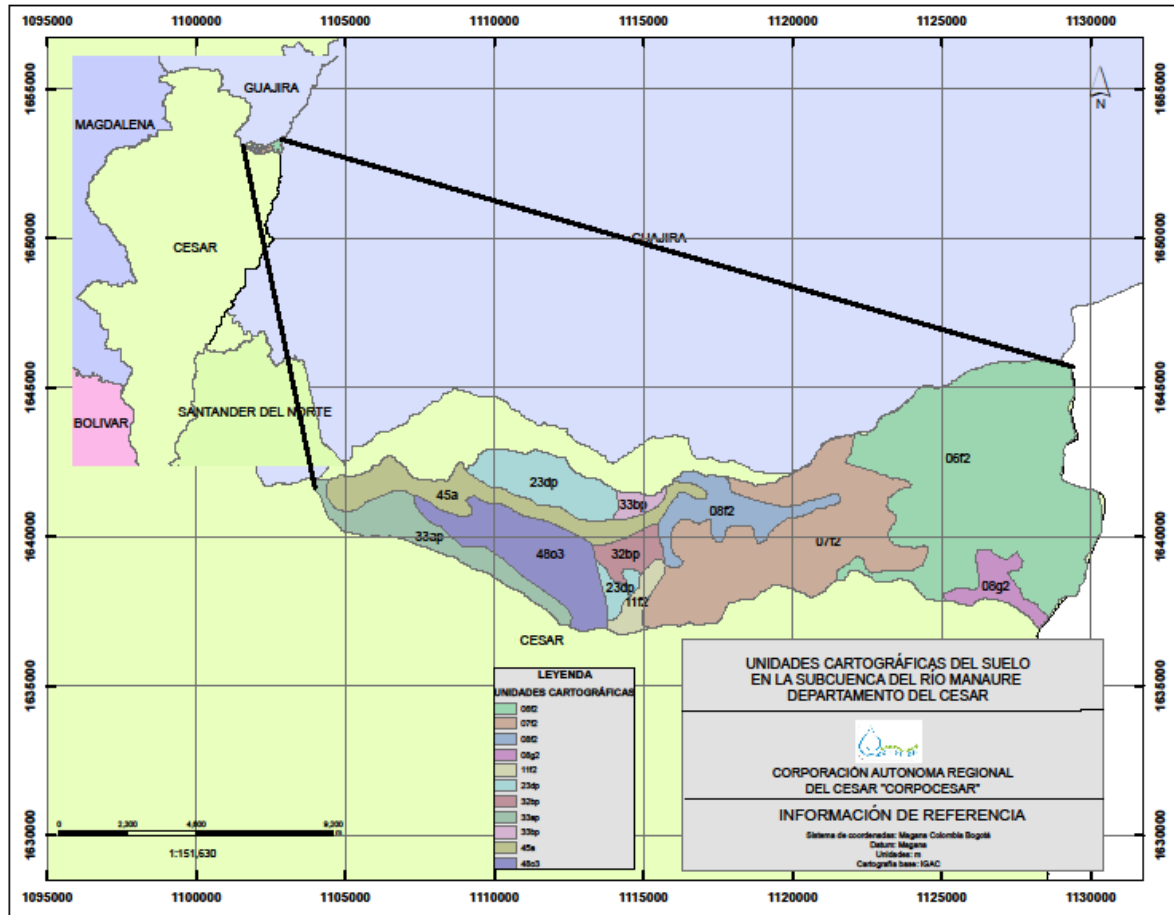
UNIDAD CARTOGRAFICA	TAXAS	Fid	SIMBOLO MAPA	SIMBOLO CARTOGRAFICO
Consociación	Typic ustorthents	0	33ap	PWAap,bp,cp
Asociación	Typic Ustifluent y Fluventic Haplustoll	1	45a	PWHa,ap
Consociación	Typic ustorthents	2	48o3	PWJc2,c3,d2,d3,e3
Consociación	Typic Troporthents	3	32bp	PVAap,bp,cp
Consociación	Lithic Haplustolls	4	23dp	LWBcp,dp,ep,fp
Consociación	Typic ustorthents	5	33bp	PWAap,bp,cp
Consociación	Lithic Haplustolls	6	23dp	LWBcp,dp,ep,fp
Asociación	Typic Dystropepts, Typic Troporthents, Typic Hapludolls	7	11f2	MVCf2
Asociación	Typic Troporthents, T Eutropets, T Dystropepts.	8	08f2	MVBd2,e2,e3,f2
Asociación	Typic Troporthents, T Dystropepts.	9	07f2	MQBe2,f2,g2,g3
Asociación	Typic Troporthents, T Eutropets, T Dystropepts.	10	08g2	MVBd2,e2,e3,f2
Asociación	Typic Troporthents, T Humitropepts	11	06f2	MKBf2,g2

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

En la figura No 2.1.1.2.5.B, se presenta el mapa donde se representa la distribución espacial y unidades cartográficas del suelo de la subcuenca del río Manaure.

De igual manera en el archivo de formato shapefile adjunto de la geodatabase que se encuentra en la carpeta de la subcuenca se expresa en la tabla de atributos las características del suelo, su clasificación agrologica, las cuales pueden

Figura No2.1.1.2.5.B. Mapa Unidades Cartográficas de Suelos.



Fuente: POMCA del río Manaure (2010), editado por el autor.

➤ **Clasificación de suelos según su capacidad de uso en la subcuenca**

El sistema de clasificación está basado en las Normas y Principios del Servicio de Conservación de Suelos en los Estados Unidos de América, pero adecuado por el Agustín Codazzi a los patrones edáficos, climáticos y topo-fisiográficos existentes en el país. IGAC, (1986). El esquema básico de agrupación comprende los siguientes niveles o categorías sistemáticas: las clases se denominan con números romanos de I a VIII, correspondiendo a la clase I la que no presenta limitantes de uso.

Las clases de capacidad de uso comprenden las subclases de capacidad, las cuales están determinadas de acuerdo con la naturaleza de las limitaciones que impone el uso del suelo y están en función de los siguientes factores y se denominan con letras





minúsculas como sub índice de las clases de las cuales se pueden usar varias para una misma unidad:

**Condición del suelo:** se designan con el subíndice "s" y están principalmente relacionadas con las características edáficas, como textura, estructura, compactación del perfil, profundidad, gravosidad, pedregosidad, rocosidad, características químicas, etc.

**Riesgos de erosión:** se simbolizan con el subíndice "e" y están vinculadas principalmente a las características topográficas, permeabilidad, escorrentía superficial, evidencias de erosión en campo y en las fotografías aéreas, cubierta vegetal y pluviosidad.

**Condición de drenaje:** están representadas por el subíndice "w" y determinan la dificultad del movimiento del agua a través del suelo, encharcamientos, nivel freático alto.

**Peligros de inundación:** Está relacionado con las inundaciones periódicas o eventuales que ocasionan los ríos en creciente y está representado por el subíndice "i".

**Condiciones climáticas adversas** se denotan con el subíndice "c", asociado en la zona a climas secos.

Los grupos de capacidad son cuatro y constituyen la más alta categoría del sistema. Para la cuenca el estudio general de suelos del departamento del Cesar, (IGAC, 1997) reporta las siguientes:

Sub clase III sc - En general el sistema la incluye en las tierras apropiadas para cultivos intensivos y otros usos presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Se encuentran en los vallecitos del piedemonte con un relieve casi plano. Las limitaciones más corrientes para esta Clase se refieren a: Clima cálido seco requiriendo riego suplementario, son suelos superficiales, de reacción moderadamente ácida a neutros y por lo general son de fertilidad moderada.

Sub clases VI, VI<sub>s</sub>, VI<sub>sc</sub>, VI<sub>es</sub>- El segundo grupo en el sistema está integrado por las Clases V y VI, y sus limitaciones aumentan progresivamente de la V a la VI. Las tierras son apropiadas para cultivos permanentes, pastos y aprovechamiento forestal. Se encuentran en el paisaje de piedemonte en los abanicos torrenciales donde la pedregosidad alcanza proporciones que limitan el uso, y en el paisaje montañoso tanto en filas como en vigas donde se incrementan las limitaciones topográficas y se aprecian más fenómenos erosivos y de remoción en masa. Son tierras con problemas de pendientes complejas y pronunciadas y de poca profundidad efectiva en su mayoría, la reacción es de moderadamente ácida a fuertemente ácida y se encuentran afectadas por un fuerte escurrimiento superficial (erosión laminar). Si la cubierta vegetal fuera eliminada por cultivos limpios, sobre pastoreo, tala y quema, el fenómeno que aparecería sería la disminución vertiginosa de las escasas reservas nutricionales y la capacidad productiva de los suelos, sobreviniendo el empobrecimiento prematuro del recurso y el arrastre de grandes masas de tierras por acción de la erosión pluvial.



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



La capacidad productiva de esta clase de tierras puede ser mantenida y mejorada mediante la fijación de cultivos exclusivamente de carácter permanente de acuerdo a sus características climáticas, (mango, palma aceitera, cocotero, piña, maracuyá, cítricos, aguacate, café, cacao y frutales nativos). La aplicación de prácticas de conservación en base a cultivos de cobertura, plantaciones en curvas a nivel y al tres bolillos, y quizás también con terrazas del tipo escalonado, en todo caso evitar los cultivos limpios, y para los cultivos tradicionales relizar precticas de conservación de suelos. Las áreas que puedan dedicarse a la explotación ganadera requerirán prácticas consistentes en el control del número de animales por hectárea evitando el sobrepastoreo. Además, se deberá establecer un programa de abonamiento, tanto mineral como orgánico, que completaría el cuadro de manejo para este tipo de tierras.

Sub clases VIIes, VIIesc - El tercer grupo consta solo de la Clase VII y agrupa suelos apropiados generalmente para la explotación forestal. Son tierras marginales para uso agropecuario.

Son suelos con limitaciones muy severas que lo hacen inadecuados para los cultivos. Se localizan principalmente en el paisaje de montaña y en parte del piedemonte, en áreas muy empinadas y a menudo asociadas con tierras de la Clase VIII, con topografía abrupta y pendientes extremadamente empinadas.

Tiene limitaciones de uso como consecuencia de la profundidad del suelo y la topografía muy empinada con declive entre 50 y 75%; en consecuencia, son tierras de alta susceptibilidad a la erosión pluvial. El fenómeno erosivo ya está presentándose en determinados lugares de la zona, especialmente en aquellas tierras destinadas a la ganadería extensiva. La reacción de los suelos es de ligera a fuertemente ácidos.

Dada su naturaleza topográfica desfavorable, la capacidad de uso de estos suelos es casi exclusiva para la explotación del recurso forestal. La tala racional y el repoblamiento de las especies madereras comerciales deben constituir las medidas básicas para el mantenimiento de las reservas forestales. Deben evitarse las quemadas y talas masivas con propósitos agropecuarios, porque esto traería aparejado la destrucción prematura del suelo comprometiendo las tierras de gradientes más bajas ubicadas por debajo de aquéllas.

Sub clase VIII- : el cuarto grupo consta solo de la Clase VIII y presenta tales limitaciones que son inapropiadas para fines agropecuarios o de explotación forestal. Se encuentran en algunos lugares del piedemonte en las terrazas, en el paisaje de lomerío y en las filas y vigas de la montaña.

Los suelos y las formas del terreno de esta clase se caracterizan por sus limitaciones muy severas o extremas, lo que las hacen inapropiadas para fines agropecuarios y aun para propósitos de explotación racional del recurso maderero. Son de topografía muy accidentada, con profundidad efectiva de muy superficial a superficiales; se encuentran



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



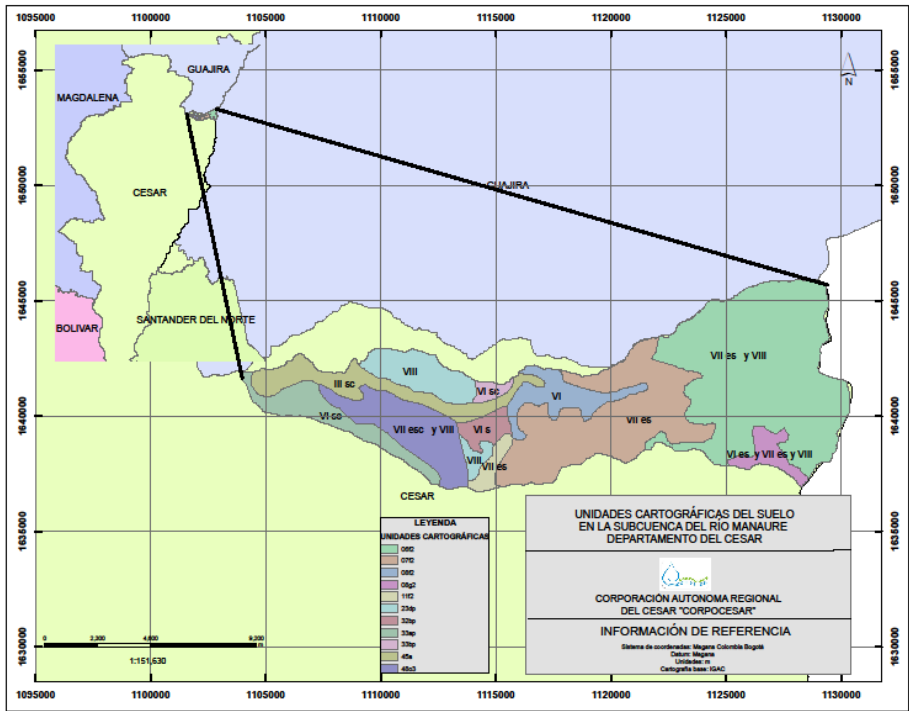
bajo la influencia de una escorrentía muy rápida, y en consecuencia son muy susceptibles y están afectados por erosión hídrica superficial.

No ofrecen ningún valor para propósitos agropecuarios ni silvícolas, y más bien sirven para otros fines, como captación de agua, suministro de energía, parques nacionales. En general son tierras que componen el marco escénico del gran grupo de bosques de protección de vida silvestre.

De acuerdo a la Tabla 2.1.1.2.5.A Capacidad de uso de las unidades cartográficas de suelos, Se observa como más del 60% de la cuenca se ve limitada por pendientes fuertes y problemas de erosión moderados a severos en contraste a las tierras con vocación o capacidad de uso agrícola que solo alcanzan un 8%, las cuales en el modelo de pérdidas potenciales de suelos son muy susceptibles a la erosión, y como posteriormente se ilustrara a la desertificación, donde procesos de compactación y salinización pueden contribuir a la degradación de estas tierras.

En general esta cuenca su vocación es para cultivos semipermanentes o permanentes de tipo multiestrata, en el clima cálido y medio que corresponden a las clases por capacidad de uso VI, implementando programas con muy buenas prácticas agronómicas y de manejo y conservación de suelos, Las zonas con clases VII y VIII deben dedicarse a la conservación y preservación de recurso agua, suelo, flora y fauna, como se expreso en párrafos anteriores.

Figura No2.1.1.2.C.Mapa de capacidad de uso. IGAC (1997 y 1982)



Fuente:

POMCA del río Manauare (2010), editado por el autor.

Tabla No 2.1.1.2.D. Capacidad de Uso de Unidades cartográficas de Suelos.

<b>SIMBOLO MAPA</b>	<b>SIMBOLO CARTOGRAFICO</b>	<b>SUB CLASES</b>	<b>LIMITANTES PRINCIPALES</b>	<b>AREA EN ha</b>	<b>%</b>
<b>06f2</b>	MKBf2,g2	VII es y VIII	Pendientes fuertes y erosión	4742	<b>37</b>
<b>07f2</b>	MQBe2,f2,g2,g3	VII es	Pendientes fuertes y erosión	2630	<b>21</b>
<b>08f2</b>	MVBd2,e2,e3,f2	VI	Pendientes fuertes y erosión	626	<b>5</b>
<b>08g2</b>	MVBd2,e2,e3,f2	VI es y VII es y VIII	Pendientes fuertes y erosión	320	<b>3</b>
<b>11f2</b>	MVCf2	VII es	Pendientes fuertes y erosión	185	<b>1</b>
<b>23dp</b>	LWBcp,dp,ep,fp	VIII	pendiente y pedregosidad	817	<b>7</b>
<b>32bp</b>	PVAap,bp,cp	VI s	pendientes moderadas	259	<b>2</b>
<b>33ap</b>	PWAap,bp,cp	VI sc	pedregosidad, pendientes	865	<b>7</b>

			moderadas		
<b>45a</b>	PWHa,ap	III sc	pedregosidad	973	<b>8</b>
<b>48o3</b>	PWJc2,c3,d2,d3,e3	VII esc y VIII	pendientes moderadas, erosión-	1122	<b>9</b>

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

### 2.1.1.1.6. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

➤ **Detalle de las redes hídricas de la subcuenca del río Manaure**

La corriente principal de la subcuenca del río Manaure abastece a los acueductos de la cabecera municipal de Manaure y el corregimiento de Sabanas de León, este último cuenta con un distrito de riego que abastece de recurso hídrico a cincuenta y cuatro (54) predios. Además las diversas familias asentadas en las riberas del río utilizan las aguas del mismo para los diversos usos, entre los que se destacan el consumo humano, actividades agropecuarias y turísticas entre los más importantes.

La subcuenca del río Manaure posee 12 drenajes principales plenamente nombrados, los cuales están distribuidos a lo largo y ancho de las zonas baja, media y alta del río Manaure, los cuales drenan sus aguas a la corriente principal, ver tabla No 2.1.1.2.A.

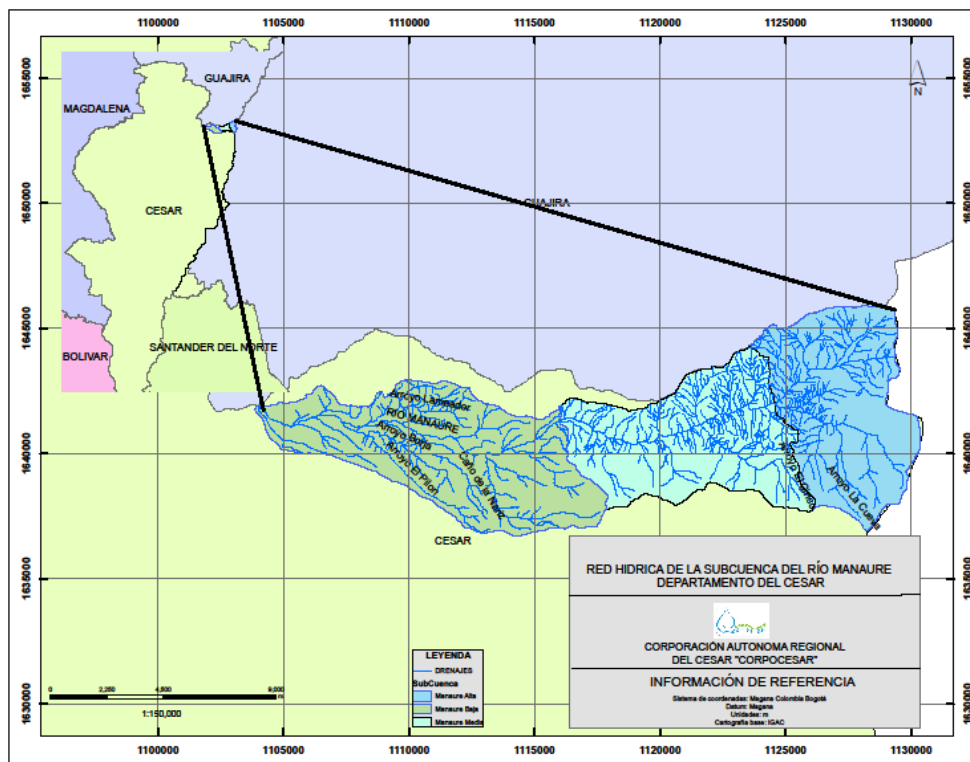
Tabla No 2.1.1.2.A, principales corrientes hídricas tributarias del río Manaure y su longitud.

NOMBRE DEL DRENAJE	LONGITUD (Km)
<b>RIO MANAURE</b>	<b>30,8</b>
Caño de la Nariz	3,2
Arroyo Tequendama	2,0
Arroyo Pompillo	2,8
Arroyo Mi Ranchito	3,0
Arroyo Los Tormentos	2,7
Arroyo Lameador	5,2
Arroyo La Gran Colombia	2,0
Arroyo La Cueva	4,2
Arroyo El Pílon	7,3
Arroyo El cinco	5,9
Arroyo Borja	3,4

Fuente: Los autores.

En la figura No.2.1.1.2.B. se puede observar la distribución espacial de los drenajes de la subcuenca del río Manaure.

Figura No 2.1.1.2.B. Red hídrica la subcuenca del río Manaure



Fuente: POMCA del río Manaure (2010), editado por losl autor.

- **Volumen hídrico aportado por la subcuenca del río Manaure**
- **Criterio de calidad y usos del recurso hídrico proveniente del páramo de la serranía del Perijá**
- Caracterización del recurso hídrico

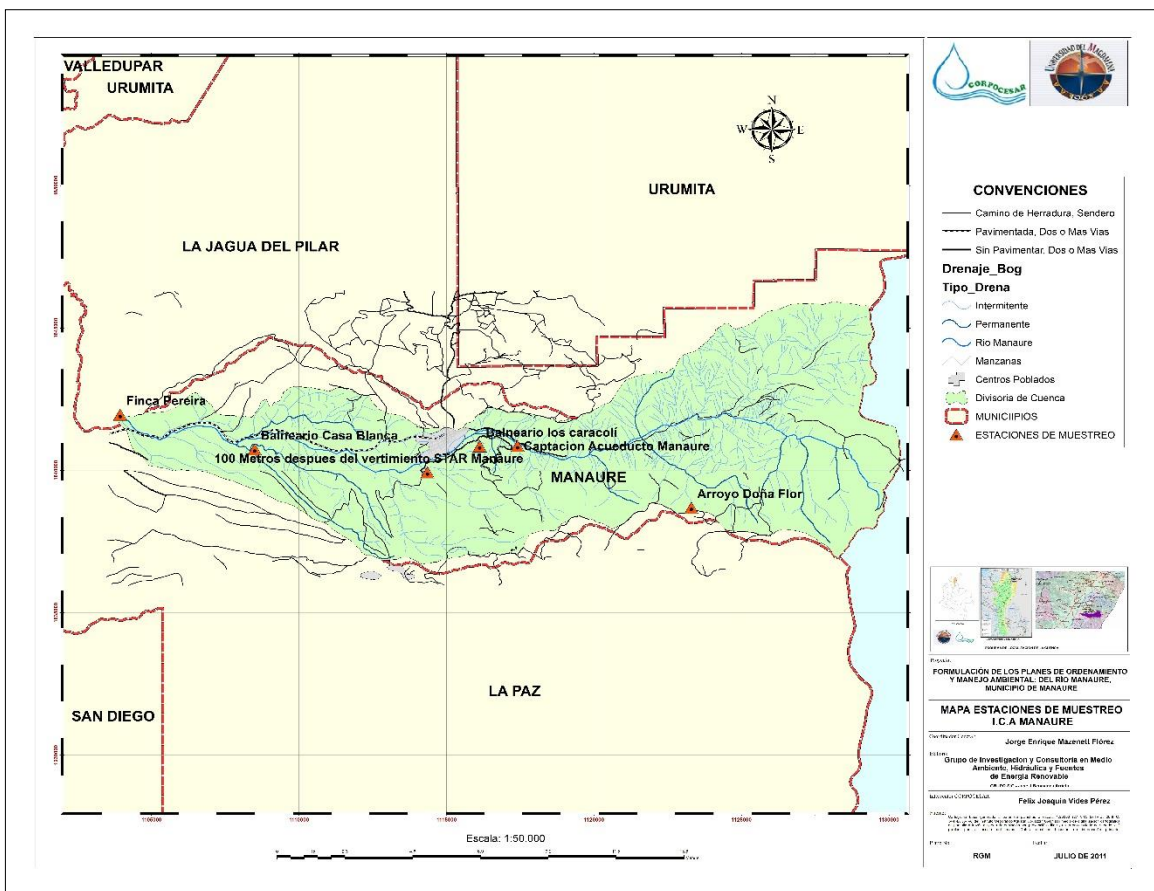


De acuerdo a la información secundaria establecido en el POMCA del río Manaure se desarrolló la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua del río Manaure, en seis estaciones de muestreo ubicadas en el cauce principal del río, durante los meses de noviembre de 2010 y febrero de 2011.

- Área de estudio

El área de estudio comprende la subcuenca del río Manaure a lo largo del cauce desde la parte alta hasta su desembocadura en el río Pereira.

Figuran No 2.1.1.2.C. Mapa de ubicación de las estaciones de muestreo



Fuente: POMCA del río Manaure, editado por el autor.

Tabla No 2.1.1.2.D. Ubicación de las estaciones de muestreo

<b>Estación de muestreo</b>	<b>Coordenadas Elipsoidales</b>	<b>Coordenadas Planas</b>
Estación 1: Río Manaure, Arroyo Doña Flor	10°22.331´ N 72°57.308´ E	1123295 E 1638688 N
Estación 2: Río Manaure, Captación Acueducto Manaure	10°23.515´ N 73°00.531´ E	1117397 E 1640857 N
Estación 3: Río Manaure, Balneario Los Caracolí	9°51.203´ N 73°10.294´ E	1116114 E 1640846 N
Estación 4: Río Manaure, 100 metros después del vertimiento Sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR) Manaure	10°23.024´ N 73°02.211´ E	1114345 E 1639932 N
Estación 5: Río Manaure, Balneario Casa Blanca	10°23.471´ N 73°05.419´ E	1108484 E 1640739 N
Estación 6: Río Manaure, Finca Pereira	10°24.248´ N 73°08.733´ E	1102431 E 1642159 N

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

- Técnica de análisis fisicoquímico de agua

Tabla No 2.1.1.2.E. Parámetros físico químicos y técnicas de análisis

<b>DETERMINACION</b>	<b>TECNICA ANALITICA UTILIZADA</b>
Alcalinidad	Titulación con HCl (Standard methods)
Color	Comparación visual
DBO	Método Incubación 5 días
DQO	Método de reflujo cerrado/titulación
Dureza total	Titulación con EDTA
Hierro total	Método de la orto fenantrolina
Calcio	Volumetría con EDTA

Magnesio	Volumetría con EDTA
Sólidos totales	Método gravimétrico
Sólidos suspendidos	Método gravimétrico
Sulfatos	Solución clorhídrica con sulfato de bario
Fosfatos	Método del ácido ascórbico
Turbiedad	Método Nefelométrico

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

- Técnicas de análisis microbiológico de agua

Tabla 2.1.1.2.F. Parámetros microbiológicos y técnicas de análisis

DETERMINACION	PROCEDIMIENTO (Referencia)
Coliformes totales	Fermentación en tubo múltiple SM 9221 B
Coliformes fecales	Fermentación en tubo múltiple SM 9221 E

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

- Resultados

Tabla No 2.1.1.2.G. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Manaure. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar Ltda.

**RESULTADOS RÍO MANAURE LABORATORIO PERIODO DE LLUVIAS**

PARAMETROS	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Resolución 2115 de 2007
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$	23.4	228	228	241	273	302	1000
DBO5 mg/l	<2,5	7,5	6,4	9	6	7,2	N.E
DQO mg/l	<10	15,3	10,1	15,3	20	16,7	N.E
Sólidos Totales mg/l	98	224	324	360	572	556	N.E
Sólidos Suspendidos Totales mg/l	10,5	80	125	160	460	332	N.E
Alcalinidad mg/l	105,6	103,3	103,3	122	150,3	169	200
Dureza Total mg/l	120	160	160	180	270	16,7	300
Turbiedad NTU	12,5	60	80	130	280	248	2
Hierro Total mg/l	0,35	1,6	2,3	5	13,4	14,9	0,3
Color Verdadero UPt/Co	10	15	15	25	11	30	15
Fosfatos mg/l	0,33	<0,04	<0,04	0,07	2	<0,04	0,5

Calcio mg/l	54	118,9	72,3	137,6	90,4	156	60
Magnesio mg/l	18,7	16,7	5,8	17,5	9	18,4	N.E
Sodio mg/l	18	354,5	23,2	328,7	46,9	4,6	N.E
Sulfatos mg/l	46	50	37,5	52	90,4	58,3	250
Coliformes Totales NMP/100 ml	<3	23	23	23	4	29	0
Coliformes Fecales NMP/100 ml	<3	4	3	4	4	9	0
pH unidades	7.7	8.6	8.64	8.58	8.78	8.63	6,5-9
oxígeno Disuelto mg/l	10.8	12.2	9.5	12	11.3	8.9	N.E
Temperatura °C	13.2	19.2	19.5	20.5	21.9	23.5	N.E

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.H. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Manaure. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar Ltda

**RESULTADOS RIO MANAURE - LABORATORIO LABORMAR 2010 PERIODO DELLUVIAS**

PARAMETROS	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Decreto 1594/84 uso doméstico	D 1: A
Conductividad µS/cm	23.4	228	228	241	273	302	N.E	
DBO5 mg/l	<2,5	7,5	6,4	9	6	7,2	N.E	
DQO mg/l	<10	15,3	10,1	15,3	20	16,7	N.E	
Sólidos Totales mg/l	98	224	324	360	572	556	N.E	
Suspendidos Totales mg/l	10,5	80	125	160	460	332	N.E	
Alcalinidad mg/l	105,6	103,3	103,3	122	150,3	169	N.E	
Dureza Total mg/l	120	160	160	180	270	16,7	N.E	
Turbiedad NTU	12,5	60	80	130	280	248	N.E	
Hierro Total mg/l	0,35	1,6	2,3	5	13,4	14,9	N.E	
Color Verdadero UPt /Co	10	15	15	25	11	30	75	
Fosfatos mg/l	0,33	<0,04	<0,04	0,07	2	<0,04	N.E	
calcio mg/l	54	118,9	72,3	137,6	90,4	156	N.E	
Magnesio mg/l	18,7	16,7	5,8	17,5	9	18,4	N.E	
Sodio mg/l	18	354,5	23,2	328,7	46,9	4,6	N.E	
Sulfatos mg/l	46	50	37,5	52	90,4	58,3	N.E	
Coliformes Totales NMP/100 ml	<3	23	23	23	4	29	20000	
Coliformes Fecales NMP/100 ml	<3	4	3	4	4	9	2000	
pH unidades	7.7	8.6	8.6	8.6	8.8	8.6	5 -9	4

Oxígeno Disuelto mg/l	10.8	12.2	9.5	12	11.3	8.9	N.E
Temperatura °C	13.2	19.2	19.5	20.5	21.9	23.5	N.E

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.I. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Manaure. Ensayos emitidos por Laboratorio Calidad de agua Universidad del Magdalena

<b>RESULTADOS RÍO MANUARE LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA 2010 PERIODO LLUVIAS</b>							
<b>PARÁMETRO</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>	<b>Estación 5</b>	<b>Estación 6</b>	<b>Resolución 2115 de 2007</b>
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$	23.4	228	228	241	273	302	1000,0
DBO mg/l $\text{O}_2$	4.9	3.6	3.6	4.1	5.3	6.1	N.E
DQO mg/l $\text{O}_2$	18.9	12.3	13.1	14.2	16.5	23.7	N.E
Sólidos totales mg/l	371	212	265	241	385	446	N.E
Sólidos suspendidos mg/l	325	75	102	123	298	328	N.E
Alcalinidad mg/l $\text{CaCO}_3$	112	98	103	110	121	152	200
Dureza total mg/l $\text{CaCO}_3$	86	56	63	82	88	90	300
Turbiedad UNT	61.4	15.8	24.9	52.3	75.8	62.3	2,0
Hierro total mg/l	3.86	0.98	1.24	3.24	5.21	5.01	0,3
Color verdadero upc	20	20	20	30	30	30	15
Fosfatos	0.21	0.06	0.08	0.11	0.12	0.05	0,5

mg/l							
Calcio mg/l	49.2	45.9	51.2	58.2	54.6	51.4	60
Magnesio mg/l	36.8	10.1	11.8	23.8	43.4	38.6	N.E
Sodio mg/l	4.2	3.8	3.4	4.5	5.2	5.1	N.E
Sulfatos mg/l	42.8	38.5	41.3	50.8	75.6	56.2	250
Ph	7.7	8.6	8.64	8.58	8.78	8.63	6,5-9
Oxigeno disuelto mg/l O <sub>2</sub>	10.8	12.2	9.5	12	11.3	8.9	N.E
Temperatura °C	13.2	19.2	19.5	20.5	21.9	23.5	N.E

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.J. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Manaure. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar Ltda.

<b>RESULTADOS RIO MANAURE PERIODO SECO</b>							
<b>PARAMETROS</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>	<b>Estación 5</b>	<b>Estación 6</b>	<b>Resolución 2115 de 2007</b>
Conductividad µS/cm	42	289	292	323	363	393	1000
DBO5 mg/l	<2,5	<2,5	4	<2,5	2,57	<2,5	N.E
DQO mg/l	<10	<10	10,66	<10	<10	<10	N.E
Sólidos Totales mg/l	104	208	258	244	296	326	N.E



Sólidos Suspendidos Totales mg/l	22	20	26	24	28	28	N.E
Alcalinidad mg/l	90,6	271,8	199,52	235,56	199,32	380,52	200
Dureza Total mg/l	376,2	397,2	512,05	261,25	418	480,7	300
Turbiedad NTU	13,43	10,14	2.17	1,71	8,91	6,51	2
Hierro Total mg/l	0,24	0,07	0,07	0,11	0,16	0,27	0,3
Color Verdadero UPt/Co	15	12	14	10	12	10	15
Fosfatos mg/l	<0,006	0,016	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,5
Calcio mg/l	10,46	57,95	62,54	64,24	104,78	75,66	60
Magnesio mg/l	3,97	7,54	7,35	7,21	8,9	7,96	N.E
Sodio mg/l	27,38	17	15,49	19,61	28,31	18,06	N.E
Sulfatos mg/l	3,02	19,5	20,02	17,94	21,27	23,45	250
Coliformes Totales NMP/100 ml	9	4	<3	23	43	4	0
Coliformes Fecales NMP/100 ml	3	3	<3	23	9	4	0
pH unidades	7.35	8.46	8.42	8.30	8.39	8.40	6,5-9
oxigeno Disuelto mg/l	6.12	6.46	6.70	6.38	5.81	5.95	N.E
Temperatura °C	11.8	20.8	21.3	23.3	24.5	27.7	N.E

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No 2.1.1.2.K.Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Manaure. Ensayos emitidos por Laboratorio Labormar Ltda.

**DATOS RIO MANAURE - LABORATORIO LABORMAR 2011 PERIODO SECO**

METROS	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Decreto 1594/84	D
								15

							uso doméstico	us A
Actividad $\mu\text{S}/\text{cm}$	42	289	292	323	363	393	N.E	N.
mg/l	<2,5	<2,5	4	<2,5	2,57	<2,5	N.E	N.
mg/l	<10	<10	10,66	<10	<10	<10	N.E	N.
Total mg/l	104	208	258	244	296	326	N.E	N.
Suspendidos Totales mg/l	22	20	26	24	28	28	N.E	N.
mg/l	90,6	271,8	199,52	235,56	199,32	380,52	N.E	N.
Total mg/l	376,2	397,2	512,05	261,25	418	480,7	N.E	N.
NTU	13,43	10,14	0	1,71	8,91	6,51	N.E	N.
Total mg/l	0,24	0,07	0,07	0,11	0,16	0,27	N.E	5
Verdadero UPt /Co	15	12	14	10	12	10	75	N.
mg/l	<0,006	0,016	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	N.E	N.
mg/l	10,46	57,95	62,54	64,24	104,78	75,66	N.E	N.
mg/l	3,97	7,54	7,35	7,21	8,9	7,96	N.E	N.
mg/l	27,38	17	15,49	19,61	28,31	18,06	N.E	N.
mg/l	3,02	19,5	20,02	17,94	21,27	23,45	N.E	N.
meses Totales NMP/100 ml	9	4	<3	23	43	4	20000	N.
meses Fecales NMP/100 ml	3	3	<3	23	9	4	2000	N.
idades	7.35	8.46	8.42	8.30	8.39	8.40	5 -9	4,
Disuelto mg/l	6.12	6.46	6.70	6.38	5.81	5.95	N.E	4
temperatura °C	11.8	20.8	21.3	23.3	24.5	27.7	N.E	N.

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No2.1.1.2.L.Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Manaure. Ensayos emitidos por Laboratorio Calidad de agua Universidad del Magdalena

<b>RESULTADOS RÍO MANUARE LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA 2011 PERIODO SECO</b>							
<b>PARÁMETRO</b>	<b>Estació n 1</b>	<b>Estació n 2</b>	<b>Estaci ón 3</b>	<b>Estació n 4</b>	<b>Estació n 5</b>	<b>Estació n 6</b>	<b>Resolu ción 2115 de 2007</b>
Conductividad μS/cm	42	289	292	323	363	393	1000,0
DBO mg/l O <sub>2</sub>	3,9	3,42	3,4	2,3	2,7	4.8	N.E
DQO mg/l O <sub>2</sub>	< 10	10	32	< 10	< 10	32	N.E
Sólidos totales mg/l	32	88	216	40	196	186	N.E
Sólidos suspendidos mg/l	22	27	16	2	18	32	N.E
Alcalinidad mg/l CaCO <sub>3</sub>	65	83	195	166	200	255	200
Dureza total mg/l CaCO <sub>3</sub>	47,5	44	47,5	42,5	57,5	77,5	300
Turbiedad UNT	5,82	7,32	2,56	1,57	2,69	1,68	2,0
Hierro total mg/l	0,98	0,36	0,28	0,33	0,44	1,88	0,3
Color verdadero upc	20	10	< 5	10	<5	10	15
Fosfatos mg/l	< 0,07	0,07	<0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,5
Calcio mg/l	27,4	23	26,48	24,5	32,6	45,2	60
Magnesio mg/l	20	21	21,02	18	25,1	32	N.E
Sodio mg/l	3,43	3,43	3,43	3,43	3,43	3,43	N.E
Sulfatos mg/l	91,1	74,2	79,6	11,77	77,7	82,32	250
pH	7.35	8.46	8.42	8.30	8.39	8.40	6,5-9
Oxígeno disuelto mg/l O <sub>2</sub>	6.12	6.46	6.70	6.38	5.81	5.95	N.E
Temperatura °C	11.8	20.8	21.3	23.3	24.5	27.7	N.E

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

Tabla No2.1.1.2.M. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Manaure. Ensayos emitidos por Laboratorio Calidad de agua Universidad del Magdalena

<b>RESULTADOS RIO MANUARE LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUA UNIVERSIDAD DEL MAGDAL</b>								
<b>2011 PERIODO SECO</b>								
PARÁMETRO	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Decreto 1594/84 uso doméstico	Dec 1594/84 uso Agrícola
Conductividad $\mu\text{S/cm}$	42	289	292	323	363	393	N.E	N
DBO mg/l $\text{O}_2$	3,9	3,42	3,4	2,3	2,7	4.8	N.E	N
DQO mg/l $\text{O}_2$	< 10	10	32	< 10	< 10	32	N.E	N
Sólidos totales mg/l	32	88	216	40	196	186	N.E	N
Sólidos suspendidos mg/l	22	27	16	2	18	32	N.E	N
Alcalinidad mg/l $\text{CaCO}_3$	65	83	195	166	200	255	N.E	N
Dureza total mg/l $\text{CaCO}_3$	47,5	44	47,5	42,5	57,5	77,5	N.E	N
Turbiedad UNT	5,82	7,32	2,56	1,57	2,69	1,68	N.E	N
Hierro total mg/l	0,98	0,36	0,28	0,33	0,44	1,88	N.E	
Color verdadero upc	20	10	< 5	10	<5	10	75	N
Fosfatos mg/l	< 0,07	0,07	<0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	N.E	N
Calcio mg/l	27,4	23	26,48	24,5	32,6	45,2	N.E	N
Magnesio mg/l	20	21	21,02	18	25,1	32	N.E	N
Sodio mg/l	3,43	3,43	3,43	3,43	3,43	3,43	N.E	N
Sulfatos mg/l	91,1	74,2	79,6	11,77	77,7	82,32	400	N

pH	7.35	8.46	8.42	8.30	8.39	8.40	5 – 9	4,5
Oxígeno disuelto mg/l O <sub>2</sub>	6.12	6.46	6.70	6.38	5.81	5.95	N.E	
Temperatura °C	11.8	20.8	21.3	23.3	24.5	27.7	N.E	N

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

○ **Análisis de Resultados:**

El análisis de los resultados incluye una comparación entre los diferentes períodos de muestreo (periodo de altas precipitaciones y periodo seco).

**Parámetros físicos-químicos:**

Las variaciones de los parámetros fisicoquímicos en ecosistemas acuáticos se constituyen en evidencias de los disturbios antrópicos que modifican la dinámica del ecosistema. Las interacciones culturales que involucran ecosistemas acuáticos, generan diversos efectos en su naturaleza, por lo cual es importante caracterizarlos y cuantificarlos. (Daza et al 2010).

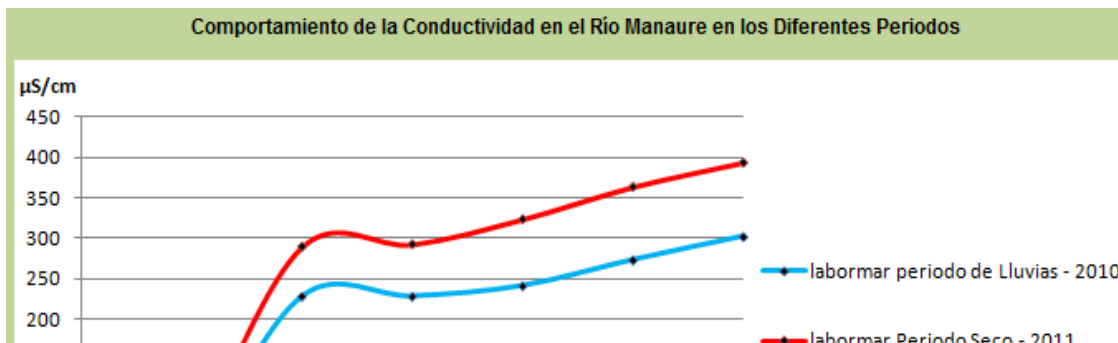
**Conductividad:**

Según la Gráfica 2.1.1.2.N, el comportamiento que presenta la conductividad en el río Manaure, en los diferentes periodos es similar, indicando un aumento progresivo y significativo a medida que desciende su cauce desde la estación 1 correspondiente al sector del arroyo Doña Flor, hasta la estación 6 correspondiente al sector de la Finca Pereira, esto se debe al aumento de sales disueltas en el agua reflejada en las concentraciones de los iones de Ca, Mg, Na, P, bicarbonatos, cloruros y sulfatos. Provenientes de procesos erosivos, vertimientos de aguas residuales y actividades antrópicas.

La conductividad es una medida indirecta de los sólidos, lo que explica la existencia de la relación proporcionalidad entre estos dos parámetros, es decir a mayor conductividad mayor será la concentración de sólidos.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos esperar que el comportamiento de los sólidos totales sea similar al comportamiento de la conductividad

Gráfica 2.1.1.2.N. Comportamiento de la Conductividad en el Río Manaure en los años 2010-2011



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

### **Sólidos totales**

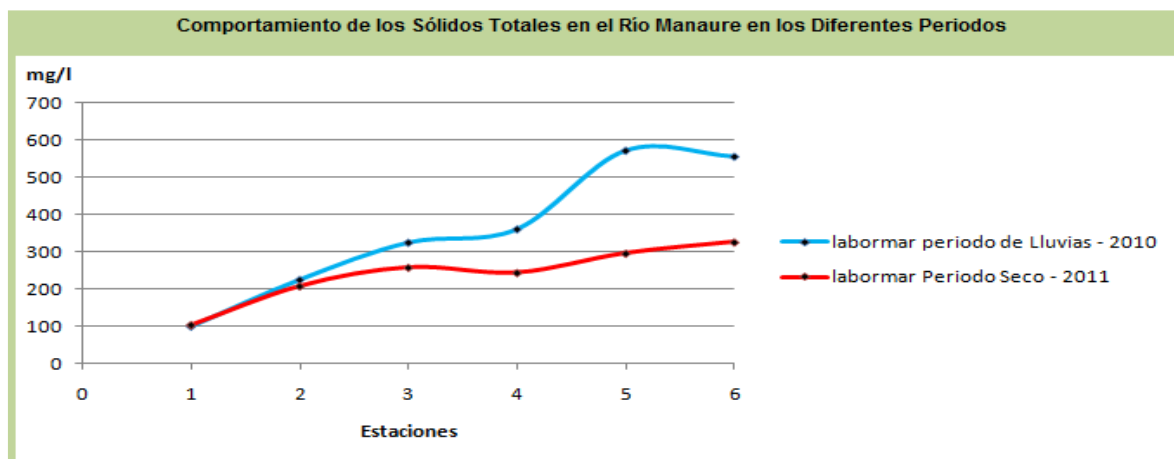
En la Gráfica 2.1.38 se observa el comportamiento de los sólidos totales en el río Manaure, presentándose las mayores concentraciones en el periodo de lluvias, debido a los procesos naturales de arrastre de material provocados por las crecientes, procesos de erosión hídrica y vertimientos de aguas residuales.

En el período de altas precipitaciones, se observa que la estación 1 correspondiente al sector del arroyo Doña Flor presentó las menores concentraciones de sólidos (98 mg/l), mientras que la estación 5 correspondiente al sector del balneario Casa Blanca presentó las mayores concentraciones (556mg/l) debido probablemente a las causas antes citadas.

En general se puede establecer que el comportamiento de los sólidos totales en el río Manaure, para los diferentes periodos de muestreo aumenta considerablemente a medida que se desciende en el cauce.

Gráfica 2.1.1.2.Ñ. Comportamiento de los Sólidos Totales en el Río Manaure en los años 2010-2011.

Tabla No 2.1.1.2.Ñ. Comportamiento de los sólidos totales en el río Manaure





Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

**Hierro total:**

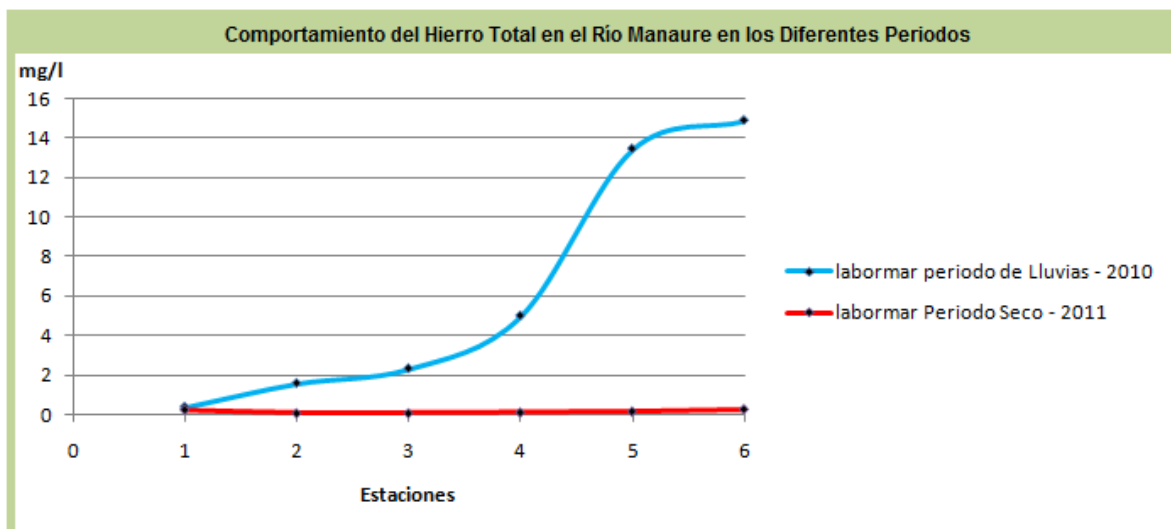
De acuerdo a la Grafica 2.1.1.2.O, el comportamiento del hierro en el río Manaure en los diferentes periodos, muestra las mayores concentraciones en el periodo de lluvias, sectorizándose hacia las estaciones 5 y 6 correspondientes al balneario Casa Blanca y la finca Pereira con valores de 13.4 y 14,9 mg/l respectivamente.

Estas concentraciones se encuentran asociadas probablemente a los procesos de lixiviación del suelo como consecuencia de la actividad geológica característica de la cuenca del río Manaure.

Resulta necesario decir; que estas concentraciones (13.4 y 14.9mg/l) se encuentran superando considerablemente los valores establecidos para los usos de consumo humano y agrícola estipulados en la resolución 2115 del 2007 y en el decreto 1594 de 1984 (en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010) de la normatividad Colombiana.

Para el período seco, el comportamiento del hierro total, es constante a lo largo de las estaciones de muestreo, observándose concentraciones significativamente bajas que no representan limitaciones en el uso y disponibilidad del recurso de acuerdo a la legislación Colombiana vigente.

Gráfica 2.1.1.2.O. Comportamiento del Hierro en el río Manaure en los años 2010-2011.



[www.corpocesar.gov.co](http://www.corpocesar.gov.co)

Carrera 9 No. 9 – 88 – Valledupar - Cesar  
Teléfonos +57- 5 5748960 018000915306  
Fax: +57 -5 5737181

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

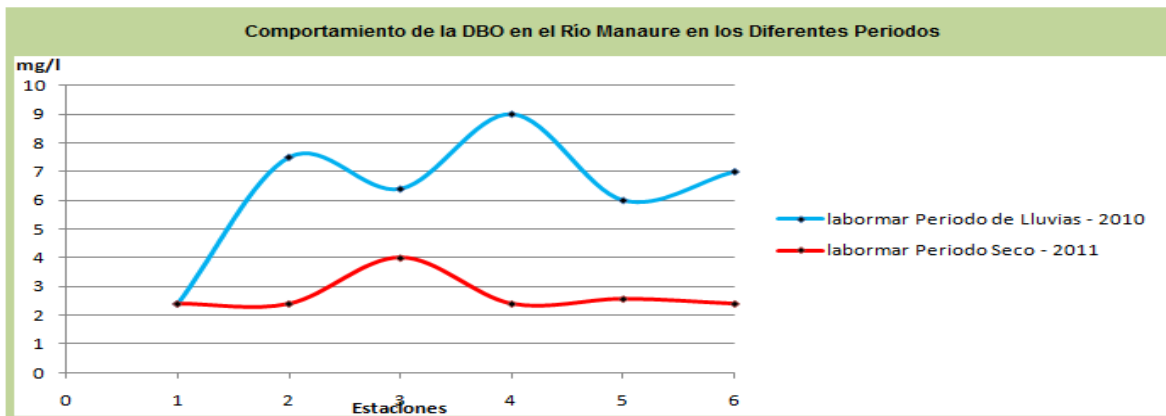
**DBO<sub>5</sub>:**

La DBO<sub>5</sub> se define como la cantidad de oxígeno necesaria para la descomposición biológica aerobia de la materia orgánica biodegradable de un cuerpo de agua.

Las concentraciones de DBO<sub>5</sub> para el periodo de lluvias fluctúan entre 2,4 - 9 mg/l, presentando mayor concentración la estación 4 correspondiente a 100 metros después del vertimiento STAR Manaure, esta condición está relacionada con la descarga de aguas residuales que se presenta en el sector, la cual aporta un contenido de materia orgánica que genera alteraciones en la calidad del agua reflejados en la concentración de DBO<sub>5</sub> en las estaciones de muestreo. Ver Grafica 2.1.1.2.P.

Con respecto al período de estiaje las concentraciones presentan una notable reducción, con valores que fluctúan entre 2,4 y 4 mg/l, presentándose en la estación 3 correspondiente al sector del Balneario los caracolí la mayor concentración, debido a las actividades recreativas que para este periodo climático aumenta considerablemente, ocasionando afectaciones asociadas al con contacto primario con la fuente hídrica.

Gráfica 2.1. 1.2.P1. Comportamiento de la DBO5 en el río Manaure en los años 2010-2011



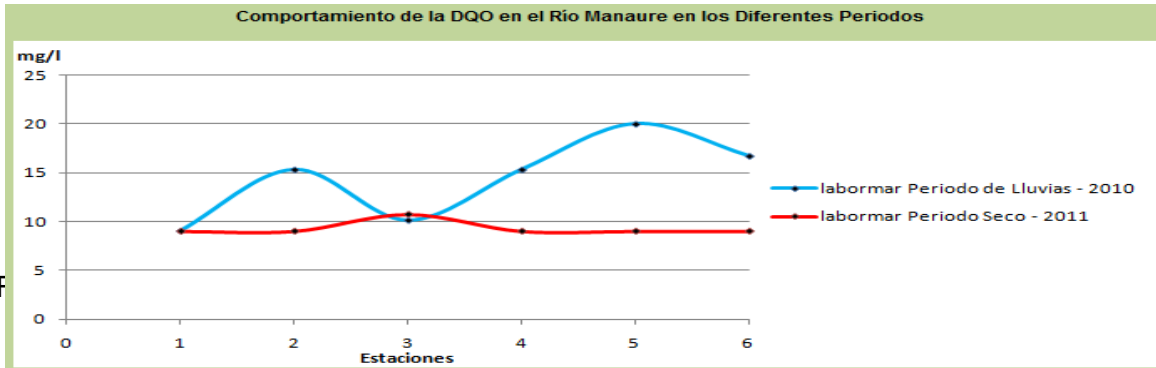
Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

**DQO:**

La DQO es la cantidad de oxígeno necesario para oxidar toda la materia orgánica y mineral. Los valores de DQO en el río Manaure fluctuaron entre 9 y 20 mg/l para el periodo de lluvias, donde la mayor concentración se presentó hacia el sector de la estación 5 correspondiente al Balneario Casa Blanca.

Para el periodo seco se presentaron concentraciones que oscilaron entre 9 - 10.6 mg/l, observándose las mayores alteraciones en las estación 3 correspondiente a Bañeario Los Caracolí, esta condición se debe a las actividades recreacionales, propias del sector y del periodo climático en estudio. Ver Grafica 2.1.1.2.Q.

Gráfica 2.1. 1.2.Q2. Comportamiento de la DQO en el río Manaure en los años 2010-2011.

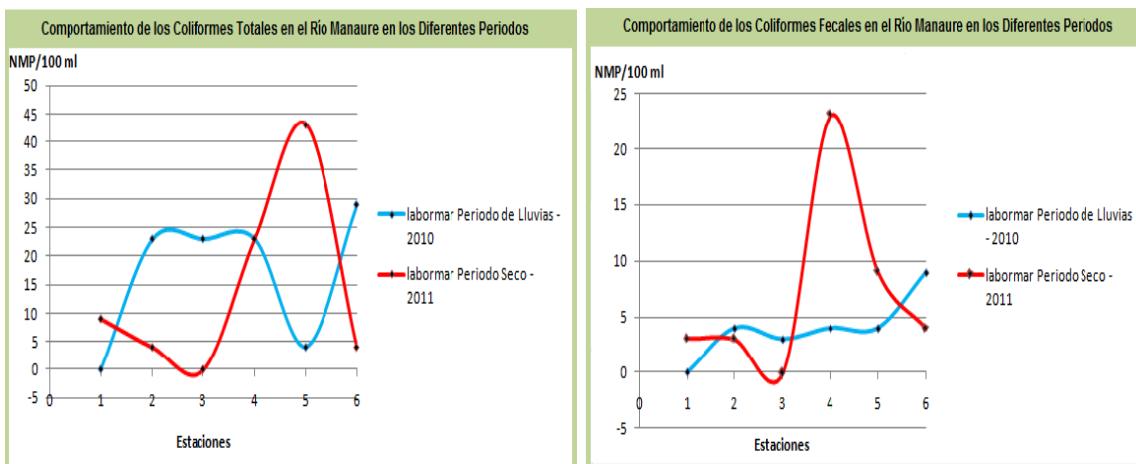


**Coliformes totales y fecales:**

Las concentraciones de los Coliformes Totales y Fecales en los diferentes periodos para el río Manaure son bajas en comparación con los usos domésticos y agrícolas establecidos en el decreto 1594 de 1984(en transición de acuerdo decreto 4728 de 2010).

Sin embargo resulta necesario decir; que las mayores concentraciones de Coliformes fecales en el periodo seco, específicamente en la estación 4 (100 Metros después del vertimiento STAR Manaure), se encuentran asociadas a las descargas de aguas residuales del municipio de Manaure y a las bajas diluciones atribuidas a la disminución de caudal característicos de este periodo. Ver Grafica 2.1.1.2.R.

Gráfica 2.1.1.2.R. Comportamiento de los Coliformes totales y fecales en el río Manaure en los diferentes periodos 2010 – 2011.





Fuente: POMCA del río Manaure.

#### **2.1.1.1.7. COBERTURA DE LA TIERRA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE**

**Nota:** La clasificación de la cobertura no se ajusta los tipos de coberturas existentes en la zona, se debe realizar la clasificación de una imagen actual y otra de una imagen histórica y luego analizar la tendencia del cambio.

Esto se debe realizar para todas las subcuencas que conforman el entorno regional.

Queda pendiente para la segunda etapa de según lo planificado en el cronograma de actividades.

#### **2.1.1.1.8. CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE**

Los estudios socioeconómicos y culturales han sido un pilar relevante para la determinación de los estudios investigativos ya sea de planes de ordenamiento o determinación y delimitación de áreas como los paramos entre otras.

Para los estudios sobre la determinación y zonificación de los páramos es importante tener en cuenta la presencia e influencia de las personas que tienen incidencia sobre las zonas de las Subcuencas, en este caso la Subcuenca del río Manaure, que vendría a hacer el punto de referencia para el estudio llevado a cabo sobre determinación entorno regional del complejo de paramo de la Serranía del Perijá en el departamento del Cesar

El objetivo fundamental del estudio socioeconómico y cultural sobre la Subcuenca del río Manaure es observar el manejo y la participación de las personas que están directamente relacionadas con el afluente, que beneficios hídricos reciben por parte de la Subcuenca del río Manaure, crear y promover estrategias para la conservación, uso y manejo de la Subcuenca del río Manaure y por otra parte mirar que pensamientos generan estos estudios de zonificación y determinación en los actores que están en el entorno regional de las zonas paramos en la Subcuenca del río Manaure.

#### **2.1.1.1.8.1. ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y SOCIOECONOMICOS**

##### **2.1.1.1.8.1.1. ASENTAMIENTOS DISPERSOS Y NUCLEADOS**



Teniendo en cuenta que en este apartado se mira cuales son aquellos asentamientos existentes dentro de la Subcuenca del río Manaure, se identificó por medio de la información secundaria los siguientes datos.

En la Subcuenca se tienen identificado 15 Juntas de Acción Comunal, distribuidas, siete (7) en el área rural y ocho (8) en la cabecera municipal, también se identificaron en la subcuenca del río Manaure tres organizaciones sociales las cuales son:

- Asociación Manaurera de Desplazados Vulnerables Progresistas.
- Asociación de Mujeres Cafeteras.
- Asociación de Productores Campesinos de Manaure.

#### **2.1.1.1.8.2. JURISDICCION POLITICO ADMINISTRATIVA**

La subcuenca del río Manaure limita con diferentes municipios del Cesar y La Guajira como también con el país vecino de Venezuela. El municipio de Manaure tiene una extensión de 12.538 hectáreas; se ubica al Nor-Oriente del departamento del Cesar; administrativamente, limita al Norte con el Municipio de la Jagua del Pilar (departamento de La Guajira), al Sur y al Occidente, con el Municipio de La Paz (departamento del Cesar) y al Oriente con la Republica Bolivariana de Venezuela.

El río Manaure nace en Sabana Rubia a una altura de 3.000 metros aproximadamente y luego de un recorrido de 31 kilómetros, desemboca en el río Pereira a la altura de 225 metros, donde sirve de límite territorial entre los Municipios de Manaure y La Paz.

De acuerdo a la zonificación ambiental elaborada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- incluida en su Plan de Gestión Ambiental Regional -PGAR- la Subcuenca del río Manaure está en la Eco región Serranía de Perijá y sobre su territorio se encuentra la Reserva Forestal Los Motilones, en un área de 11.176 hectáreas, que representa el 89,1%, de la extensión total de la Subcuenca.

#### **2.1.1.1.8.3. DENSIDAD DE POBLACION URBANA Y RURAL**

La población que se muestra a continuación son todos los habitantes que viven al interior de la subcuenca del río Manaure, está comprendida por los residentes del casco urbano del municipio de Manaure, el corregimiento sabana de león y las Diez (10) veredas de su área rural.. (Ver tabla No 2.1.1.2.8.4.)

Tabla No 2.1.1.2.8.4. Datos Demográficos de Manaure, el Corregimiento de Sabana de León y sus Veredas

MUNICIPIO, CORREGIMIENTO Y VEREDAS	COMPOSICIÓN DEMOGRÁFICA DE LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO MANAURE	
	No. Viviendas	Población Estimada
Cabecera Municipal de Manaure	1435	8239
Corregimiento de Sabana de León	119	714
Veredas Hondo del Rio, Pie del Cielo, La Tomita (La Vega de Jacob), Los Andes, Canadá, San Antonio, El Venaó, Alto del Perijá, El Cinco y Casa Grande	600	3920
<b>TOTAL</b>	<b>2154</b>	<b>12873</b>

**FUENTE: POMCA del río Manaure(2010)**

**2.1.1.1.8.4. DISTRIBUCION DE LA POBLACION TOTAL ESTIMADA EN LA SUBCUENCA DEL RÍO MANAURE**

Para conocer cómo se encuentra distribuida la población por sexo y edad asentada en la Subcuenca del río Manaure se revisó la información secundaria establecida y se puede precisar que la estructura de la población conformada como usuaria directa de los recursos naturales que provee la citada y en particular el recurso hídrico, se plasma un análisis de los aspectos demográficos más relevantes de la misma.

Todo esto dado bajo los lineamientos para la elaboración de los estudios técnicos, económicos sociales y ambientales para la identificación y delimitación del complejo de la zona paramo de la serranía del Perijá. En este proceso se identificó la distribución por género de la población, a cual está dada de la siguiente manera: el 51% de la población es de género masculino y el 49% femenino (Ver tabla No 2.1.1.2.8.5).

Tabla No 2.1.1.2.8.5. Estructura Poblacional por Género y Rango de Edades de la población en la subcuenca del río Manaure.

RANGO	EDAD HOMBRES	EDAD MUJERES		HOMBRES	MUJERES
0 - 4	512	518	1030	4%	4%
5 - 9	768	707	1475	6%	5%
10 - 14	794	919	1713	6%	7%
15 - 19	657	634	1291	5%	5%
20 - 24	657	532	1189	5%	4%
25 - 29	341	452	794	3%	4%
30 - 34	394	394	788	3%	3%
35 - 39	394	372	766	3%	3%
40 - 44	512	445	957	4%	3%
45 - 49	361	467	828	3%	4%





**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



<b>50 - 54</b>	355	211	566	3%	2%
<b>55 - 59</b>	210	139	349	2%	1%
<b>MAYORES DE 60</b>	611	518	1128	5%	4%
<b>TOTALES</b>	<b>6565</b>	<b>6308</b>	<b>12873</b>	<b>51%</b>	<b>49%</b>

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

**2.1.1.1.8.5. CONDICIONES GENERALES DE VIDA.**

➤ **VIVIENDA**

La Constitución Política de Colombia reconoce, en su artículo 51, el derecho a la vivienda digna que asiste a todos los colombianos y (...) “le imponen como reto a las autoridades estatales lograr que todos los colombianos lleguemos a gozar de una vivienda digna, para lo cual les ordena fijar condiciones necesarias para hacer efectivo el derecho, promover planes de vivienda de interés social, promover sistemas de vivienda a largo plazo, a través de la coordinación de diferentes orbitas sociales como el sector bancario, el sector de la construcción, y por supuesto, como siempre en medio de todas las relaciones humanas, el sector jurídico” .

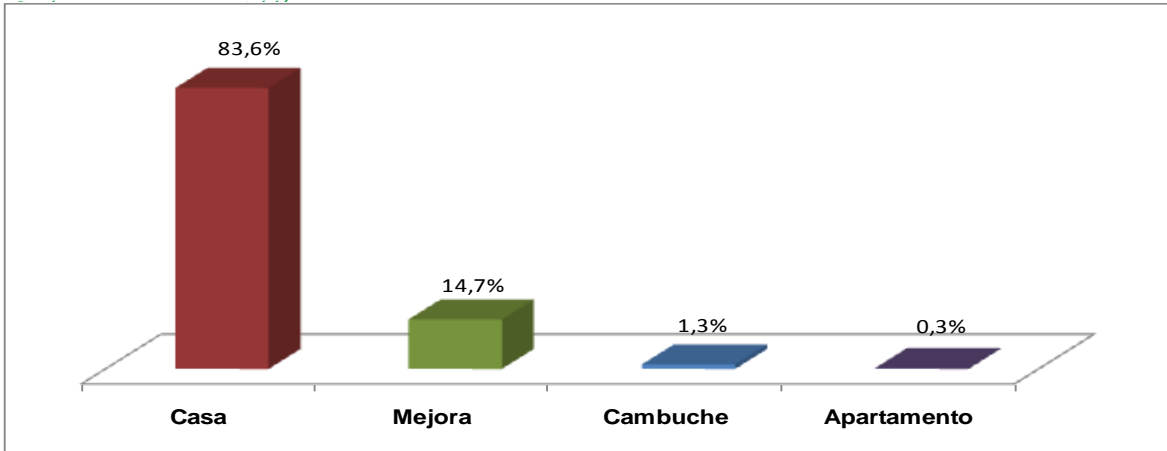
En ese orden de ideas se presenta por medio de tablas el número de viviendas establecidas alrededor de la subcuenca del río Manaure y en qué condiciones se encuentran estas viviendas habitadas por las personas que están dentro de este territorio. (Ver tabla No 2.1.1.2.8.6 y figura No 2.1.1.2.8.6.a.)

**Tabla No 2.1.1.2.8.6. Estimación del número de Vivienda de la Subcuenca**

<b>Corregimiento y/o Veredas</b>	<b>No. Viviendas</b>
Cabecera Municipal	1435
Corregimiento de Sabana de León	119
Veredas Hondo del Rio, Pie del Cielo, La Tomita (La Vega de Jacob), Nicaragua, Los Andes, Canadá, San Antonio, El Venaó, Alto del Perijá, El Cinco, Casa Grande y El Pintao.	600

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

**Figura No 2.1.1.2.8.6.a. Grafica de tipo de Viviendas en la subcuenca del río Manaure**



Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

➤ **SALUD**

En este aspecto se observó según las fuentes secundarias ya establecidas que el 97,3% de la población de la Subcuenca se encuentran cubierto o está vinculado al sistema de salud. Siendo los hombres los de mayor vinculación con el 52% aproximadamente mientras que las mujeres el porcentaje es de 48%, a través de los regímenes contributivo y subsidiado, actualmente funciona una IPS que es el Hospital José Antonio Socarras Sánchez (Hospital de Primer Nivel) que es la encargada de brindarle el servicio de salud a la población de la zona Urbana y Rural de la Subcuenca; con dotación de: consultorio Médico, Odontológico, Sala de Maternidad, Farmacia, Sala de Cuna, Sala de Tratamiento Respiratorio y con Ambulancia, la percepción de los usuarios con respecto a la calidad del servicio es buena y/o excelente en un 70,3%.

➤ **EDUCACION**

Los grados de escolaridad de una sociedad es el indicador de preferencia para valorar las posibilidades reales que ella y sus individuos tienen para evolucionar socialmente, desarrollarse económicamente y mantener su identidad cultural, frente a las dinámicas de la misma naturaleza a nivel nacional, regional y local. En este sentido entender que la educación más que un derecho de ley que tiene un individuo de sociedad, es la principal herramienta para lograr la confluencia de elementos teórico práctico que condicionan al desarrollo equitativo.

La comunidad estudiantil de la subcuenca del río Manaure, tiene acceso al servicio de educación formal en los niveles de Básica Primaria, Básica Secundaria y Complementaria.



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



La administración del servicio de educación se encuentra bajo la responsabilidad del Departamento del Cesar, ya que el municipio de Manaure no se encuentra certificado por el Ministerio de Educación Nacional, siendo la Secretaría de Gobierno del Municipio de Manaure, la encargada de desarrollar e implementar todas las políticas dirigidas hacia el sector de la educación.

### ➤ **SERVICIOS PUBLICOS**

Los servicios públicos en Colombia están determinados por las Leyes 142 y 143 de 1994, buscan crear competencia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios; crear escenarios adecuados para que las empresas que los suministren puedan operar en un ambiente de eficiencia; promover la inversión y gestión del sector privado con el fin de fortalecer la competencia y estimular la inversión en las actividades sectoriales; permitir el libre acceso a las redes de distribución; regular las actividades monopólicas con el objeto de evitar abusos y proteger al usuario; racionalizar el régimen tarifario; garantizar la administración transparente y adecuada de los subsidios; ejercer vigilancia y control estatal;

En este estudio, se pudo observar los diferentes servicios públicos domiciliarios de la Subcuenca del Río Manaure, entendiendo que éstos son de vital importancia para el desarrollo de la sociedad, debido que son una fuente directa de bienestar social de sus moradores y un atractivo a los inversionistas que inciden en el desarrollo económico, social y cultural del municipio. (Ver tabla No 2.1.1.2.8.6.b)

### Tabla No 2.1.1.2.8.6.b **Características, Cobertura y Calidad de los Servicios Públicos Domiciliarios**

Servicios Públicos	Inventario						Características	Población Servida	Coberturas		Percepción de la Calidad por sus Usuarios	
	Unidad de Viviendas con accesos			Unidad de Viviendas sin accesos					Si	No		
	Cabecera Municipal	Corregimiento	Zona Veredal	Cabecera Municipal	Corregimiento	Zona Veredal						
Energía Eléctrica	1435	119	71	0	0	529	Servicio prestado por empresa privada	10.800	83,9%	16,1%	Excelente	7,80%
							Individualizado				Buena	53,60%
							Estratificado				Regular	19%
							Débil infraestructura y deficiente mantenimiento de sus redes				Mala	19,60%
Alcantarillado	1111	0	0	324	119	600	Servicio prestado por empresa naturaleza pública municipal	7.080	55,0%	45,0%	Excelente	3,80%
							Individualizado				Buena	49,90%
							Estratificado				Regular	1,10%
							Débil infraestructura y deficiente para la prestación y tratamiento				Mala	45,20%
Gas Domiciliario	730	0	0	705	119	600	Servicio prestado por empresa privada	4.698	36,5%	63,5%	Excelente	51,20%
							Individualizado				Buena	18,50%
							Estratificado				Regular	0,50%
							Infraestructura en proceso de instalación				Mala	29,80%
Telefonía Local	152	0	0	1283	119	600	Servicio prestado por empresa pública	965	7,5%	92,5%	Excelente	1,10%
							Individualizado				Buena	4,00%
							Estratificado				Regular	1,90%
							Infraestructura deficiente y el servicio no tiene en el municipio quien lo administre.				Mala	93,00%
Recolección de Basuras	1337	0	0	98	119	600	Servicio prestado por empresa naturaleza pública municipal	8.599	66,8%	33,2%	Excelente	1,90%
							Individualizado				Buena	45,30%
							Estratificado				Regular	17,40%
							Débil infraestructura, Falta de carros recolectores y poco tratamiento				Mala	35,40%
Acueducto	1380	42	53	55	77	547	Servicio prestado por empresa naturaleza pública municipal	9.526	74,0%	26,0%	Excelente	1,10%
							Individualizado				Buena	4,00%
							Estratificado				Regular	1,90%
							Débil infraestructura, Falta de plantas de tratamientos de la cabecera urbana y el corregimiento.				Mala	93,00%

**Fuente: POMCA del río Manaure (2010)**



➤ **EMPLEO**

En este estudio se pudo identificar que los empleos en el municipio de Manaure perteneciente a la Subcuenca del río Manaure, predominan lo del sector primario y los del subsector agropecuario, siendo más significativas las actividades agrícola, ganadera y de especies menores que conforman la actividad pecuaria y la forestal, dado el impacto que tienen en términos de hectáreas, generación de empleo e ingresos, ante la fuerza laboral.

**2.1.1.1.9. DINAMICA ECONOMICA DEL MUNICIPIO**

➤ **ACTIVIDAD AGRICOLA, PECUARIA Y FORESTAL**

El comportamiento de las actividades productivas de la subcuenca del río Manaure, son enumeradas en orden de importancia del subsector agropecuario tal como se enuncia: actividad Agrícola, Actividad Pecuaria y la actividad Forestal, también se observó otros subsectores que hacen aporte a la economía local, pero en menor relevancia, tales como el comercio, la minería, el turismo, etc.

Según el POMCA del río Manaure a continuación se muestra una tabla donde se pueden observar esas actividades económicas dentro de la Subcuenca del río Manaure.

**Tabla No 2.1.1.2.9. Actividades económicas, composición y Tenencia de los predios.**

VEREDAS	ZONAS	AGRICULTURA (Área Cultivada en Ha.)	PECUARIO (Área Utilizada para el Desarrollo de la Actividad en Ha.)	FORESTAL BOSQUES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS (Área Dedicada a la Actividad en Ha.)	TOTALES
Alto del Perijá	Alta y Media	53,75	661,00	921,76	1.637
El Cinco		39,50	340,25	714,12	1.094
Hondo del Río		623,00	793,00	1.905,95	3.322
Pie del Cielo		56,50	84,00	34,10	175
Los Andes		163,75	393,00	172,47	729
San Antonio		265,00	155,50	116,92	537
Casa Grande		164,75	299,00	159,75	624
El Venao		63,50	188,00	179,38	431
La Tomita (La Vega de Jacob)	Baja	239,50	668,00	470,82	1.378
Canadá		127,50	173,80	28,18	329
Corregimiento Sabana de León		164,00	621,50	1.337,20	2.123
Cabecera Urbana del Municipio		0	0	0	160
<b>TOTAL</b>		<b>1.960,75</b>	<b>4.377,05</b>	<b>6.040,65</b>	<b>12.538</b>

Fuente: POMCA del río Manaure (2010)

De lo anterior se puede inferir, que las principales actividades económicas de la Subcuenca se desarrollan en el campo, que dentro de la tenencia de la tierra prevalece la privada y que su forma de explotación se hace de una forma tradicional sin presencia de la tecnología (asistencias técnicas, canales de comercialización, políticas financieras agrarias, maquinaria, entre otras).

### **IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION PRELIMINAR DE ACTORES SOCIALES.**

Para la identificación y caracterización de los actores sociales vinculados a la Subcuenca del río Manaure se pudo observar según el POMCA del río Manaure que existen actores vinculados con una función determinada ya sea de figura jurídica (pública, privada, Organización No Gubernamental, etc.) y espacios de acción (municipal, departamental o nacional), estableciéndose las categorías de Organizaciones Comunes, Organizaciones Sociales, Organizaciones Ambientalistas y Campesinas, Instituciones del Estado, Academia y Comunidad Científica, Gremial, Servicios Públicos Domiciliarios y Servicios Financieros.

Dentro de estas tenemos:

- Organizaciones Comunes:

Se incluyen dentro de esta categoría las Juntas de Acción Comunal conformadas al interior de la Subcuenca, cuya misión es gestionar ante instituciones del Estado básicamente el desarrollo de proyectos en sus comunidades y velar por que se realicen





## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



de forma pertinente los proyectos que se adelanten en el área de influencia de la respectiva Junta de Acción Comunal

En la Subcuenca se tienen identificado 15 Juntas de Acción Comunal, distribuidas siete (7) en el área rural y ocho (8) en la cabecera municipal.

### ➤ Organizaciones Sociales:

Se entiende como organizaciones no gubernamentales, creadas con el fin de representar a grupos sociales específicos (desplazados, jóvenes, mujeres, campesinos, etc.). En la Subcuenca se identificaron tres organizaciones sociales como son:

- Asociación Manaurera de Desplazados Vulnerables Progresistas.
- Asociación de Mujeres Cafeteras.
- Asociación de Productores Campesinos de Manaure.

### ➤ Organizaciones Ambientalistas:

Son aquellas organizaciones no gubernamentales que tienen como objeto proponer y desarrollar proyectos dirigidos a proteger y conservar los recursos naturales en la Serranía de Perijá, entre las acciones que adelantan están: La reforestación, Gestión para la compra de predios en áreas de importancia ambiental, educación ambiental y jornadas de limpieza. Existen dos fundaciones dentro de esta categoría, como son la Fundación Ambientalista Manaure Sierra y la Fundación Cuenca Río Manaure.

### ➤ Instituciones del Estado:

Son aquellas entidades de origen público, cuya función es implementar las políticas del Estado, como son la protección y conservación de recursos naturales, ejercer vigilancia y control sobre los recursos estatales y actuación de los funcionarios públicos, atención de población vulnerable, desarrollo agropecuario, formación en competencias laborales a los miembros de las comunidades locales y garantizar la protección de los derechos humanos entre otras funciones.

Dentro de las instituciones del Estado que hacen presencia en la subcuenca se identificaron las siguientes:

- ✓ Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR).
- ✓ Alcaldía Municipal de Manaure.
- ✓ Gobernación del Cesar.
- ✓ Instituto Colombia de Desarrollo Rural (INCODER).
- ✓ CORPOICA.
- ✓ Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- ✓ INGEOMINAS.
- ✓ Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



- ✓ Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
- ✓ Acción Social.
- ✓ Defensoría del Pueblo.
- ✓ Contraloría General de la Nación.
- ✓ Contraloría Departamental.
- ✓ Procuraduría General de la Nación.

### ➤ Academia y Comunidad Científica:

Son aquellas instituciones relacionadas fundamentalmente con la investigación y academia. Al interior de la subcuenca se destaca la presencia de la Universidad Popular del Cesar. El Centro de Desarrollo Rural (CDR) y el Centro Educativo Post-Primaria San Antonio, se desatacan por el desarrollo e implementación de Proyectos Ambientales Escolares.

### ➤ Gremial:

Son organizaciones de naturaleza privada, que representan a un sector económico específico. Dentro de la Subcuenca se desarrollan actividades económicas como la agrícola (cultivos de café, cacao, floricultura y frutícolas), pecuaria (cría de ganado bovino, cría de porcinos y aves) y minería en menor escala (extracción de calizas), formalmente solo hacen presencia los gremios de los sectores cafeteros, Cacaoteros y ganaderos, los restantes no están representados en organizaciones formalizadas.

### ➤ De Servicios Públicos Domiciliarios:

Son las empresas a cargo de la prestación de servicios públicos domiciliarios como los son agua potable, alcantarillado, aseo, gas, energía y telefonía, etc.

Dentro de las empresas de servicios públicos domiciliarios presentes en la Subcuenca están: La empresa ESPUMA, quien está a cargo de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo público; la empresa Gases del Caribe S.A E.S.P, quien presta el servicio de gas natural; Telecom S.A, que brinda el servicio de telefonía fija; y ELECTRICARIBE S.A E.S.P. a cargo de prestar el servicio de energía.

### ➤ De Servicios Financieros:

Hace referencia a las instituciones bancarias que se encargan básicamente del otorgamiento de créditos y opciones de ahorro,

Para el desarrollo de actividades productivas y construcción de vivienda rural. Al interior de la Subcuenca es el Banco Agrario quien adelanta estas políticas, en cumplimiento a su objetivo misional de fortalecer el campo, en especial a los medianos y pequeños productores. Aunque manifestó el interés de participar en el proceso de formulación no ha estado presente en las convocatorias realizadas a la fecha.

#### **2.1.1.1.10. ETNIAS Y GRUPOS HUMANOS**

Según la información secundaria revisada en el POMCA del río Manaure no se registran asentamientos de comunidades étnicas (indígenas y afrodescendientes), pero se identificaron poblaciones campesinas provenientes de diferentes regiones del país, que han logrado configurar una variada composición cultural de las comunidades.

#### **2.1.1.1.11. NIVELES DE ARRAIGO, IDENTIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA**

Según la información del POMCA del río Manaure revisada se puede establecer que por medio de reuniones entre los campesinos que habitan en la subcuenca del río Manaure se ha evidenciado problemáticas que se presentan sobre el área de estudio, como por ejemplo la apropiación y el mal uso del suelo, estas prácticas conllevan al deterioro fulminante del suelo; Entre los campesinos surge la preocupación por la naturaleza y con esta las formas de entender su entorno, en tal sentido, existe una necesidad de transformar que los lleva a tomar conciencia. Es así, como la preocupación por el deterioro del ecosistema natural despierta su instinto de conservación y tal vez es la única forma de mantener su autonomía como comunidad

#### **2.1.1.1.12. RESEÑA HISTÓRICA Y CULTURAL ENTRE LA POBLACION Y LOS SISTEMAS DE PRODUCCION**

Según la información encontrada y analizada en el POMCA del río Manaure del 2010 se han dado varios factores que nos muestran la relación que ha habido entre la población de la Subcuenca del río Manaure y los sistemas de producción existentes en esta misma zona, es el caso de los comienzos de la conformación del municipio cuando algunos pobladores incursionaron en el ámbito de la ganadería, la agricultura y la formación de fincas para la práctica de los aspectos ya mencionados, que a través de los años pasó a convertirse en la fuente de ingreso y producción más importante del territorio.

Ahora si miramos y comparamos los años de 1950 y 1960 hasta estos tiempos nos podemos dar cuenta que esos mismos sistemas de producción y la relación de la población para con ellos no ha variado mucho, por la sencilla razón de que no ha entrado en la población esa tecnificación que se requiere para el buen aprovechamiento de los recursos hídricos que provee la Subcuenca del río Manaure, al contrario de lo dicho no ha habido una concientización del daño que se le hace a un afluente al talar sus árboles, sacar el material de arrastre y lógicamente atentar en contra de su biodiversidad, a pesar del sinnúmero de campañas y programas por parte de las entidades identificadas directamente con estos temas de buen uso y manejo de los afluentes.



En la Serranía del Perijá en la Subcuenca del río Manaure y en los corregimientos de la zona rural de Manaure se encuentra un grupo de usuarios a quienes por sus condiciones socioeconómicas y parentales se les ha denominado campesinos. Estos se conciben como un grupo poblacional concreto, se han encontrado históricamente en medio de procesos económicos-territoriales que han generado cambios temporales en sus modos de vida y sus modos de afrontar los problemas básicos de su existencia, pero que a su vez siguen en la práctica del cultivo de la tierra, la ganadería en bajas proporciones por su estado económico y pues lógicamente siendo beneficiarios directos de la Subcuenca del río Manaure.

#### **2.1.1.1.13. ANALISIS DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS**

Teniendo en cuenta la información revisada en el POMCA del río Manaure del 2010 se puede identificar que el recurso hídrico que proviene de la Subcuenca del río Manaure abastece y provisiona a todos los habitantes que se encuentran en la zona y lógicamente a la cabecera municipal, con sus veredas y parte corregimental. Se estima que por lo menos se aprovisionan de las aguas del río Manaure más 15.000 personas, de la zona urbana (cabecera municipal de Manaure y el Corregimiento de Sabana e León) y de la zona rural; principalmente en usos domésticos y agropecuario.

En materia forestal la existencia de bosques (primarios, secundarios y rastrojos) en buen estado de conservación, pero amenazados por la ampliación de la frontera agrícola para el desarrollo de actividades agrícolas principalmente, realizado al interior de la Reserva Forestal Los Motilones, hecho que genera un conflicto sobre el uso del suelo, debido a que según la Ley en la Reserva Forestal se restringen el desarrollo de actividades agropecuarias. La vegetación de páramo, ha sido altamente intervenida para el establecimiento de pastoreo de ganado.

La actividad agrícola se caracteriza por desarrollarse de manera tradicional, no se implementan técnicas adecuadas, que garanticen un uso sostenible de los recursos, hoy se nota sectores que han sido deforestados para la realización de actividades agropecuarias. En algunos predios donde se cultiva café, se vienen haciendo vertimientos a las corrientes hídricas, producto del beneficiado del café, que han afectado la calidad de las aguas en menor grado.

En la Subcuenca, se encuentran zonas de paramo y de nacimiento hídrico en las montañas por encima de los 3.300 m.s.n.m. de altura, las cuales tienen como uso potencial la protección rigurosa, cumpliendo la función de regulador hídrico básicamente. Este tipo de uso del suelo, solo se encuentran en la Subcuenca en la parte alta, vereda Alto del Perijá, cerro Pintao y El Avión, equivalente al 1.27%, de la superficie.

La parte alta de la subcuenca presenta dificultades de acceso dado a la falta de mantenimiento de la vía, características topográficas adversas y poblamiento disperso.



#### 2.1.1.1.14. INFRAESTRUCTURA

Según lo revisado y analizado en la información secundaria del POMCA del río Manaure se visualizaron varios aspectos los cuales a continuación se mencionaran:

- **Infraestructura vial:** la infraestructura vial de la Subcuenca del río Manaure, se pudo observar que la malla vial del municipio se encuentra en regular estado, en la parte urbana la malla vial comunica a todos los barrios y en la zona veredal el sistema está compuesto por cinco (5) vías carretables que conectan a las veredas con el casco urbano.
- **Redes eléctricas:** el servicio de redes eléctricas es prestado por la empresa de energía Electricaribe, el consumo y su pago se hace de una forma individualizada, esta estratificada en el casco urbano y su cancelación depende directamente del consumo, mientras que para el corregimiento y las veredas su pago es por tarifa, tienen deficiencia en infraestructura y en los mantenimientos periódicos que demandan sus redes actuales, su cobertura es del 83,9%, la población servida es de 10.800 habitantes y las formas como sus beneficiarios califican la calidad del servicio cual es entre regular y malo, debido a los continuos apagones a que se encuentran sometidos por los cortes recurrentes del servicios y por las fluctuaciones en vatios del mismo.
- **Redes e instalaciones de comunicación:** este servicio tiene una cobertura del 7,5% con tendencia a la baja, debido a la sustitución del servicio por la telefonía móvil, su cubrimiento solo se desarrolla en el casco urbano de la Subcuenca, la calidad del servicio manifestada por sus usuarios es de mala, debido a que la empresa prestadora del servicio (Telecom) fue cerrada en la Subcuenca y trasladada al municipio de Valledupar.
- **Escuelas:** En la Subcuenca se encuentran ubicadas trece (13) sedes dispuestas para la atención de la demanda educativa, las cuales se agrupan en tres (3) centros e instituciones educativas, todas adscritas al sector oficial.

En relación a su ubicación en la Subcuenca, los centros e instituciones educativas en los que se agrupan la oferta educativa, se encuentran de la siguiente manera:

En la zona urbana se encuentran la Institución Educativa Normal Superior María Inmaculada que cuenta con dos escuelas que son María Auxiliadora y la anexa a la Normal. A su vez en la parte urbana está la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural CDR que tiene como sedes a las escuelas Nuestra Señora del Carmen y Juan XXII.

En la zona rural se ubica la Institución Centro Educativo Post Primaria San Antonio que cuenta con ocho (8) sedes en las veredas de La Vega de Jacob,



Sabanas de León, San Antonio, Canadá, Casa Grande, El Cinco, el Venado y Hondo del río.

Haciendo énfasis en los otros aspectos concernientes a este apartado se puede establecer que se cuenta con el acueducto del municipio de Manaure el cual abastece a la cabecera municipal, en cuanto a sistemas de riego y captación hídrica se puede determinar que estos sistemas de riego son de tipo rudimentario y que la única captación que se encuentra en la zona de la Subcuenca vendría a ser la bocatoma de la cabecera municipal.

#### **2.1.1.1.15. ANALISIS DE REDES SOCIALES E INSTITUCIONALES**

En el siguiente apartado teniendo en cuenta la información del POMCA del río Manaure se puede establecer que percepción existe por parte de los actores vinculados con la Subcuenca del río Manaure ya sean sociales o institucionales, que intereses tienen sobre esta subcuenca y la participación de los actores vinculados en el mejoramiento y aprovechamiento de los recursos hídricos que provienen de la Subcuenca del río Manaure.

Los actores sociales señalan una ausencia permanente de las entidades responsables de las políticas de manejo de las fuentes hídricas. Ante esta problemática, proponen la necesidad de establecer mecanismos de transparencia en el manejo de las políticas ambientales y de conservación, ello debido a su creencia de que existe un exceso de burocracia en dichas instituciones, lo que conlleva a un mal manejo en las concesiones de agua y en la permisividad para la explotación insostenible de los recursos naturales por parte de particulares. Se logró identificar entre los representantes de las instituciones y gremios, que existe la necesidad de articular planes y políticas que permitan trabajar en forma integrada en pro del bienestar de las comunidades y el medio ambiente.

Los actores institucionales con claridad y con acciones positivas frente a la protección de la Subcuenca son:

- Corporación Autónoma Regional del Cesar CORPOCESAR
- MUNICIPIO DE MANAURE
- GOBERNACION DEL CESAR
- COMITÉ DE CAFETEROS

Por otro lado están los actores sociales que se benefician directamente de la Subcuenca del río Manaure y que ven la necesidad de proteger dicho afluente, estos son: -





**POBLACION GENERAL QUE HABITA EN LA SUBCUENCA, -GRANDES Y PEQUEÑOS PRODUCTORES y –GANADEROS.**

Es importante destacar y precisar que entidades como la UMATA Municipal, Federación de Cafeteros, Fundación Ambientalista Manaure Sierra y Fundación Cuenca Río Manaure tienen una buena imagen por su presencia en la zona, mediante la realización de proyectos ambientales. Por otra parte se establece como una opinión general de las instituciones y agremiaciones la importancia de la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca del río Manaure y la ventaja del mismo, en relación al posible mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de zona, en la medida que se logre su implementación.

### **2.1.2. SUBCUENCA DEL RÍO CHIRIAIMO**

#### **ASPECTOS GENERALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CHIRIAIMO**

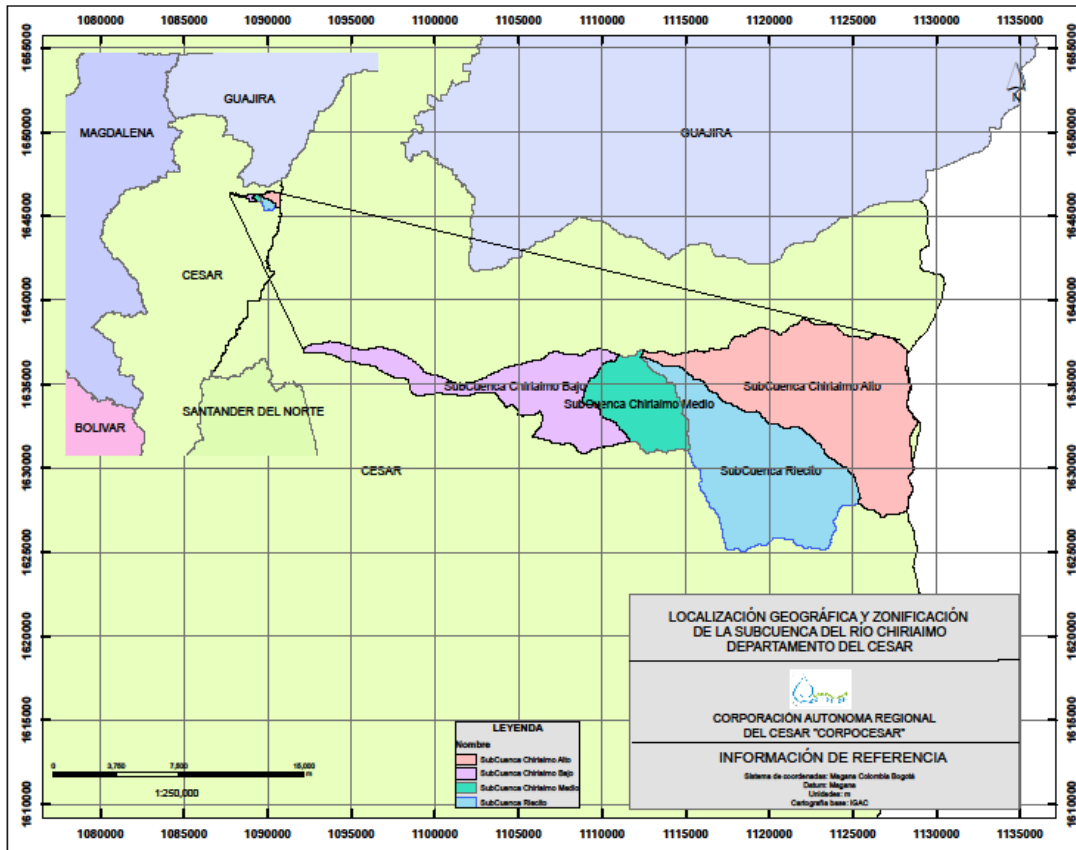
Según el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográficas del río Chiriamo (2010) tiene una extensión de 21.767 hectáreas, se ubicada en la parte nororiental del país, en la subregión Norte del departamento del Cesar, en los municipios de la Paz y San Diego, limita al Norte con el municipio de Manaure, al Sur con los municipio de la Paz y San Diego, Oeste con el municipio de Valledupar y el río Cesar y al Este con la República Bolivariana de Venezuela.

El río Chiriamo nace en el municipio de La Paz en el Páramo de Sabana Rubia a una altura de 3600 m.s.n.m. aproximadamente y luego de un recorrido de 47.65 Km desemboca en el río Cesar que sirve de límite territorial entre los municipio de La Paz, San Diego y Valledupar.

La subcuenca fue priorizada y declarada en ordenación por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- mediante Resolución 112 del 5 de agosto de 2003

Esta subcuenca posee una zonificación, según el POMCA de la cuenca, estas se denominan: zona Alta, Media, Baja y Riecito, (ver figura No 9).

**Figura 2.1.2.1.1. Mapa de localización geográfica y clasificación de las zonas de la subcuenca del río Chiriamo**



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010), editado por el autor

**Áreas de la zonificación de la subcuenca del río Chiriamo**

Según el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca hidrográfica del río Chiriamo la tabla No 2.1.2.1.1, contiene el área de las microcuencas y subcuenca.

Tabla No. 2.1.2.1.1. Características de las zonas de la subcuenca del río Chiriamo.

<b>Nombre</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Descripción</b>
<b>Riecito</b>	66.95	Zonas de las microcuencas
<b>Alta</b>	87.38	
<b>Media</b>	23.6	
<b>Baja</b>	39.78	
<b>(Cuenca Total)</b>	217.64	Subcuenca

Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010).

## **CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA LA SUBCUENCA DEL RÍO CHIRIAIMO**

El estudio más reciente que reúne parcialmente la caracterización biofísica necesaria para realizar un conglomerado que describa a esta zona perteneciente al entorno regional es el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca del río Chiriaimo, correspondiente al año 2010, dicho documento cita información suministrado por el IDEAM, INGENOMINAS, CORPOCESAR, entre otros. El POMCA refiere información que es estrictamente especificada a un área parcial del considerado entorno regional.

En esta caracterización biofísica se desarrollan los siguientes parámetros:

### **2.1.2.1.1. CLIMA**

Para este apartado se utilizaron información recogida de las siguientes estaciones meteorológicas

Tabla 2.1.2.1.2. Estaciones meteorológicas presente en la subcuenca del río Chiriaimo.

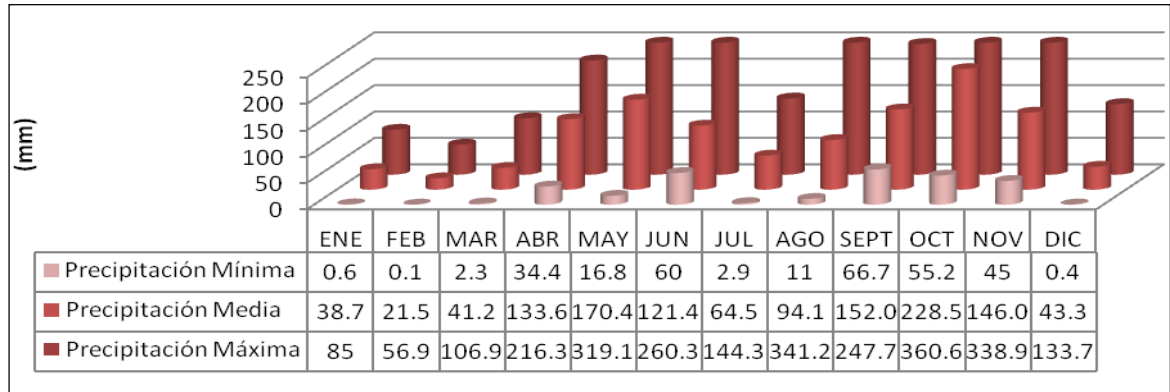
ID	CODIGO	TIPO	ESTACIÓN	CORRIENTE	ALTURA	DPTO	MPIO
1	2802504	CO	SAN JOSE DE ORIENTE	CHIRIAIMO	850	CESAR	LA PAZ
2	2802503	CO	SAN DIEGO	CHIRIAIMO	165	CESAR	LA PAZ
3	2802030	PM	BELLA LA CRUZ	CHIRIAIMO	500	CESAR	LA PAZ

Fuente: POMCA del río Chiriaimo (2010)

- ***Distribución predominante temporal y espacial de la precipitación de la zona de la subcuenca del río Chiriaimo***

La Subcuenca río Chiriaimo presenta un comportamiento bimodal, lo que identifica una temporada lluviosa en el primer semestre concentrado en los meses de abril, mayo y junio, y el segundo semestre con mayores registros de precipitación en septiembre, octubre y noviembre, separados por un veranillo corto Veranillo de san Juan meses de julio y agosto). Durante los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, se presenta la temporada de estiaje un poco más intensa. (Ver figura No 2.1.2.1.2)

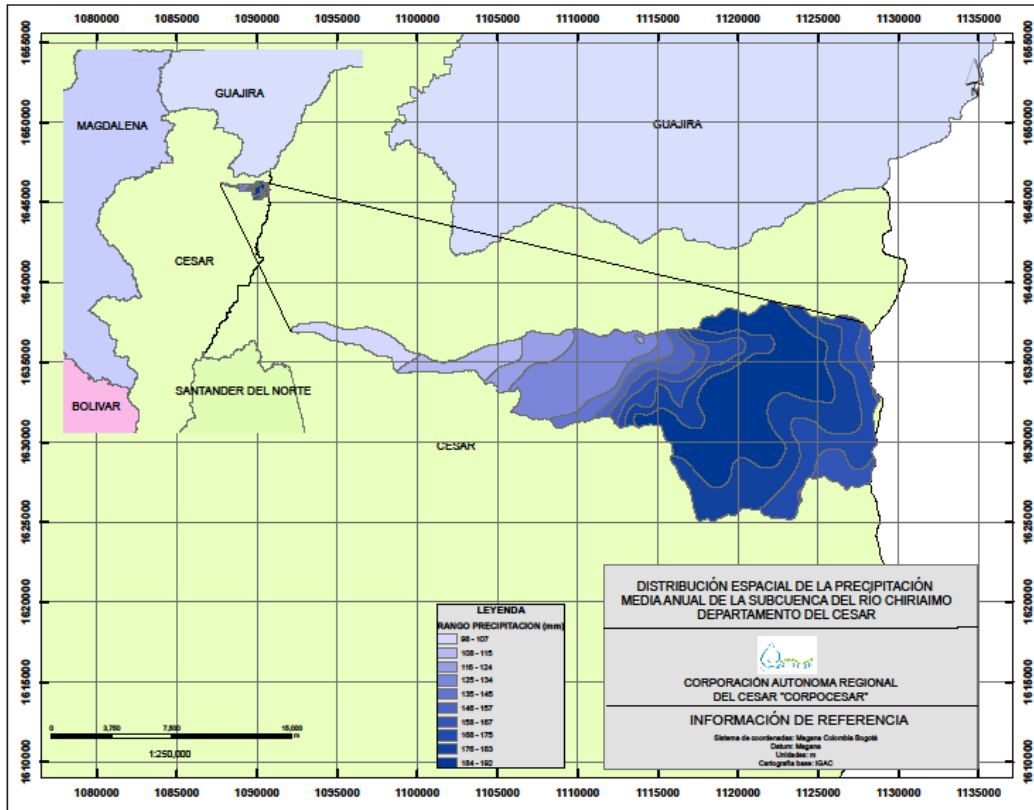
**Figura No 2.1.2.1.2. Histograma de precipitación media y máxima mensual multianual**



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010).

En la figura No 2.1.2.1.3. Se presenta el mapa de la distribución espacial de la precipitación media anual en la zona de la subcuenca del río Chiriamo.

Figuran 2.1.2.1.3. Mapa de distribución espacial de la precipitación media anual de la subcuenca del río Chiriamo.

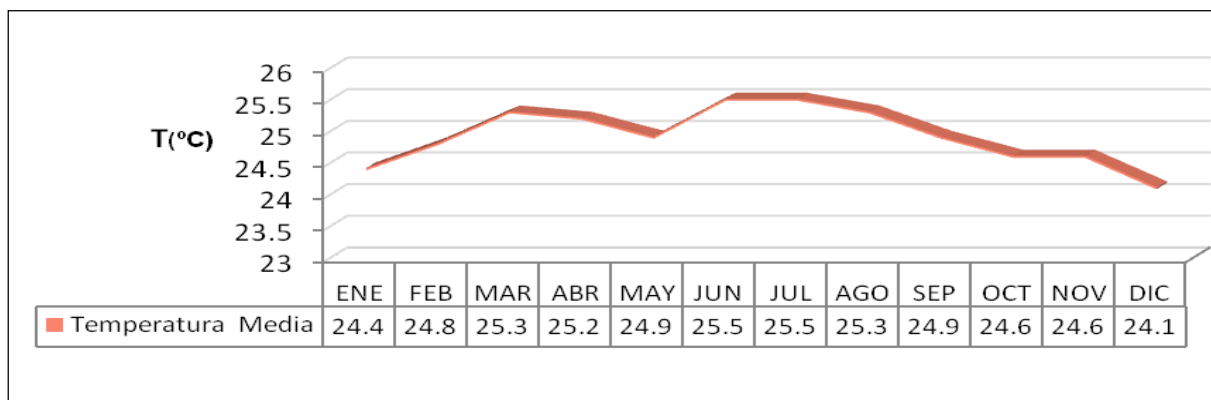


Fuente: POMCA del río Chiriaimo (2010), editado por el autor.

- **Distribución predominante temporal de la temperatura en la zona de subcuenca del río Chiriaimo**

En la Subcuenca del río Chiriaimo solo existe una estación climatológica ordinaria, denominada San José de Oriente que se encuentra ubicada al noroeste del Departamento del Cesar; en la Gráfica No 12 se aprecia la temperatura media mensual comprendida entre 1984 hasta 1997 para esta estación.

Figura No 2.1.2.1.4. Gráfica de distribución de la temperatura media mensual multianual, Estación San José de Oriente



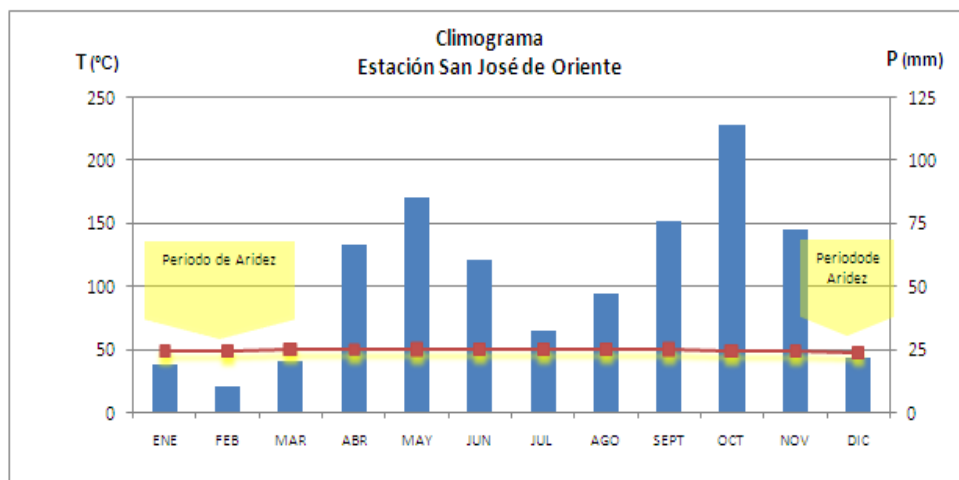
Fuente: POMCA del río Chiriaimo (2010)

La temperatura media corresponde al promedio de las temperaturas observadas en el curso de un intervalo de tiempo determinado (hora, día, mes, año, década, etc.), en tanto que las temperaturas extremas corresponden al valor más alto (máximo) y más bajo (mínimo), presentados en el transcurso de tal intervalo. Las temperaturas del aire en la región Caribe del país son bastante cálidas y presentan un régimen bimodal a lo largo del año; los primeros meses de cada semestre se caracterizan por ser los que presentan las temperaturas más altas.

En la Gráfica No 2.1.2.1.5. Se muestra el Climograma de la estación San José de Oriente, en donde se relaciona la precipitación y la temperatura media mensual multianual, observándose un periodo de aridez desde Diciembre hasta Marzo, un periodo de lluvias máximas para Mayo, Septiembre y Octubre, mostrando una precipitación máxima de 228,5 mm en el mes de octubre y otro período secundario de lluvias en los meses de abril, mayo y junio con lluvias no mayores a 170 mm.

Los Climogramas son analizados a partir de la interpretación del índice de aridez o índice de Gausson, la cual define que la precipitación es igual a las Temperaturas en grados Celsius por dos (2). Si las precipitaciones en milímetros (mm) son inferiores al doble de la temperatura media en grados centígrados (°C), el mes es seco, mientras que no lo es si resulta una cifra mayor.

Figura No 2.1.2.1.5. Climograma de la estación San José de Oriente, subcuenca del río Chiriaimo

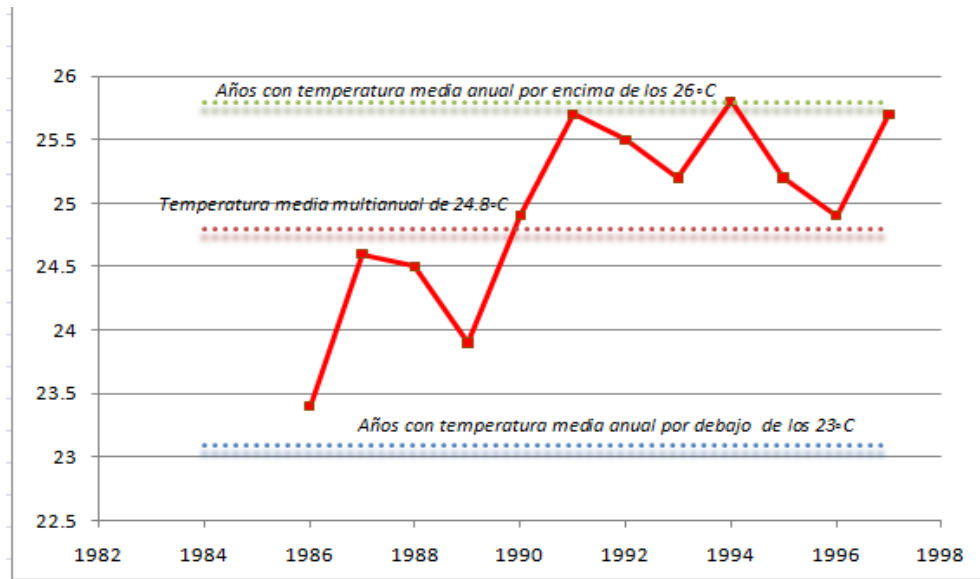




Fuente: POMCA del río Chiriamo(2010).

En la siguiente gráfica se muestra la distribución cronológica de la temperatura desde el año 1984 hasta 1997, con datos de temperatura media.

Figura No 2.1.2.1.6. Grafica de distribución temporal de temperatura media anual, estación San José de Oriente



Fuente: POMCA del río Chiriamo(2010).

- **Distribución espacial de la temperatura**

La distribución espacial de la temperatura para la subcuenca perteneciente al entorno regional se obtuvo a partir de isotermas utilizando el interpolador Kriging. La temperatura varía de acuerdo a la distribución de distintos tipos de superficies (cobertura vegetal, tipos de suelo, vegetación y humedad en el suelo) y en función de la altura. Para el caso de la cuenca del río Chiriamo, la temperatura a nivel anual, varía entre los 28 y 1 °C, identificándose temperaturas alrededor de los 16 y 18 grados centígrados en la vereda Las Nubes, distinguiéndose menores magnitudes de temperatura hacia el este de la cuenca.

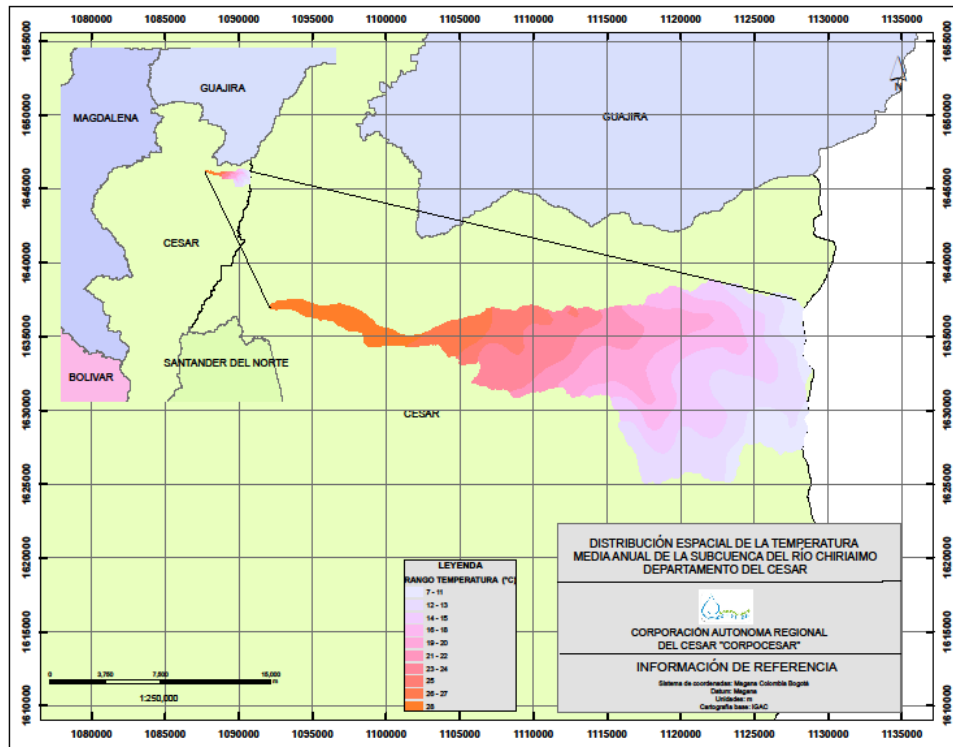
Siguiendo un comportamiento lineal de menor a mayor temperatura, de zona de montaña a zona de planicie, En la zona Oeste de la cuenca, se distinguen mayores magnitudes de temperaturas, sector correspondiente al municipio de San Diego y el corregimiento de Los Tupes con valores superiores a 28 °C. La temperatura media anual de la cuenca del río Chiriamo es de aproximadamente 18° C, calculada a través del método de isólineas. A continuación en la Tabla No 2.1.2.1.3. Se muestra el cálculo.

Tabla No 2.1.2.1.3. Cálculo de la temperatura media anual de la Subcuenca

Intervalos de Temperatura		Marca de clase	Área entre isolíneas	Área entre isolíneas	Columna 3 x 5
Límite superior	Límite inferior				
(°C)		(°C)	m <sup>2</sup>	ha	
1	2	3	4	5	6
7	11	9	16269861	1627	14643
12	13	13	44830827	4483	56039
14	15	15	37388935	3739	54214
16	18	17	27320951	2732	46446
19	20	20	25592621	2559	49906
21	22	22	14730816	1473	31671
23	24	24	21761891	2176	51140
25	25	25	11718578	1172	29296
26	27	27	7840225	784	20777
28	28	28	10313735	1031	28878
			Suma	21777	383010
<b>Temperatura anual promedio de la cuenca (°C)</b>					<b>18</b>

Fuente: POMCA del río Chiriamo, 2010.

Figura No 2.1.2.1.7. Distribución espacial de temperatura media anual de la subcuenca del río Chiriamo.



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010), editado por el autor.

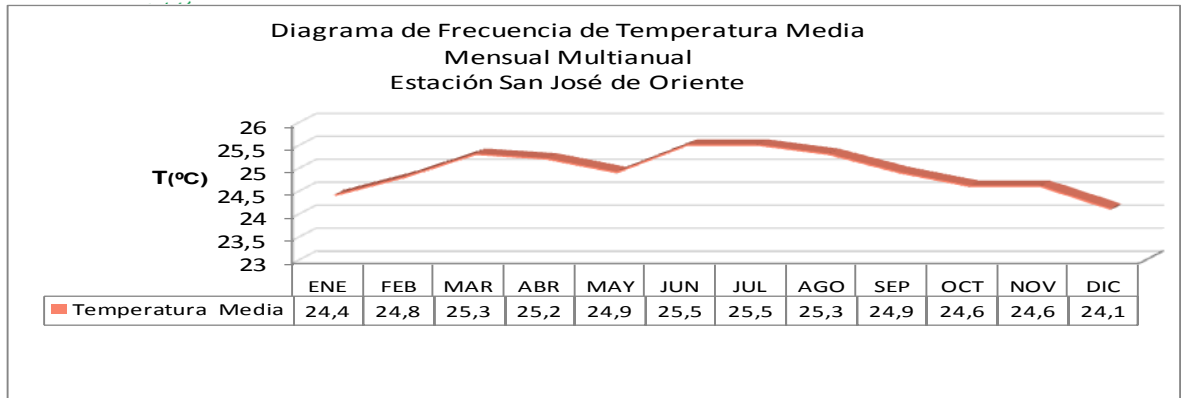
- **Humedad relativa de la subcuenca de río Chiriamo**

Los valores de humedad relativa disminuyen de sur a norte: hacia el norte y oriente de la subcuenca; hacia el norte del departamento del Cesar se presentan los valores más bajos de humedad relativa, entre el 67 y 76%. En el área de la Sierra Nevada de Santa Marta el promedio de humedad anual puede llegar hasta el 90%.

A través del año la humedad relativa, en general, presenta sus valores mínimos a comienzos del año, entre febrero y marzo, y los máximos hacia el final, entre septiembre y noviembre. Hacia el mes de julio se presenta un descenso entre ligero y moderado de los valores de la humedad en casi toda la región.

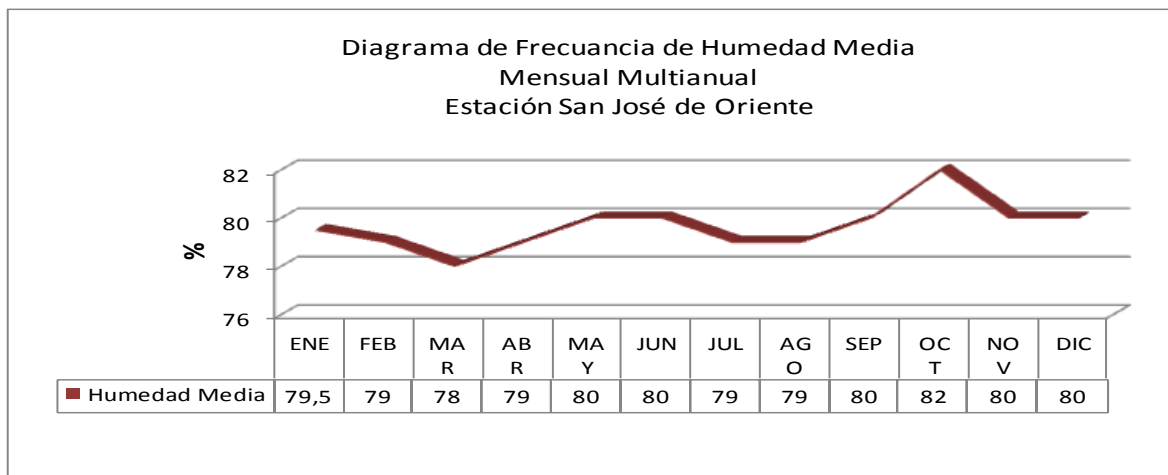
La humedad relativa media multianual de la estación San José de Oriente es de 79.6 % y la temperatura media multianual es de 24,8 °C, referente a lo anterior la humedad relativa aumenta, cuando la masa de aire se eleva por efectos del relieve y la humedad disminuye, presentando una variación de 69% hasta 88%, correspondiente a los meses de mayo y octubre. (Ver Gráfica No 2.1.2.1.8, 2.1.2.1.9 y Tabla No 2.1.2.1.4).

Figura 2.1.2.1.8. Diagramas de Frecuencia de Humedad Relativa y Temperatura Media en la Estación San José de Oriente.



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)

Figura No 2.1.2.1.9. Diagrama de frecuencia de humedad media mensual multianual, estación San José de Oriente.



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)

Tabla No 2.1.2.1.4. Datos estadísticos de temperatura multianual, Estación San José de Oriente

HUMEDAD RELATIVA %												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MEDIOS	79.5	79	78	79	80	80	79	79	80	82	80	80
MAXIMOS	82	83	84	83	85	84	83	84	85	88	83	83
MINIMOS	74	70	72	75	69	73	72	73	73	75	76	74

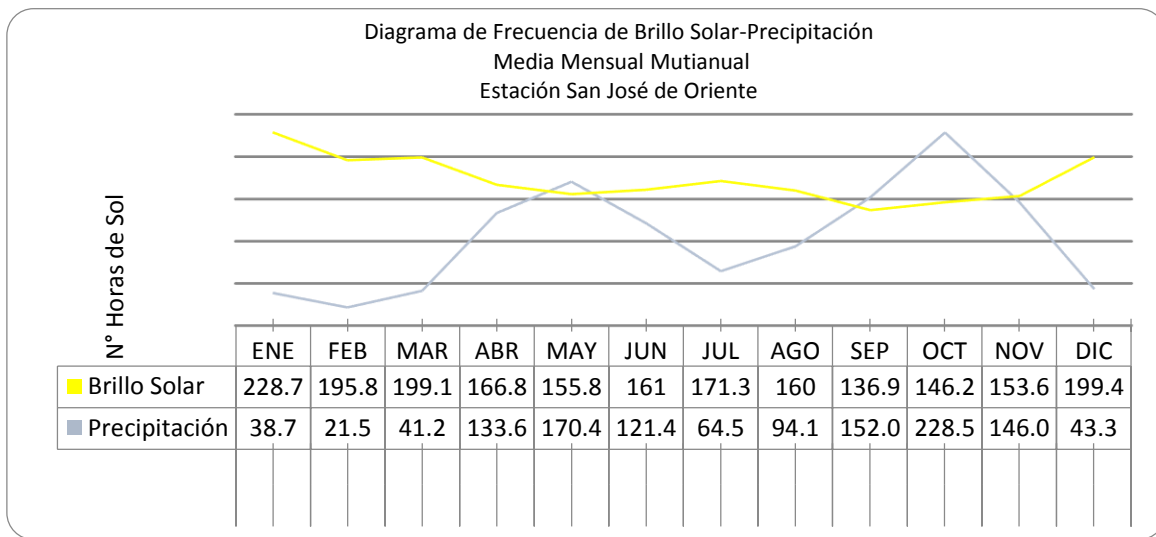
Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)



- **Brillo solar**

En la Gráfica No 2.1.2.2. Se registran los valores máximos en los meses de Enero, Febrero y Diciembre teniendo elevaciones en Enero y Febrero con 228,7 y 195, 8 horas de brillo solar, respondiendo a bajos valores de nubosidad, debido a la relación inversa entre precipitación – nubosidad vs. Brillo solar. Los periodos máximos de lluvia se concentran en los meses de mayo, septiembre, octubre y noviembre, esto representa una herramienta útil para el aprovechamiento de esta variable como fuente de energía; así mismo muestra la susceptibilidad del sistema a cambios drásticos de temperatura.

Figura No 2.1.2.2. Diagramas de Frecuencia de Precipitación y Brillo Solar Mensual Multianual, Estación San José de Oriente

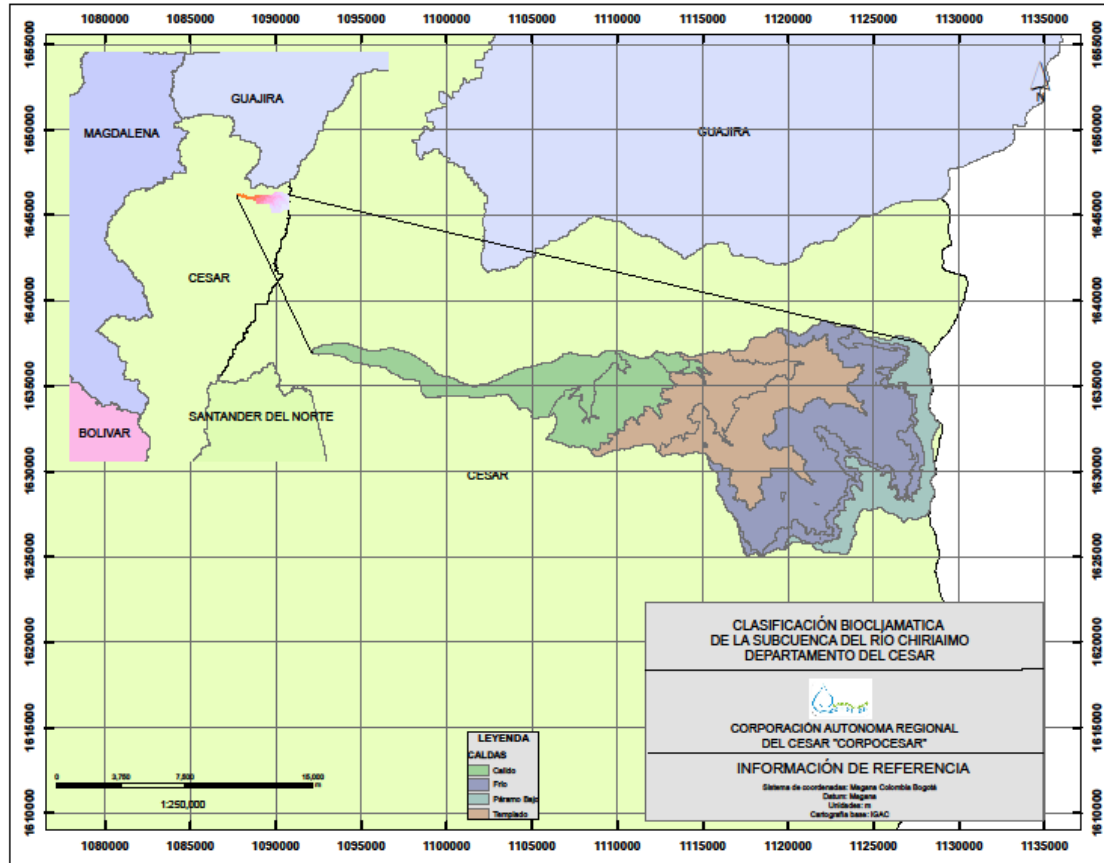


Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)

- **Clasificación y zonificación bioclimática**

Condicionados a la información secundaria obtenida en el POMCA del río Chiriamo (2010), se realizó la clasificación y zonificación bioclimática de la subcuenca, esta clasificación bioclimática se realizó a través del modelo propuesto por Caldas y se puede observar en la figura No 2.1.2.1.8, la distribución espacial de cada de una las unidades climáticas de la subcuenca.

Figura No 2.1.2.1.1. Zonificación bioclimática de la subcuenca del río Chiriaimo



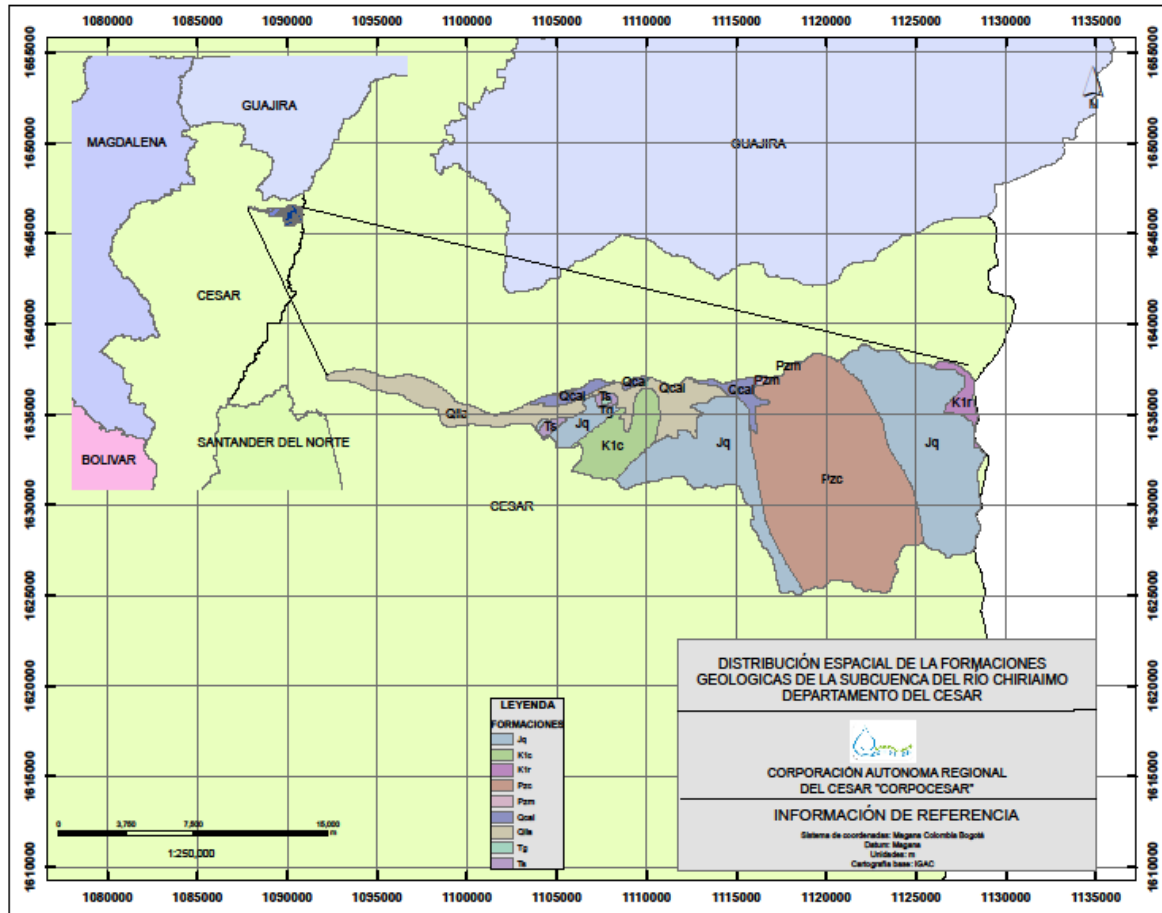
De acuerdo a la zonificación propuesta por Caldas, en la subcuenca del río Chiriaimo se encuentran los climas predominantes de: Cálido, templado, frio y páramo medio.

### 2.1.2.1.2. GEOLOGÍA

La subcuenca del río Chiriaimo contiene nueve (9) formaciones geológicas, según lo plasmado en le POMCA (2010), estas son: FORMACIÓN RÍO NEGRO (K1r), METASEDIMENTITAS DE MANAURE (Pzm), GRUPO CACHIRÍ (Pzc), ABANCOS ALUVIALES (Qcal), FORMACIÓN LA QUINTA (Jq), FORMACIÓN GUATAPURÍ (Tg), ESPILITAS (Ts), GRUPO COGOLLO (K1c), LLANURAS ALUVIALES (Qlla), las cuales se representan espacialmente en la figura No 10:



Figura No 2.1.2.2.1, Distribución espacial y tipificación de las unidades geológicas de la subcuenca del río Chiriamo



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010), editado por el autor

### **Descripción litológica de la subcuenca del río Chiriamo**

- **Grupo Cachiri (PZC):**

Devónico Inferior - Pérmico medio (Forero, 1972). Corresponde a la secuencia sedimentaria que aflora en el flanco occidental de la Serranía de Perijá, al oriente de la población de Manaure (Departamento del Cesar). La localidad tipo, se halla en



Venezuela, sobre el Río Cachiri, en el flanco oriental de la Serranía de Perijá (Cáceres et al, 1980).

Esta formación aflora en la cuenca de recepción del río Chiriaimo, ocupa una superficie de 8.954 ha, equivalentes a algo más del 40% de la totalidad del área de estudio; se trata de un conglomerado basal afectado por compresión el cual puede tener 5 m de espesor.

- **Formación La Quinta (Jq):**

En los Andes de Mérida, Venezuela, Kündig designó con el término La Quinta, todas las rocas rojizas de origen no marino ubicadas entre el Pérmico y el Cretácico Inferior, localizadas y depositadas en un ambiente marino. En Colombia el termino fue utilizado por MILLER, para referirse a sedimentos de edad posiblemente jurásica que se encuentran en la vertiente W de la Serranía de Perijá, en la vertiente W de los ríos Ranchería y César, en la subcuenca del río Chiriaimo localizada hacia la parte central del departamento la formación se encuentra desplazada por efectos de la megasutura Bucaramanga - Santa Marta y parte enmascarada por los recubrimientos cuaternarios.

La localidad tipo está ubicada en La Grita (Venezuela). Aflora cerca al Municipio de Manaure y se prolonga hacia el sur hasta la quebrada San Antonio, al oriente de La Jagua de Ibirico, con predominio, en su mayoría, de rocas sedimentarias.

**Descripción Litológica:** La formación La Quinta ha generado discusión entre el gremio de geólogos, ya que algunos consideran que el uso del nombre La Quinta en Colombia es por el momento arriesgado, ya que no presenta ventaja alguna sobre el término Girón, que es de significado muy amplio, neta y profundamente descrito para el país. La mayoría de referencias consultadas a esta formación, describen una serie roja del W de la serranía del Perijá e indica que está asociada a rocas volcánicas, constituidas por tobas, brechas, y pórfidos cuarcíferos; se cree que se trata de una secuencia continental o sub-continental predominantemente detrítica, intercaladas con rocas volcánicas ácidas, asociadas con las areniscas; estas areniscas son predominantemente de color rojo y de grano fino. En la cuenca del río Chiriaimo, todos los contactos son fallados y con los recubrimientos cuaternarios el contacto es discordante, estratigráficamente el contacto con la formación suprayacentes (Formación Río Negro) es de tipo para conforme, el contacto inferior es discordante o fallado con rocas paleozoicas de esta cuenca.

- **Formación Río Negro (K1r):**

Tschanz et al. (1969) en el área de la SNSM, incluyen dentro del nombre Formación Río Negro a todas las rocas clásticas gruesas, de color claro, entre las capas rojas jurásicas o triásicas infrayacentes y las calizas cretácicas marinas suprayacentes. Esta unidad está



constituida predominantemente por arenitas feldespáticas de grano grueso con algunas capas de conglomerados, arenitas de grano fino y lodolitas interestratificadas (Etayo-Serna et al., 1983).

En la cuenca del río Chiriamo aparecen dos formaciones de cretáceo, en el límite oriental hacia el costado oriental, la formación Río Negro ocupa algo más de 303 Ha, equivalentes solamente al 1,4% del total de la cuenca, estas porciones de cretáceo se extienden hacia el norte enmarcadas entre fallas y son casi los únicos afloramientos cretáceos del centro del departamento.

**Descripción litológica:** La Formación Río Negro, está conformada por conglomerados y areniscas de grano grueso; la formación según el autor tiene varios miles de metros de potencia y no presenta fósiles. A dichas capas basales del Cretáceo las denominaron anteriormente "Basal Cretáceo Conglomerate" y luego "Río Negro Conglomerate".

#### **Formación Cogollo (K1c):**

Considerando que es la formación con menos representatividad en área dentro de la cuenca del río Chiriamo, ya que se extiende 1.172,3 Ha, equivalentes al 5,5% del total de la cuenca, se ubica estratigráficamente sobre la formación río negro, topográficamente se encuentra también en el sector central de la cuenca, muy cerca al piedemonte.

El informe de INGEOMINAS de la memoria geológica del Cesar lo divide en Cogollo Inferior que consta de calizas, calizas arenosas y areniscas calcáreas y tendría una edad Barremiano - Aptiano, y Cogollo Superior con calizas menos macizas y de estratificación más fina, de edad Aptiano - Cenomaniano que presenta una importante facies areno arcillosa descrita en varias localidades de la Serranía de Perijá.

**Descripción litológica:** El grupo Cogollo se observó que en esta región está constituida desde la base al techo por una potente sucesión de calizas grises azulosas y grises oscuras, en capas medianas hasta muy gruesas, mayores de 5 m de espesor, que varían de mudstones a grainstone con intercalaciones ocasionales de lutitas negras carbonosas y abundante contenido de fósiles; son frecuentes en esta parte la presencia de dolinas y algunas cavernas con estalactitas y estalagmitas, aunque es probable que para la porción que aflora en la cuenca no presente esta morfología cárstica.

De la parte media hacia el techo se distingue un nivel lodolítico carbonoso y moscovítico, otro areno arcilloso y uno más superior calcáreo, con calizas lumaquéllicas de color gris claro; los estratos son delgados a medios, con abundante paleofauna. Espesor: presenta importantes variaciones de espesor; en la cuenca del río Cesar, el espesor de la unidad es variable entre 1.2 y 3.0 m.

#### **Espilitas y rocas hipo-abisales (Ts):**



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Autor: Tschanz et al. (1969). Afloramientos: están ampliamente distribuidos en la región sur de la Sierra Nevada, se presentan como pequeños afloramientos cerca de la carretera entre Las Mercedes y Aguas Blancas. Teniendo en cuenta que muchas de estas unidades, tal como se diferenciaron en Tschanz et al. (1969), son de muy poca extensión, en el mapa que se presenta se han integrado en tres grupos principales: espilitas y otras rocas volcánicas, ignimbritas y riolacitas.

Descripción litológica: son rocas de grano fino de apariencia basáltica en muestra de mano, aunque con considerables diferencias en las características microscópicas; son de color gris pardusco, pardo y, menos común, verde oscuro; meteorizadas son de color gris claro con tintes ligeramente rojizos. Edad: Triásico superior o Jurásico inferior (Tschanz et al., 1969).

Dentro de la cuenca del río Chiriaimo aflora en dos pequeñas unidades localizadas en el piedemonte, ocupan un área de tan solo 158,7 ha equivalentes al 0,7% del total de superficie.

**Descripción litológica:** La unidad se puede dividir en dos conjuntos: una parte basal, predominantemente volcánica con algunas intercalaciones sedimentarias y una parte superior compuesta por limolitas rojizas a moradas, con intercalaciones de rocas volcánicas. La base está conformada por basaltos porfiríticos, basaltos andesíticos amigdaloides, andesitas, andesitas porfiríticas, volcánicos piro clásticos, queratófidos, espilitas y, ocasionalmente, brechas y conglomerados con cantos subangulares; este conjunto presenta colores de gris verdoso a gris claro que por meteorización se tornan anaranjados a rojizos. La parte superior predominantemente sedimentaria es de color rojo, morado y, ocasionalmente, verdoso; está compuesta por limolitas, arenitas feldespáticas, arcosas y grauvacas, con intercalaciones tobáceas y de otras rocas volcánicas.

**Espesor:** tiene un espesor entre 3.0 y 5.0 m. Edad: Triásico Medio a Superior. (Tschanz et al., 1969), aunque en la cuenca solo se registran 15,2 ha, equivalentes a algo más del 0,1% del total areal de la cuenca.

### Depósitos Recientes:



En este aparte se describen los sedimentos que conforman las partes planas de la cuenca en mención en el departamento del Cesar, que por su composición y características se consideran de edad cuaternaria. Ellos son: terrazas (Qt), abanicos aluviales (Qcal), y depósitos fluviolacustres (Qfl).

#### **Abanicos aluviales (Qcal) :**

En la cuenca en estudio, el abanico de Pailitas es una geoforma muy llamativa con una extensión de unas 644,11 Ha, esto significa que aporta en superficie un 3% del total de la cuenca. Está formado por cantos y bloques angulares a subredondeados hasta de 3 m de diámetro en el sector proximal.

Este abanico se extiende hasta de cercanías de la zona de ciénagas. Presenta una topografía suavemente ondulada. Está compuesto por cantos subangulares de rocas volcánicas y metamórficas en una matriz de arena gruesa y conglomerática que disminuye de tamaño hacia el occidente hasta hallar lentes de arena cuarzosa, blanca amarillenta, areniscas con una baja compactación, de grano medio a conglomerático y con fragmentos volcánicos de riolitas color rojo oscuro; interdigitadas con arcillas plásticas blancas, rosadas y morado claro. En este abanico se observan dos niveles, pero su morfología típica es lo que permite definirlos con una superficie ligeramente ondulada a plana con suave inclinación al occidente, donde los niveles presentan ligeros cambios de pendiente y rasgos geomorfológicos; no es posible definir espesores.

#### **Formación Guatapuri (Tg) :**

En el piedemonte de la cuenca del río Chiriamo aparece una pequeña unidad geológica denominada formación Guatapuri, originalmente descrita por: Tschanz et al. (1969). Localidad tipo: aflora en la parte media del río Guatapuri, de donde toma su nombre, y desde el sitio de La Estación hasta el arroyo Lajas cerca de la carretera Valledupar - Bosconia.

#### **2.1.2.1.3. HIDROGEOLOGÍA**

Con base en los resultados de los análisis de los parámetros fisicoquímicos del agua de las muestra tomadas en los pozos ubicados entre los municipios de La Paz y San Diego y que uno de ellos se encuentra ubicado en la geografía de la cuenca del río Chiriamo, se pretende estimar la calidad del acuífero para su uso en la parte baja de la cuenca en estudio; toda vez que está documentado con la caracterización de los mismos y se puede además de estimar la aptitud de las aguas para determinados usos, aclarar algunos procesos hidrogeológicos (Martínez, P. 2008).

La caracterización en mención contempla la medición de parámetros fisicoquímicos básicos: conductividad eléctrica, pH, temperatura, turbidez, unidos a medición de concentración de Na, Ca y Mg a fin de determinar la Relación de Absorción de Sodio

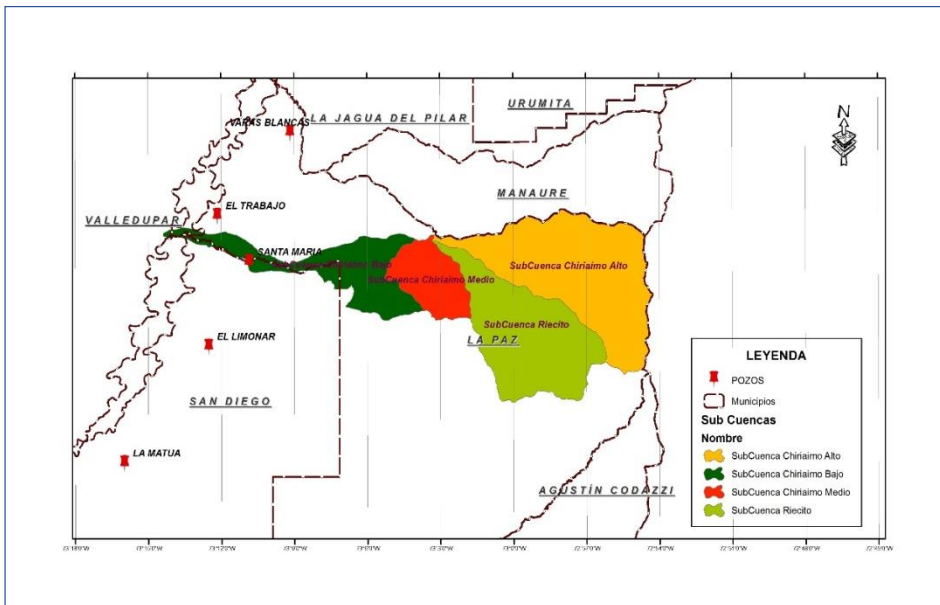
(RAS), factor determinante en las condiciones de permeabilidad y estructura del suelo, que afectan la absorción de nutrientes de las plantas (Villafañe, R. 2000).

✓ **Zona de estudio**

Para la caracterización hidrogeoquímica se seleccionaron los pozos ubicados en la franja comprendida entre el meridiano 73° 9' y el meridiano 73° 18' en los municipios de La Paz y San Diego, en la cuenca baja de río Chiriamo, que corresponde a la localización del acuífero potencialmente disponible, se muestrearon nueve puntos presentados en la figura No 12 los cuales cubren un área representativa para el objeto de estudio.

Vargas y Ángel (1996), clasificaron la calidad de las aguas de los acuíferos del Cesar en el período 1993-1994, de acuerdo a su destinación, encontrando que las condiciones fisicoquímicas de las mismas las clasifican en un 80% como aptas para consumo humano, en el 13% de las muestras, un solo parámetro sobrepasa los máximos valores permisibles de la Organización Mundial de la Salud, mientras que el 7% restante, más de un parámetro presentaba valores mayores de los máximos permisibles. El 70% de las muestras presentaron condiciones óptimas para irrigación y el 30% restante mostraron condiciones entre inadecuada y regular calidad para el mismo uso.

Figura No2.1.2.2.2. Mapa de estaciones de muestreo de calidad fisicoquímica de aguas subterráneas



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)

✓ **Resultados**





Caracterización de puntos de muestreo:

**Pozo Amazonita:**

Ubicado en el municipio de Codazzi, Cesar. Es un pozo de diámetro exterior de 4.0 pulgadas y 0.18 m de altura sobre el nivel del suelo. Posee un nivel estático de 3.93 mts, el pozo perforado presenta un revestimiento en PVC, su método de explotación es a través de bomba a combustible y posee como construcciones complementarias dos tanques de almacenamiento de capacidad de 13.07m<sup>3</sup> cada uno, su funcionamiento es normal. El uso principal es de tipo doméstico (10 personas), además de ser utilizado para riego de aproximadamente 2.5 Ha (pasto) y ganadería (abastecimiento para 550 animales).

**Pozo Agropecuario el Guáimaro:**

Ubicado en el municipio de Codazzi, Pozo perforado con revestimiento en PVC posee un diámetro de 10 pulgadas, con nivel estático de 7 metros. Su explotación se realiza con bomba eléctrica, tiene como construcciones complementarias dos tanques de almacenamiento de 20.52 m<sup>3</sup>; actualmente el pozo es utilizado para labores de ganadería abasteciendo 300 animales aproximadamente.

**Pozo los Deseos:**

Ubicado en el municipio de Codazzi, Cesar. Es un pozo perforado de revestimiento en PVC, su método de explotación es a través de una bomba de combustible, su funcionamiento es normal con un nivel estático de 4.74 metros, posee además una alberca rectangular de almacenamiento de agua de 4.18 m<sup>3</sup> de capacidad. El diámetro exterior del pozo es de 8.5 pulgadas y la altura de 0.38 metros sobre el nivel del suelo. Es utilizado actualmente en labores domésticas y abastecimiento de 125 animales aproximadamente.

**Pozo Mazatlán:**

Ubicado en el municipio de San Diego, Cesar. Es un pozo perforado con revestimiento en PVC, con explotación a través de bomba de combustible, posee dos tanques de almacenamiento de 19.56 m<sup>3</sup>. Se encuentra en funcionamiento normal y sus aguas son destinadas a la ganadería y uso doméstico abasteciendo a 20 personas y 600 animales. Posee un nivel estático de 4.55 metros con diámetro de 6.5 pulgadas y 0.18 metros de altura sobre el nivel del suelo.

**Pozo la Matúa:**



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Ubicado en el municipio de San Diego, Cesar, es un pozo perforado con revestimiento en PVC, explotado a través de bomba eléctrica. Posee como construcción complementaria un tanque de almacenamiento de 11.52 m<sup>3</sup>. Sus aguas se usan en labores domésticas, abasteciendo a 2 personas y en la ganadería (abasteciendo a 350 animales aproximadamente). Los niveles estáticos de esta perforación no se midieron debido a que la boca del pozo se encuentra sellada; sin embargo su funcionamiento es normal. Posee 0.20 metros de altura sobre el nivel del suelo y 4 pulgadas de diámetro exterior.

### **Pozo Municipio de la Paz ó Varas Blancas:**

Ubicado en el corregimiento de Varas Blancas en el municipio de la Paz. Pozo perforado con revestimiento en hierro, explotación con bomba eléctrica y cuenta con tanque elevado. Se encuentra en normal funcionamiento, siendo utilizado para abastecimiento del corregimiento el cual cuenta con una población aproximada de 395 personas. Su nivel estático no se determinó debido a que la boca del tubo exterior se encuentra sellada. La altura sobre el nivel de suelo es de 0.50 metros.

### ✓ **Resultados de análisis fisicoquímicos:**

Para la determinación de la calidad fisicoquímica del agua de los puntos de muestreo, se tuvo en cuenta los conceptos establecidos en el decreto 1594 de 1984, las normas US Salinity Laboratory y los estipulados en la clasificación de aguas para riego de la FAO (Ayers & Wescot, 1985,1989).

La suma de cationes y aniones presenta diferencias en cada uno de los pozos analizados, es decir, la suma de aniones es siempre mayor, lo cual se debe posiblemente a una retención de cationes por parte del suelo que posee una capacidad de permeabilidad selectividad de iones.

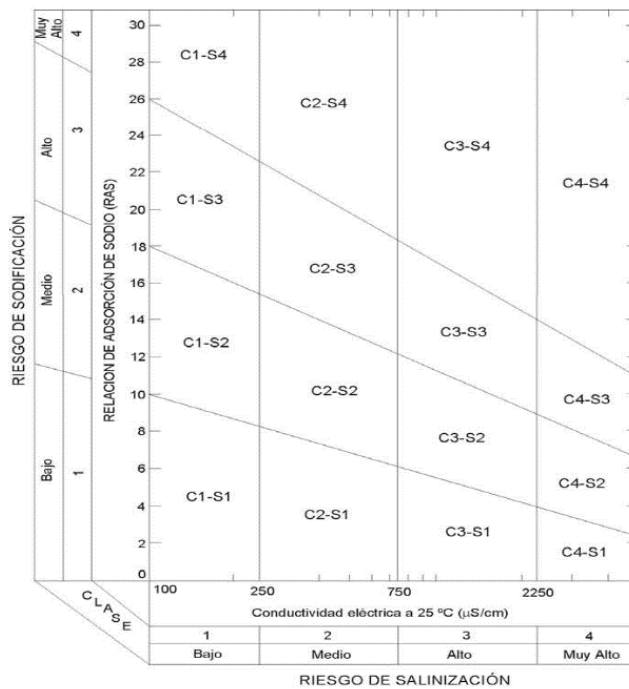
Los valores de pH en los pozos evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos por la normatividad colombiana (Decreto 1594 de 1984), categorizándolos en la mayoría de los casos como pH neutros con tendencias a la basicidad, lo cual permite el uso del recurso en fines agrícolas, domésticos, de recreación, preservación de fauna y flora.

Tabla No 2.1.2.1.5.Valores de parámetros fisicoquímicos determinados a partir de las muestras de agua de los puntos de muestreo (junio de 2009)

PÁRAMETROS / POZOS	RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE AGUA DE POZO DEPARTAMENTO DEL CESAR								
	MUESTRA								
	Amazonita	Agropecuaria Guaimaro	Los Deseos	Mazatlan	Matua	El Limonar	Santa María	El Trabajo	Varas Blancas
Alcalinidad mg/l	138	132	398	115	128	114	108	112	114
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$	1428	1239	3110	519	872	497	400	495	519
Color real UPC	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cloruros en mg/l Cl-	110	178	210	42	52	39	44	38	27
Dureza Total en mg/l $\text{CaCO}_3$	143	127	487	120	118	126	118	111	115
Carbonatos mg/l $\text{CO}_3$	98	93	270	78	75	63	59	58	61
Bicarbonatos mg/l $\text{HCO}_3$	40	39	123	36	52	49	50	52	53
Calcio mg/l	84	75	289	68	64	74	69	68	58
Magnesio mg/l	59	52	198	52	54	52	49	43	49
fosfatos mg/l	0.08	0.07	0.11	0.05	0.06	0.04	0.09	0.09	0.08
Hierro mg/l	0.98	0.63	1.6	0.45	0.52	0.38	0.57	0.35	0.37
Manganeso mg/l	0.68	0.45	0.89	0.18	0.23	0.28	0.31	0.15	0.11
Nitritos mg/l $\text{NO}_2$	0.21	0.23	0.45	0.64	0.47	0.23	0.34	0.38	0.58
Nitratos mg/l $\text{NO}_3$	0.92	0.98	0.69	0.78	0.63	0.78	0.45	0.57	0.69
pH	7.21	6.89	6.87	6.76	6.94	7.03	6.8	6.97	7.57
Potasio mg/l	0.78	0.87	1.3	0.52	0.8	0.56	0.45	0.41	0.47
Salinidad	0.5	0.4	1.5	0	0.2	0	0	0	0
Sodio mg/l	14	12	42	1.1	5.6	1.1	0.98	1.3	1.2
Sólidos suspendidos mg/l	23	17	18	41	28	10	29	21	32
Sólidos disueltos mg/l	1328	1121	2874	498	745	421	375	441	485
Turbiedad UNT	1.52	1.24	1.24	0.97	1.25	1.12	1.41	1.26	0.97
Temperatura °C	30.3	31.2	32	31.8	31.6	29	26.3	29	28.9

Fuente: POMCA del río Chiraimo (2010)

Figura No 2.1.2.2.3. Gráfico de Clasificación del USLS de aguas de riego.





**Las características del agua de acuerdo a la clasificación serán detalladas a continuación:**

C3-S1: Se considera “Altamente Salina y Bajo Contenido de Sodio” no puede usarse en suelos con drenaje restringido. Aun con un drenaje adecuado, puede ser necesario el manejo especial para controlar la salinidad, el bajo contenido de sodio evita que se produzca niveles perjudiciales de sodio intercambiable. Con respecto a los cultivos irrigados con este tipo de agua deben contar con una tolerancia a las sales.

C4-S2: Este tipo de agua se considera “Muy Altamente Salina y Con Contenido Medio de Sodio” no es adecuada para irrigación bajo condiciones ordinarias, pero puede usarse ocasionalmente bajo circunstancias especiales. Los suelos deben ser permeables y contar con un drenaje apropiado. El agua de irrigación debe aplicarse en exceso para que produzca un lavado considerable, además de esto esta agua ofrece un riesgo apreciable de sodización en suelos con malas condiciones de lavado.

C2-S1: Este tipo de aguas se considera de “Salinidad Media y Bajo Contenido de Sodio” pueden usarse para el riego de cultivos a condiciones que existan al menos un lavado moderado de los suelos por lluvia, sin embargo la mayoría de los cultivos resisten esta agua sin prácticas especiales de control. Sin embargo, cultivos sensibles al sodio, como frutas y aguacates pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

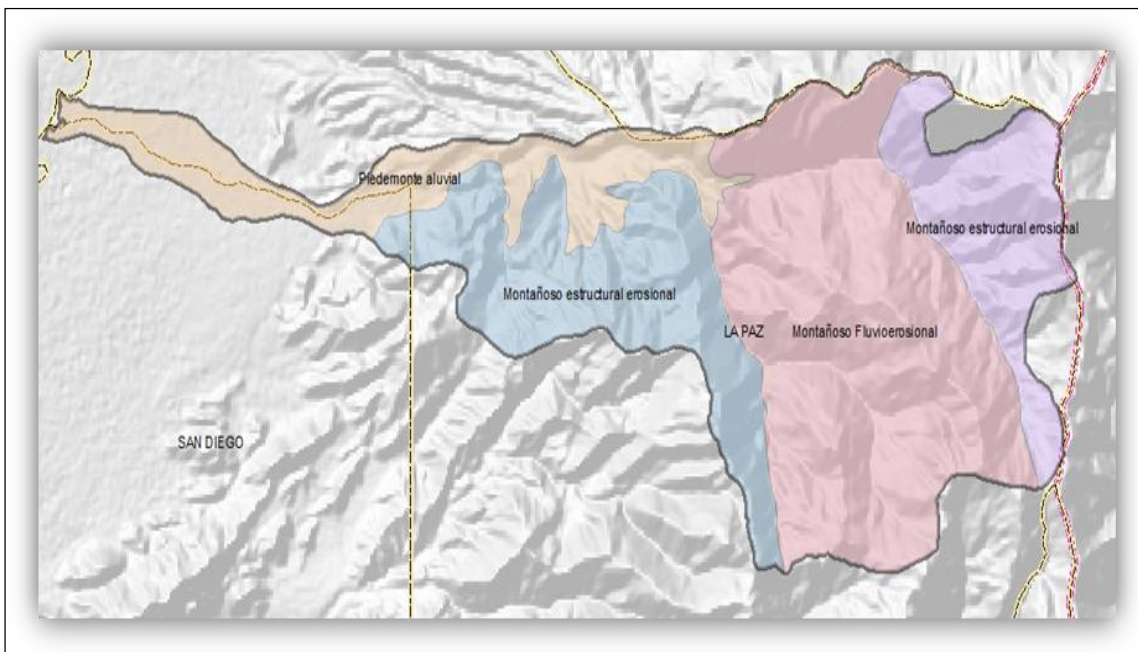
De acuerdo a los resultados obtenidos en los diferentes puntos de muestreo (Pozos Subterráneos) mediante la caracterización de parámetros fisicoquímicos analizados, las aguas de los pozos de Mazatlán, Matua, El Limonar, Santa María, El Trabajo y municipio de la Paz ó Varas Blancas se encuentran aptas para uso agrícola y labores domésticas sin inconvenientes, sin embargo el agua del pozo Los Deseos no es apta para el riego y debe ser usada con precaución en labores domésticas (Gráfica 2.1.60); los pozos La Amazonita y Agropecuaria el Guáimaro se debe utilizar con ciertas precauciones sus niveles de salinidad, dureza y RAS se encuentran muy cercanos a los límites permisibles, además se debe tener en cuenta las condiciones fisicoquímicas del terreno donde se utilice.

#### **2.1.2.1.4. GEOMORFOLOGÍA**

Según el POMCA del río Chiriamo (2010) La zona se encuentra conformada por rocas de diversas edades, y cobijadas en la nomenclatura de la cuenca del río Catatumbo, los paisajes de ellas heredados se pueden clasificar en tres grandes paisajes: Relieve montañoso estructural erosional, relacionado con las rocas sedimentarias de diferentes edades, estratificadas y dispuestas en forma tabular, se distinguen dos unidades que su diferencia básica es el material litológico que los sustenta.

El siguiente gran paisaje es el Relieve montañoso fluvio-erosional relacionado con las rocas metamórficas, sin estructura definida, solo la foliación incipiente de algunos esquistos, presentan drenajes dendríticos, y se relacionan con las pendientes mayores y los horizontes de meteorización más profundos y finalmente un gran paisaje de piedemonte aluvial, relacionado con las zonas agradacionales de la cuenca. Ver figura No 17.

Figura No 2.1.2.2.4. Geomorfología de la subcuenca del río Chiriamo.



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)

La densidad de drenajes para cada gran paisaje y esto denota la acción de los procesos erosivos, la zona montañoso incluyendo todas las unidades geológicas agrupadas en el relieve montañoso, presenta una longitud de drenajes de aproximadamente 6.137.252 Mts., calculados para una superficie de 17.881 Ha, lo que arroja una densidad de drenaje de 343,22m/ha. Por su parte la zona baja la red de drenajes en una superficie de 30.302

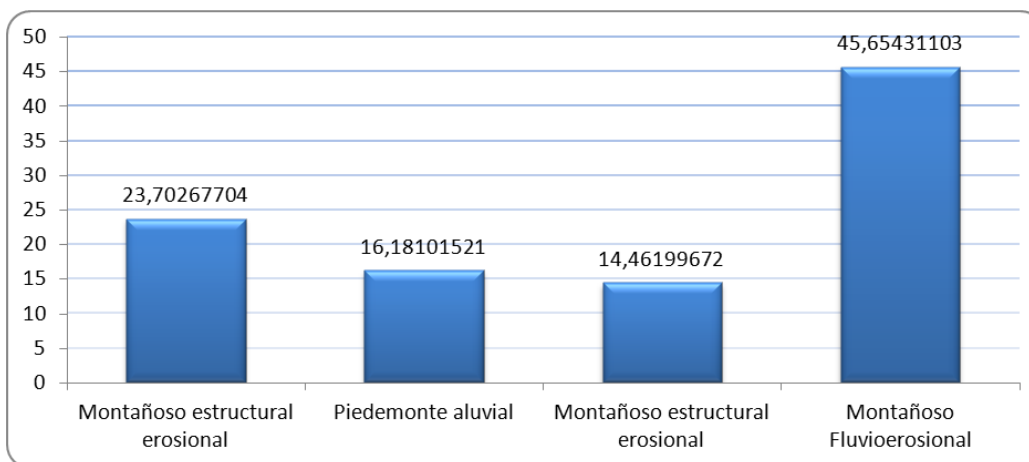
ha con una longitud de aproximadamente 919.491 Mts, lo cual da como relación 30.42 m/ha, siendo este valor realmente muy bajo (Ver Tabla 32).

Tabla No 2.1.2.1.6 Leyenda Geomorfológicas cuenca del río Chiriamo

GRAN PAISAJE	PAISAJE	MATERIAL LITOLÓGICO	ÁREA	%
<b>Relieve montañoso fluvio erosional</b>	Vertientes erosionales	Metaconglomerados, con areniscas y limolitas afectadas por metamorfismo de muy bajo grado.	9771,3	45,7
<b>Relieve montañoso Estructural erosional</b>	Misceláneo estructural	Limolitas rojas síliceas y areniscas con conglomerados	5067,4	23,7
	Crestones	Areniscas arcósicas	3100,3	14,5
<b>Piedemonte aluvial</b>	Terrazas degradadas / Colinas	Areniscas finas y limos	3463,8	16,2
<b>TOTAL</b>		<b>21381,5</b>	<b>21381,5</b>	<b>100</b>

Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)

Figura No 2.1.2.2.5. Grafica de distribución de Área de las Unidades Geomorfológicas



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)





- **Relieve Montañoso Estructural Erosional E-1 y E-2:**

Bajo esta denominación se agrupa el sector montañoso localizado al oriente de la cuenca, perteneciente a la serranía del Perijá, aunque se podría estructurar, no se le pone directamente el nombre en razón a la presencia de grupos sedimentarios que sobre las aerofotografías ofrecen drenajes pinnados y una configuración fluvioerosionales, en este gran paisaje suceden la mayoría de fenómenos de movimientos en masa, las aproximadamente 8.160 ha que ocupa este gran paisaje, equivaliendo al 38,2% del total de la cuenca.

Corresponde a todas las vertientes naturales del terreno, cuyas laderas son fuertemente quebradas, producto de procesos principalmente denudacionales, han actuado procesos de erosión hídrica, pequeños movimientos de soliflucción que han permitido el modelamiento de estas laderas, que presentan inclinaciones entre 30° y 60°. El uso dado en otras épocas para ganadería generaron terracetos o caminos de pisada de ganado que aún hoy se evidencian, la cobertura de estas áreas es por lo general de arbustos, con eventuales árboles.

Algunas panorámicas muestran formas propiamente estructurales, laderas y escarpes que como los que se evidencian en la figura 83 denotan claramente el control tectónico en la zona.

- **Vertientes fluvioerosionales (F.1):**

Las áreas ocupadas por las formaciones de rocas metamórficas que generan pérdida de la estructura original, generan vertientes fluvioerosionales con pequeñas divisorias de aguas que entre laderas presenta pequeñas crestas semiagudas, con laderas ligeramente escarpadas que la diferencia de las unidades laterales, estas llevan una red de drenaje mucho más paralela y densa.

Son unas de las zonas con mayor potencial de presentar movimientos en masa, de hecho los vallecitos aluviales que se forman en algunos lugares son formados por los desprendimientos de estas vertientes.

Corresponden a las rocas de la formación Cachiri, conformadas por rocas de bajo metamorfismo. Esta formación se encuentra entre dos sistemas de fallas que generan a su vez trenes de fallas menores que imprimen un rasgo de inestabilidad a este paisaje.

Este paisaje presenta frecuentes escarpes de falla, los caracteres morfológicos de las fallas geológicas tales como los escarpes de falla, facetas triangulares y escarpes de falla son los que dominan el área donde se concentra el mayor número de fallas, casi todas orientadas en sentido norte sur, con una leve tendencia de inflexión al nor-occidente. En este paisaje son frecuentes los escarpes topográficos, que podría asumirse de cierta



manera a los contraescarpas, cuando la estructura general de las rocas buzando en sentido contrario a la pendiente es la principal característica de esta posición fisiográfica, aunque su regularidad no es tan clara, la superficie natural del terreno, producto de procesos principalmente denudacionales, caracterizada por presentar pendientes onduladas. Por lo general en estas zonas se presenta una buena cobertura vegetal.

- **Piedemonte Aluvial (A.1):**

La zona de depositación de materiales acarreados en la cuenca media y alta del río Chiriamo son depositados por el cambio brusco de gradiente hidráulico en la zona baja, al norte y occidente de la cuenca, la acción hídrica tanto erosiva como depositacional ha generado una planicie con niveles de terraza y sistemas colinados que con muy bajas variaciones en la pendiente se hacen poco vulnerables a los movimientos en masa.

Esta unidad ocupa una superficie de 3.460 Ha equivalentes al 16% del total de la subcuenca.

- **Factores Morfo-dinámicos:**

Entre los factores morfo-dinámicos que han contribuido en la historia geológica reciente a la ocurrencia de deslizamientos y otros movimientos del terreno, cabe mencionar los siguientes:

Acumulación de formaciones superficiales con diferentes horizontes de meteorización, que cubren rocas con diferentes grados de profundidad. Estos depósitos están involucrados en extensos deslizamientos y flujos. En las laderas montañosas de las vertientes metamórficas se han acumulado gruesos coluviones y depósitos similares de origen coluvial y coluvio-aluvial muy susceptibles a la inestabilidad, especialmente cuando son de composición arcillosa, concentran mucha humedad, y cubren rocas también arcillosas.

Igualmente inestables se consideran depósitos expuestos en varios niveles de terraza aluvial o aluvio torrencial, sobre-elevados desde algunos metros hasta algunas decenas de metros por encima de los lechos de los ríos que los originaron. Un poco menos inestables se comportan los depósitos de conos y abanicos expuestos en el piedemonte como el que forma el río Chiriamo y las demás que vierten sus aguas en el frente del piedemonte.



Finalmente, muchos flujos canalizados y avalanchas están asociados a cuencas indebidamente intervenidas, especialmente por deforestación. Por otra parte, el estado de evolución de la serranía del Perijá, en toda su extensión, corresponde al de una cordillera joven en estado de solevantamiento, por lo cual, la tasa de denudación es muy alta, y en el balance geomorfológico, determinado por la acción antagónica del diastrofismo y la denudación, se percibe una contribución preponderante de la remoción en masa respecto de la erosión normal.

Esto determina que las geoformas asociadas a la erosión y los deslizamientos conforman la expresión dominante del relieve en gran parte de la zona andina (Montero, 1993).

Muchos de los procesos erosivos que generan inestabilidad en las laderas del sector oriental de la cuenca se deben principalmente a los inadecuados e insostenibles usos del suelo, las prácticas de quema de suelo, intervención con cultivos en zonas de laderas muy inclinadas, desvío de drenajes y cambios en la geometría de los taludes.

- **Pendientes:**

Como elemento base para el análisis del medio físico, se determinaron los siguientes rangos homogéneos de pendientes, que son los adoptados por la FAO y para el caso colombiano por el IGAC, igualmente son los rangos establecidos en los estudios de suelos y los utilizados en el desarrollo del presente trabajo, Tabla 160 describe cada uno de los rangos de pendiente utilizados en los análisis de estabilidad dentro del modelo Heurístico.

#### **2.1.2.1.5. SUELOS**

- **Unidades cartográficas de suelos**

En la subcuenca las unidades cartográficas se relacionan en la Tabla No 2.1.2.1.7, en esta área se destacan las unidades cartográficas de suelos del tipo asociación, donde ocurren dos o más suelos en proporción de área variable para cada unidad y que a la escala del estudio no se separaron. Las unidades cartográficas de tipo consociación ocurren en muy baja proporción en la cuenca, estas unidades se caracterizan por que domina un suelo en más del 70% del área de la unidad, siendo las de mayor homogeneidad.

Los suelos de montaña, ocupan las vertientes de las filas y vigas, identificados en el mapa con los símbolos y unidades cartográficas siguientes: (06f2 MKBf2,g2 - 12f2 MKDf2 - 07f2 MQBe2,f2,g2,g3 - 10g2 MQCf2, g2 - 13f2 MQDf2 - 08g2 MVBd2,e2,e3,f2 - 11f2 MVCf2 - 14o2 MVEe2, f2 - 05g3 MW Ae2,f2) En general estos suelos ocupan laderas con fuerte gradiente de inclinación, desde 25% pero dominan las mayores a 50%. La erosión ocurre en grado moderado a severo, de tipo laminar y localmente concentrada, son comunes los movimientos en masa de tipo reptación y terracetas, localmente derrumbes. (Ver figura No 12)

La profundidad efectiva en estos suelos es muy superficial, a acepción de la unidad MVCf2 que es moderadamente profundo. Las texturas son medias variando de modernamente gruesas en los suelos que se originan de rocas sedimentarias y de medianas a modernamente finas para los desarrollados de rocas metamórficas en clima húmedo. Son suelos bien drenados. La reacción con tendencia a los ácidos MVB. La fertilidad dominante es baja, solo muy alta en la unida MVE y MVB.

En el paisaje de piedemonte las unidades cartográficas corresponden a los símbolos: (en los abanicos: 33ap PWAap,bp,cp - 35a PWBa - 39a2 PWDa1,a2 - en los vallecitos 45a PWHa,ap). El grado de inclinación de estas unidades no supera el 12 %. En los abanicos los suelos son predominantemente superficiales (menos de 50cm.) de textura media a gruesas con reacción de tendencia acida, de fertilidad general moderada, desarrollados de sedimentos heterogéneos y heterométricos, con pocos problemas de erosión. En los vallecitos los suelos son profundos, de textura moderadamente gruesa, bien drenados, de reacción con tendencia a neutros, de fertilidad moderada a muy alta, desarrollados a partir de sedimentos coluvio aluviales mezclados depositados a lo largo y paralelos a los cauces de rio. Con relieve casi plano y no es evidente la presencia de erosión.

Los valles, con la unidad representada por el símbolo (48o3 - PWJc2,c3,d2,d3,e3), Suelos superficiales, de textura moderadamente gruesa, excesivamente drenados, ligeramente ácidos, con fertilidad alta, desarrollados sobre sedimentos aluviales recientes. En estos valles se presentan terraza y en los taludes de las mismas, donde la pendiente puede variar de 12% hasta el 50% y es allí donde ocurren los mayores fenómenos de erosión en grado moderado a severo.

Tabla No 2.1.2.1.7.Unidades cartográficas de suelos presentes en la cuenca.

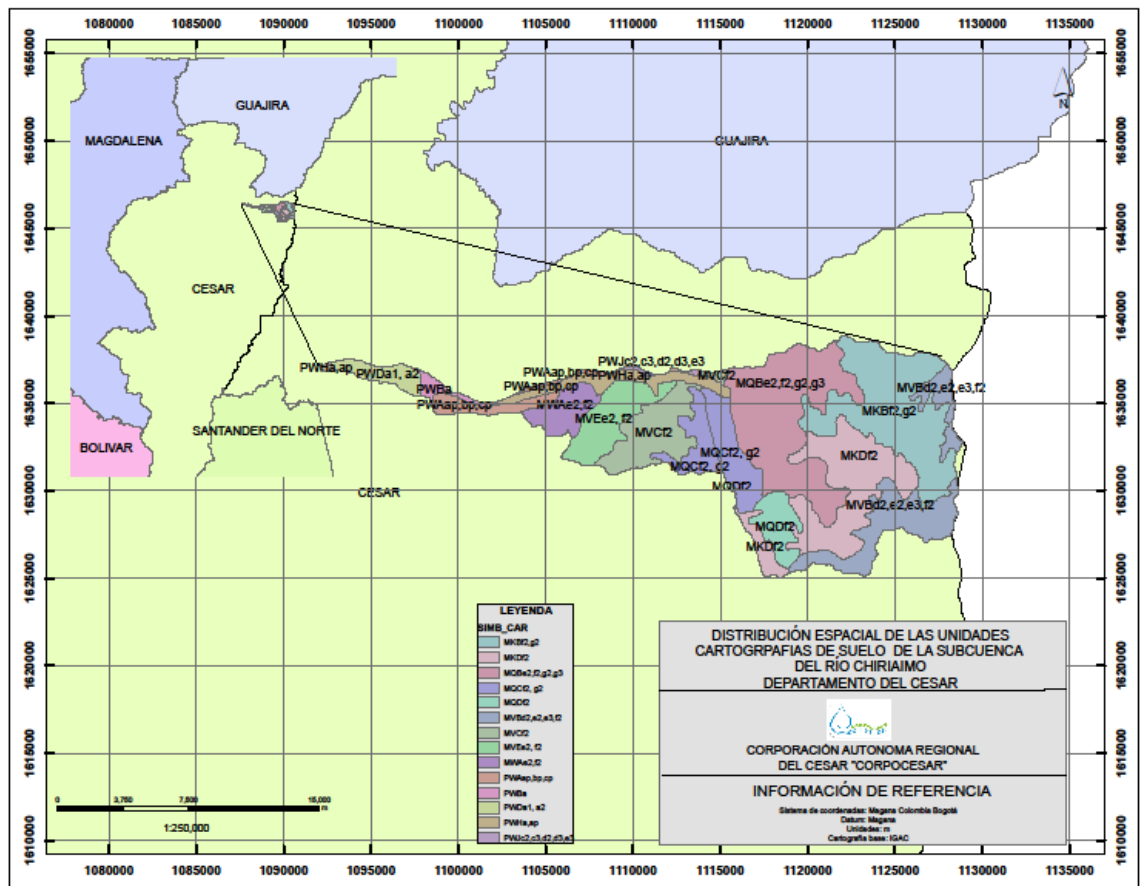
SIM_MAP A	SIMB_UCARTO	TIPO_UNICA RT	TAXA	PERFILES	% COMPONENTES
06f2	MKBf2,g2	Asociación	Typic Troporthents, Typic Humitropepts	pc 57, pc 61	40, 35
12f2	MKDf2	Asociación	Typic Troporthents, Typic Hapludands	PC 57, PC 61	40, 35
07f2	MQBe2,f2,g2,g3	Asociación	Typic Troporthents	pc 30, pc 29	40, 40

			, Typic Dystropepts.		
10g2	MQCf2, g2	Asociación	Lithic Troporthents Typic Dystropepts	pc 7 sn 39	40, 40
13f2	MQDf2	Asociación	Typic Troporthents Andic Dystropepts	PC 39, PC 36	40, 40
08g2	MVBd2,e2,e3,f2	Asociación	Typic Troporthents , T Eutropets, T Dystropepts.	pc 58, pc 33, pc 9	40, 35,20
11f2	MVCf2	Asociación	Typic Dystropepts, Typic Troporthents , Typic Hapludolls	N 52, pc 2, 63	40,30,25
14o2	MVEe2, f2	Asociación	Lithic Hapludolls, Typic Hapludolls	PC 72, PC 71	45, 35
05g3	MWAe2,f2	Consociación	Lithic Ustorthents	pc 66	75
33ap	PWAap,bp,cp	Consociación	Typic Ustorthents	pc 2	75
35a	PWBa	Asociación	Aquic Ustifluent, Fluventic Ustropepts, Aeric Tropic Fluvaquents	PC 20, PC 1, PC 15	30, 30, 20
39a2	PWDa1, a2	Asociación	Typic Natrustalfs, Vertic Haplustals	PC 60, PC43	50, 40

45a	PWHa,ap	Asociación	Typic Ustifluent y Fluentic Haplustoll	pc 21 y pc30	50, 40
48o3	PWJc2,c3,d2,d3, e3	Consociación	Typic Ustorthents	pc 36	80

Fuente: POMCA del río Chiriaimo (2010)

Mapa No 2.1.2.2.6, Unidades cartográficas de suelos, presente en la subcuenca del río Chiriaimo



Fuente: POMCA del río Chiriaimo (2010), editado por el autor

### 2.1.2.1.6. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

- **Aspectos generales**

El río Chiriamo nace en el municipio de La Paz en el Páramo de Sabana Rubia a una altura de 3.600 m.s.n.m. aproximadamente y luego de un recorrido de 47.65 Km desemboca en el río Cesar que sirve de límite territorial entre los municipios de La Paz, San Diego y Valledupar.

- **Detalle de las redes hídricas de la subcuenca del río Chiriamo**

La subcuenca del río Chiriamo posee 18 drenajes principales plenamente identificados, los cuales están distribuidos a lo largo y ancho de las zonas de subcuenca del río Chiriamo, los cuales drenan sus aguas a la corriente principal. (Ver tabla No 2.1.2.1.8 y figura No 2.1.2.2.7)

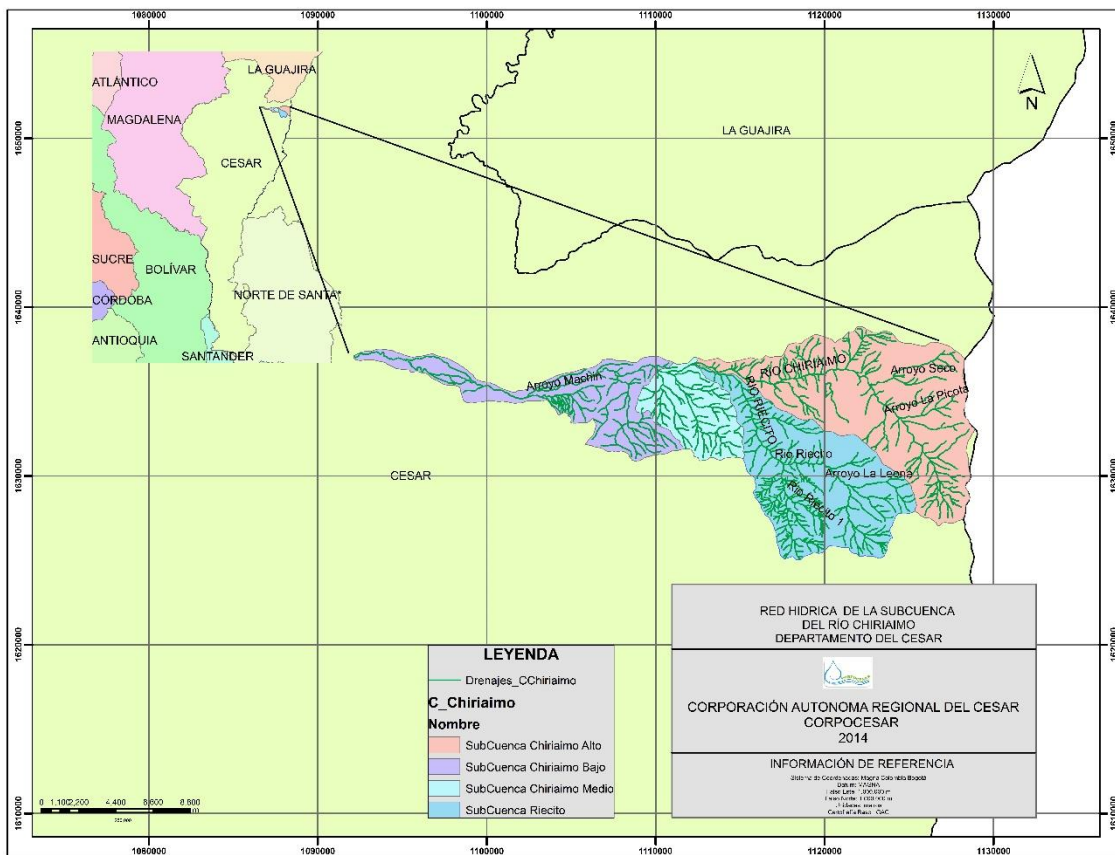
Tabla No 2.1.2.1.8, Cuerpos de agua, longitud y ubicación en las zonas de la subcuenca del río Chiriamo,

NOMBRE DEL DRENAJE	LONGITUD (Km)	PERTENECE A
Arroyo La Leona	4.8	Riecito
Arroyo El Espejo	3.8	Riecito
Arroyo Principal	2.5	Riecito
Arroyo Fresco	3.3	Riecito
Arroyo Pailona	2.8	Riecito
Rio Riecito 1	3.3	Riecito
RIO RIECITO	15.4	Riecito
Arroyo Las Palomas	3.8	Alta
Arroyo La Danta	2.5	Riecito
Arroyo Filo del Avión	5.2	Alta
Arroyo Seco	3.4	Alta
Arroyo Grande	3.0	Alta
Quebrada El Jordán	1.7	Alta
Quebrada Seca	4.3	Alta
Arroyo La Picota	3.7	Alta
RIO CHIRIAIMO	45.9	Rio principal
Arroyo Machín	5.0	Baja

Rio Riecito	5.4	Riecito
-------------	-----	---------

Fuente: El autor

Mapa No 2.1.2.2.7. Red hídrica de la subcuenca del río Chiriamo



Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010), editado por el autor



- **Volumen hídrico aportado por la subcuenca del río Chiriaimo**
- **Criterios de calidad y usos del recurso hídrico proveniente del páramo (Subcuenca del río Chiriaimo)**

**Metodología empleada para determinar la calidad del recurso hídrico**

**Área de Estudio:**

El área de estudio comprende el río Chiriaimo desde su nacimiento en el Cerro el Avión hasta su desembocadura en el río Cesar. En la figura No 2.1.2.2.8, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo seleccionadas en el río Chiriaimo y en la tabla No 34 se presenta el nombre de la estación y las coordenadas de los puntos de muestreos.

Figuran No 2.1.2.2.8.El área de estudio para estimar la calidad del recurso hídrico.

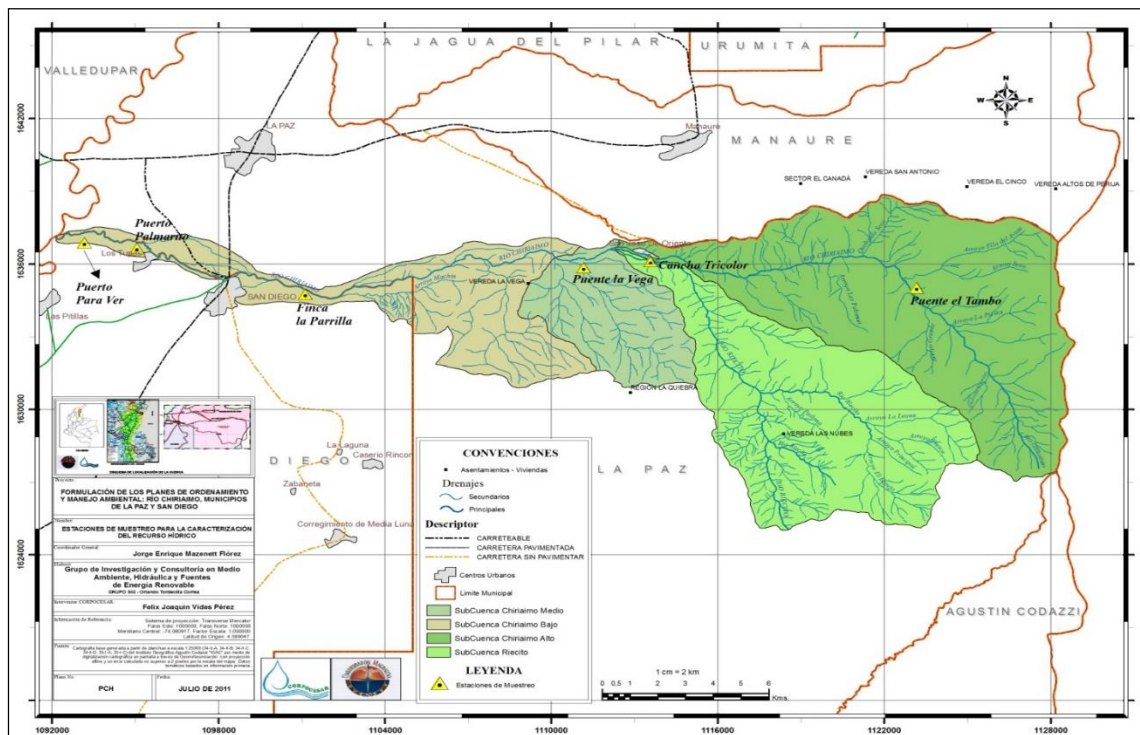


Tabla No 2.1.2.1.9. Características de las estaciones de muestreos

Estación No.	Estación	Río	Tipo de Muestra	Coordenadas Elipsoidales	Coordenadas Planas
--------------	----------	-----	-----------------	--------------------------	--------------------

				Norte	Oeste	Norte	Oeste
1	Puente el Tambo	Chiriamo	Puntual	10°20.35 3	72°57.39 9	163503 7	112314 2
2	Cancha Tricolor	Chiriamo	Puntual	10°20.95 1	73°02.65 3	163610 9	111355 0
3	Puente la Vega	Chiriamo	Puntual	10°20.81 5	73°03.98 3	163585 1	111112 2
4	Finca la Parrilla	Chiriamo	Puntual	10°20.24 2	73°09.47 8	163476 5	110109 0
5	Puerto Palmarito	Chiriamo	Puntual	10°21.10 4	73°11.47 8	163666 0	109501 6
6	Puerto Para Ver	Chiriamo	Puntual	10°21.40 4	73°13.84 1	163688 3	109311 8

Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)

#### 2.1.2.1.7. Cobertura de la tierra

Según el estudio realizado por (Rangel, 2009), para el área correspondiente a la subcuenca del río Chiriamo, se reconocen aproximadamente 1061 especies de 552 géneros y 158 familias, de las cuales las familias más ricas en especies corresponden a: Asteráceas (112/59), Orchidaceae (44/27), Rubiáceas (44/23), Piperáceas (36/2), Poaceas (36/21) y Solanaceas (26/8). Por su parte, los géneros más diversos son *Peperomia* (23), *Asplenium* (19), *Solanum* (15), *Piper* (13) y *Tillandsia* (11). Encontrándose un patrón de diversidad florística donde las quince familias más ricas concentran cerca del 63% de la diversidad tanto a nivel de especie como a nivel de género. Así mismo, pudo determinarse que el hábito dominante para las especies registradas para la zona son los árboles, seguidas de las hierbas y los arbustos (POMCA CHIRIAIMO, 2010).

La mayor riqueza de este sector de la Serranía se encuentra en la franja subandina, la cual agrupa el 47% de los taxones, seguida de la franja tropical con el 42%, mientras que las franjas andina y páramo cuentan con el 16 y 19% respectivamente (Figura No 15). De igual manera, es importante destacar que esta cuenca se encuentra localizada en uno de los sectores con mayor diversidad de taxones de toda la serranía del Perijá en su vertiente colombiana, tras contar la existencia de zonas mejor conservadas en comparación con las cuencas orientadas hacia la parte sur del departamento del Cesar (Rangel, 2009).

**Figura 15. Mapa de cobertura del suelo en subcuenca del río Chiriamo**





política, económica, social y cultural los cuales han sido parte relevante para realizarse diferentes estudios importantes en determinada región del país.

Por tal razón he ahí la importancia de realizar estos estudios socioeconómicos de poblaciones en el cual se pueden identificar las fortalezas, ventajas, debilidades, limitantes y potencialidades en curso de estas poblaciones estudiadas. La caracterización socioeconómica y cultural de la subcuenca del río Chiriamo tomada como base para la identificación y delimitación de la zona paramo Serranía del Perijá se ha ido revisando y analizando por medio de fuentes secundarias las cuales vendrían a ser los EOT, POT, planes de desarrollo municipales y la información suministrada por parte de la corporación autónoma regional del cesar.

A continuación se mostraran los diferentes aspectos socioeconómicos y culturales relacionados con el plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca del río Chiriamo, municipios La Paz y San Diego que hacen parte de las variables establecidas para la identificación y delimitación de la zona de paramos Serranía del Perijá.

#### **2.1.2.1.8.1. ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y SOCIOECONOMICOS**

##### **2.1.2.1.8.1.1. ASENTAMIENTOS DISPERSOS Y NUCLEADOS**

Dentro de la caracterización socioeconómica y cultural de la subcuenca del río Chiriamo se ubicaron asentamientos nucleados como las Juntas de Acción Comunal conformadas al interior de la subcuenca, cuya misión es gestionar ante instituciones del Estado básicamente el desarrollo de proyectos en sus comunidades y velar por que se realicen de forma pertinente los proyectos que se adelanten en el área de influencia de la respectiva Junta de Acción Comunal.

En la Subcuenca se tienen identificado 35 Juntas de Acción Comunal, distribuidas quince (15) en el área rural y veinte (20) en la cabeceras municipales de La Paz y San Diego.

Por otra parte se identificó también algunas organizaciones sociales como por ejemplo:

- Asociación de Campesinos de San Diego.
- Asociación de Productores Agropecuarios de San Diego.
- Asociación de Alfareros de San Diego.
- Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de San José de Oriente ASOPROASAN.
- Asociación de Desplazados de San José de Oriente ASODESAN
- Asociación de Juntas de Acción Comunal ASOCOMUNAL de los Municipios de San Diego y La Paz.
- Asociación del adulto Mayor de San Diego.
- Asociación de Desplazados de San Diego ASADESAN
- Cooperativa de Transportadores de San Diego y La Paz



➤ **ETNIAS**

Para la subcuenca del río Chiriamo se identificaron dos grupos étnicos: son el grupo indígena Yukpas y los afrodescendientes.

En el análisis de la información secundaria se observa que se trabajó con la comunidad indígena Yukpas del asentamiento indígena: **La Laguna del** resguardo - **El Coso – Cinco Caminos**, es importante anotar que es el único pueblo indígena que se encuentra en la subcuenca.

**2.1.2.1.8.1.2. JURISDICCION POLITICO ADMINISTRATIVA**

Si bien es cierto que la constitución política de Colombia determina los lineamientos para que haya una mejor participación de las entidades en cuanto a la adopción de políticas en los departamentos y municipios, cabe señalar que la subcuenca Chiriamo políticamente hace parte de dos jurisdicciones, en este caso dicha subcuenca atraviesa los municipios de La Paz y San Diego, los corregimientos de Betania y San José de Oriente que se encuentran en La Paz, el corregimiento los Tupes ubicado en el municipio de San Diego y las veredas que hacen parte del municipio de La paz y que son bañadas por la Subcuenca.

Por lo tanto toda política que se adopte en la subcuenca debe estar verificada por los estamentos a cargo, es decir que si quiere llevar a cabo cualquier tipo de proceso productivo o se quiera implementar algún programa ya sea en la parte alta, media o baja de la subcuenca esta debe tener el consentimiento por parte de las Alcaldías de los municipios en mención.

**2.1.2.1.8.1.3. Densidad de la población en la subcuenca del río Chiriamo**

**POBLACION**

De acuerdo a la información contenida en la base de datos del SISBEN de 31 de diciembre de 2011, en la Subcuenca Chiriamo se encuentran ubicadas en total alrededor de 16.504 personas entre niños, niñas, jóvenes, adultos y adultos mayores.



**Tabla No2.1.2.2.8.1.4.A. Distribución de la población total estimada para la Subcuenca**

<b>La Paz</b>		
<b>MUNICIPIO, CORREGIMIENTO Y VEREDAS</b>	<b>Población Estimada</b>	<b>Representacion % de la poblacion</b>
Corregimiento Betania, San Jose de Oriente	5488	73%
Veredas	2036	27%
<b>TOTAL</b>	<b>7524</b>	<b>100%</b>

<b>San Diego</b>		
<b>MUNICIPIO Y CORREGIMIENTO</b>	<b>Población Estimada</b>	<b>Representacion % de la poblacion</b>
Cabecera municipal	8532	95%
Corregimiento Los Tupes	448	5%
<b>TOTAL</b>	<b>8980</b>	<b>100%</b>

Fuente: POMCA río Chiriamo (2010).

Si bien la población estimada correspondiente a 14.000 habitantes asentados en la cabecera municipal de La Paz no se encuentra asentada en la subcuenca esta se surte de las aguas del acueducto regional (San Diego – La paz) tomadas del río Chiriamo, corriente principal de la subcuenca.

**Tabla No2.1.2.2.8.1.4.B. Conformación por sexo y edad de la Población de la Subcuenca Chiriamo**

<b>EDAD</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>% HOMBRES</b>	<b>% MUJERES</b>
0 a 4	550	518	1068	7%	7%
5 a 9	580	563	1143	8%	7%
10 a 14	416	428	844	6%	6%
15 a 19	334	274	608	4%	4%
20 a 24	329	300	629	4%	4%
25 a 29	333	292	625	4%	4%
30 a 34	308	280	588	4%	4%
35 a 39	226	220	446	3%	3%
40 a 44	216	146	362	3%	2%
45 a 49	144	146	290	2%	2%
50 a 54	112	114	226	1%	2%
55 a 59	116	96	212	2%	1%
60 y mas	281	202	483	4%	3%
<b>TOTAL</b>	<b>3945</b>	<b>3579</b>	<b>7524</b>	<b>52%</b>	<b>48%</b>

**FUENTE: POMCA del río Chiriamo (2010)**



#### **2.1.2.1.8.1.4. CONDICIONES GENERALES DE VIDA**

##### **➤ VIVIENDA**

Los orígenes de las casas son excesivamente remotos, solo que en aquellos tiempos los seres humanos eran homínidos y nómades, con lo que no tenían un lugar definido para vivir, por esto mismo ellos se trasladaban entre las cuevas, luego, por necesidades del terreno, tuvieron que improvisar estructuras con plantas y piedras, claramente la evolución del hombre y el aumento de la población, dio la necesidad de permanecer en un mismo sitio, y así se crearon los modelos de casa como conocemos, con el paso del tiempo aparecieron los edificios, departamentos, pensiones, mono ambientes y demás.

De manera global el número total de unidades de viviendas para la subcuenca se estableció en 3.864, de las cuales 1.268 se ubican en los corregimientos de Betania y San José de Oriente, 669 en las zonas veredales de ese mismo municipio, mientras que para la parte de la cabecera municipal de San Diego, hay 1.833 viviendas; 94 en el corregimiento los Tupes.

##### **➤ SALUD**

se realizó un análisis con relación a la vinculación al sistema de salud de los habitantes de la Subcuenca Chiriamo sector la Paz y se identificó, que el 69.3% de la población está vinculada al sistema de salud, a través de los regímenes subsidiado y contributivo, Pero el 30.7% de ese total de la población no está vinculada al ningún tipo de régimen, por lo que es preocupante y se deben adoptar políticas que permitan incentivar a las personas a que ingresen a este sistema el cual es de vital importancia para el ser humano. De igual forma en la subcuenca Chiriamo en el sector que comprende la zona de San Diego, en cuanto a la parte urbana como la corregimental, el 89% la población se encuentra vinculada al régimen de salud, mientras el restante 11% no lo está.

##### **➤ EDUCACION**

El servicio de educación está a cargo del Departamento del Cesar, esto se debe a que los municipios de la Paz y San Diego no cuentan con más de 100 mil habitantes, siendo la Secretaría del Interior de cada municipio, los entes encargados de desarrollar e implementar todas las políticas dirigidas hacia el sector de la educación.

En la subcuenca para el año 2010 se realizó un estudio socioeconómico, donde se aplicaron encuestas incluyéndose la variable de educación, donde se encontró que hay un analfabetismo elevado ya que el 20% de la población objeto de estudio son analfabetas (no saben leer y escribir), el 8,47% solo ha terminado la primaria en colegios oficiales, el



1,69% termino la primaria en colegios no oficiales y solo 0,85% estudio una carrera técnica en el SENA y el 0,85% restante culmino sus estudios de secundaria, donde cuyos establecimientos al cual tuvieron acceso fueron los de carácter oficial con un 58%.

➤ **SERVICIOS PUBLICOS**

A continuación se muestra el acceso a los servicios públicos, que tienen los habitantes de la Subcuenca Chiriaimo, tanto en los corregimientos como en las zonas veredales. (Ver tabla)

**Tabla No. 2.1.2.2.8.1.5.A. SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS EN LA SUBCUENCA JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE LA PAZ**

SERVICIOS PUBLICOS	Personas con acceso		personas sin acceso		Poblacion Servida	cobertura		
	Corregimientos Beania y San Jose de Oriente	Veredas	Corregimientos Beania y San Jose de Oriente	Veredas		si	no	
Energia Electrica	5150	106	338	1930	5256	2268	70%	30%
Acueducto	5054	0	434	2036	5054	2470	67%	33%
Gas	244	0	5244	2036	244	7280	3%	97%
Telefonia local	476	0	5012	2036	476	7048	6%	94%
Alcantarillado	4330	0	1158	2036	4330	3194	58%	42%
Recoleccion de Basura	4840	0	648	2036	4840	2684	64%	36%

**FUENTE: POMCA río Chiriaimo (2010)**

**Tabla No.2.1.2.2.8.1.5.B. SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE SAN DIEGO**

SERVICIOS PUBLICOS	Personas con con acceso		personas sin acceso		Poblacion Servida	cobertura		
	Zona Urbana	Corregimiento los Tupes	Zona Urbana	Corregimiento los Tupes		si	no	
Energia Electrica	8512	442	20	6	8954	26	99,7%	0,3%
Acueducto	8481	52	51	396	8533	447	95,0%	5,0%
Gas	6046	0	2486	448	6046	2934	67,3%	32,7%
Telefonia local	990	0	7542	448	990	7990	11,0%	89,0%
Alcantarillado	8210	0	322	448	8210	770	91,4%	8,6%
Recoleccion de Basura	7782	0	750	448	7782	1198	86,7%	13,3%

**FUENTE: POMCA río Chiriaimo (2010)**

➤ **EMPLEO**

Los pobladores de la subcuenca del río Chiriaimo, no percibe algún tipo de ingreso, mientras que el 35% si cuenta con un tipo de ingreso ya sea por realizar alguna actividad productiva en el sector primario o en el comercio.



Se puede deducir que el índice de desempleo en la subcuenca es alto dado que Según estas cifras los ingresos promedios de los hogares de la Subcuenca, pueden estar directamente relacionados al grado de escolaridad de la población, también a los procesos que ha vivido el sector primario en la zona y al auge de otras actividades productivas.

#### **2.1.2.1.8.1.5. DINAMICA ECONOMICA DE LOS MUNICIPIOS**

##### **➤ Actividad Agrícola:**

Dentro de los cultivos permanentes que se dieron en la zona en el año 2011, se encontraron los de Palma Africana, Cacao, Café, Aguacate, Malanga, Tomate de árbol, Maracuyá, Mango, Mora, Lulo, plátano, Caña panelera, para un total de área cultivada de 6.833 hectáreas.

Las veredas donde se cultivaron estos productos y que están dentro de la subcuenca Chiraimo, fueron las de Nuevo oriente, la Laguna, El tesoro, Filo Machete, Alto del Riecito, la Quiebra.(Municipio La Paz)

##### **➤ Actividad pecuaria:**

Para el caso del sacrificio del ganado bovino el cual se realiza en la cabecera municipal de la subcuenca se identificó que en el año 2011 se realizaron 3.740 sacrificios de reses, de las cuales 2.618 eran machos y 1.122 eran hembras, con un peso promedio de 450 kilos en los machos y 350 kilos en las hembras; así mismo el precio del productor en promedio para el año 2011 fue de \$ 2.500

##### **➤ Actividad Acuícola:**

Existen 7 granjas productoras donde se cultivan Bocachico, Cachama, Carpa, Tilapia o Mojarra Roja y tilapia negra donde se encuentran 80 estanques para los cultivos de estos alevinos, sin embargo solo 60 de ese total están en funcionamiento, sembrándose 155.400 peces y se cosecharon 139.860 animales.

#### **2.1.2.1.8.1.6. IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION PREELIMINAR DE ACTORES SOCIALES (Tentativos o posibles)**

A continuación se muestran los posibles actores sociales claves en el uso, manejo y conservación del páramo en la serranía del Perijá.

**Tabla No 2.1.2.2.8.1.7.A. Listado de actores subcuenca río Chiraimo**

<b>N°</b>	<b>ACTOR</b>	<b>ABREVIATURA</b>
-----------	--------------	--------------------

1	Juntas de Acción Comunal	JAC
2	Asociación Nacional de Usuarios Campesinos	ANUC
3	Fundación PROTEGER	F_Proteger
4	Asociación de vendedores de carne de San Diego	ASOCARNI
5	Asociación de Cacaoteros	Aso_cacaot
6	Resguardo Indígena Yukpa La Laguna-El Coso-Cinco Caminos	Resguardo
7	Alcaldía Municipal de La Paz	La Paz
8	Alcaldía Municipal del San Diego	Alcaldia_S
9	Gobernación del Cesar	Gobernación
10	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural	INCODER
11	Servicio Nacional de Aprendizaje	SENA
12	CORPOICA	CORPOICA
13	INGEOMINAS	INGEOMINAS
14	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar	ICBF
15	Instituto Geográfico Agustín Codazzi	IGAC
16	IDEAM	IDEAM
17	Acción Social	Acción Soc.
18	Contraloría General de la República	Contralorí
19	Procuraduría General de la República	Procuradur
20	Defensoría del Pueblo	Defen_Pueb
21	Universidad Popular del Cesar	UPC
22	Institución Educativa Agropecuaria San José	I.E.A. San
23	Comité de Cafeteros Regional Cesar y Guajira	Cafeteros
24	FEDECACAO	FEDECAO
25	Fondo Ganadero del Cesar	Fon_Gan
26	Empresa de Servicios Públicos de San Diego	EMSandiego
27	Empresa de servicios públicos de La Paz	EMPAZ
28	Gases del Caribe S.A. E.S.P	Gases
29	ELECTRICARIBE S.A E.S.P.	Electricar
30	Aguas del Cesar	Aguas
31	Banco Agrario	Banco Agra
32	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial	MADT
33	Corporación Autónoma Regional del Cesar	CORPOCESAR
34	Policía Nacional de Colombia	POLNAL
35	Ejército Nacional	Ejercito
36	Defensa Civil San Diego	Def_Civ

**FUENTE: POMCA río Chiraimo (2010)**



➤ **ANÁLISIS DE ACTORES**

En el Plano de Influencia y Dependencia los actores con mayor influencia y menor dependencia (actores dominantes) es la autoridad ambiental regional (Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR-, expresada por su mayor misión en la subcuenca y tener dentro de sus objetivos estratégicos el de velar por la protección y conservación de los recursos naturales y los entes de control como la Procuraduría General de la Nación y la Contraloría General de la Nación, como instituciones a cargo de velar por el desempeño idóneos de los funcionarios públicos y el uso eficiente de los recursos económicos provenientes del Estado destinados a satisfacer las necesidades de la población (incluidos el de gozar un medio ambiente sano).

En la zona definida como de Enlace, es decir, que tienen influencia, pero son dependientes de otros actores para desarrollar sus objetivos estratégicos o misionales, en este grupo se localizan los entes territoriales (Municipio de Paz y Gobernación del Cesar), SENA, Acción Social, INCODER, Banco Agrario y el Comité de Cafeteros.

Entre las instituciones de menor influencia y por ende menor poder, denominados sumisos, con miras a mejorar las condiciones ambientales, sociales y económicas, están las organizaciones locales (Fundación Proteger, Juntas de Acción Comunal y Asociaciones de campesinos y desplazados), fuerza militares y policial, empresas de servicios públicos, actores educativos (Universidad Popular del Cesar, Institución Educativa Agropecuaria San José.), instituciones del Estado del orden nacional (INGEOMINAS, IDEAM, IGAC, ICBF y Defensoría del Pueblo) y gremios económicos (Comité de Cacaoteros y Comité de Ganaderos).

Entre las entidades autónomas, es decir, aquellas que tienen poca influencia y mucha dependencia de otras instituciones con miras de lograr la garantía de los recursos naturales se encuentran el Resguardo Indígena La Laguna-El Coso-Cinco Caminos, la Alcaldía de San Diego, Federación de Cacaoteros y Fondo Ganadero, se explica su ubicación en este sector del plano por tener una incidencia importante en la subcuenca, por ejemplo el resguardo solo ocupa el 0,3% del total de la subcuenca, el municipio de San Diego, a pesar de ser un ente territorial y su poder de decisión debe ser de gran influencia, solo cuenta con una pequeña proporción de territorio de la subcuenca, en la zona baja de la subcuenca, la federación de Cacaoteros, solo viene impulsando el desarrollo de la actividad del cacao y su presencia en la subcuenca no es significativa.

Aunque existen actores que al parecer no tienen influencia sobre otros actores a nivel local desarrollan algunas actividades en busca de la mejoría del estado de los recursos naturales como es el caso de la Fundación Proteger, Juntas de



Acción Comunal y la Institución Educativa Agropecuaria San José, estos desarrollan acciones de educación ambiental al interior de la subcuenca, principalmente en las zonas alta y media de la subcuenca del río Chiriamo y cualquier iniciativa de educación ambiental se debe contar con el apoyo de estos actores.

○ **ETNIAS Y GRUPOS HUMANOS**

Según la información que se posee sobre el estudio socioeconómico y cultural de la subcuenca del río Chiriamo se ha identificado dos grupos étnicos existentes dentro de la subcuenca del río Chiriamo, estos son la etnia indígena Yukpas y un movimiento u organización afrodescendiente.

Se pudo observar en la información obtenida que los afrodescendientes no presentan ningún líder o responsable por esta misma organización y con respecto a la etnia Yukpas que es la única población indígena presente en la subcuenca.

○ **NIVELES DE ARRAIGO, IDENTIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA**

Según el POMCA del río Chiriamo en la fase de aprestamiento se pudo identificar que los Actores Comunales, Sociales, Ambientalistas y Académicos coinciden en su percepción de que los Actores Gremiales, Institucionales y Empresas de Servicios Público y Financieros, deben aunar esfuerzos administrativos y económicos, en pro de diseñar programas, proyectos y estrategias integrales que conduzcan a generar bienestar a las comunidades a través del desarrollo de actividades productivas tolerantes y respetuosas en el uso de los recursos naturales. Las agremiaciones presentes en la subcuenca por su parte manifiestan que siempre han tenido la disposición de apoyar procesos sostenibles de producción, que generen mejoras en la calidad de vida de la población civil, pero que en la práctica la responsabilidad promover y liderar las iniciativas deseadas por comunidad en general, es competencia de las autoridades políticas y ambientales, dado su objeto misional.

En materia de gestión ambiental CORPOCESAR, la UMATA, la Federación de Cafeteros, Fundación Ambientalista PROTEJER y Aguas del Cesar, gozan de una buena imagen frente a los actores comunitarios, sociales y ambientalistas

○ **RESEÑA HISTÓRICA DE LA RELACION ENTRE LA POBLACION Y EL TERRITORIO**

Según la información revisada en el POMCA del río Chiriamo los sistemas productivos en la subcuenca del río Chiriamo, al igual que en otras zonas del Cesar no han estado ajenos a las problemáticas que han afectado directa e



indirectamente las producciones en el sector primario, que al estancarse interrumpen el proceso de crecimiento económico de la zona, esto quiere decir que la población se ha dedicado netamente a las labores del campo

La Reserva Forestal Los Motilones en los límites de la subcuenca del río Chiriamo, está altamente intervenida, es común observar acciones que atentan contra los fines de protección y conservación de la Reserva, como es la quema para posteriormente realizar actividades productivas, especialmente para los cultivos de café, plátano, cilantro, tomate, maíz, entre otros y en pequeña proporción ganadería.

#### **2.1.2.1.8.1.7. ANALISIS DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS**

Según el POMCA el río Chiriamo Teniendo en cuenta la información revisada se puede identificar que los recursos hídricos que provienen de la Subcuenca del río Chiriamo abastecen y provisionan a todos los ecosistemas que se encuentran en la zona y lógicamente a las cabeceras municipales de La Paz y San Diego, Corregimientos de San José de Oriente – Betania municipio de La Paz, con sus veredas. La actividad agrícola se caracteriza por desarrollarse de manera tradicional, no se implementan técnicas adecuadas, que garanticen un uso sostenible de los recursos, hoy se nota sectores que han sido deforestados para la realización de actividades agropecuarias.

Se estima que de las aguas del río Chiriamo se aprovisionan más de 40.000 personas de la zona urbana ( cabecera municipal de La Paz, Corregimiento de Betania – san José de Oriente y cabecera municipal de san Diego) y de la zona rural tanto del municipio de La Paz como de Sandiego; principalmente en usos domésticos y agropecuarios.

#### **2.1.2.1.8.1.8. INFRAESTRUCTURA**

De acuerdo con el POMCA del río Chiriamo se pudieron establecer varios aspectos los cuales se mencionan a continuación.

##### **➤ INFRAESTRUCTURA VIAL:**

La infraestructura vial de la Subcuenca del río Chiriamo se pudo observar que la malla vial de los municipios que la conforman como lo es La Paz y San Diego se encuentran en regular estado, en la parte urbana la malla vial comunica a todos los barrios y en la zona de los corregimiento y parte veredal se pueden visualizar los atrasos a nivel de arreglos de vías.

##### **➤ REDES ELÉCTRICAS:**

En este aspecto se pudo establecer que el 60% de las personas que habitan alrededor de la subcuenca del río Chiriaimo poseen el servicio de luz eléctrica, este servicio es prestado por la empresa Electricaribe pero algunos de los usuarios afirman que no se presta un buen servicio parte de esta empresa.

➤ **REDES E INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN:**

La telefonía local se sitúa por debajo de este, lo que indica que hay una baja cobertura en cuanto al servicio, esto se debe en gran parte al aumento del servicio de telefonía celular.

➤ **ESCUELAS:**

Según la información obtenida en el POMCA del río Chiriaimo en lo que tiene que ver a la parte rural se atiende a la población educativa de esta zona en todas sus etapas que va desde transición hasta educación media y son las que tienen información sobre alumnos matriculados, en lo que se refiere a la oferta de educación, es liderada por el sector público, ya que es el gobierno nacional quien establece lineamientos a seguir dentro de los procesos de formación en los grados de básica primaria y secundaria,(ver tabla No 2.1.2.2.8.19.A).

Tabla No 2.1.2.2.8.1.9.A. INSTITUCIONES EDUCATIVAS UBICADAS EN LA SUBCUENCA DEL RIO CHIRIAIMO, MUNICIPIO LA PAZ.

Institución Educativa	Naturaleza Jurídica	Urbano/Rural	Grado	Numero de Alumnos
TECNICO AGROPECUARIO	Oficial	Rural	Secundaria	1320
Sede Escuela San José	Oficial	Rural	Primaria	
Sede Betania	Oficial	Rural	Primaria	
Sede Nuevo Oriente	Oficial	Rural	Primaria	
Sede La Quiebra	Oficial	Rural	Primaria	
Sede La Laguna	Oficial	Rural	Primaria	
Sede Los Deseos	Oficial	Rural	Primaria	
Sede Los Andes	Oficial	Rural	Primaria	
Sede La Duda	Oficial	Rural	Primaria	
Sede La Mesa	Oficial	Rural	Primaria	
Sede La Esperanza	Oficial	Rural	Primaria	
Sede Cerro del Tesoro	Oficial	Rural	Primaria	
Sede La Frontera	Oficial	Rural	Primaria	
Sede Alto del Riecito	Oficial	Rural	Primaria	
Sede Filo de Machete	Oficial	Rural	Primaria	
Sede La Florida	Oficial	Rural	Primaria	
CENTRO ETNOEDUCATIVO LA LAGUNA	Oficial	Rural	Primaria	395
Sede La Laguna	Oficial	Rural	Primaria	

FUENTE: POMCA del río Chiriaimo (2010)

Zona Rural:





En cada corregimiento se encuentra un bloque de Escuelas Nuevas, ubicadas en las diferentes veredas del mismo:

- a. En el Corregimiento de San José de Oriente:
- Colegio Municipalizado Técnico Agropecuario (San José de Oriente)
  - Escuela Nueva Los Andes
  - Escuela Nueva La Mesa
  - Escuela Nueva La Frontera
  - Escuela Nueva Cerro del Tesoro
  - Escuela Nueva Nuevo Oriente
  - Escuela Nueva La Laguna
  - Escuela Nueva Brisas del Chiriaimo
  - Escuela Nueva Filo de Machete
  - Escuela Nueva Asociación Amigos Cristianos
  - Escuela Nueva La Esperanza
  - Escuela Nueva Alto Riecito
  - Escuela Nueva Betania
  - Escuela Nueva San José de Oriente
  - Escuela Nueva Parroquial
  - Escuela Nueva Caracolí hueco
  - Escuela Nueva La Quiebra.
  - Escuela Nueva la Duda
  - Escuela Nueva Los Deseos # 1
  - Escuela Nueva La Florida

#### **2.1.2.1.8.1.0. ANALISIS DE REDES SOCIALES E INSTITUCIONALES**

Teniendo en cuenta la información encontrada en el POMCA del río Chiriaimo se pudo observar aquellas entidades del estado vinculadas directamente con el cuidado de la subcuenca del río Chiriaimo como también se observaron las organizaciones sociales, a continuación se mostraran.

- -ORGANIZACIONES SOCIALES. Asociación de Campesinos de San Diego.
- Asociación de Productores Agropecuarios de San Diego.
- Asociación de Alfareros de San Diego.
- Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de San José de Oriente ASOPROASAN.
- Asociación de Desplazados de San José de Oriente ASODESAN



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



- Asociación de Juntas de Acción Comunal ASOCOMUNAL de los Municipios de San Diego y La Paz.
- Asociación del adulto Mayor de San Diego.
- Asociación de Desplazados de San Diego ASADESAN
- Cooperativa de Transportadores de San Diego y La Paz –COOTRANDIPAZ
- ANUC

Dentro de las instituciones del Estado que hacen presencia en la subcuenca se identificaron las siguientes:

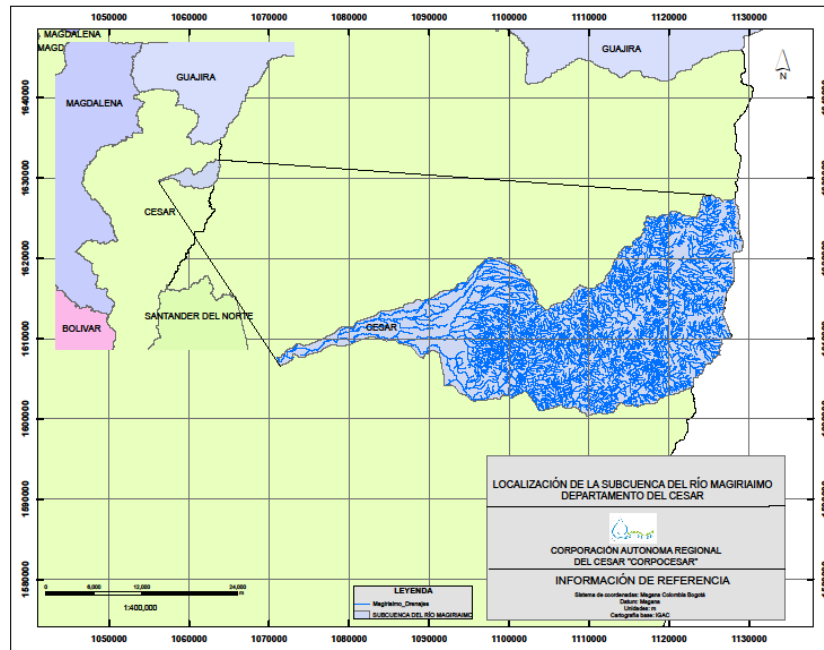
- Gobernación del Cesar.
- Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR).
- Alcaldía Municipal de La Paz
- Alcaldía Municipal de San Diego
- Instituto Colombia de Desarrollo Rural (INCODER).
- CORPOICA.
- Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- INGEOMINAS.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF).
- Acción Social.
- Defensoría del Pueblo.
- Contraloría General de la Nación.
- Contraloría Departamental.
- Procuraduría General de la Nación.
- Aguas del Cesar.

### 2.1.3. CUENCA DEL RÍO MAGIRIAIMO

#### ASPECTOS GENERALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MAGIRIAIMO

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca del río Magiriaino (2009) se localiza al Noreste del departamento del Cesar, en el flanco occidental de la Serranía del Perijá, entre las coordenadas N1.590.000 E1.090.000, N 1.590.000 E 1.120.000, N 1.610.000 E 1.120.000, N1.610.000 E 1.135.000, N 1.630.000 E 1.135.000, N 1.630.000 E 1.105.000, N 1.620.000 E 1.105.000 y N 1.620.000 E 1.090.000, según se muestra en el mapa No 2.1.3.1.A.

**Mapa No2.1.3.1.A. Localización geográfica de la subcuenca del río Magiriaino**



Fuente: POMCA del río Magiriaino (2010), editado por el autor.

Definida como la superficie de la cuenca delimitada por la divisoria topográfica, se considera como el área que contribuye con la escorrentía superficial, la cual afecta las crecidas, flujo mínimo y la corriente media en diferentes modos.

El área de la cuenca del río Magiriaino, localizada en el departamento del Cesar es de 698.25 km<sup>2</sup>, haciendo parte de la hoya hidrográfica del río Cesar, afluente por la margen derecha del río Magdalena.

A nivel de microcuenca, las correspondientes a la parte media de la cuenca del río Magiriaino ( río La Duda) con 129.73 km<sup>2</sup> y la del Arroyo del Milagro en la parte media



alta con 142.13 km<sup>2</sup> son las de mayor extensión. Las restantes microcuencas presentan áreas de drenaje inferiores a 83 km<sup>2</sup>, con sistemas de drenaje no muy desarrollados, siendo las de menor área las correspondientes a los Arroyos Camarones (24.79 km<sup>2</sup>) y Caño Bobo (20.87 km<sup>2</sup>).

## **CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MAGIRIAIMO**

### **2.1.3.1.1. CLIMA**

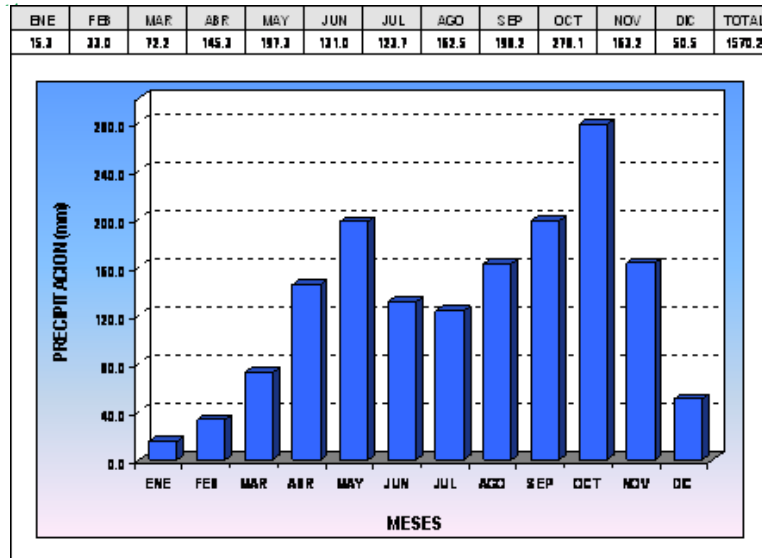
#### **a. Distribución predominante temporal y espacial de la precipitación en la zona de la subcuenca del río Magiriaiimo**

El análisis de los valores de precipitación y de su distribución tanto temporal como espacial se realizó a partir de los valores medios mensuales y totales anuales de las estaciones localizadas dentro de la cuenca del río Magiriaiimo y su área de influencia, posterior a un análisis de consistencia de la información, resaltando la deficiente cobertura y falta de registros climatológicos en la parte alta de la cuenca.

- **Distribución Temporal**

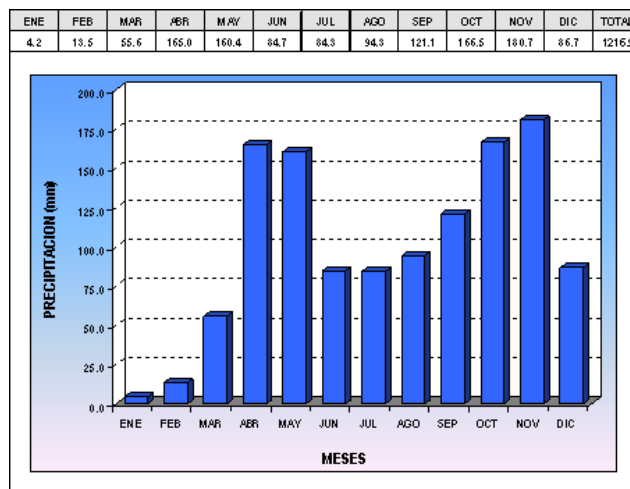
El comportamiento temporal de la precipitación en la cuenca del río Magiriaiimo se realizó a partir del análisis de los registros mensuales históricos de las estaciones La Bogotana (2802031), San Gabriel (2802042), Leticia (2802059) y Motilonia Codazzi (2802507), operadas por el IDEAM. Ver Figura No 2.1.3.1.B y Figura No 2.1.3.1.C.

Figura No 2.1.3.1.B.Grafica de Valores Totales Mensuales de Precipitación – Estación Motilonia Codazzi



Fuente: POMCA del río Magiraimo (2010)

**Figura No 2.1.3.1.B Grafica de Valores Totales Mensuales De Precipitación – Estación Letizia**



Fuente: POMCA del río Magiraimo (2010)

**• DISTRIBUCIÓN ESPACIAL**

Con base en la información total anual de precipitación de las estaciones pluviométricas y climatológicas localizadas en la cuenca y su área de influencia, se elaboró el mapa de isoyetas medias anuales, a partir del cual se establece una gran variabilidad del comportamiento de la precipitación en la cuenca del río Magiraimo, variando entre los

1.400 mm en la parte alta de la cuenca del río Magiriaiimo, sobre la Cuchilla El Tesoro, en el sector nororiental de la cuenca, hasta los 2.000 mm en la parte media de la cuenca, sobre la cuchilla del Milagro, observándose diferentes núcleos de alta precipitación a lo largo de la cuenca, con mayores precipitaciones en la parte sur de la cuenca, en la microcuenca del río La Duda y valores mínimos por debajo de los 1.250 mm en la parte media de las microcuencas del Arroyo El Tigre y el río Viejo. Se estima un promedio anual de lluvias de 1.618.3 mm para la cuenca del río Magiriaiimo.

Distribución de la precipitación en la cuenca del Río Magiriaiimo

Rango Precipitación (mm)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Precipitación Media (%)
1200 - 1300	24.54	3.46	43.3
1200 - 1400	176.15	24.86	323.1
1400 - 1600	149.78	21.13	317.0
1600 - 1700	8.30	1.17	19.3
1600 - 1800	151.92	21.44	364.4
1800 - 2000	126.19	17.81	338.3
2000 - 2200	71.82	10.13	212.8
<b>TOTAL</b>	<b>708.70</b>	<b>100.00</b>	<b>1618.3</b>

Fuente: del río POMCA

Magiriaiimo (2010)

En la Tabla 1 9 se presenta la distribución de la precipitación en la cuenca del río Magiriaiimo, observándose que el mayor rango de precipitación que se presenta en la cuenca está entre los 1.200 y 1.400 mm anuales en aproximadamente el 25 % de la cuenca.

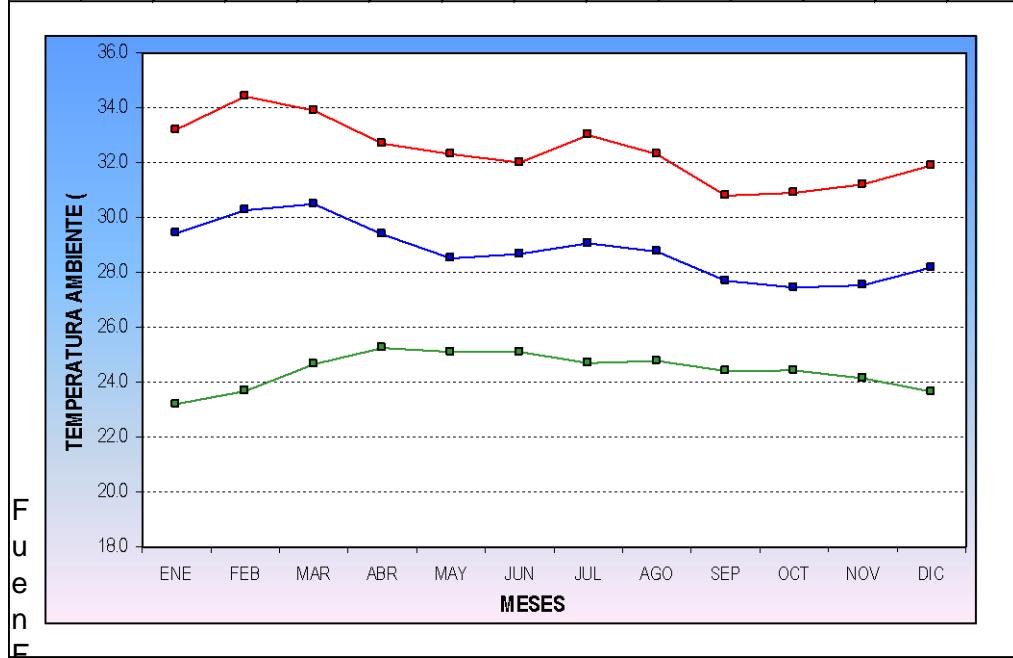
- **TEMPERATURA AMBIENTE**

El análisis del comportamiento temporal y espacial de las temperaturas medias y máximas se realizó a partir de la información registrada en las estaciones climatológicas localizadas en la cuenca y en su área de influencia. (Ver figura No 3.1.2.1.D)

Figura No 3.1.2.1.D. Grafica de comportamiento de las temperaturas medias y

Máximas de la subcuenca del río Magiriaiimo (2010)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
MAXIMO	33.2	34.4	33.9	32.7	32.3	32.0	33.0	32.3	30.8	30.9	31.2	31.9	<b>34.4</b>
MEDIO	29.4	30.3	30.5	29.4	28.5	28.7	29.1	28.8	27.7	27.5	27.5	28.2	<b>28.8</b>
MINIMO	23.2	23.7	24.7	25.2	25.1	25.1	24.7	24.8	24.4	24.4	24.1	23.7	<b>23.2</b>



Fuente: POMCA del río Magiraiimo (2010)

Temporalmente y tomando como referencia los registros de la estación climatológica de Motilonia Codazzi (2802507), localizada en cercanías del municipio de Agustín Codazzi, se infiere que el comportamiento de la temperatura media no presenta mayores variaciones a lo largo del año entre los meses más cálidos, febrero y marzo y los de menores temperaturas, correspondientes a los meses de octubre y noviembre, con diferencias que no superan los tres grados centígrado, una temperatura media anual registrada de 28.8 °C y ajustándose dicha variación a la ocurrencia de los dos (2) períodos de invierno y los dos (2) de verano.

De igual forma, los valores medios mensuales de los máximos y mínimos de temperatura, no presentan grandes diferencias a lo largo del año con respecto al promedio anual, observándose temperaturas máximas de 34.4 °C en marzo y mínimas de 23.2 °C en enero con diferencias que no superan los 3.6 grados centígrados a nivel mensual entre los meses con valores máximos y mínimos y gran variabilidad en los valores mensuales extremos con respecto a la media a lo largo del año.

Las variaciones diarias de la temperatura son más drásticas, especialmente en las partes altas de de la cuenca y con mayor énfasis durante los meses más cálidos del año,





correspondiente al mes de febrero, en donde las oscilaciones de la temperatura en algunos días superan los 20 °C. Ver Figura 1 6.

Espacialmente, el comportamiento de la temperatura a lo largo de la cuenca está determinada por la relación existente entre la temperatura y la altura, en donde la temperatura disminuye en la medida que aumenta la altura en una relación de 0.56 °C por cada 100 metros de altura, el denominado gradiente de temperatura se estimó a partir de ecuaciones que relacionan la altitud con la temperatura.

De acuerdo al mapa de Isotermas, en las partes más altas de la cuenca del río Magiriaimo sobre los 3.000 m.s.n.m, en la Serranía de Perijá, sobre la cuchilla El Tesoro y en el nacimiento de los arroyos Camarones y del Milagro y de acuerdo al gradiente de temperatura de la zona, las temperaturas medias mensuales alcanzan los 14 °C, valores que se incrementan gradualmente en la medida que se desciende por el río Magiriaimo y sus principales afluentes, hasta alcanzar los 73 m.s.n.m y temperaturas medias estimadas de 30 °C.

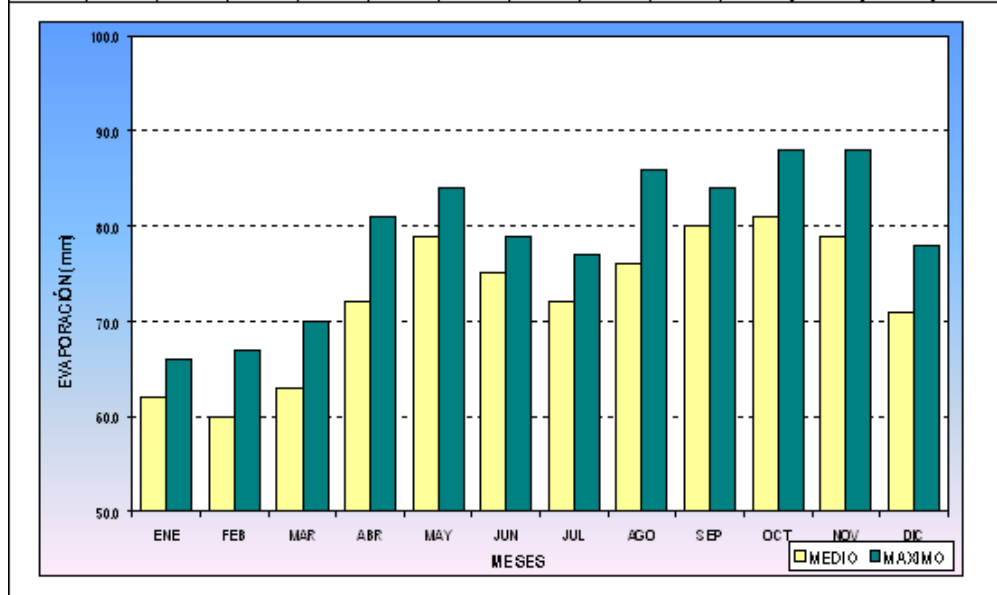
#### **b. HUMEDAD RELATIVA**

La variación de la humedad relativa en la zona está en relación con el comportamiento temporal y estacional de la temperatura ambiente, obviamente, esta relación es inversa.

De acuerdo a los registros de valores medios y máximos de humedad relativa en la estación Motilonia Codazzi (2802507), el comportamiento mensual es de tipo Bimodal, ajustado al comportamiento de la precipitación a lo largo del año, correspondiendo a los meses de mayores precipitaciones a los de mayor humedad y viceversa. El promedio anual registrado es de 72.5%, con máximos promedio de 81% en octubre y mínimos promedio del 60% en febrero, variaciones intermensuales que cercanas al 20%, lo cual implica fuertes variaciones en la humedad de la cuenca y máximos absolutos promedio del 88%, con máximos del 88% durante los meses de octubre y noviembre. Ver grafico No 3.1.2.1.E

**Figura No 2.1.3.1.E. Gráfico de Valores Medios Mensuales de Humedad Relativa (%) – Estación Motilonia**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MEDIO	62.0	60.0	63.0	72.0	79.0	75.0	72.0	76.0	80.0	81.0	79.0	71.0	72.5
MAXIMO	66.0	67.0	70.0	81.0	84.0	79.0	77.0	86.0	84.0	88.0	88.0	78.0	88.0



Fuente: POMCA del río Magiraiimo (2010)

**c. VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO**

Del análisis de la información existente sobre este elemento meteorológico en la estación climatológica Motilonia Codazzi (2802507), la dirección de los vientos tienen una clara influencia en el clima de la cuenca y especialmente en el transporte de la nubosidad proveniente del valle del río Cesar, en dirección predominantemente Este, hacia la parte alta de la Serranía del Perijá.

La velocidad media anual del viento es de 2.2 m/seg, con variaciones mensuales mayores a 1.5 m/seg, valores medios máximos de 3.3 m/seg en febrero y mínimos de 1.8 m/seg en octubre. A nivel de velocidades extremas, los valores máximos se registran en febrero con 3.8 m/seg, mientras que los mínimos se presentan en diciembre (1.4 m/seg).

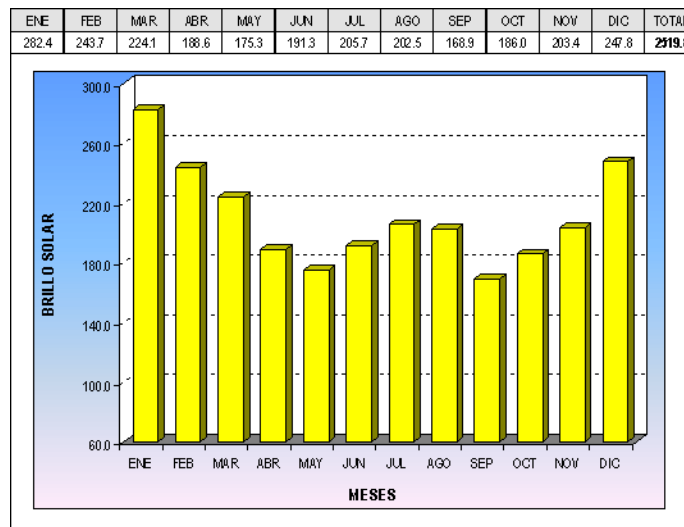
**d. BRILLO SOLAR**

El comportamiento del brillo solar en la cuenca del río Magiraiimo está relacionado con las variaciones de la precipitación, la temperatura y la evaporación, de acuerdo a lo registrado en la estación Motilonia Codazzi (2802507), observándose a lo largo del año dos períodos

de valores de insolación altos y dos de bajos, ajustados a un régimen Bimodal, correspondiente a las dos temporadas de lluvias y a las dos de estiaje que se presentan en la zona Andina colombiana.

Para la cuenca del río Magiriaimo de acuerdo a lo registrado en la estación de Motilonia Codazzi y en plena concordancia con el comportamiento de la temperatura y la evaporación, el mes de mayor brillo solar se registra en el primer período seco del año, es decir, al mes de enero, con 282.4 horas sol/mes, mientras que las menores insolaciones se presentan en septiembre, con valores de 168.9 horas sol/mes, correspondiente al segundo mes del primer período de lluvias del año, para un promedio anual de 2519.8 horas sol/año, equivalente a 6.9 horas de sol al día. Ver grafica No 2.1.3.1.F.

Figura No 2.1.3.1.F.Valores Totales Mensuales de Brillo Solar – Estación Motilonia Codazzi (horas/sol/mes)



Fuente: POMCA del río Magiriaimo (2010)

**e. CLASIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA**

De acuerdo con la metodología de Caldas Lang y tomando como referencia las estaciones de lluvia y de temperatura existentes en la subcuenca del río Magiriaimo y su área de influencia, estimando el factor de humedad en cada estación, al igual que la superposición de los mapas de isoyetas, isotermas y el mapa topográfico se elaboró el mapa de zonificación climática de la cuenca del río Magiriaimo.

La subcuenca del río Magiriaimo presenta condiciones de humedad para diferentes pisos térmicos variando desde Cálido semi árido en la parte más baja de la cuenca, sobre las subcuenca del río Viejo y Arroyo El Tigre a Cálido semi húmedo en la parte media y en la desembocadura del río La Duda.

En la medida que se asciende en la cuenca se mantienen condiciones de humedad semi húmedo para los pisos térmicos templado, frío y páramo bajo, localizados sobre la vertiente norte del río Magiriaimo, en la parte alta de la cuenca y las microcuencas de los arroyos Piedras Blancas, Rodrigo y Caño Bobo. En la parte alta de las microcuencas del arroyo El Milagro, el clima es más húmedo observándose climas Frío húmedo y Páramo bajo húmedo.

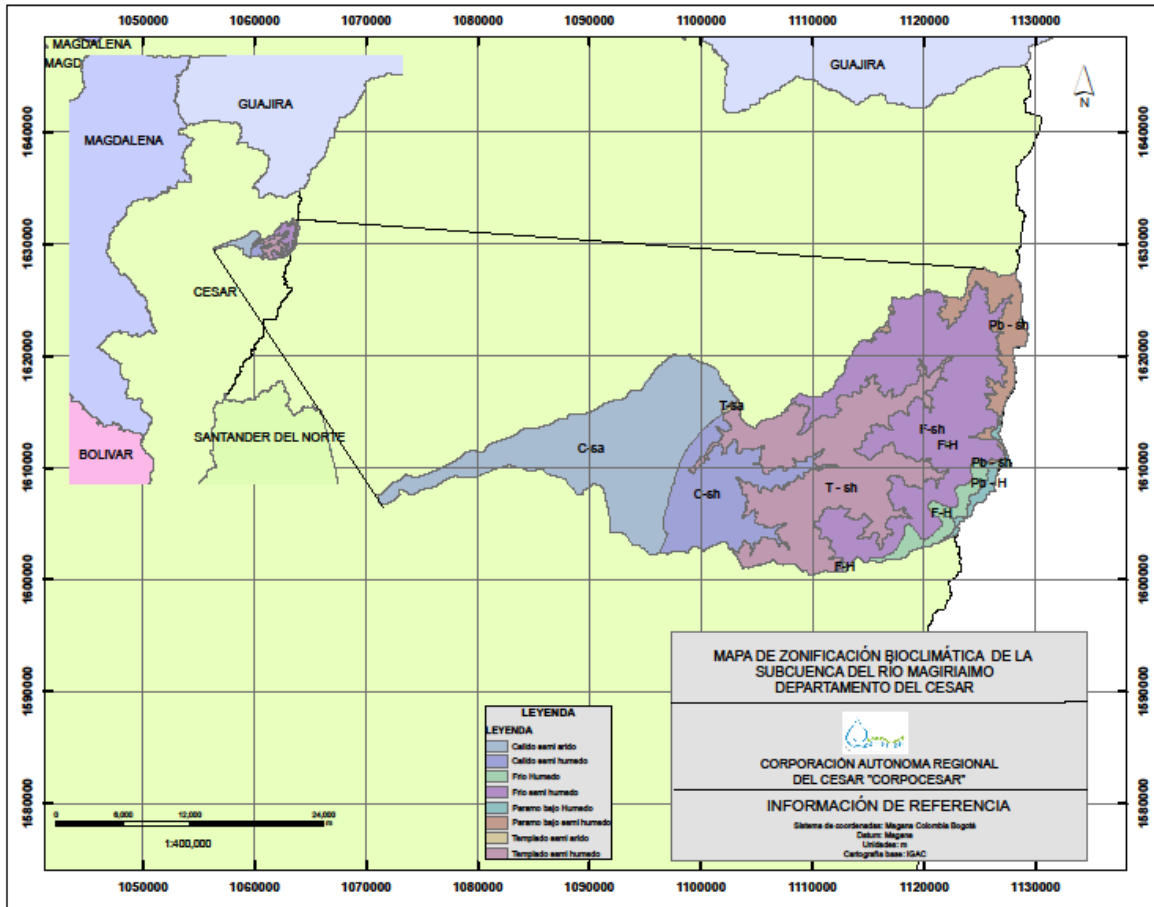
En términos generales y a partir del mapa de zonificación climática de la cuenca se establece el predominio del clima Frío semi húmedo en el 29.6% del área de la cuenca, seguidos por los climas Cálido semi árido con el 25.7%, Templado semi húmedo con el 24.1% y Cálido semi húmedo con el 11.65%. Los restantes tipos de clima se presentan en menor extensión a lo largo de la cuenca con porcentajes inferiores al seis por ciento (6%). Ver Tabla No 2.1.3.1.G **Tabla** y figura No 2.1.3.2.H, Mapa de zonificación bioclimática

**Tabla No 2.1.3.1.G. Distribución Climática en la cuenca del río Magiriaimo**

<b>Símbolo</b>	<b>Tipo de Clima</b>	<b>Area (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Area (%)</b>
C-sa	Cálido semi árido	179.48	25.70
C-sh	Cálido semi húmedo	81.33	11.65
T-sa	Templado semi árido	0.78	0.11
T_sh	Templado semi húmedo	168.31	24.10
T-H	Templado Húmedo	0.01	0.00
F-H	Frío Húmedo	18.23	2.61
F-sh	Frío semi húmedo	207.04	29.65
Pb_H	Páramo bajo Húmedo	7.82	1.12
Pb_sh	Páramo bajo semi húmedo	35.24	5.05
<b>TOTAL</b>		<b>698.24</b>	<b>100.00</b>

Fuente: POMCA del río Magiriaimo (2010)

**Figura No 2.1.3.2.H. Mapa de zonificación bioclimática de la subcuenca del río Magiriaimo**



Fuente: POMCA del río Magiriaino (2010)

### 2.1.3.1.2. GEOLOGÍA:

Según el POMCA del río Magiriaino (2010), los límites geográficos de la subcuenca se extienden desde el valle del Cesar en su desembocadura, y se extiende al oriente hasta los límites con Venezuela sobre la vertiente del Perijá que alcanza valores de 3.000 metros de altura sobre el nivel del mar m.s.n.m.

#### ✓ Geología de regional de la subcuenca del río Magiriaino



La estructura geológica regional corresponde a una provincia de rocas del jurásico y paleozoica, cubiertas localmente por rocas sedimentarias del cretáceo. La ilustración 2 muestra la localización geológica del área de estudio.

La parte más baja de la cuenca, sobre el valle del Cesar, corresponde a una depresión tectónica delimitadas lateralmente por las rocas sedimentarias y volcánicas del Jurásico y cretáceo, cubiertas por los depósitos aluviales del valle del Cesar (W-al).

### ✓ **Estratigrafía**

En este numeral se realiza una descripción de las unidades litológicas y depósitos que se exponen y forman la estructura geológica de la cuenca.

#### ○ **Rocas Sedimentarias del Paleozoico**

##### ***Grupo Cachiri (PZc)***

Descripción litológica: Esta unidad se expone en la parte norte, sobre la vertiente oriental de la cuenca y comprende aproximadamente el 20% de su área con una distribución principal en la parte norte y oriental. Está compuesto por un conglomerado basal de alta resistencia, con un espesor de 5 a 10m. Sobre él se encuentra una sucesión de areniscas ferruginosas y subgrauvacas bien calibradas de grano medio, las cuales contienen unas pocas capas de lutitas grises. Areniscas verdes, micáceas, de grano fino que muestran manchas de oxidación rojas, cubiertas por lutitas arenosas calcáreas, de color gris oscuro y de grano muy fino. En la parte superior de esta unidad se exponen calizas negra, fosilífera, en bancos delgados intercalados con arcillolitas calcáreas. Se estima un espesor 1.300 m y se presenta cubierta por las rocas del jurásico y del terciario.

Esta unidad se clasifica como de resistencia media, y configura laderas estables en las vertientes desarrolladas sobre los niveles de areniscas, calizas y conglomerados.

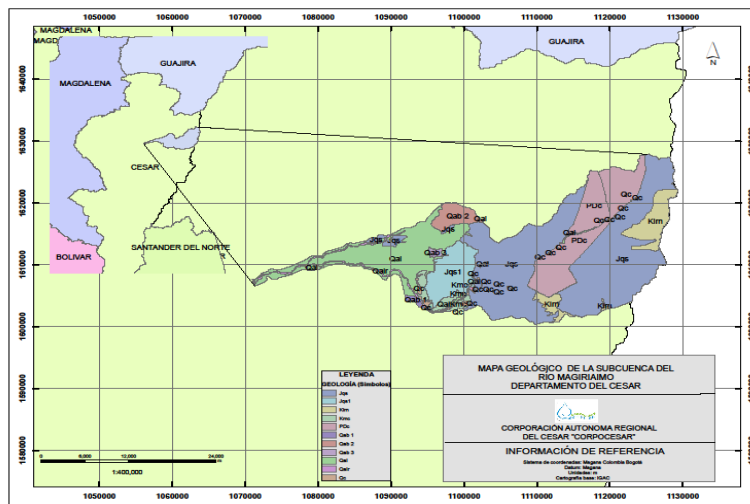
#### **Rocas Sedimentarias del Jurásico**

##### ○ Formación La Quinta (Jq)(Jurásico medio – superior).

Descripción litológica: Esta unidad se expone en la mayor parte de la subcuenca y está constituida por una sucesión monótona de limolitas rojas, limolitas feldespáticas, ocasionalmente areniscas macizas, y niveles de rocas volcánicas.

Las unidades muestran una estratificación delgada y configuran un macizo fracturado y meteorizado en superficie. Se intercalan estratos medianos a gruesos de areniscas blancas, pardas y rojizas de grano fino a grueso, y niveles conglomeráticos que tienen cantos de cuarzo lechoso, con estratificación inclinada y cruzada. Sobre la vía a la vereda el Recuerdo se exponen limollitas rojas y rocas volcánicas ignimbritas y tobas muy meteorizadas.

Figura No 2.1.3.2.2. Mapa geológico de la subcuenca de río Magiriainio



Fuente: POMCA del río Magiriainio (2010), editado por el autor.

### 2.1.3.1.3. Hidrogeología:

Uno de los aspectos más importantes relacionado con el desarrollo de las aguas subterráneas, es la delimitación de sus reservorios y acuíferos. Los factores principales que condicionan esta delimitación son las características de la unidades geológicas identificadas en relación a la existencia de agua subterránea y su extensión, así como también la cantidad y calidad del agua en ellas almacenadas; También las características hidrometeorológicas y fisiográficas del área. Con base en estos parámetros se elaboró el mapa hidrogeológico de la subcuenca del Río Magiriainio, tomando como base la información antes citada y el documento relacionado con la evaluación el agua subterránea en el departamento del Cesar del año 1995, siguiendo así según el estudio hidrogeológico del departamento del Cesar, la subcuenca del río Magiriainio se encuentra clasificada dentro de la subprovincia hidrogeológica de la serranía de Perijá, dentro de la cual pueden encontrarse varios sistemas acuíferos; de igual manera dicha provincia fue





categorizada según sus principales características climatológicas (áridas-húmedas) y geológicas (sedimentaria-no sedimentaria); adicionalmente las unidades geológicas se clasificaron de acuerdo a la importancia de las rocas, de acuerdo a su potencialidad como acuíferos, explotación, descarga y recarga.

De acuerdo a lo anterior dentro de la subcuenca del río, los sistemas de acuíferos existentes en esta se refieren a regiones áridas no sedimentarias, región húmeda no sedimentaria y región húmeda sedimentaria.

Así, la subprovincia hidrogeológica serranía del Perijá, de la que hace parte la subcuenca del río Magiriaimo, corresponde una zona fisiográfica Montañosa cuya red hidrográfica va con dirección al río Cesar, abarca sectores importantes de los municipios de La paz, Codazzi, Becerril, entre otros. Litológicamente se encuentra formada por metasedimentos, por rocas volcanoclásticas y sedimentarias de grano fino hasta conglomerático y algo de calizas. La mitad norte de la subprovincia, está marcada por una región árida extendida sobre rocas esencialmente no sedimentarias y en menor calidad sobre calizas, con algún desarrollo de fracturas y karst, donde seguramente la recarga solo ocurre en periodos cortos de alta precipitación.

La mitad sur de la misma subprovincia, está cubierta por una región húmeda abarcando unidades sedimentarias de areniscas, y calizas que afloran por encima de los 500 msnm. Estos afloramientos a pesar de sus condiciones litológicas (favorables para aceptar recarga), por su estructura geológica, donde forman parte del flanco oriental del anticlinorio de la Serranía del Perijá, no están conectados hidráulicamente e manera directa con sus equivalentes en el flanco occidental de la misma estructura, que son los afloramientos de piedemonte ubicados hacia el municipio de Agustín Codazzi, donde se recargan los reservorios presentes en el subsuelo de la subprovincia planicie del Cesar. Así, los afloramientos de la parte alta constituyen un almacenamiento temporal rápido, que descargan hacia las corrientes que drenan de la Serranía hacia el río Cesar.

## ✓ **Hidrogeología Cuenca Baja**

### **a. Zona I**

Esta unidad hidrogeológica se localiza en el extremo occidental de la cuenca, sobre el valle del río Cesar; donde se exponen los sedimentos aluviales con una composición de arenas y gravas arenosas de más de 100 Mts de espesor. La cuenca del valle del Cesar se considera independiente del valle de Codazzi, delimitada al oriente por las rocas plegadas del subsuelo del valle del Cesar y se extiende al occidente hasta la estribación de la Sierra Nevada. Representa una unidad acuífera de importancia regional con la presencia de un depósito aluvial de arenas/ gravas, arenas/limos y lentes arcillosos; con espesores que sobrepasan los 100 Mts.



## b. Zona II

# CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Sobre el valle de Codazzi, se presenta una cubierta superficial de depósitos aluviales de 30 a 40 Mts de espesor que cubren rocas arcillosas y areniscas de la formación Río Negro y rocas volcánicas de la formación La Quinta. Lateralmente este sector de la cuenca está delimitada por el frente montañoso de la Serranía de Perijá y al occidente se comunica con el valle del Cesar.

Los depósitos aluviales recientes se comportan como un acuífero libre; con un espesor de 30 a 40 Mts, con un nivel de arenas y gravas en la base. Por sus características genéticas se prevé la existencia de cuerpos lenticulares que controlan los flujos de aguas subterráneas. Este acuífero superficial ha sido aprovechado por las comunidades del valle.

En el límite nororiental del valle, estos depósitos muestran un mayor espesor con una composición de gravas y bloques y se comporta como un acuífero libre confinado en profundidad por las rocas arcillosas de la formación La Quinta y/o las calizas del grupo Cogollo.

Potencial hidrogeológico del Basamento. Sobre el valle de Codazzi y bajo los depósitos aluviales se expone un basamento de rocas arcillosas de la formación la Quinta y unidades de calizas y arcillolitas de la formación la Luna y/o del grupo Cogollo. Estas unidades muestran una permeabilidad secundaria, controlada por la fracturación del macizo y han sido explotadas al sur oriente del Codazzi, sobre le cuenca de la quebrada Chimor y el río Fernambuco al sur de la Hacienda El Carmen.

La zona del valle de la quebrada Magiriaino, cerca al frente montañoso, representa la zona de mayor potencial hidrogeológico por el control tectónico que ejerce la falla que controla el cauce de la quebrada y donde se prevé un flujo de aguas subterráneas controladas por la fracturación del macizo.

Sobre el valle del Codazzi, y fuera de la cuenca, el Ingenio Sicarare, explota las aguas subterráneas del subsuelo a una profanidad entre los 75 y 100m con producción de 80 LPS hasta 180 LPS sobre calizas fracturadas de la formación La Luna.

### ✓ Hidrogeología Cuenca Media y Alta

**a. Zona III**

Las unidades sedimentarias del cretáceo, de las formaciones Río Negro, la Luna y el Grupo Cogollo, expuestas se exponen en el límite oriental de la cuenca media y cubren directamente las rocas volcánicas de la formación La Quinta de baja permeabilidad. En este sector estas una inclinación hacia el sur oriente y representan una zona de recarga.

**b. Zona IV- V**

En este sector de la cuenca las unidades litológicas de la formación La Quinta y las rocas de la formación Cachiri, representan una secuencia sedimentaria y volcánica, de composición limo-arcillosa y limo arenosa, con niveles de tobas, lodolitas y riolitas en condición de roca muy fracturada. El carácter arcilloso de esta unidad limita su potencial acuífero y se le clasifica como un acuitado. En las zonas de falla, el macizo muestra una alta fracturación con una permeabilidad secundaria y orientan los flujos de aguas subterráneos que alimentan los drenajes de la cuenca.

En la parte central de la cuenca, las unidades de la formación Cachiri (ZONA V), se muestran plegadas, con una secuencia de areniscas lutitas y calizas. En este sector la presencia de lutitas, intercaladas con los niveles de areniscas definen niveles acuíferos colgados.

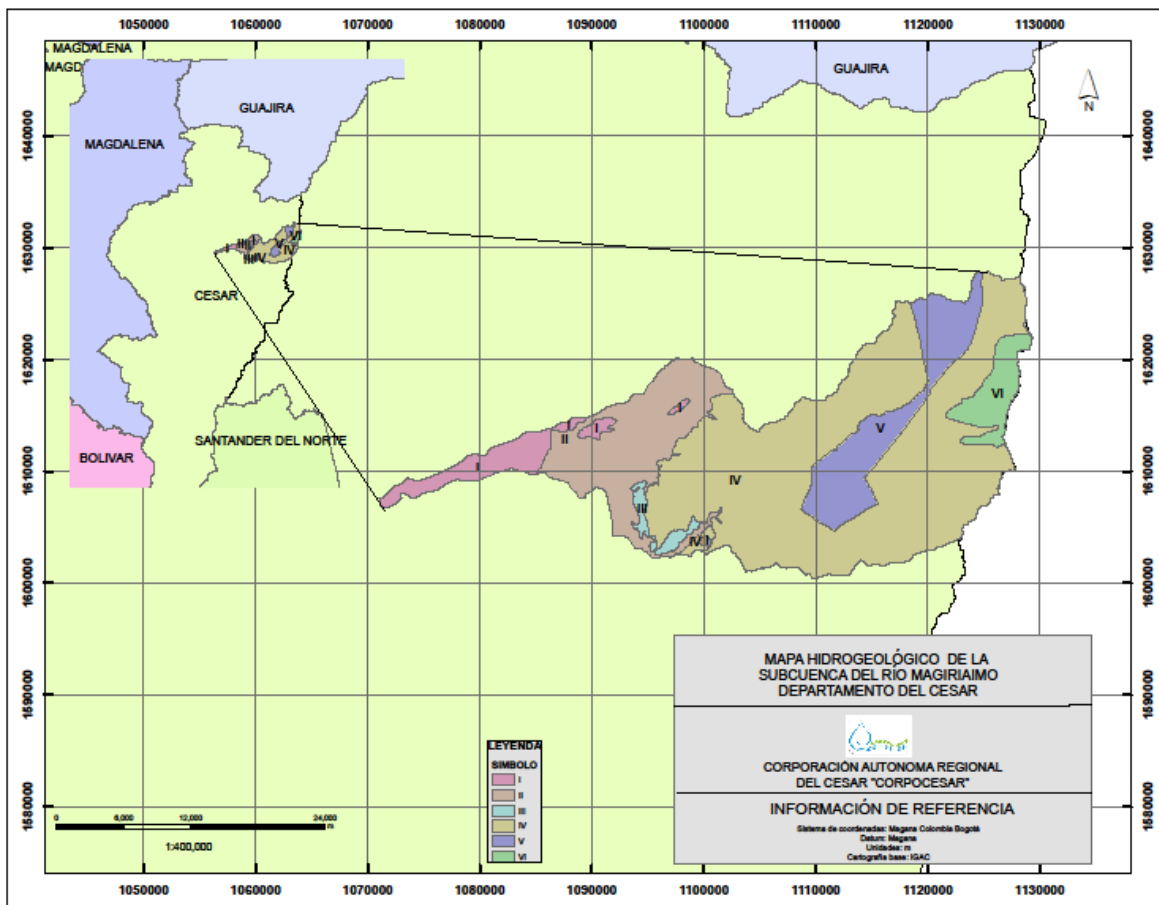
Cuenca Media: sobre este sector de la subcuenca se localizan dos unidades hidrogeológicas, predominando la unidad IV correspondiente a una unidad de rocas de la formación cogollo, calizas y lutitas de permeabilidad secundaria controlada por la fracturación del macizo y disolución de los niveles calcáreos; esta es una unidad de baja importancia hidrogeológica local. La segunda formación corresponde a rocas plegadas y fracturadas de la formación cachiri, areniscas y calizas de baja permeabilidad, presencia de acuitados, confinados por niveles de lutitas impermeables (acuicludos), unidad de mediana importancia hidrogeológica local.

Cuenca alta: constituida por tres unidades hidrogeológicas, la mayor parte esta constituido por una unidad hidrogeológica de rocas de la formación cogollo, calizas y lutitas de permeabilidad secundaria controlada por la fracturación del macizo y disolución de los niveles calcáreos; esta es una unidad de baja importancia hidrogeológica local. La segunda unidad se refiere a acuíferos discontinuos de carácter local, conformados por areniscas a veces conglomeráticas, a veces poco compactas, con intercalaciones de arcillolitas y limolitas. Tipo semiconfinado ha confinado, agua de buena calidad para

consumo humano si se le reducen los contenidos de Fe y Mn, para riego localmente puede ser de regular calidad y puede ser captada mediante pozos.

En la figura **2.1.3.2.3.A.** Se muestra el mapa hidrogeológico de la subcuenca del río Magiriaino, en este se hace una distribución espacial con respecto a las zonas anteriormente explicadas.

Figura No 2.1.3.2.A. Mapa hidrogeológico de la subcuenca del río Magiriaino



Fuente: POMCA del río Magiriaino (2010), editado por el autor

#### 2.1.3.1.4. Geomorfología:

Delimitación de Unidades: Se delimitan las unidades geomorfológicas que conforma las vertientes de la cuenca, en función de su origen, composición y características



morfométricas. Estas unidades se clasifican de acuerdo con su condición de estabilidad, en función de los procesos activos o potenciales, siguiendo los criterios de Crozier M 1984.

De acuerdo con estos criterios, se diferenciarán las unidades de acuerdo con su origen en Unidades de origen Denudacional (D), vertientes estructurales (VE). Unidades de origen Estructural (E), unidades de origen Aluvial (A), Coluvial y fluvio Coluvial (C),

Como resultado se elabora el mapa geomorfológico con una evaluación cualitativa de los procesos activos y potenciales. Que permiten valorar la condición de estabilidad de las laderas como resultado de la intervención de la cuenca. Ver mapa geomorfológico.

Cada unidad de terreno se describió en términos de su composición litológica, régimen de agua, características morfométricas (índice de relieve, expresado como la diferencia de nivel por Km<sup>2</sup> - m/km<sup>2</sup>), densidad de drenaje y procesos morfodinámicos.

#### **2.1.3.1.4.1. Geomorfología Regional**

La cuenca de Río Magiriaimo se extiende desde la divisoria del drenaje de la Serranía de Perijá hasta el Valle del río Cesar donde se identifican las siguientes provincias geomorfológicas:

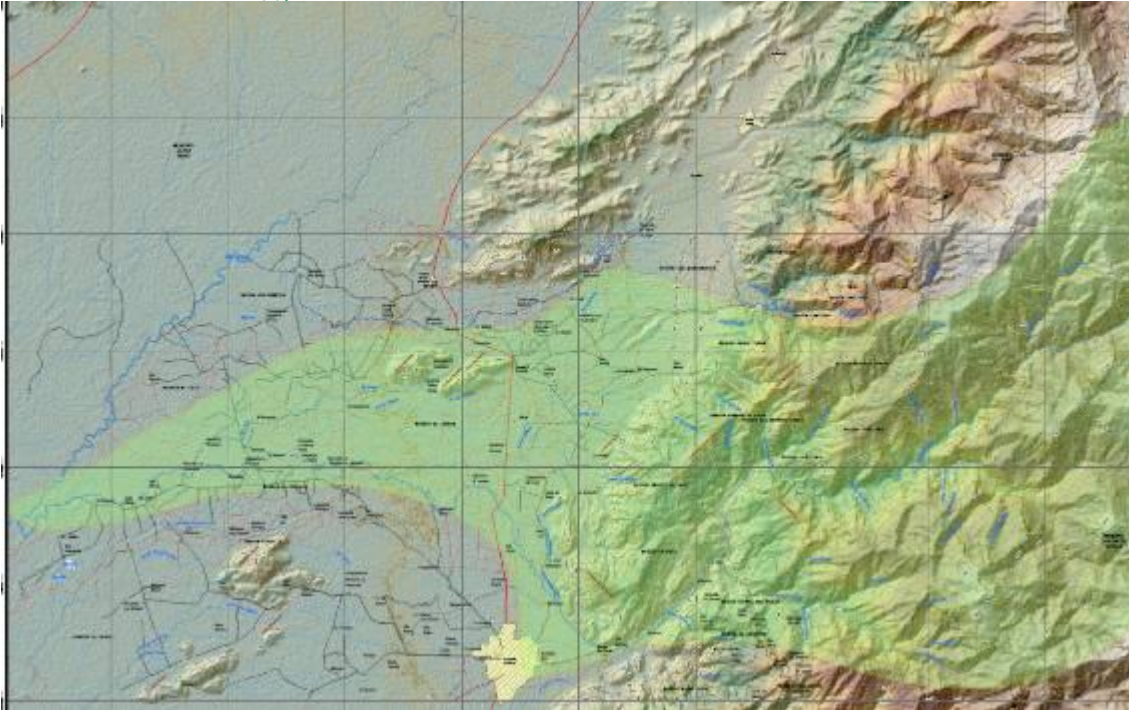
- El Valle de Codazzi
- El Valle de Cesar
- La Estribaciones de la Serranía de Perijá

#### **El Valle de Codazzi**

Esta unidad se expone en la parte baja de la cuenca, entre la población de Codazzi y el Caño Rio Viejo afluente del Magiriaimo. Configura un terreno plano entre las cotas 75 a 150 m.s.n.m y delimitan en su parte central una unidad de colinas residuales de 100 a 200 Mts de elevación (Colina el Desastre, San Felipe, cerro Porrilla). Esta unidad muestra un sistema de drenajes de baja densidad con un patrón sinuoso de los ríos caño Viejo y el río Magiriaimo con una composición superficial de arenas y arcillas de inundación. La Figura 2.1.3.2.4.A, muestra las características de las unidades geomorfológicas regionales.

Figura No2.1.3.2.4.A. Vista de las unidades geomorfológicas regionales del sector de la cuenca





Fuente: POMCA del río Magiraiimo (2010)

Se caracteriza por su forma superficial plana, con presencia local de cerros aislados con procesos de erosión por las condiciones climáticas secas. Está constituida por depósitos no consolidados transportados, de origen fluvial, principalmente por suelos granulares finos a medios, arcillas y arenas de inundación. En la zona adyacente a la vertiente de la cordillera y sobre el valle del río Magiraiimo, esta unidad se presenta delimitada por conos de deyección que evidencian procesos de sedimentación asociado a flujos torrenciales. Hacia el oeste, esta unidad se confunde con los terrenos planos del valle del Cesar.

Un sector oriental de valle, hacia la serranía de Perijá, donde se exponen una serie de cerros aislados (Colina de Bachán, Cerro Porrilla, Colina San Felipe y el Desastre) que demuestran una exposición muy superficial del basamento. En este sector, se presenta una cubierta de depósitos aluviales de 20 a 30 Mts de espesor, con una composición de gravas arenas conglomerados y bloques de rocas sedimentarias y volcánicas, producto del levantamiento de este sector del valle.

### **Valle del Río Cesar**

Esta provincia de origen aluvial, se expone en el límite occidental de la cuenca en la zona de confluencia con el río Cesar. Corresponde a una superficie plana, que se extiende desde las estribaciones de la Sierra de Santa Marta hasta las estribaciones de la serranía de Perijá. Se diferencia del Valle del Codazzi por su gran extensión regional y el gran espesor de los depósitos aluviales.

162

El Valle del río Cesar hace parte de una estructura tipo graben, formada entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá, delimitado por dos fallas principales que delimitan el valle de los sectores montañosos adyacentes, donde se exponen las rocas del basamento de edad Cretáceo, jurásico y paleozoico. Sobre el valle se expone una secuencia de depósitos aluviales de 100 a 200 Mts de espesor con una composición de gravas y arenas y cubren en profundidad una secuencia de rocas sedimentarias plegadas del cretáceo.

### **Serranía de Perijá**

En esta provincia geomórfica se expone un macizo de rocas volcánicas y sedimentarias plegadas y fracturadas de pendientes escarpadas que delimitan el valle del río Magiriamo y la zona plana del valle de Codazzi. En general esta provincia se caracteriza por su condición climática variada, desde el clima seco de la zona del valle hasta el sector de sub- páramo en la parte alta de la serranía, del Perijá sobre los 3.000 Mts de altura.

#### **Foto 2.1.3.2.4.B. Vista de la unidad de estribaciones de la Serranía de Perijá.**



Fuente: POMCA del río Magiriamo (2010)

Esta unidad de carácter denudativo muestra un patrón de relieve montañoso con índices de relieve ( $I_r$ ) entre 200 y 300m/K<sup>2</sup>, un drenaje subdendritico y dendritico de alta densidad. Los procesos morfo dinámicos se asocian a las actividades de uso del suelo y deforestación de la cuenca que han dado origen a procesos muy activos de erosión e incremento de la dinámica torrencial de la cuenca.

#### **2.1.3.1.4.2. Geomorfología y procesos**

En este numeral se realiza una descripción de las unidades geomorfológicas de cada sector de la cuenca, descrita de acuerdo con su origen y clasificadas dentro de la categoría de Laderas de Denudación para la cuenca media y alta.

163



### ***Cuenca media y alta del río Magiraimo***

Este sector de la cuenca muestra una variación climática latitudinal, con suelos que varían desde el paisaje de piedemonte de clima cálido seco del valle del Cesar, hasta suelos de climas húmedos y muy húmedos en la parte alta de las vertientes de la cuenca.

- **Unidades de denudación**

Como resultado de la intervención antrópica y deforestación de la cuenca, las diferentes vertientes se clasifican en la categoría de laderas de Denudación con diferentes grados de erosión y/o procesos de remoción en masa. Se resalta el sector de la vertiente norte y occidental en la región de Caño Frío y el Espíritu Santo, de exposición de laderas denudativas D-3, donde el proceso de deforestación de la parte alta de la vertiente ha generado una condición de desequilibrio morfológico de las laderas naturales, con procesos activos de erosión, la pérdida de la capa vegetal; con la formación de cárcavas y una dinámica torrencial de los diferentes arroyos que drena esta vertiente.

Fotografía No 2.1.3.2.4.3.A. Vista de las laderas de denudación D3. Sobre la vertiente occidental de la cuenca, con procesos de erosión controlados por la pendiente del terreno



Fuente: POMCA del río Magiraimo (2010)

En el límite oriental de la cuenca, sobre la cuenca de la quebrada La Duda las altas pendientes definen una alta susceptibilidad de los suelos a la erosión con procesos activos de erosión en las áreas deforestadas y con una dinámica torrencial de los cauces.

Fotografía No 2.1.3.2.4.3.B. Vista de los nacimientos del río La Duda, sobre laderas (D-3) de altas pendientes transversales, con procesos de erosión laminar por el uso inadecuado del suelo.



Fuente: POMCA del río Magiriaimo (2010)

Sobre la vertiente sur oriental, las laderas de menor pendiente fueron clasificadas en la categoría D-1, donde se localizan los mayores asentamientos de la cuenca (veredas de Caño Frío y el Milagro, La Roca y La Cabaña). La menor pendiente del terreno controla los procesos de erosión, con una baja a mediana susceptibilidad a los procesos erosivos ante el uso del suelo y la pérdida de su vegetación natural.

Fotografía No 2.1.3.2.4.3.C. Vista de las laderas denudativas D-1 expuestas sobre la vertiente oriental de la cuenca sobre rocas volcánicas.



Fuente: POMCA del río Magiriaimo (2010)

En este sector sobre la cuenca de la quebrada El Milagro, se observa un proceso de apertura de la frontera agrícola, con prácticas de quemas.

**Fotografía No.1.3.2.4.3.D.** Laderas de Denudación D-1 del sector oriental de la cuenca media. Vista de los procesos de deforestación con prácticas de quemas.



Fuente: POMCA del río Magiraiimo (2010)

Tabla No2.1.3.2.4.3.E. Laderas Denudativas

<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Procesos</b>
<b>D1</b>	Laderas de denudación en rocas arcillosas de la formación la Quinta y formación Cachiri.	Susceptibilidad media a la erosión.  Dinámica torrencial de los arroyos con procesos de erosión y socavación.
<b>D2</b>	Laderas denudativas en rocas arcillosas de la formación la Cogollo, río Negro y la Quinta.	Erosión controlada por la conservación de la vegetación natural.
<b>D3</b>	Laderas en rocas blandas de la formación la Quinta, rocas arcillosas y rocas volcánicas con desarrollo de suelos residuales	Procesos activos de erosión por uso del suelo y una dinámica torrencial de los cauces.

Fuente: POMCA del río Magiraiimo (2010)

En la parte baja y occidental de la cuenca, sobre las laderas que delimitan la cuchilla El Espíritu Santo, la región la Duda y Arroyo el Lago, sobre las microcuencas de los arroyos Caracolí y La Danta, las laderas denudativas D-2, muestran una alta protección con

vegetación propia de ambientes secos, factor que ejerce un control en los procesos erosivos.

Fotografía No 2.1.3.2.4.3.F. Vista del estado de conservación de las laderas D-2 que delimitan el sector occidental de la cuenca.



- **Unidades de origen estructural**

Estas unidades se identifican en la parte sur oriental y en las estribaciones de la Serranía, con exposición de rocas sedimentarias que conforman planos y escarpes estructurales sobre las rocas plegadas del cretáceo. Las unidades diferenciadas se relacionan en la tabla No 1.3.2.4.3.I. y en el plano geomorfológico.

En general estas unidades muestran una condición de alta estabilidad con procesos de flujos torrenciales asociados a los diferentes arroyos.

Fotografía No 2.1.3.2.4.3.G. Vista de las laderas estructurales que forma el límite sur oriental de la cuenca



Fuente: POMCA del río Magirialimo (2010)

Fotografía No2.1.3.2.4.3.H.Vista de la unidad de escarpes estructurales que delimitan el sector occidental de la cuenca.



Fuente: POMCA del río Magirialimo (2010)

Tabla No 2.1.3.2.4.3.I. Laderas Estructurales en la subcuenca del río Magirialimo.

Unidad	Descripción	Procesos
--------	-------------	----------

<b>E-1</b>	Ladera estructural en calizas con presencia de depósitos de ladera.	Baja susceptibilidad a la erosión.
<b>E-2</b>	Escarpes estructurales en areniscas y calizas	Desprendimientos de bloques y flujos de detritos.

Fuente: POMCA del río Chiriamo (2010)

- **Unidades de origen residual**

Esta unidad se expone en la parte baja de la cuenca y en la cimas de las vertientes, donde los procesos de alteración ha dado origen a suelos residuales y roca descompuesta, con procesos activos de erosión por el uso del suelos y las condiciones naturales de los suelos. En la tabla 25 y en el plano geomorfológico se describen estas unidades:

- **Colinas Residuales**

R-1 Unidad de origen Denudacional, configura las colinas San Felipe y el Desastre, con alturas de 200m sobre la superficie plana de la planicie aluvial. Se presentan como cerros aislados, con una vegetación propia del bosque seco tropical. Presenta una composición de rocas volcánicas y limolitas de color rojo de la formación la Quinta muy fracturadas por efectos tectónicos.

- **Laderas Residuales R-2**

Esta unidad se expone en la parte alta de la vertiente occidental del río Magiriamo, con exposición de suelos residuales arcillosos y limo arcillosos derivados de rocas volcánicas. Esta unidad muestra procesos muy activos de erosión y formación de cárcavas por la pérdida de su vegetación natural y por el uso del suelo.

Las observaciones realizadas en campo, atestiguan una intervención temprana del sector nor-occidental de la cuenca, que coincide con esta unidad de origen residual, donde se identifica una alta susceptibilidad de la erosión de los suelos y la capa vegetal. Las Foto No 1.3.2.4.3.J, muestra los efectos de la deforestación y uso del suelo de este sector de la cuenca.



Fotografía No2.1.3.2.4.3.J.Vista de las Ladera residuales R-2. Con procesos de erosión y deforestación de la cuenca. Suelos residuales derivados de rocas volcánicas.



Tabla No 2.1.3.2.4.3.K. Unidades de origen Residual en la subcuenca del río Magiriaimo

<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Procesos</b>
<b>R1</b>	Colinas bajas en sedimentos rojos de la formación la Quinta.	Suelos de mediana susceptibilidad a la erosión. Procesos de erosión laminar.
<b>R-2</b>	Laderas residuales ubicadas en las cimas de las vertientes.  Suelos arcillosos y cenizas volcánicas.	Procesos activos de erosión severa y formación de cárcavas

Fuente: POMCA del río Magiriaimo (2010)

- **Cuenca baja del río Magiriaimo**

El sector de la cuenca baja se restringe a la zona plana sobre el Valle del Cesar, incluyendo los Caseríos San Ramón, El Recreo, San Carlos, hasta su confluencia con el río Cesar. En este sector de la cuenca se exponen suelos de origen aluvial, con un nivel freático superficial. Se diferencian las siguientes unidades geomorfológicas:

- **Cauce activo del río Magiriaimo. AL-0.**



El cauce del río Magiríaimo muestra una morfología sinuosa, propia de ríos en planicies aluviales. Sin embargo se observan tramos rectilíneos que evidencian posibles rectificaciones. Se evidencia un proceso de sedimentación del cauce, con arenas y limos, por la carga de sedimentos aportados de la cuenca media y alta. Este proceso incrementa la amenaza por inundación.

Fotografía No 2.1.3.2.4.3.L. Cauce activo del río Magiríaimo delimitado por la unidad de abanicos del piedemonte



Fuente: POMCA del río Magiríaimo (2010)

Se identifica una pérdida de la vegetación de ribera, que explica los procesos de erosión lateral sobre las bancas del canal y la inestabilidad de las márgenes del sistema fluvial.

- **Planicie aluvial AL-1**

Esta unidad depositacional, hace parte del valle de Codazzi y se expone entre el frente montañoso y el río Cesar; con una composición de arenas y arcillas de inundación. Configura un terreno plano donde se desarrollan las principales actividades agrícolas. Los materiales del subsuelo corresponden a un depósito aluvial de 30 a 40 m de espesor que cubre las rocas plegadas del cretáceo.

- **Unidad de Abanicos del Piedemonte.AB-1/ AB-2**

Esta unidad se expone en el límite occidental de la Serranía, en la zona de transición con el valle del Cesar. Configura una superficie ligeramente inclinada con exposición de suelos pedregosos con un origen asociado a la dinámica de los arroyos que descienden de las vertientes. Se clasifica como una unidad de agradación activa.

**Tabla 2.1.3.2.4.3.K.1 Unidades de Origen Aluvial**

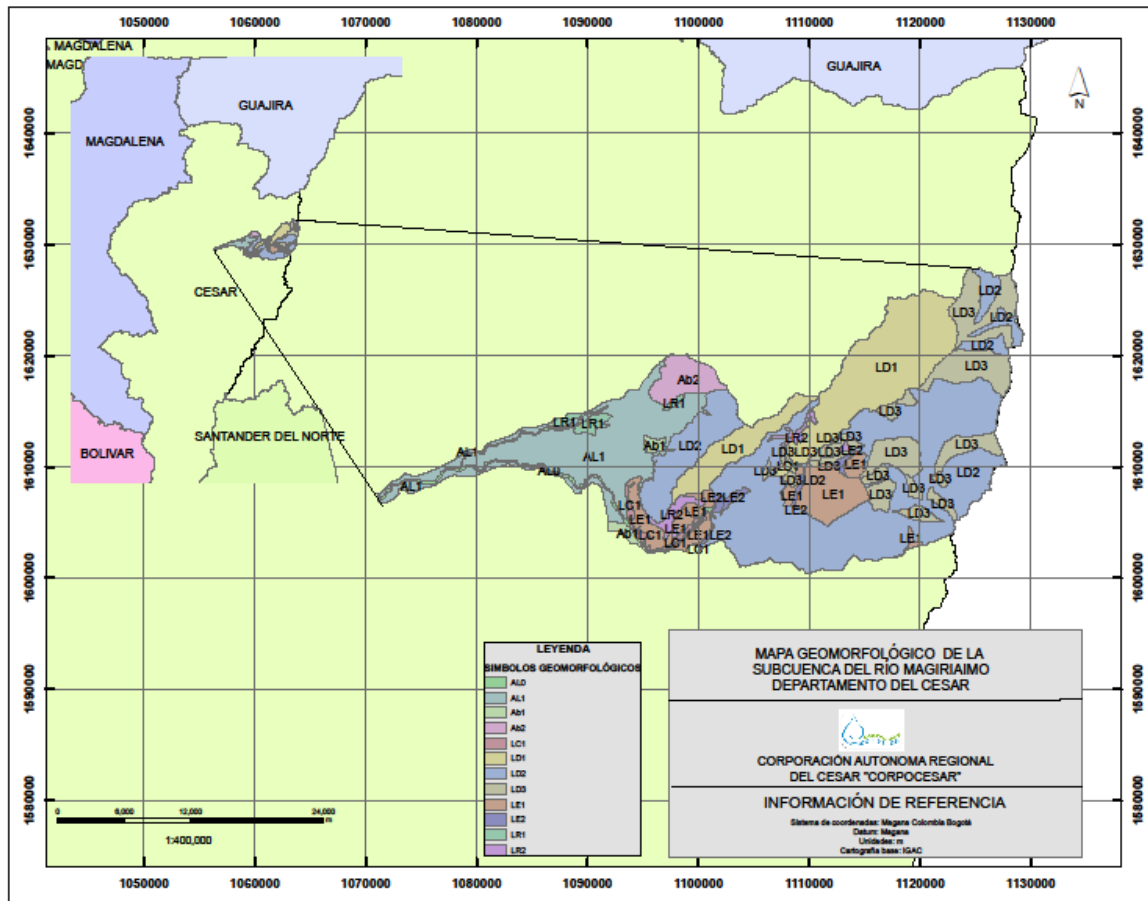
<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Procesos</b>
<b>A0</b>	Cauce activo del río Magiriaimo. Arenas, limos arcillas y gravas.	Inundación periódica
<b>A-1</b>	Planicies del sistema fluvial del Río Cesar valle de Codazzi. Arenas, limos y arcillas de inundación.	Susceptibilidad baja a la erosión e inundación.
<b>Ab-1</b>	Abanicos aluviales subrecientes	Dinámica torrencial de los arroyos. Procesos de sedimentación.
	Abanicos fluvio-coluviales de los arroyo El Vallito, arroyo de Agua, arroyo León y arroyo El Tigre. Bloques y cantos angulares.	Flujos torrenciales de actividad periódica. Procesos de agradación del valle.

- **Ladera Coluviales LC.1**

Esta unidad delimita la zona del valle de la cuenca y en límite con la zona plana de la cuenca baja. Presenta una composición de gravas y cantos de rocas sedimentarias y volcánicas con grandes bloques superficiales.

En la figura No 2.1.3.2.4.3.L, se muestra el mapa geomorfológico de la subcuenca del río Magiriaimo, en este se especifica de acuerdo a las características explicadas anteriormente.

Figura No 2.1.3.2.4.3.L. Mapa geomorfológico de la subcuenca del río Magiraiimo



Fuente: POMCA del río Magiraiimo, editado por el autor

### 2.1.3.1.5. Suelos:

Según la clasificación de las unidades de suelo plasma en el POMCA de la subcuenca del río Magiraiimo en la zona objeto de estudio se encuentran los tipos de suelos;



geomorfológicamente se distinguen seis unidades que son: planos de inundación, terrazas, valles Coluvio – aluviales, abanicos, colinas y montañas.

✓ **Planos de inundación**

Los planos de inundación presentan: un clima cálido seco; relieve plano, plano – cóncavo y relieve plano – convexo; el proceso geomorfológico predominante es el escurrimiento difuso; régimen de humedad údico; el material parental de donde se originaron los suelos son las arcillas y arenas. Los suelos presentes en la zona son profundos, drenaje natural moderado a imperfecto, texturas finas a medias y erosión ligera.

Son zonas con aportes de sedimentos arcillosos y arenosos por desbordamientos periódicos del río Magiriamo; lo que le imprime las características de formaciones aluviales recientes y en algunos sectores limitados por la pedregosidad; se localizan principalmente cerca al río constituyendo la parte más baja de la zona de estudio.

Actualmente los suelos de esta zona se encuentran cubiertos predominantemente por pastos enrastrados y se encuentran usados en ganadería extensiva. Un aspecto problemático en esta región es que los suelos de aptitud agrícola son utilizados en dicha ganadería extensiva; además, se presentan bajas precipitaciones con estaciones secas y rigurosas, altas presencias de sales, aspectos causantes de fuertes limitantes para la producción agropecuaria.

En esta posición geomorfológica para la cuenca del río Magiriamo, se encuentra la Asociación de suelos Llerasca.

- **Asociación Llerasca (LL)**

La unidad corresponde a la posición geomorfológica de Planos inundables del río Magiriamo, que incluyen terrazas bajas y pequeños orillares localizados a lo largo del cauce, en altitudes de 110 a 150 metros sobre el nivel del mar. Pertenece al clima cálido seco; el relieve es plano convexo y plano cóncavo.

Los suelos de esta unidad se han derivado de materiales de origen sedimentario e ígneo. Son moderadamente profundos a superficiales, limitados en su profundidad por la presencia de piedra ubicada dentro del perfil y en superficie. Son inundables por cortos periodos en épocas de invierno, y en su mayor parte el uso corresponde a ganadería semi-intensiva.

La unidad está conformada por los conjuntos: Llerasca (Tropofluent) con un 40%, La Paz (Typic Ustorthent) con un 30% y Gualquiria (Vertic Eutropepts) con un 30%.

Se separaron las siguientes fases cartográficas por pendiente y erosión.



LLa: Llerasca con relieve plano y pendiente 0-3%.

LLa1: Llerasca con relieve plano a ligeramente plano. Pendiente 0-3% y erosión ligera.

LLab1: Llerasca con relieve ligeramente plano ha ligeramente ondulado, pendientes 0-3 y 3-7% y erosión ligera.

- **Conjunto Llerasca (Tropofluvent). Perfil modal PC-23**

Los suelos de este conjunto están localizados básicamente en los planos de inundación. Son suelos bien drenados, aunque sufren inundaciones por periodos cortos, su profundidad efectiva es moderada, limitada por piedra, que se encuentra desde los 60 centímetros de profundidad.

Respecto a las propiedades químicas su fertilidad es moderada, reacción neutra, capacidad de intercambio catiónico es baja a media, los contenidos de bases totales son medias a altas y la saturación de bases es muy alta.

- **Conjunto La Paz ((Typic Ustorhent)**

Los suelos de este conjunto están localizados básicamente en los planos de inundación. Son suelos con un drenaje natural bueno, se inundan ocasionalmente por cortos periodos: con una profundidad efectiva superficial a muy superficial limitada por piedra, pedregones, cascajo y gravilla.

Respecto a las propiedades químicas su fertilidad es moderada, reacción ligeramente ácida, capacidad de intercambio catiónico es alta, los contenidos de bases totales son altas y la saturación de bases es muy alta.

- ✓ **Terrazas**

Las terrazas presentan: un clima cálido seco; relieve plano, plano – cóncavo y relieve plano – convexo; los procesos geomorfológicos predominantes son el escurrimiento difuso y concentrado; regímenes de humedad aquícico údico y ústico; el material parental de donde se originaron los suelos son las arcillas lutitas y arenas. Los suelos presentes en la zona son profundos, moderadamente profundos y superficiales; drenaje natural bueno y pobre a moderado; texturas medias, gruesas y finas y erosión ligera, moderada y severa con presencia de cárcavas profundas en forma localizada.

Una característica importante de las terrazas del área de estudio es la de presentar una cantidad de drenajes en diversas direcciones en una gran parte de la zona; limitan en algunos sectores con el cuerpo y pie de los abanicos y con las colinas, y están influenciados por los materiales provenientes de estas geoformas.



Una terraza consiste de una acumulación aluvial entallada por el río, presentando un talud donde ya no tiene acumulaciones; cuando el nivel de la superficie es muy bajo se puede inundar por el desbordamiento de cauce del río.

En esta posición geomorfológica se separó la unidad cartográfica Asociación Vegoña.

- **Asociación Vegoña (VE)**

Esta unidad cartográfica pertenece a la posición geomorfológica de terrazas localizadas entre las terrazas altas y las sabanas, distribuida principalmente en el municipio de San Diego a una altitud de 94 y 110 metros sobre el nivel del mar, con un clima predominante de cálido seco; dicha unidad presenta un relieve plano y está expuesta en época de invierno a inundaciones causadas por el desbordamiento del río Magiriaimo, perjudicando los cultivos.

Los suelos son profundos, aunque en algunas zonas la profundidad está limitada por sales. La asociación presenta un tipo de drenaje anastomosado, con la presencia de abundante cantidad de pequeños caucos abandonados. La zona está dedicada a ganadería semi-intensiva, básicamente en pastos como uso principal del suelo.

En esta asociación se separan las siguientes fases:

VEa: Vegoña, con relieve plano y pendiente de 0-3%.

Vea1: Vegoña, con relieve plano a ligeramente plano, pendiente de 0-3% y erosión ligera.

Los conjuntos integrantes de esta unidad son: Vegoña (Typic Eutropepts) en 30%. Mizer (Fluventic Eutropepts) en 25%, Las Carmelas (Typic Ustropept) en 15% y Charán (Typic Ustifluent) en 15%.

- **Conjunto Vegoña (Typic Eutropept). Perfil modal P-1Ag**

Este conjunto tiene una morfología en su perfil textura franco limosa, color pardo oscuro, estructura débil, moderada y abundantes minerales como las micas. Respecto a sus propiedades químicas es de fertilidad alta a moderada; reacción básica ligeramente básica en los primeros horizontes y neutra a mayor profundidad, baja a mediana capacidad de intercambio catiónico, alto contenido de bases y alta a muy alta saturación de bases.

- **Conjunto Mizer (Fluventic Eutropept).**



Se trata de suelos localizados principalmente en la parte media de la terraza, formados a partir de materiales depositados por el río Magiríaimo, su drenaje natural es bueno y la profundidad efectiva moderada a profunda.

- **Conjunto Las Carmelas (Typic Ustropept).**

Los suelos de este conjunto se localizan en las partes altas de las terrazas; son suelos moderados a bien drenados, superficiales a moderadamente profundos, limitados en su profundidad por compactación en algunos sectores, lo que incide en la permeabilidad y buen desarrollo de los cultivos.

La fertilidad de estos suelos es baja a moderada, acidez ligera, capacidad de intercambio catiónico baja a mediana, el contenido de bases totales es medio a alto y una saturación de bases alta.

- **Conjunto Charán (Typic Ustifluent).**

Este conjunto está constituido por suelos de drenaje moderado a excesivo, son superficiales limitados por capas arenosas a través del perfil. Sus características químicas más importantes son alta saturación total, conductividad eléctrica muy alta y fuerte salinidad. Los suelos de este conjunto se encuentran en las partes altas de la unidad.

- **Asociación Caimán (CN)**

Esta asociación está compuesta por los suelos que se han formado a partir de materiales depositados por el río Magiríaimo y otros afluentes de la zona. La unidad se localiza en la zona oriental del municipio de Codazzi; se encuentra a una altitud entre los 120 y 180 metros sobre el nivel del mar. El clima predominante es el cálido seco.

Son suelos de relieve plano y ligeramente inclinado, con pendientes de 0-3% y de 3-7%. Su uso actual consiste en cultivos de palma de aceite y ganadería semi-intensiva básicamente. Son suelos aluviales, bien drenados y moderadamente profundos a profundos.

Los conjuntos integrantes de la unidad son: Caimán (Typic Eutropept) con un 50%, Centenario (Fluventic Eutropept) con un 35% y Guayacanes (Vertic Hapludoll) con un 15%.

Como fases se separaron las siguientes:

CNa: Caimán con relieve plano y pendiente de 0-3%.





CNa1: Caimán con relieve plano, pendiente de 0-3% y erosión ligera.

CNab: Caimán con relieve plano y ligeramente inclinado y pendiente de 0-3% y 3-7%.

CNab1: Caimán con relieve plano y ligeramente inclinado, pendiente de 0-3% y de 3-7% y erosión ligera.

- **Conjunto Caimán (Typic Eutrocept).**

Este conjunto se localiza en zonas intermedias y bajas de la terraza, son suelos bien a moderadamente bien drenados, moderadamente profundos a profundos. Tienen fertilidad moderada con ligera acidez, capacidad de intercambio catiónico muy alta en el primer horizonte y mediana en los demás, bases totales con altos contenidos y con saturación de bases muy alta.

- **Conjunto Centenario (Fluventic Eutrocept).**

Este conjunto se localiza en superiores de las terrazas; son suelos bien drenados, profundos, limitados en su profundidad por capas arenosas. Tienen fertilidad moderada, con pH neutro, capacidad de intercambio catiónico baja, bases totales con un contenidos medio y con saturación de bases muy alta.

- **Conjunto Guayacanes (Vertic Hapludoll).**

Este conjunto se localiza en las zonas más bajas de las terrazas; son suelos moderadamente bien drenados, profundos, derivados de arcilla y bastante evolucionados. En sus propiedades químicas tiene una reacción ligeramente ácida a casi neutra, Tienen fertilidad moderada, con pH neutro, capacidad de intercambio catiónico alta, bases totales altas, con un contenido medio y con saturación total de bases muy alta y contenido de Fósforo normal.

- **Asociación Delicias (DL).**

La Asociación Delicias se encuentra distribuida y localizada generalmente en el piedemonte de las colinas aisladas, en posición geomorfológica de terrazas altas formadas por los ríos Cesar y sus afluentes entre ellos el río Magiriaimo, en altitudes de 80 a 150 metros sobre el nivel del mar.

La zona presenta un clima cálido seco a cálido muy seco y el relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes de 0-3% y de 3- 7%. La mayoría de los suelos son de origen



aluvial y contruados de materiales de textura media y fina; su drenaje es bien a moderadamente bien drenado y su uso está dedicado en su mayoría a la ganadería.

En cercanías a las colinas aisladas, están los suelos de piedemonte que son de origen aluvial, formados en su mayoría a partir de materiales gruesos procedentes de areniscas; suelos con profundidad moderadamente profundos a superficiales, limitados por arcillas compactadas y los más cercanos a las colinas por pedregosidad tanto en superficie como en el perfil.

Los conjuntos integrantes de la asociación son: Delicias (Typic Ustropept) con un 50%, Los Hobos (Typic Haplustalf) con un 20% y Reparito (Typic Ustothen) con un 20%. Como inclusiones está el conjunto Caimán (Typic Eutropept) con un 10%, el cual está descrito en la Asociación Caimán.

Como fases se separan las siguientes:

DLa: Delicias con relieve ligeramente plano, y pendientes de 0-3%.

DLa1: Delicias con relieve ligeramente plano, pendientes de 0-3% y erosión ligera.

DLab: Delicias con relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado, pendientes de 0-3% a 3-7%.

DLab1: Delicias con relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado, pendientes de 0-3% a 3-7% y erosión ligera.

DLab2: Delicias con relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado, pendientes de 0-3% a 3-7% y erosión moderada.

DLab3: Delicias con relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado, pendientes de 0-3% a 3-7% y erosión severa.

DLbc1p: Delicias con relieve ligeramente ondulado a ondulado, pendientes de 3-7% a 7-12%, erosión ligera y pedregosidad superficial.

- **Conjunto Delicias (Typic Ustropept) Perfil modal P2 Si.**

Localizado en la zona alta de la unidad principalmente; con suelos moderadamente bien drenados y moderadamente profundos a profundos. De acuerdo con sus propiedades químicas la fertilidad de estos suelos es moderada y acidez ligera a neutra, capacidad de intercambio catiónico mediana, bases totales con un contenido alto al igual que la saturación de bases.

- **Conjunto Los Hobos (Typic Haplustalf).**



Este conjunto de suelos está localizado en zonas cercanas a las colinas aisladas; de origen aluvial, moderadamente bien drenados, superficiales, limitados en su profundidad por cementación fuerte en el segundo horizonte.

De acuerdo con sus características químicas estos suelos tienen una fertilidad moderada, pH de 7.9, capacidad de intercambio media, bases totales con alto contenido y saturación de bases muy alta.

- **Conjunto Reparito (Typic Ustothent)**

El conjunto está localizado en las zonas más altas de las terrazas a una altura de 200 metros sobre el nivel del mar. Estos suelos son muy superficiales, bien drenados. Sus características químicas generales son: alta a muy saturación, baja capacidad de cambio, contenido de fósforo muy bajo y medianas bases totales.

- ✓ **Valles coluvio – aluviales.**

Los valles coluvio - aluviales presentan: un clima cálido seco y medio húmedo en algunos sectores; relieve plano, y plano - cóncavo; el proceso geomorfológico predominante es la acumulación de materiales; regímenes de humedad údico y ústico; el material parental de donde se originaron los suelos consisten de sedimentos de origen ígneo.

Los suelos presentes en la zona son muy superficiales, y superficiales; drenaje natural bueno; texturas medias con gravillas, erosión ligera y pedregosidad superficial, y reciben aportes de sedimentos y fragmentos de roca provenientes del desbordamiento del río Magiraiimo y sus afluentes, y de los desprendimientos de las montañas y colinas circundantes; observándose fragmentos de roca en la superficie de los suelos, aspecto limitante para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

- **Consociación el Morito (MI.)**

Esta Consociación está localizada en los valles estrechos Coluvio aluviales, a una altura aproximada de 340 a 600 metros sobre el nivel del mar; con un relieve plano a ondulado, con pendientes menores del 12%. El clima de estas zonas es cálido, la vegetación natural ha sido destruida en su mayor parte para establecer pastos, quedando algunos relictos de bosques. El uso actual del suelo es en pastos y algunos cultivos de subsistencia como plátano, yuca y maíz.

Son suelos muy superficiales, derivados de materiales sedimentarios y en menor proporción ígneos, que han sido transportados desde la cordillera. Presentan erosión de tipo laminar y en surcos de grado ligero.

Se separaron las siguientes fases por pendiente, erosión y pedregosidad:

Mlab: El Morito con pendientes de 0-3 y 3-7%.

MIbc: El Morito con pendientes de 3-7 y 7-12%.

MIbc1p: El Morito con pendientes de 3-7 y 7-12%, erosión ligera y pedregosidad superficial.

- **Conjunto El Morito (Typic Ustorthent). Perfil modal PC-46.**

Los suelos de este conjunto son muy superficiales, de texturas franco arenosas con gravilla, muy bien drenados, son muy poco evolucionados, formados a partir de areniscas y materiales ígneos. Respecto a las propiedades químicas las más importantes son: saturación de bases alta por su alto contenido de calcio y tiene un contenido de Fósforo normal.

✓ **Abanicos**

Los abanicos de la zona de estudio se dividen en cuerpo y pie y el ápice; son geoformas que se relacionan siempre con un río que emerge o que salía antiguamente del sistema montañoso. Los materiales pueden ser gruesos a finos, predominando los gruesos heterométricos; los cuales son los primeros en depositarse localizados más cerca del ápice y más abajo de depositan los sedimentos finos.

El cuerpo y pie presenta: un clima cálido seco; relieve plano - cóncavo; el proceso geomorfológico predominante es el escurrimiento difuso; regímenes de humedad údico y ústico; el material parental de donde se originaron los suelos son las limolitas, arcillolitas, y areniscas. Los suelos presentes en estas zonas son moderadamente profundos a superficiales, y muy superficiales; drenaje natural bueno; texturas medias y moderadamente gruesas y erosión ligera.

El cuerpo y pie, está localizado entre la parte inferior del ápice y las terrazas, con las cuales tiene un contacto muy difuso; por lo tanto, es muy difícil hacer la separación entre estas dos geoformas.

El ápice presenta: un clima cálido seco y medio seco; relieve inclinado, quebrado y ondulado; los procesos geomorfológicos predominantes son el escurrimiento difuso, y

concentrado; regímenes de humedad údico y ústico; el material parental de donde se originaron los suelos son las limolitas ferruginosas, lutitas arcillolitas, y fragmentos ígneos.

Los suelos presentes en estas zonas son profundos, moderadamente profundos, superficiales, y muy superficiales; drenaje natural bueno y moderado; texturas finas y medias con gravillas y erosión ligera y severa con presencia de terracetas o patas de vaca en ciertas áreas.

El ápice está localizado entre el pie de las colinas y el cuerpo del abanico; caracterizado por la abundancia de piedra de diferentes tamaños en superficie.

- **Asociación Brasiles (BR).**

Localizada en el pie de los abanicos, distribuidos en los tres municipios que pertenecen a la cuenca del río Magiriaimo, Codazzi, San Diego y La Paz; a una altitud de 200 y 310 metros sobre el nivel del mar. Predominante un clima cálido seco, con un relieve plano, ligeramente inclinado y ligeramente ondulado, con pendientes de 0-3% y 3-7%. En su mayoría el uso de estos suelos consiste en ganadería semi-intensiva.

Las características de los suelos son bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, limitados por piedra, cascajo y gravilla, que se presentan a partir de los 30 a 60 centímetros de profundidad; la textura dominante es franca.

Los conjuntos que integran la unidad son: Los Brasiles (Fluventic Ustropept) con un 50%, Rancho Alegre (Fluventic Eutropept) con un 25%, con inclusión del conjunto La Paz (Typic Ustorhent) con un 10%.

En esta asociación se separan las siguientes fases:

BRab: Brasiles con relieve plano a ligeramente inclinado, pendientes 0-3% a 3-7%.

BRab1: Brasiles con relieve plano a ligeramente inclinado, pendientes 0-3% a 3-7% y erosión ligera.

BRab1p: Brasiles con relieve plano a ligeramente inclinado, pendientes 0-3% a 3-7%, erosión ligera y pedregosidad superficial.

- **Conjunto Los Brasiles (Fluventic Ustropept).**

Los suelos de este conjunto son bien drenados, moderadamente profundos a profundos, limitados por fragmentos pedregosos que se presentan en capa continua desde los 60 centímetros de profundidad. La textura de estos suelos predomina franca con una estructura débil a moderada.



Respecto a las características químicas sobresalen las siguientes: muy alta saturación total relacionada con el contenido de calcio, capacidad de cambio mediana y alto contenido de fósforo.

- **Conjunto Rancho Alegre (Fluventic Eutropept).**

Los suelos de este conjunto son bien drenados, profundos a moderadamente profundos. La textura de estos suelos predomina franco limosa con una estructura débil a moderada. Las características químicas más importantes son: saturación total mayor del 50%, reacción casi neutra y capacidad de cambio media.

- **Asociación Barro Blanco (BB)**

Esta asociación está localizada en el comienzo del piedemonte de la serranía de Perijá, a una altitud entre los 230 y 680 metros sobre el nivel del mar: con un clima predominante cálido seco. El relieve es inclinado a fuertemente ondulado, dominando las pendientes que fluctúan entre 7 y 12%.

El origen de los suelos de la asociación se ha derivado de materiales Coluvio aluviales de procedencia de tipo ígneo, sedimentario o metamórfico. Los suelos poseen un drenaje natural bueno a excesivo, de profundidad superficiales a muy superficiales, limitados en su profundidad por la abundancia de pedregones y piedra; están afectados por erosión hídrica moderada y severa generando la degradación de los suelos de la zona. El uso actual de los suelos básicamente es de ganadería extensiva y en reducidas áreas con cultivos transitorios como el plátano y el maíz.

La unidad está conformada por el conjunto Barro Blanco (Typic Ustorthent) con un 65%, el conjunto Los Brasiles (Fluventic Ustropept) con un 20% e inclusiones del conjunto La Paz (Typic Ustorthent) con un 15%.

Se separaron las siguientes fases por pendiente, erosión y pedregosidad.

BBab1: Barro Blanco con relieve plano a ligeramente ondulado, pendientes 0-3% y 3-7% con erosión ligera.

BBab1p: Barro Blanco con relieve plano a ligeramente ondulado, pendientes 0-3% y 3-7%, erosión ligera y pedregosidad superficial.

BBab2p: Barro Blanco con relieve plano a ligeramente ondulado, pendientes 0-3% y 3-7%, erosión moderada y pedregosidad superficial.

BBbc3p: Barro Blanco con relieve ligeramente ondulado a ondulado, pendientes de 3-7% y 7-12%, erosión severa y pedregosidad superficial.



- **Conjunto Barro Blanco (Typic Ustorthent). Perfil modal PC-3.**

El conjunto está integrado por suelos muy superficiales, limitados en su profundidad por gravilla, piedra y cascajo que constituyen entre 70 y 80% de la masa total; en la superficie se observa pedregosidad entre el 25 y el 30% de la unidad. La textura predominante es franca con 40% de gravilla, 10% de pedregones y 5% de piedra.

Respecto a las características químicas son suelos de reacción neutra, capacidad de intercambio catiónico media, cantidad de bases totales media y saturación de bases muy alta.

- **Conjunto Los Brasiles (Fluventic Ustropept)**

Este conjunto se describió en la asociación Brasiles; ocupando la parte central de los abanicos en relieve muy plano, con pendientes menores del 3%.

✓ **Colinas**

Las colinas presentan: un clima cálido seco; relieve quebrado, ondulado y en sectores escarpado; el proceso geomorfológico predominante es el escurrimiento difuso; régimen de humedad ústico; el material parental de donde se originaron los suelos son los esquistos pizarrosos, las calizas, las lutitas y las areniscas.

Los suelos presentes en la zona son profundos, moderadamente profundos, superficiales y muy superficiales; drenaje natural bueno y excesivo; texturas medias con gravillas y erosión severa con presencia de terracetos o patas de vaca en ciertas áreas.

Estas geoformas son elevaciones del terreno de poca altura, aisladas o en conjuntos extensos; localizadas principalmente en la base de las montañas, con pendientes mayores del 7%. Los fenómenos erosivos son muy dinámicos debido a la pendiente, a la escasez de cobertura vegetal y las frecuentes quemadas de residuos de cosecha para sembrar un nuevo cultivo, dejando desprotegido al suelo y expuesto a la erosión; en algunas áreas la roca está expuesta en superficie.

- **Consociación Desastre (DE).**

Esta consociación se encuentra localizada al occidente de la zona de estudio, en una zona geomorfológica de colinas y cerros aislados; con una altitud entre 130 y 200 metros sobre el nivel del mar, con un clima cálido seco. Presenta un relieve quebrado con pendientes de 12-25% y 25-50%, en algunos sectores se encuentra relieve escarpado y la roca completamente desnuda.





Los suelos de esta unidad se han desarrollado a partir de lutitas y areniscas; son muy superficiales, limitados por gravilla y roca; el drenaje es excesivo, con texturas francas, régimen de humedad ústico y erosión ligera a severa.

La unidad está constituida por el conjunto Desastre (Lithic Ustorthent) con un 75%, con inclusiones de afloramientos rocosos.

Se separaron las siguientes fases por relieve, pendiente, erosión y pedregosidad:

DEcd: Desastre con relieve inclinado a fuertemente ondulado, pendientes de 7-12% y de 12- 25%.

DEcd2: Desastre con relieve inclinado a fuertemente ondulado, pendientes de 7-12% y de 12- 25% y erosión moderada.

DEde2p: Desastre con relieve quebrado a fuertemente quebrado, pendientes de 12- 25% y de 25-50%, erosión moderada y pedregosidad superficial.

DEde3p: Desastre con relieve quebrado a fuertemente quebrado, pendientes de 12- 25% y de 25-50%, erosión severa y pedregosidad superficial.

DEef3p: Desastre con relieve fuertemente quebrado a escarpado, pendientes de de 25-50% y mayores, erosión severa y pedregosidad superficial.

- **Conjunto Desastre (Lithic Ustorthent). Perfil modal PC- 37.**

Este conjunto posee suelos con drenaje excesivo, erosión moderada a severa, y profundidad efectiva muy superficial, limitada por roca. Predominan las texturas francas con presencia de gravilla y el horizonte superficial descansa sobre la roca.

✓ **Montañas**

Las montañas presentan: un clima cálido húmedo, medio húmedo, frío húmedo y muy frío húmedo; relieve ondulado, quebrado y en sectores escarpado; los procesos geomorfológicos predominantes son el escurrimiento difuso y concentrado, movimientos en masa en forma generalizada por sectores, fenómenos de soliflucción y deslizamientos; régimen de humedad ústico; el material parental de donde se originaron los suelos son las lutitas calcáreas, areniscas, lutitas y arcillolitas.

Los suelos presentes en estas zonas son profundos, moderadamente profundos, superficiales y muy superficiales; drenaje natural bueno; texturas medias y finas con gravillas y erosión ligera, moderada y severa con presencia de terracetos o patas de vaca en ciertas áreas.



Esta geoforma, se extiende desde el límite superior de las colinas hasta la parte alta de la Serranía del Perijá; ocupando una extensión considerable de la cuenca del río Magiriaino y pertenecen a la Cordillera Oriental. Son vertientes largas, con pendientes mayores del 25% y en algunos sectores con un grado de pendiente menor.

- **Consociación Guamal (GL).**

Los suelos que conforman esta unidad están localizados en las montañas a una altura sobre el nivel del mar de 400 a 1.100 metros; con un clima cálido húmedo La vegetación natural ha sido destruida en su mayor parte para el establecimiento de praderas. El uso actual del suelo es en ganadería y algunos cultivos de café y cacao.

Estos suelos presentan erosión moderada y en algunos sectores severa de tipo laminar y en surcos. Son suelos muy superficiales, desarrollados a partir de lutitas calcáreas con inclusiones de areniscas calcáreas.

La consociación está conformada por el conjunto Guamal (Typic Troorthent) con un 85%, e inclusiones del conjunto Marielas (Typic Troorthent), desarrollado a partir de areniscas calcáreas.

Se separaron las siguientes fases por pendiente y erosión:

GLef1: Guamal con pendiente de 25-50% y mayores y erosión ligera.

GLef2: Guamal con pendiente de 25-50% y mayores y erosión moderada.

GLf: Guamal con pendientes mayores del 50%.

- **Conjunto Guamal (Typic Troorthent).**

Los suelos del conjunto son bien drenados, muy superficiales, limitados por fragmentos de gruesos; se han desarrollado a partir de lutitas calcáreas y presentan un perfil modal con horizonte A y C; con texturas francas.

Respecto a sus propiedades químicas las más importantes son: alta saturación de bases, alto contenido de fósforo y reacción ligeramente ácida.

- **Asociación Gaque (GA).**

Se encuentra distribuida principalmente en las laderas de la serranía de Perijá en los municipios de La Paz y San Diego; a un altura sobre el nivel del mar de 1.300 a 1.900 metros. El relieve es quebrado a escarpado, con pendientes predominantes de 25 a 50% y en algunos sectores hay pendientes menores. La temperatura media está entre 18 y 24°C y un promedio de lluvias de 1.000 a 2.000 mm.



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



La vegetación natural ha sido modificada para el establecimiento de cultivos de café, plátano, maíz, caña, tomate, yuca, frutales y pastos; correspondiendo al uso actual de estos suelos, junto a la ganadería. Sin embargo, aún quedan relictos de bosques primarios.

La unidad presenta erosión de grado ligero a moderado, de tipo laminar y en surcos y en algunos sectores la erosión es severa. Los suelos de esta asociación se han formado a partir de arcillas y lutitas, son en su mayoría profundos y en menor proporción superficiales.

La asociación está conformada por los conjuntos Gaque (Typic humtropept) con un 50%, conjunto Retamo (Typic Troporthent) con 35% e inclusiones del conjunto La Nevera (Typic Dystrandept).

Se separaron las siguientes fases por pendiente y erosión.

GAcd2: Gaque con pendientes entre 7-12% y 12-25% y erosión moderada.

GAde3: Gaque con pendientes entre 12-25% y de 25-50% y erosión severa.

GAf2: Gaque con pendientes mayores del 50% y erosión moderada.

- **Conjunto Gaque (Typic humtropept).**

Localizado principalmente en la parte media de las laderas. Son suelos profundos, bien drenados, derivados a partir de arcillolitas. Las texturas son franco a franco arenosa, franco arcillo limosa y arcillosa distribuidas en los diferentes horizontes.

Las propiedades químicas más importantes son reacción muy ácida, relacionada con alta saturación de aluminio, alto contenido de carbono y contenido de fósforo bajo.

- **Asociación Campo Marta (CM).**

Esta asociación se halla localizada en la serranía de Perijá a una altitud sobre el nivel del mar de 1.500 a 1.800 metros. El clima cálido húmedo, con temperaturas de 18 a 24°C, con lluvias entre 1.000 a 2.000 mm de promedio anual. La vegetación natural ha sido destruida en su mayor parte para establecer cultivos de café, plátano, maíz, frijol y yuca y en menor proporción potreros. Todavía existen pequeños relictos de bosque natural.

Los suelos presentan erosión laminar y en surcos, de grado ligero a moderado y ocasionalmente severo. Se han formado a partir de lutitas y en menor proporción de areniscas; son profundos a moderadamente profundos y en algunos sectores son superficiales.



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



La asociación está constituida principalmente por el conjunto Campo Marta (Typic Dystropept) con un 50%, conjunto La Horqueta (Typic Troprothent) con un 35% e inclusiones del conjunto Sorrocucu (Typic Dystropept) con un 15%.

Se separaron las siguientes fases por pendiente y erosión:

CMbc: Campo Marta con pendientes de 3-7% y 7-12%.

CMbc3: Campo Marta con pendientes de 3-7% y 7-12% y erosión severa.

CMde: Campo Marta con pendientes de 12%-25% y 12-25%.

CMef3: Campo Marta con pendientes de 25-50% y mayores con erosión severa.

CMf2: Campo Marta con pendientes mayores del 50% y erosión moderada.

- **Conjunto Campo Marta (Typic Dystropept). Perfil modal PC-38.**

Esta unidad presenta suelos profundos a muy profundos, bien drenados, originados a partir de lutitas; poseen texturas arcillosas y arcillo limosas. Sus características químicas más importantes son reacción muy ácida, saturación de aluminio muy alta y muy bajo porcentaje de fósforo.

- **Conjunto La Horqueta (Typic Troprothent).**

Son suelos muy superficiales, muy poco evolucionados, bien a excesivamente drenados y formados a partir de arcillolitas; Presentan texturas franco arcillosa y franca. Sus características químicas esenciales son, reacción muy ácida, saturación de aluminio tan alta que puede llegar a niveles tóxicos para los cultivos, bajo contenido de fósforo, capacidad de cambio alto y alto contenido de carbono.

- **Asociación La Nevera (NA).**

La asociación está integrada por suelos localizados en laderas, a una altura de 1.900 a 2.900 metros sobre el nivel del mar; con un clima frío húmedo. La vegetación natural ha sido destruida en su mayor parte quedando algunos bosques. El uso actual del suelo consiste en potreros en pastos kikuyo.

Los suelos se han desarrollado a partir de lutitas ácidas, variando en su profundidad efectiva, de muy profundos a superficiales. Tienen erosión de grado ligero a moderado y remociones en masa en las áreas más quebradas con la pérdida de la cubierta vegetal.



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Esta asociación está conformada por los conjuntos La Nevera (Typic Dystrandept) con un 40%, conjunto El Suspiro (Andic Humitropept) con un 30%, conjunto El Cinco (Typic Troprothent) con un 20% y el porcentaje restante con inclusiones de otros suelos.

Se separan las siguientes fases por pendiente y erosión:

NAef1: La Nevera con pendientes entre 25-50% y mayores, con erosión ligera.

NAef2: La Nevera con pendientes entre 25-50% y mayores, con erosión moderada.

- **Conjunto La Nevera (Typic Dystrandept).**

Localizado en la parte media de las laderas a una altura sobre el nivel del mar de 2.000 a 2.500 metros sobre el nivel del mar. Suelos muy profundos, bien drenados, con texturas franco arcilloso en su mayoría. Su origen es a partir de arcillolitas, con un alto contenido de materia orgánica.

Sus características más importantes son: reacción muy ácida, capacidad de cambio muy alta, relación calcio magnesio anormal en el primer horizonte, muy alto contenido de carbono y bajo contenido de Fósforo.

- **Conjunto El Suspiro (Andic Humitropept).**

Los suelos de este conjuntos son moderadamente profundos y bien drenados, localizados en las áreas bajas y medias de las laderas; su textura en franca a franca arcillosa, con alto contenido de materia orgánica. Sus características químicas son reacción muy ácida, capacidad de cambio alta a muy alta, bajo contenido de fósforo y alto contenido de materia orgánica.

- **Asociación Agua Bonita (AG)**

Esta asociación está localizada en las laderas, a una altura aproximada de 2.000 a 2.800 metros sobre el nivel mar; el relieve es quebrado y escarpado, con pendientes dominantes de 25 a 50% y mayores; con un clima frío húmedo, con una temperatura entre 18 y 12°C y un promedio anual de lluvias entre 1.000 y 2.000 mm. La vegetación natural ha sido destruida en su mayor extensión, quedando algunos bosques primarios y secundarios.

Esta zona presenta suelos profundos y en menor proporción superficiales, cuyo origen fue a partir de areniscas y lutitas, con erosión ligera de tipo laminar y en surcos. El uso actual de los suelos corresponde a cultivos transitorios como maíz y arveja y ganadería.



La unidad está conformada por los conjuntos Agua Bonita (Typic Humitropept) con un 50%, conjunto La Tienda (Entic Dystropept) con un 35% y el porcentaje restante con inclusiones de otros suelos.

Se separaron las siguientes fases por pendiente y erosión:

ABef: Agua Bonita con pendientes de 25-50% y mayores.

ABef1: Agua Bonita con pendientes de 25-50% y mayores y erosión ligera.

ABef2: Agua Bonita con pendientes de 25-50% y mayores y erosión moderada.

- **Conjunto Agua Bonita (Typic Humitropept). Perfil modal PC-61.**

Localizado en las cimas de las laderas, suelos bien drenados, superficiales derivados de areniscas ácidas; con textura franca a franca arenosa y arenosa franca; presencia de pedregones, cascajo y gravilla. Sus características químicas más importantes son: reacción muy ácida, saturación de aluminio muy alta, capacidad de intercambio catiónico alta a muy alta, contenido de carbono alto y baja fertilidad.

- **Conjunto La Tienda (Entic Dystropept).**

Está localizado en el área de relieve quebrado a escarpado, en las partes altas y medias de las laderas. Suelos muy superficiales y poco evolucionados, se formaron a partir de lutitas; con textura franco arcillosa o franco arenosa. Sus características químicas más importantes son: reacción muy ácida, alta saturación de aluminio, capacidad de intercambio catiónico alto, bajo contenido de fósforo y alto contenido de materia orgánica.

- **Asociación Sabana Rubia (SB).**

Los suelos de esta asociación están localizados en las áreas más altas de la serranía de Perijá, a una altura sobre el nivel del mar de 2.900 a 3.600 metros. Su relieve es ondulado a escarpado, con pendientes predominantes de 25-50% y mayores. El uso actual es de vegetación natural predominantemente.

La mayoría de estos suelos son derivados de lutitas y areniscas; superficiales a moderadamente profundos y representan erosión ligera a moderada. Algunos sectores presentan pedregosidad superficial.

La unidad está conformada por los conjuntos Sabana Rubia (Typic Humitropept) con un 40%, conjunto Altamira (Entic Dystropept) con un 30%, conjunto Frontera (Lytic Troprothent) con un 20% e inclusiones del conjunto El Pino (Aquic Humitropept) con un 10%.

Se separaron las siguientes fases por pendiente, erosión y pedregosidad:

SBbc2: Sabana Rubia con pendientes de 3-7% y de 7-12% y erosión moderada.

SBde2: Sabana Rubia con pendientes de 12-25% y de 25-50% y erosión moderada.

SBe3: Sabana Rubia con pendientes de 25-50% y erosión severa.

SBef2p: Sabana Rubia con pendientes de 25-50% y mayores, erosión moderada y pedregosidad superficial.

- **Conjunto Sabana Rubia (Typic Humitropept).**

Son suelos bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, su origen se derivó de areniscas; las texturas son arenosa franca con la presencia de gravilla y franco arenosa. Son suelos ricos en materia orgánica por su descomposición baja debido a las condiciones del clima.

Las propiedades químicas más relevantes son: reacción muy ácida relacionada con una alta saturación de aluminio, capacidad de intercambio catiónico alta y alto contenido de Carbono.

- **Conjunto Altamira (Entic Dystropept).**

Los suelos de este conjunto se han desarrollado a partir de lutitas ácidas, localizados en la parte media de las laderas. Son suelos muy superficiales, limitados por lutitas; presentan textura franco arenosa con gravilla y cascajo

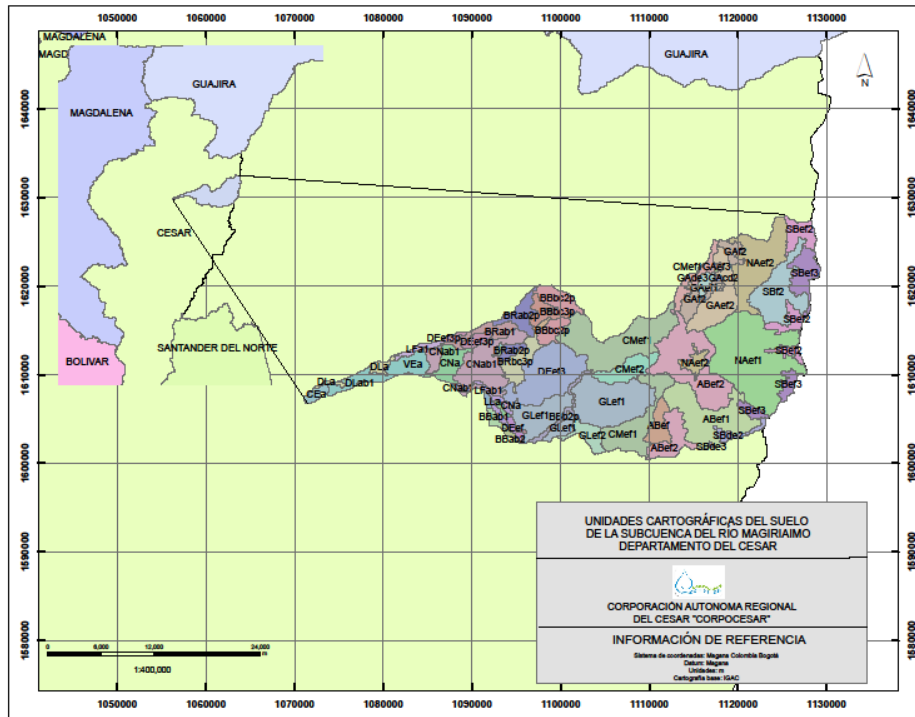
Las propiedades químicas más importantes son: reacción muy ácida relacionada con una alta saturación de aluminio, capacidad de intercambio catiónico alta y alto contenido de Carbono.

- **Conjunto Frontera (Lytic Troprothent).**

Localizado en la parte más alta de las laderas; son suelos muy superficiales, bien a excesivamente drenados; presentan textura franco arenosa con 50% de fragmentos gruesos y descansa sobre areniscas consolidadas. Las propiedades químicas más importantes son: reacción muy ácida relacionada con alta saturación de aluminio, capacidad intercambio catiónico muy alta, alto contenido de Carbono y de Fosforo bajo.

Figura No 2.1.3.2.5.A. Mapa de unidades cartográficas de suelo de la subcuenca del río Magiriaimo.





Fuete:

POMCA del río Magiriaino (2010), editado por el autor.

### 2.1.3.1.6. Hidrografía e Hidrología

En este aparte se describen las características de la red hidrográfica de la cuenca del río Magiriaino y sus principales afluentes, indicando los componentes de su sistema hidrográfico y las características de su red de drenaje tomando como referencia el plano topográfico de la cuenca a escala 1:25.000. Ver mapa de microcuencas.

- **Descripción General**

El río Magiriaino se localiza en el flanco occidental del brazo occidental de la cordillera Oriental, sobre la Serranía del Perijá y el valle aluvial del río Cesar, en jurisdicción de los municipios de La Paz, Agustín Codazzi y San Diego. El río Magiriaino hace parte de la cuenca hidrográfica del río Cesar, la cual a su vez conforma la hoya hidrográfica del río Magdalena.



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



El río Magiriamo nace en las estribaciones de la Cuchilla El Tesoro, sobre la Serranía de Perijá, en el municipio de La Paz, drenando con dirección predominantemente noreste - suroccidente hasta aguas abajo de la desembocadura del río La Duda, sobre los 200 msnm, recibiendo los aportes de afluentes de áreas no mayores a los 142 km<sup>2</sup> y de corta extensión, entre los que se desatacan los arroyos Piedras Blancas, Rodrigo, Salado, Lejano, Caño Bobo, Caracolí, y la Danta por la margen derecha y los arroyos Camarones, del Milagro, La Religiosa, San Nicolás, Caño Frio y el río La Duda, sobre la margen izquierda, con mayor desarrollo de drenaje sobre esta margen, teniendo como característica predominante el régimen torrencial de todas las corrientes que la conforman.

A partir de los 200 msnm, el río cambia de dirección, drenando con rumbo este - oeste, hasta su desembocadura en el río Cesar en la región del Sinai, en el límite de los municipios de San Diego y Valledupar, recogiendo los aportes del arroyo León y el río La Vieja, sobre la margen derecha, vertiente sobre la que se presenta mayor desarrollo del drenaje.

- **Sistemas de drenaje.**

El sistema de drenaje de una cuenca está conformado por el río principal, sus tributarios y en los casos que se presente cuerpos de agua como lagos, laguna y embalses; el conocimiento de su disposición, ramificación y caracterización es básico si se considera en la influencia en el comportamiento hidráulico e hidrológico de una cuenca.

- **Jerarquización del drenaje.**

El orden de los cauces de la cuenca del río Magiriamo y las microcuencas que la conforman se obtuvo a partir de la cuantificación de corrientes permanentes e intermitentes del mapa topográfico escala 1:25.000; de igual manera, se comparó la relación entre ordenes consecutivos, mediante la estimación de la tasa de bifurcación (Br), la cual relaciona los números de afluentes de un orden (Nu) con respecto al número de afluentes de un orden superior (Nu+1), utilizando la siguiente expresión:

$$Br = Nu / Nu+1$$

Los resultados obtenidos para la cuenca del río Magiriamo se presentan en la Tabla 1.13, observándose una tasa de bifurcación promedio de 3.3, lo cual indica una red de drenaje medianamente desarrollada para la cuenca, característico de cuencas alargadas de forma rectangular con drenajes cortos que tributan en forma perpendicular y dendrítica a la corriente principal, con la mayor tasa de bifurcación entre los órdenes uno y dos y dos y

193

[www.corpocesar.gov.co](http://www.corpocesar.gov.co)

Carrera 9 No. 9 – 88 – Valledupar - Cesar  
Teléfonos +57- 5 5748960 018000915306  
Fax: +57 -5 5737181

tres con valores superiores a 4.0, indicando una red de drenaje de moderadamente a bien desarrollada en la parte alta de la cuenca y de las microcuencas, tasa que disminuye paulatinamente hasta un valor de 1.5 en la unión del río Magiriaino con el río Cesar, para ordenes 6 y 7.

Con respecto al número de corrientes hídricas, para la cuenca del río Magiriaino se infiere una relación de tipo exponencial entre un número de orden y su superior, contándose 2481 corrientes de primer orden, las cuales decrecen en la medida que se aumenta de orden, observándose 605 corrientes de segundo orden, 136 de tercero, 38 de cuarto, ocho de quinto, tres de sexto y finalmente una corriente de séptimo orden, el cual es el orden más alto encontrado.

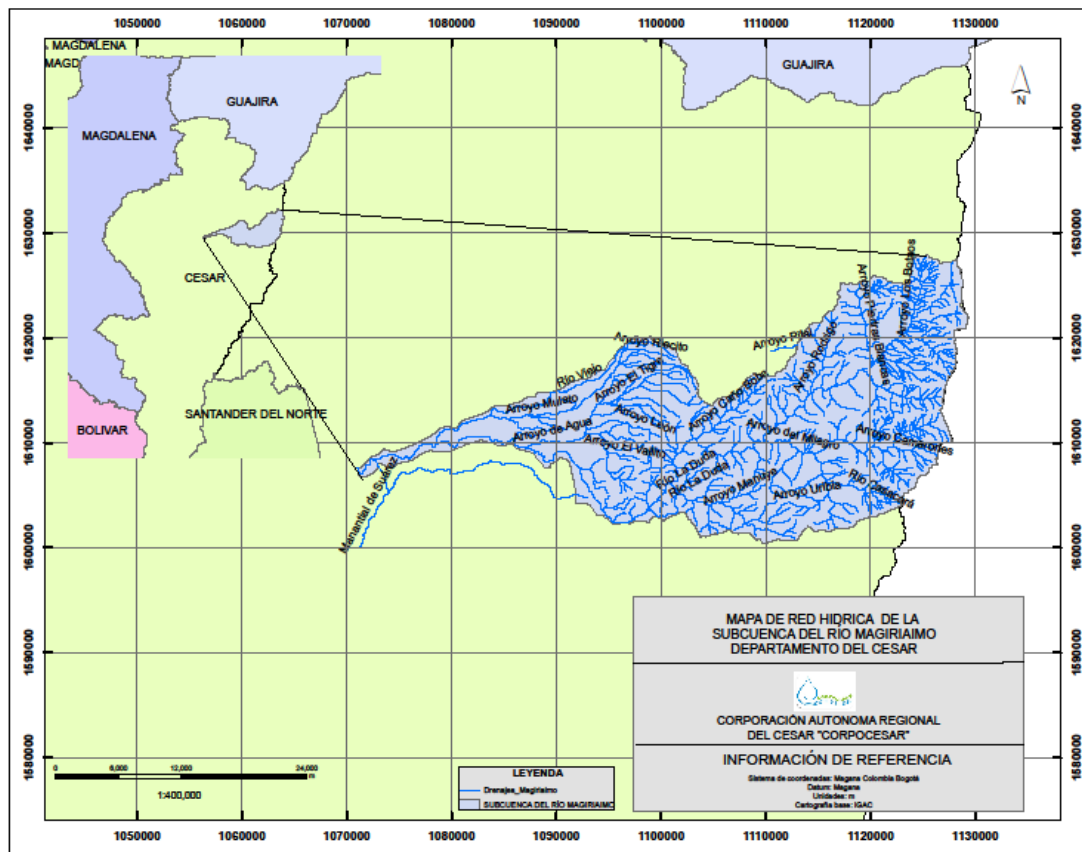
La longitud total de las corrientes de la cuenca del río Magiriaino es de 2.188.5 Kms, con el lógico predominio de las corrientes de primero y segundo orden con longitudes de 1.414.6 y 351.0 Kms, representando el 64.6% y 16.0%, respectivamente, del total de la longitud de las corrientes hídricas estimadas para la cuenca del río Magiriaino.

**Tabla No 2.1.3.2.6.A. Jerarquización del drenaje en la cuenca del río Magiriaino**

No. de Orden	No. de Corrientes (Nu)	Longitud (Km)	Br
1	2481	1414.6	
			4.1
2	605	351.0	
			4.4
3	136	207.3	
			3.5
4	38	85.1	
			4.2
5	8	40.0	
			2.0
6	3	27.3	
			1.5
7	1	63.0	
<b>TOTAL</b>	<b>3272</b>	<b>2188.5</b>	<b>3.3</b>

Fuente: POMCA del río Magiriaino (2010)

Figura No 3.1.3.2.6.B. Mapa de la red hídrica del subcuena del río Magiriaino



Fuente: POMCA del río Magiriaino (2010), editado por el autor

### 2.1.3.1.7. Cobertura de la tierra.

Nota:



La clasificación de la cobertura no se ajusta a los tipos de coberturas existentes en la zona, se debe realizar la clasificación de una imagen actual y otra de una imagen histórica y luego analizar la tendencia del cambio.

Esto se debe realizar para todas las subcuenca que conforman el entorno regional.

Queda pendiente para la segunda etapa del según lo planificado en el cronograma de actividades.

#### **2.1.3.1.8. CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA.**

En el transcurrir de los años ha habido por parte de los seres humanos una serie de actividades inadecuadas que han producido consecuencias irreversibles en los medios naturales, como por ejemplo la tala indiscriminada de árboles, la contaminación de los ríos, el crecimiento urbanístico desmedido en las ciudades, entre otros.

Estos problemas ambientales de las zonas que conforman la subcuenca del río Magiriaino están ligados al contexto económico y social, en donde los aspectos sociales no pueden considerarse aislados al problema, por el contrario debe evaluarse como la acción del hombre sobre el medio y por lo tanto la problemática se resume como el resultado de la actividad humana sobre la base de sustentación ecosistema basando sus acciones en el desarrollo tecnológico presente en cada formación social.

Por consiguiente estos problemas ambientales acarrear la necesidad de buscar alternativas para tratar de controlar estas acciones negativas por parte del hombre para con un afluente de esta categoría, y es de ahí donde se crea la necesidad de acudir a leyes ambientales que ayuden a la preservación de las subcuencas hidrográficas en este caso la subcuenca del río Magiriaino.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriormente mencionados sobre las acciones que van en contra de la utilización de los recursos hídricos en una subcuenca como la es la subcuenca del río Magiriaino, se pretende caracterizar y analizar los principales componentes y variables sociales relacionadas con las tendencias de la dinámica de configuración del sistema regional, de las formas de ocupación, de los sistemas de producción, de los movimientos poblacionales, educación, salud, vivienda, vías de acceso, servicios públicos, organizaciones e instituciones comunitarias que tienen presencia en el área de estudio; elementos que, al conjugarse en un escenario local y regional generan una serie de interrelaciones en las que se determina un grado de deterioro ambiental.

#### **2.1.3.1.8.1. ASPECTOS DEMOGRAFICOS Y SOCIOECONOMICOS**



#### **2.1.3.1.8.1.1. ASENTAMIENTOS DISPERSOS Y NUCLEADOS**

En la cuenca del Río Magiriaimo existen asentamientos de población indígena, allí se encuentran los indios Yuko – Yukpa, los cuales se ubican en la Serranía del Perijá. El asentamiento de los indígenas es muy amplio, por lo cual también se encuentran asentados en el Estado Zulia de la República de Venezuela.

Específicamente, en el área de la cuenca se ubican asentamientos indígenas en la zona de Caño Frío, hacia la parte alta de la subcuenca. Su ubicación se da por desplazamiento de la zona baja hacia la parte alta de la subcuenca, la localización de sus viviendas es premeditada en puntos estratégicos que den buena visibilidad para defenderse de sus enemigos.

En la zona de la cuenca existen actualmente un resguardo, con Tres (3) Asentamientos, Menkue, Misaya y La Pista, localizados hacia la parte alta de la subcuenca del río Magiriaimo, el pueblo Yukpa es el único grupo étnico de la familia Caribe que habita en esa región.

#### **2.1.3.1.8.1.2. JURISDICCION POLITICO ADMINISTRATIVA.**

Según el POMCA del río Magiriaimo la subcuenca se ubica en zona urbana y zona rural, la zona urbana corresponde a 10 barrios del Municipio Agustín Codazzi equivale, aproximadamente a un 10% del área total de la cuenca, , y al 96% de la población, pero el 100% de la cabecera municipal de Agustín Codazzi se aprovisiona de agua de la cuenca

La zona rural es la de mayor extensión en la cuenca del río Magiriaimo, corresponde a un 90% del área total, el medio rural se encuentra ubicado en los municipios de La Paz, San Diego y Agustín Codazzi. La subcuenca hidrográfica del río Magiriaimo limita al norte con los Municipios de San Diego y La Paz , al sur con el Municipio de Agustín Codazzi, al oriente con la República de Venezuela y al occidente con los Municipios de Agustín Codazzi y San Diego.

En conclusión, la cuenca del río Magiriaimo se considera en medio rural.

#### **2.1.3.1.8.1.3. DENSIDAD DE POBLACION DE LA SUBCUENCA DEL RIO MAGIRIAMO**

##### **➤ POBLACION**

Los datos que se muestran a continuación son todos los habitantes que viven al interior de la subcuenca del río Magiriaimo divididos en el caso urbano y rural.(ver tabla)

197



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



**Zona urbana**

<b>Localidad</b>	<b>Población (Habitantes)</b>
La Divina Pastora	1.090
Las Palmeras	660
Quince de Noviembre	1.800
Policarpa Salavarrieta	556
El Juguete	1.560
El Estadio	1.275
San Vicente	845
El Sena	260
La Victoria	780
Barrio Nuevo	280
La Frontera	315
<b>Total Población Zona Urbana</b>	<b>9.421</b>

<b>Población Zona Rural</b>		
Veredas		Población
Guamal Alto	Municipio Agustín Codazzi	75
El Milagro		165
Miraflores		130
San Miguel		60
Mayusa		160
Zorrocucu		145
Agua Bonita		135
La Duda Alta		120
Caño Frio		123
La Roca		83
Perijá		5
La Frontera		125
<b>Total Población Zona Rural</b>		<b>1.326</b>

<b>Población Zona Rural</b>		
Veredas	Municipio	Población



El Desastre	San Diego	653
Arroyo de Agua		462
La Cabaña La Paz		100
Espíritu Santo		140
Sabana Rubio		30
Santo Tomás		125
<b>Total Población Zona Rural</b>		<b>1.721</b>

FUENTE: POMCA rio Magiriaino (2010)

El total de la población asentada dentro de la subcuenca del rio Magiriaino para el año 2009 entre población urbana y rural era de 14.246 habitantes

➤ **DISTRIBUCION DE LA POBLACION TOTAL ESTIMADA POR LA SUBCUENCA**

Para conocer cómo se encuentra distribuida la población por sexo y edad que está dentro de la Subcuenca del rio Magiriaino se revisó la información secundaria establecida y se puede precisar que la estructura de la población conformada como usuaria directa de los recursos naturales que provee la Subcuenca del río Magiriaino y en particular el recurso hídrico, se plasma un análisis de los aspectos demográficos más relevantes de la misma.

En este orden de ideas se puede distinguir tres grupos de personas que habitan dentro de la subcuenca del rio Magiriaino:

- Un primer grupo se considera como la edad escolar que puede señalarse como la población menor a 12 años.
- Un segundo grupo corresponde a la edad productiva, comprendida entre los 15 y 64 años de edad.
- Finalmente, consideramos un tercer grupo correspondiente a personas mayores de 64 años, edad de retiro, los cuales aportan un mínimo de producción en los procesos productivos de un país.

**2.1.3.1.8.1.4. CONDICIONES GENERALES DE VIDA**

➤ **VIVIENDA**

Según la información revisada en el POMCA del rio Magiriaino y algunos datos del sisben del año 2006 en el Departamento del Cesar, las viviendas de estrato 1 y 2 son las de mayor frecuencia, con porcentajes del 50 y 30% respectivamente, es preocupante que se registra un 13% de viviendas clasificadas en estrato cero. Las características mostradas



indican que las condiciones de vivienda son deficientes, no garantizan una calidad de vida adecuada.

Por otra parte el tipo de vivienda para las personas que habitan alrededor de la subcuenca del río Magiriamo es el siguiente: el 86% de las viviendas son de propiedad de sus moradores, aproximadamente el 4% de las viviendas son en arriendo, el 10% son de tenencia diferente (cesión, invasión), el 90% de las viviendas localizadas en la zona rural tienen los pisos en tierra o arena, el 8% en cemento y el 2% en madera burda. Respecto a las paredes de las viviendas, el 45% son de bahareque y el 41% en madera burda, el resto en otros materiales

#### ➤ **SALUD**

A nivel de salud según la información revisada en el POMCA del río Magiriamo se puede establecer, que en el Municipio Agustín Codazzi existe un gran porcentaje, mayor al 20%, que no tiene ningún sistema de afiliación en salud, mientras que en La Paz y San Diego más del 90% pertenecen al régimen subsidiado.

El Municipio Agustín Codazzi cuenta con un hospital de primer nivel de atención básica, denominado Hospital Agustín Codazzi Empresa Social del Estado - E.S.E., esta institución de salud atiende las demandas de urgencias, enfermería, consulta médica, hospitalización, vacunación, laboratorio y consulta nutricional, entre otros

Adicional a este hospital existen otros 2 hospitales de primer nivel, ubicados en la zona urbana de los Municipios de La Paz y San Diego, aunque no pertenecen al área de la cuenca es muy cercanos y por consiguiente pueden considerarse como centros de atención a los pobladores de la cuenca.

A nivel municipal, son muy escasos los centros de atención de carácter privado, se cuenta con muy pocos consultorios médicos y odontológicos, en el área de la cuenca se carece de servicios médicos especializados; en la zona urbana del Municipio de Agustín Codazzi, se encuentra la Clínica La Pastora.

Es preocupante los indicadores del régimen contributivo en los tres municipios, con mayor incidencia en La Paz y en San Diego, donde se registran menos del 10% de afiliados, estas cifras tan bajas dan a conocer que puede existir un alto desempleo en la región y/o evasión en la afiliación al Sistema de Seguridad Social.

#### ➤ **EDUCACION**

Los grados de escolaridad de una sociedad son el indicador de preferencia para valorar las posibilidades reales que ella y sus individuos tienen para evolucionar socialmente, desarrollarse económicamente y mantener su identidad cultural.

Según la información encontrada en el POMCA del río Magiriamo y enmarcada en el contexto de los decretos reglamentarios de la ley 115 de 1994 dada por el gobierno

nacional se muestra la cobertura educativa en la subcuenca del río Magiriaimo (Ver tabla No 2.1.3.2.8.1.4.A)

**Tabla No 2.1.3.2.8.1.4.A. Cobertura En Educación de la subcuenca el río Magiriaimo**

<b>Matriculados Sector Oficial</b>					
<b>Municipio</b>	<b>Población *</b>	<b>Urbano</b>	<b>Rural</b>	<b>Total</b>	<b>Cobertura</b>
Agustín Codazzi	24.284	10722	4636	15358	63,2%
La Paz	7.718	4246	3010	7256	94,0%
San Diego	4.917	2182	2106	4288	87,2%
<b>Matriculados Sector No Oficial</b>					
<b>Municipio</b>	<b>Población *</b>	<b>Urbano</b>	<b>Rural</b>	<b>Total</b>	<b>Cobertura</b>
Agustín Codazzi	24.284	1465	247	1712	7,0%
La Paz	7.718	547		547	7,1%
San Diego	4.917	570		570	11,6%

FUENTE: POMCA del río Magiriaimo (2010)

Los datos anteriores reflejan que los municipios de La Paz y San Diego tienen mejor cobertura en educación que el Municipio de Agustín Codazzi, sobre todo en el sector oficial. El Municipio de Agustín Codazzi presenta una baja cobertura, alrededor del 63%, por debajo del promedio departamental.

### ➤ **SERVICIOS PUBLICOS**

La prestación de los servicios públicos domiciliarios constituyen los elementos más relevantes en los indicadores de calidad de vida de una comunidad,

Según la información revisada en el POMCA del río Magiriaimo se puede establecer que los servicios públicos tanto en la zona urbana como rural son deficientes por ejemplo el servicio de acueducto no tiene continuidad en el suministro de agua potable, debido a que la cobertura del acueducto disminuyó en un 67%, lo mismo pasa con el servicio de alcantarillado sanitario el cual posee baja cobertura, en el medio rural el alcantarillado pluvial es inexistente y en el medio urbano rara vez tiene infraestructura construida.

En nuestro medio, por analogía, si el servicio de alcantarillado es deficiente por ende el servicio de recolección de basuras también lo es; desafortunadamente, la subcuenca del río Magiriaimo adolece de cobertura, tratamiento y disposición final de las basuras.

Con respecto al servicio de energía el 69% de la zona rural utiliza combustibles (petróleo o gasolina) como opción de energía, el 11% posee planta de generación eléctrica, especialmente en la vereda La Duda y en la zona urbana la empresa encargada de prestar el servicio es Electricaribe pero la comunidad le atribuye a la empresa malos manejos y alzas en sus facturas.



## CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Por el lado de las telecomunicaciones el servicio de telefonía es prestado directamente por Colombia Telecomunicaciones S.A. – E.S.P. – Telecom, con un cubrimiento del 100% tanto en la zona urbana como rural. Con el auge de las comunicaciones, la telefonía celular ha incrementado la cobertura de la telefonía, especialmente lo relacionado con llamadas de larga distancia, así mismo en los últimos años se ha incrementado la operación de las telecomunicaciones por parte de operadores privados.

### ➤ EMPLEO

Con respecto a este aspecto según la información secundaria del POMCA del río Magiriaimo se puede establecer que la fuente de empleo en la población que habita alrededor de la subcuenca del río Magiriaimo es trabajar en las labores del campo teniendo en cuenta que la subcuenca del río Magiriaimo en un 90% es rural y por esta razón las personas que la habitan laboran en cultivos de pan coger, en los cultivos de café, en la cría, compra y venta de ganado y actualmente los cultivos de la palma africana .

### 2.1.3.1.8.1.5. DINAMICA ECONOMICA DE LOS MUNICIPIOS

#### ➤ ACTIVIDAD AGRICOLA

Según el POMCA del río Magiriaimo (2010) se puede establecer que las actividades económicas relacionadas con los municipios, veredas y corregimientos que conforman la subcuenca del río Magiriaimo, están vinculados directamente con cultivos como lo son los cultivos transitorios y permanentes así como también la ganadería. Entre los cultivos más sobresalientes están los de café, palma de aceite, cacao, arroz, cebolla, frijol, maíz, aguacate, banano, plátano, caña panelera y frutales. Sin embargo, la extensión de las áreas cultivadas y la cantidad producida varía entre los municipios que hacen parte de la cuenca.

#### ➤ IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION PREELIMINAR DE ACTORES SOCIALES.

Para la identificación de los actores que de una u otra forma están interesados en el bienestar y buen manejo de la subcuenca del río Magiriaimo se clasificaron de la siguiente manera: los actores sociales, la participación comunitaria, la presencia institucional y los organismos de gobierno y control en el municipio de Agustín Codazzi.

En primera instancia tenemos datos de integrantes de juntas de acción comunal

Vereda La Frontera	Presidente	Celiar Cárdenas	6.791.497
--------------------	------------	-----------------	-----------

<b>Vereda Zorro Cuco</b>	<b>Presidente</b>	<b>Dionel Flores Carrillo</b>	<b>77.156.059</b>
<b>Vereda Agua Bonita</b>	<b>Presidente</b>	<b>Fredy Rodríguez</b>	<b>18.955.777</b>
<b>Vareda Mayusa</b>	<b>Presidente</b>	<b>Marcos José Paredes</b>	<b>18.935.926</b>
<b>Vereda Mira Florez</b>	<b>Presidente</b>	<b>Graciela Díaz</b>	<b>22.456.728</b>
<b>Barrio San Ramón</b>	<b>Presidente</b>	<b>Teresita Díaz</b>	<b>36.488.118</b>
<b>Barrio El Juguete</b>	<b>Presidente</b>	<b>Maguis Yaneth Padilla</b>	<b>49.732.044</b>
<b>Barrio Las Palmeras</b>	<b>Presidente</b>	<b>Jhonys Coneo</b>	<b>77.159.052</b>
<b>Urbanización Nueva Esperanza</b>	<b>Presidente</b>	<b>Albeiro Muñoz</b>	<b>77.158.033</b>
<b>Barrio La Frontera</b>	<b>Presidente</b>	<b>Ana Zenovia Vázquez</b>	<b>49.688.816</b>

FUENTE: POMCA del río Magiriaimo (2010)

Por otro lado tenemos la participación comunitaria que son: Asocomunal; asociación el retorno arca de Noé y liga de usuarios. Estos grupos comunitarios tienen la función de integrar a la comunidad en diversas actividades, desarrollo de proyectos de saneamiento básico, educación, salud y empleo para los habitantes de la región.

La subcuenca del río Magiriaimo tienen como presencia institucional a las siguientes instituciones que son: Corporación Autónoma Regional del César – Corpocesar, unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria-UMATA, sistema de identificación de potenciales beneficiarios de programas sociales –SISBEN, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar-ICBF, Gobernación del Cesar, Alcaldías Municipales de Agustín Codazzi, La paz y San Diego, y por último los organismos de gobierno del municipio de Agustín Codazzi, este municipio maneja gran parte de la subcuenca del río Magiriaimo a nivel político y administrativo, la administración municipal está conformada de la siguiente manera:

- Secretaria de Planeación



- Secretaría Jurídica
- Secretaría de Gobierno
- Secretaría de Salud
- Secretaría de Tránsito
- Secretaría de Educación
- Secretaría de hacienda

#### **2.1.3.1.8.1.6. ETNIAS Y GRUPOS HUMANOS**

Según la información revisada del POMCA del río Magiriaino (2010), se pudo establecer que en la subcuenca del río Magiriaino se encuentra asentada la comunidad indígena Yukpas

Los cuales se ubican en la Serranía del Perijá. El asentamiento de los indígenas es muy amplio, por lo cual también se encuentran asentados en el Estado Zulia de la República de Venezuela.

Específicamente, en el área de la cuenca se ubican asentamientos indígenas en la zona de Caño Frío, hacia la parte alta de la subcuenca. Su ubicación se da por desplazamiento de la zona baja hacia la parte alta de la subcuenca, la localización de sus viviendas es premeditada en puntos estratégicos que den buena visibilidad para defenderse de sus enemigos.

En la zona de la cuenca existen actualmente tres cabildos, localizados hacia la parte alta de la subcuenca del río Magiriaino, el pueblo Yukpas es el único grupo étnico de la familia Caribe que habita en esa región.

#### **2.1.3.1.8.1.7. NIVELES DE ARRAIGO, IDENTIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA**

De acuerdo con el POMCA del río Magiriaino (2010), los niveles de identidad, arraigo y sentido de pertenencia por parte de todos los entes involucrados en la subcuenca son muy bajos, debido a que cada quien busca el beneficio común mas no el social, un ejemplo de ello es la quema indiscriminada de los bosques, la extracción de material de arrastre para la construcción, entre otros, esto hace que el afluente valla disminuyendo y lógicamente el ecosistema en general también.

#### **2.1.3.1.8.1.8. RESEÑA HISTORICA Y CULTURAL ENTRE LA POBLACION Y LOS SISTEMAS DE PRODUCCION**

De acuerdo a la información encontrada en el POMCA de la subcuenca del río Magiriaino desde hace más de 50 años en la cuenca del río Magiriaino se ha incrementado el



cambio en el uso del suelo para establecer cultivos de pan coger y café y ganadería extensiva.

Como es sabido este territorio ha sido netamente rural y por ende el trabajo del campo ha sido la prioridad para el sustento de las familias ubicadas en esta zona como lo es también la fuente de ingreso más importante para estas personas.

Ahora si miramos la parte urbana que está conformada por tres municipios como lo son Agustín Codazzi, san diego y la paz tampoco han sido ajenos a este sistema de producción que se convierte también en un mecanismo de vida esto debido a la influencia que el ámbito rural ha tenido en el departamento del Cesar y que por años y años ha sido dependiente de los productos que le provee el campo en este caso la agricultura.

#### **2.1.3.1.8.1.9. ANALISIS DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS**

Según el POMCA del río Magiriaino (2010), podemos establecer que los servicios ecosistémicos se encuentran en una gran amenaza debido al grado de deterioro de los ecosistemas existentes, la pérdida de grandes extensiones de bosque, ampliación de la frontera agrícola, deterioro en la calidad del agua, carencia de infraestructura social, como escuelas y centros de salud, inexistencia de vías de acceso en buen estado, tecnificación de cultivos, entre otros.

Un aspecto por destacar y quizás el más importante en la contribución al deterioro de la subcuenca del río Magiriaino, es que la actividad agrícola se ha caracterizado por desarrollarse de manera tradicional, no se implementan técnicas adecuadas, que garanticen un uso sostenible de los recursos, hoy se nota sectores que han sido deforestados para la realización de las actividades agropecuarias.

Se estima que de las aguas del río Chiriaino se aprovisionan aproximadamente unas 40.000 tanto de la parte urbana (cabecera municipal de Agustín Codazzi y del Corregimiento de san ramón), como de la zona rural (veredas, fincas, Haciendas, etc), tanto del municipio de Agustín Codazzi como de san Diego principalmente en usos domésticos y agropecuario.

#### **2.1.3.2.8.2.0. INFRAESTRUCTURA**

Según lo revisado y analizado en la información secundaria del POMCA del río Magiriaino se visualizaron varios aspectos los cuales a continuación se mencionaran:

**-Infraestructura vial:** desde el punto de vista social que debe tenerse en cuenta, en atención a que un buen camino genera desarrollo y por consiguiente empleo y bienestar para la comunidad; sin adecuadas vías de comunicación no se puede pretender un adecuado desarrollo.

La comunicación entre los municipios que conforman la subcuenca del río Magiriaino fue arreglado relativamente hace poco, en términos particulares las veredas de Santo Tomas,





Miraflores, La Frontera, Guamal, La Cabaña y San Miguel no disponen de adecuadas vías de comunicación, por lo tanto no existe una adecuada comercialización.

**-Redes eléctricas:** Según la información revisada en el POMCA del río Magiríaimo la redes eléctricas en la zona de la subcuenca hidrográfica del río Magiríaimo son deficientes debido a la poca inversión dada por parte de las empresas vinculadas a este aspecto esto se refiere a la zona rural y en el casco urbano la empresa Electricaribe presta el servicio con deficiencias también.

**-Redes e instalaciones de comunicación:** El servicio de telefonía es prestado directamente por Colombia Telecomunicaciones S.A. – E.S.P. – Telecom, con un cubrimiento del 100% tanto en la zona urbana como rural.

De acuerdo con información de Colombia Telecomunicaciones S.A. – E.S.P. – Telecom; en el año 2006, el municipio de Agustín Codazzi existían 2.262 abonados, en La Paz 1.263 y en San Diego 746.

Con el auge de las comunicaciones, la telefonía celular ha incrementado la cobertura de la telefonía, especialmente lo relacionado con llamadas de larga distancia, así mismo en los últimos años se ha incrementado la operación de las telecomunicaciones por parte de operadores privados.

**-Escuelas:** En la información encontrada en el POMCA del río Magiríaimo se establece que existen en la zona urbana y rural un buen número de instituciones educativas para contrarrestar la demanda de estudiantes, caso que no sucede con las instituciones que brindan educación técnica, tecnológica y profesional, los potenciales estudiantes deben desplazarse hacia municipios vecinos como Valledupar, Bucaramanga y Barranquilla, con el ánimo de continuar sus estudios a nivel superior.

#### **2.1.3.2.8.2.1. ANALISIS DE REDES SOCIALES E INSTITUCIONALES**

En este aspecto teniendo en cuenta la información del POMCA del río Magiríaimo (2010), se puede establecer que percepción existe por parte de los actores vinculados con la Subcuenca del río Magiríaimo ya sean sociales o institucionales, que intereses tienen sobre esta subcuenca y la participación de los actores vinculados en el mejoramiento y aprovechamiento de los recursos hídricos que emana la Subcuenca del río Magiríaimo.

Los actores institucionales con claridad y con acciones positivas frente a la protección de la Subcuenca son:

- Corporación Autónoma Regional del César – Corpocesar
- Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA
- Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales – SISBEN



- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF
- Gobernación del Cesar
- Alcaldías Municipales de Agustín Codazzi, La Paz y San Diego

#### **2.1.4. SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ**

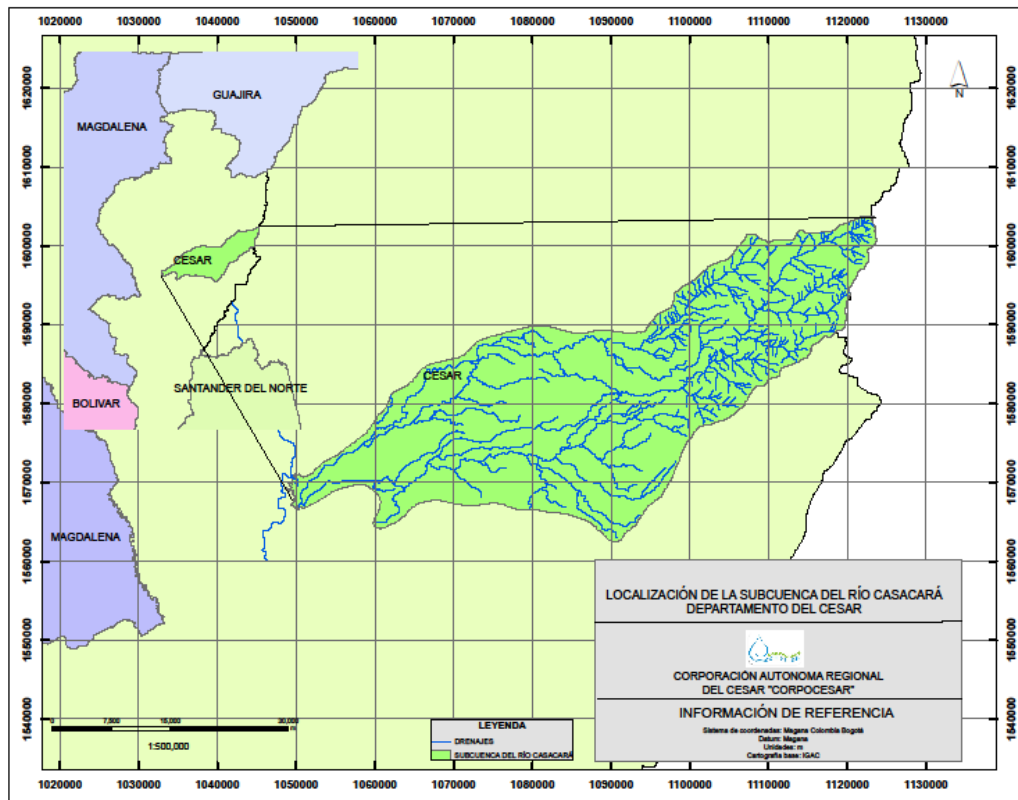
##### **ASPECTOS GENERALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ**

La subcuenca del río Casacará posee una extensión de 1273,95 Km<sup>2</sup>, la delimitación de ésta subcuenca para el estudio del entorno regional del páramo de la Serranía del Perijá estuvo a cargo del Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM), aunque esta subcuenca fue priorizada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar en el año 2010, sus límites no armonizan con respecto al entorno regional que fue sancionado por el grupo interdisciplinario de CORPOCESAR con la asesoría de expertos del Instituto Alexander Vom Humboldt, pero la mayoría de la información aquí plasmada corresponde con información del POMCA de esta subcuenca, ya que dicha información describe en gran porcentaje el entorno considerado para la descripción del entorno regional.

Esta subcuenca se caracteriza principalmente porque está compartida entre los municipios de Agustín Codazzi y Becerril, ésta ubicada en la subregión Norte del departamento del Cesar, según la zonificación elaborada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar hace parte de la ecorregión Serranía de Perijá, en los límites con la República Bolivariana de Venezuela; entre las coordenadas geográficas 9°48'35" y 10°4'15" de Latitud Norte y 72°56'40" y 73°20'10" de Longitud Oeste.

En la figura No 2.1.4.1. Se puede apreciar la ubicación geográfica de la subcuenca del río Casacará.

Figura N 2.1.4.1. Localización geográfica de la subcuenca del río Casacará



Fuente: Equipo Técnico.

De acuerdo con el plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuena hidrográfica del río Casacará (2010), la subcuena fue priorizada y declarada en ordenación por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- mediante Resolución 112 del 5 de agosto de 2003.

Según Jiménez E. H. Hidrología Básica. 1986, y referido en el POMCA del río Casacará (2010), esta zona está clasificada como cuenca, pero para el caso de este estudio será catalogada como subcuena, debido a resoluciones expedidas por Corpocesar, que la clasifican como tal, teniendo en cuenta que el río Cesar por tener mayor área es la que se clasifica como cuenca.

## **CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ**

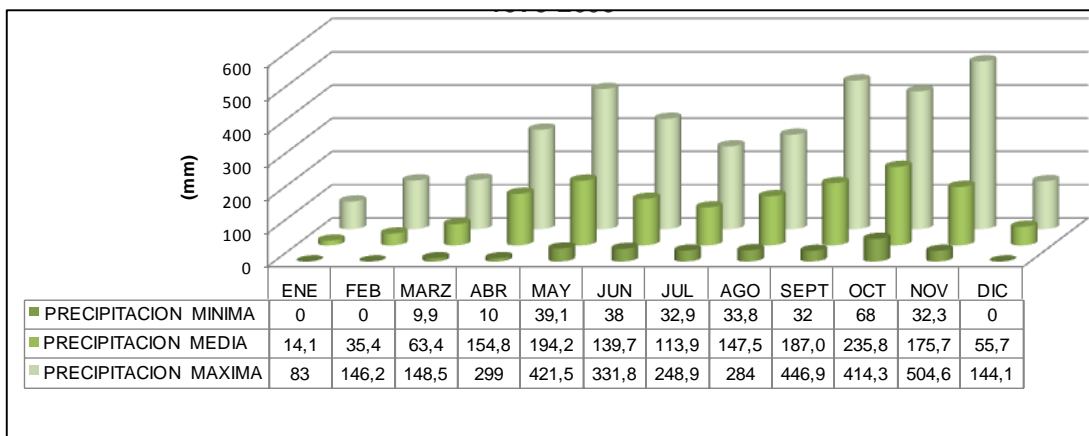
**2.1.4.1.1. CLIMA**

***Distribución Temporal de la precipitación***

A continuación se presentan los diagramas de distribución mensual de la precipitación en las estaciones haciendas Centenario, Santa. Teresa y Motilonia Codazzi, localizadas en el área de la subcuenca del río Casacará.

Estos diagramas describen el régimen pluviométrico en el sector de estudio y este comprende dos (2) períodos de estiaje y dos (2) lluviosos. El primer período de estiaje va desde diciembre a marzo; el primer período lluvioso de abril a mayo; el segundo período de estiaje entre junio a julio y el segundo período lluvioso y la más importante se inicia en agosto hasta noviembre para todos los casos. De acuerdo a la estación hacienda Centenario, los registros muestran que el período húmedo o lluvioso inicia con 235,8 mm en octubre y termina con 35,4 mm en febrero, después, el otro período lluvioso empieza en 154,8 mm en abril y termina con 194,2 mm en mayo. (Ver Figuras No 2.1.4.2.1.A, 2.1.4.2.1.B y 2.1.4.2.1.C). Por lo tanto la precipitación a lo largo del año presenta una distribución bimodal de acuerdo a los períodos de estiaje y lluviosos.

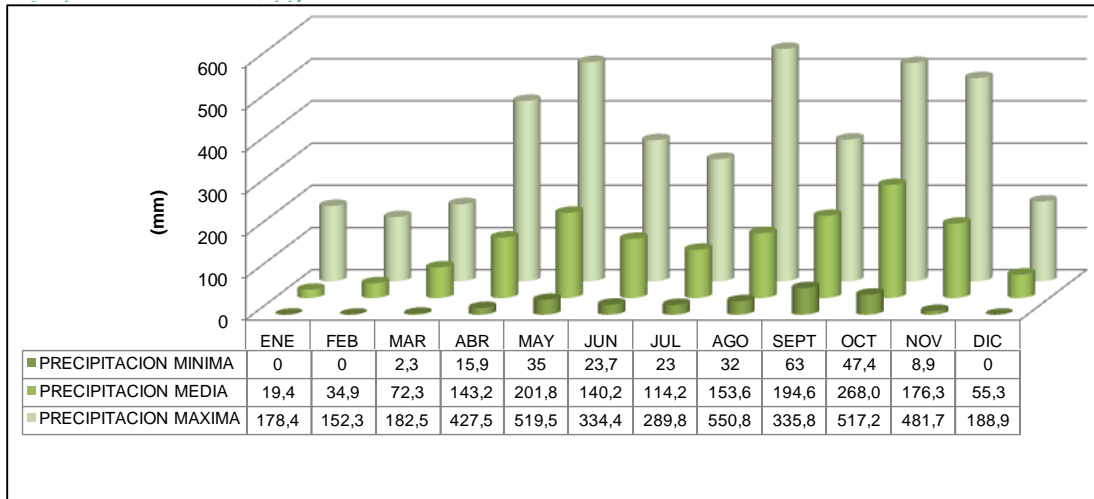
Figura No 2.1.4.2.A. Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual del periodo 1978-2009, estación Hacienda Centenario.



Fu

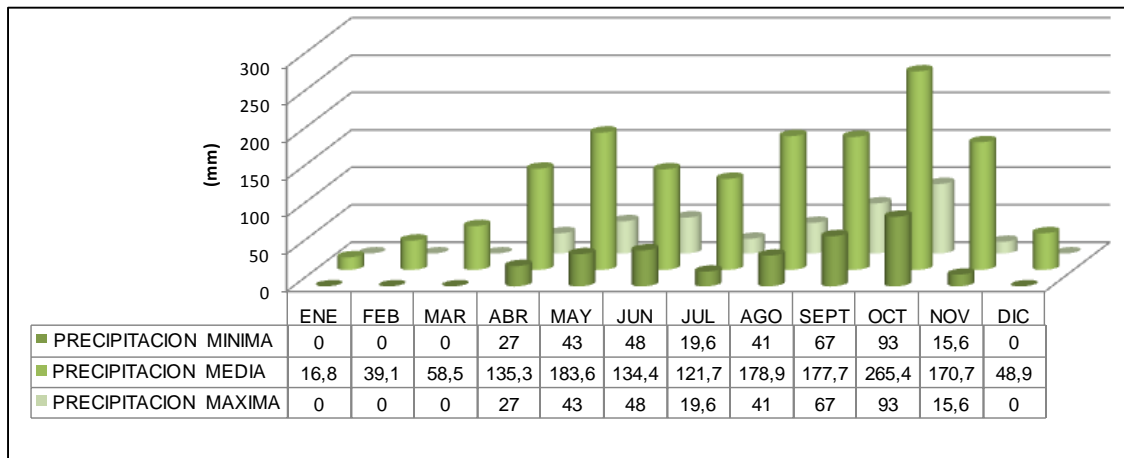
ente: POMCA del río Casacará (2010)

Figura No 2.1.4.2.B. Histograma de precipitación media, mínima y máxima mensual del periodo 1973-2009, estación Motilonia Codazzi



Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

Figura No 2.1.4.2.C. Histograma de precipitación media, mínima y máxima mensual del periodo 1978-2009, Estación Hacienda Santa. Teresa.



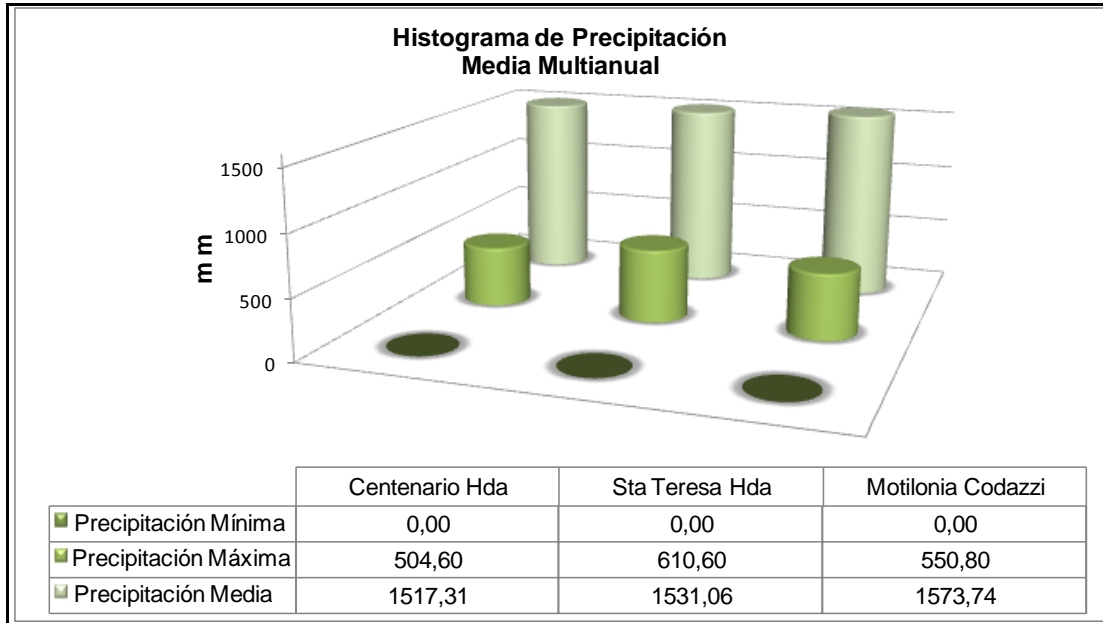
Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

En relación con la distribución mensual de la precipitación es bastante uniforme en el período húmedo. Los valores máximos porcentuales se registraron en el mes de Octubre para la estación analizada (Hacienda Centenario), al igual que para el período seco el mes de Enero registro el más bajo valor.

En la distribución mensual de la precipitación registrada en la estación Hacienda Centenario para los en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo presentan

valores mínimos de precipitación de 0,0, que influyen notablemente en la recarga del agua en el suelo y de manera directa en la escorrentía superficial y una precipitación máxima registrada en el mes de Noviembre de 504,6 mm. En la estación Motilonia Codazzi registra valores altos de precipitación con registros máximos que oscilan desde 550,8 hasta 152,3 mm, siendo los más altos durante los meses de Abril, Mayo, Agosto, Octubre y Noviembre. Figura No 2.1.4.2.D.

Figura No 2.1.4.2.D. Histograma de Precipitación Media Multianual



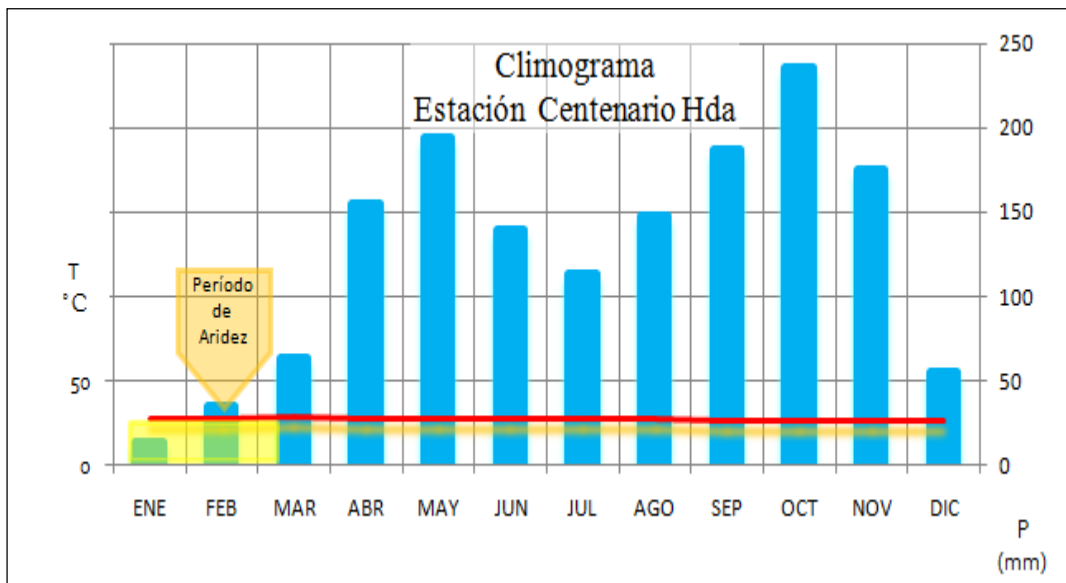
Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

**Distribución predominante temporal de la temperatura en la zona de subcuenca del río Casacará**

De acuerdo información referida en el POMCA del río Casacará en la zona se presentan máximas temperaturas en el período seco de diciembre y enero. En la **Figura No 2.1.4.2.E.** Se muestra el Climograma de la Estación Hacienda Centenario, en el cual se relaciona la precipitación y temperatura media mensual multianual, donde se presenta un (1) período de aridez en los meses de Enero y Febrero, con una precipitación media de 1,3 mm y temperatura máxima de 28,9 °C, con un período de máximas lluvias en los meses de septiembre, octubre y noviembre, con una precipitación mayor a 230 mm en el mes de octubre; y otro período secundario de lluvias en los meses de abril, mayo y Junio con lluvias no mayores a 200 mm. Las máximas temperaturas medias corresponden a los

meses de febrero, marzo y abril, que oscilan entre 28,4 y 28,9°C, incluso pueden ser mayores registrada en el mes de marzo de 28,9 °C.

Figura No 2.1.4.2.E. Climograma de la Estación Hacienda Centenario, subcuenca del Río Casacará

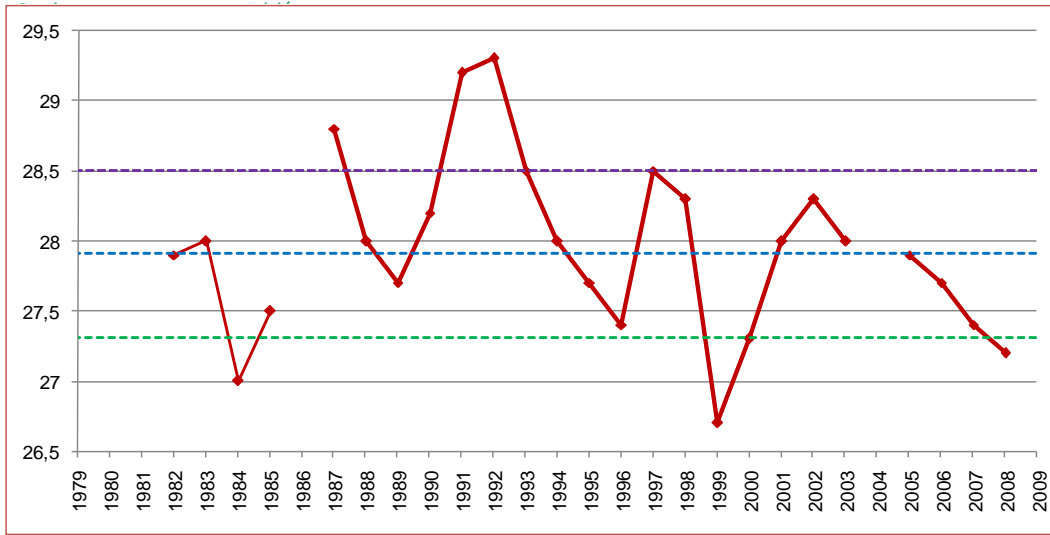


Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

En la figura No2.1.4.2.F. Se muestra la distribución cronológica de la temperatura desde el año 1973 hasta 2009, con datos de temperatura media. En la cual se observa que existen años con temperaturas superiores a los 28,5°C e inferiores a los 27°C.

Figura No 2.1.4.2.F. Distribución temporal de la temperatura media anual, Estación Hacienda Centenario





Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

Tabla No 2.1.4.2.G. Datos estadísticos de temperatura multianual, Estación Hacienda Centenario.

Parámetro	Unidad	Valor
Temperatura media multianual	°C	27,51
Temperatura máxima media multianual	°C	28,80
Temperatura mínima media multianual	°C	26,70
Amplitud térmica	°C	2,60

Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

Esta variable analizada a nivel anual, considerando los valores medios de temperatura media anual de estaciones Climatológicas Ordinarias ubicadas dentro de la zona de estudio y estaciones de apoyo ubicadas en cuencas vecinas.

### **HUMEDAD RELATIVA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACARÁ**

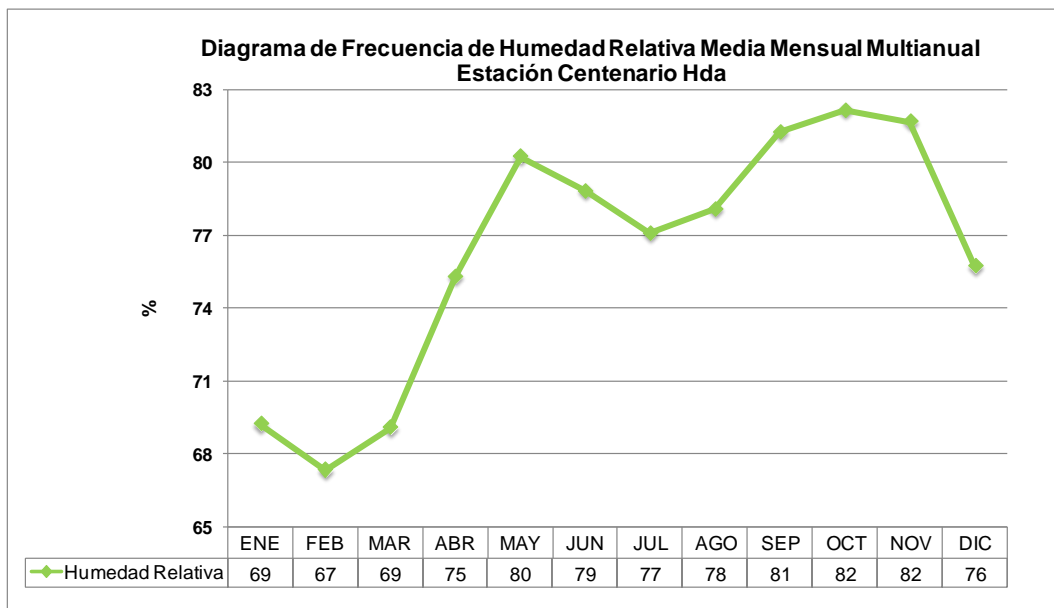
La humedad relativa media multianual es de 76 % y temperatura media multianual de 27,9 °C, en la Estación Hacienda Centenario, a razón de lo expresado anteriormente, esta aumenta, cuando la masa de aire se eleva por efectos del relieve y disminución de la temperatura y su variación es de 67,0% hasta 82%, correspondiente a los meses de abril y septiembre en la parte baja de la subcuenca, aunque se presenta un leve disminución de la humedad relativa en las épocas de verano febrero, marzo, abril y Julio. En este sentido, la preservación de las zonas de protección y de recarga hídrica localizada en la parte alta de la cuenca como parte de la Serranía del Perijá, como sistema natural

importante en la cuenca por su efecto regulador de algunos eventos como la precipitación, humedad relativa, temperatura y vientos; a su vez estas variables influyen en el ritmo de actividad de algunas especies, y propiedades emergentes de cada uno de los niveles jerárquicos (organismos, población, comunidades, ecosistemas).

La Gráficas No 2.1.4.2.H y No2.1.4.2.I muestra los diagramas de frecuencia de Humedad Relativa y Temperatura Media, en la Estación Hacienda Centenario, donde al aumentar la humedad relativa disminuye la temperatura, siendo los meses con altos índices de precipitación los que presentan mayor humedad.

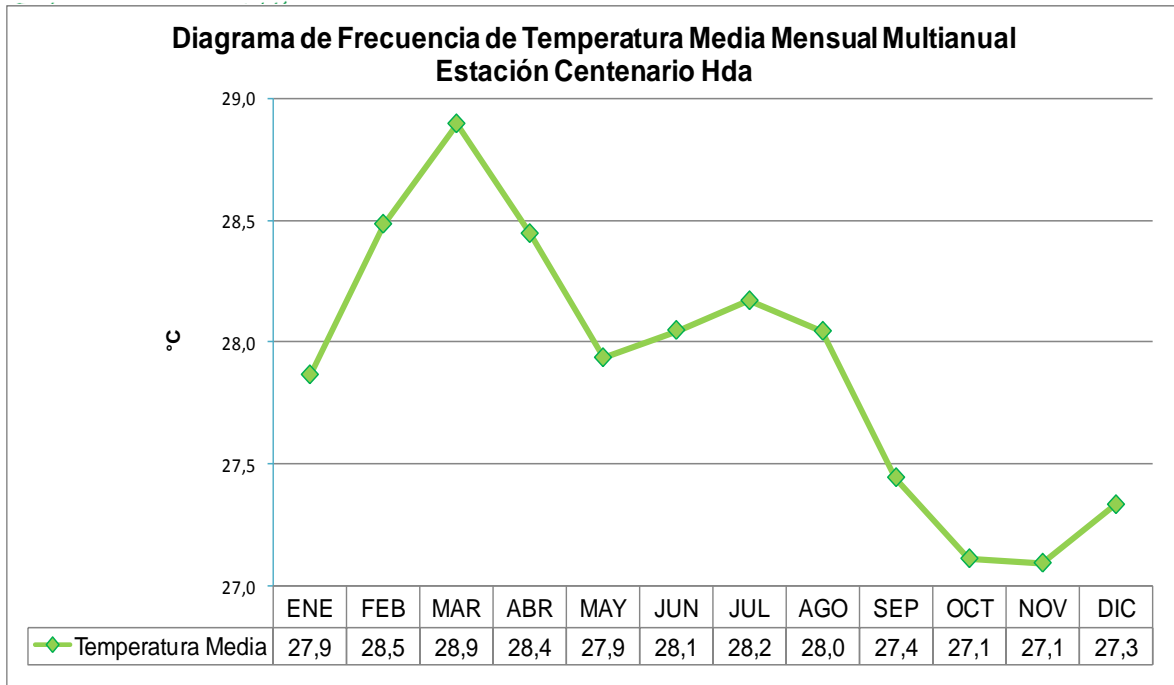
De igual modo se presente en la Figura No 2.1.4.2.H el porcentaje de humedad relativa media mensual multianual.

Figura No 2.1.4.2.H. Diagramas de Frecuencia de Humedad Relativa y Temperatura Media en la Estación Hacienda Centenario.



Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

Figura No 2.1.4.2.I. Diagramas de Frecuencia de Humedad Relativa y Temperatura Media en la Estación Hacienda Centenario.



Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

Tabla No 2.1.4.2.J. Porcentaje de humedad relativa media mensual multianual

HUMEDAD RELATIVA %												
	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AG O	SE P	OC T	NO V	DIC
<b>MEDIO</b>	27,9	28,5	28,9	28,4	27,9	28,1	28,2	28	27,4	27,1	27,1	27,3
<b>MÁXIMO</b>	30	30,1	30,8	30,7	29,4	29,9	29,8	30,2	29,2	28,3	28,4	30,2
<b>MÍNIMO</b>	26,9	27,4	27,2	26,8	26,1	26,6	26,4	25,8	25,9	25,8	26,1	26,1

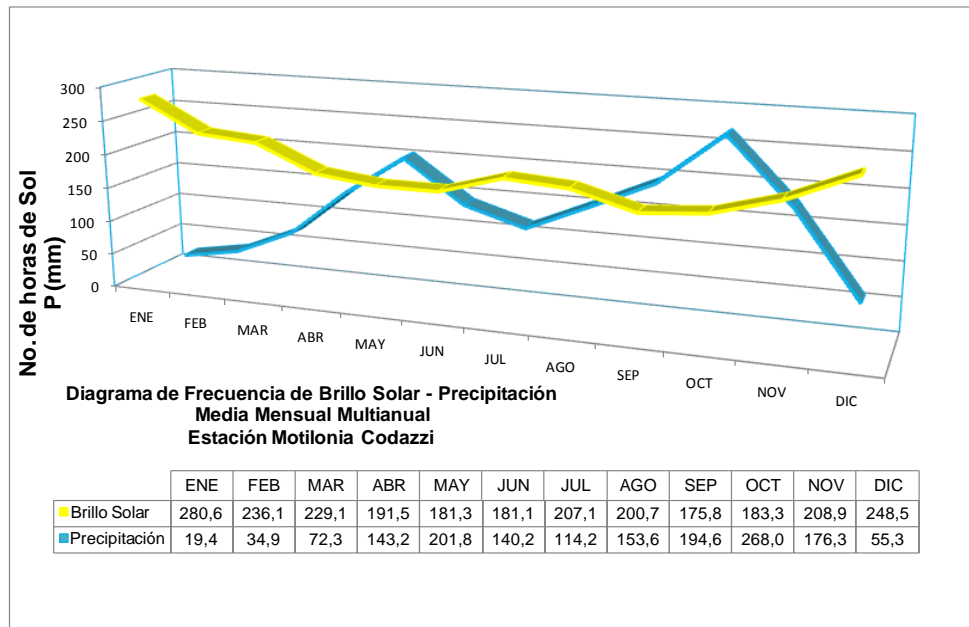
Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

### BRILLO SOLAR

Según lo establecido en el POMCA del río Casacará (2010) el comportamiento de las precipitaciones y el brillo solar es inversamente proporcional en el tiempo (durante el año) y está determinado por la ocurrencia o frecuencia de las lluvias. Esto significa que durante los períodos lluviosos, el brillo solar disminuye y durante la época de bajas precipitaciones el brillo solar aumenta, Gráfica No 9. Lo anterior se explica por la mayor nubosidad registrada durante los períodos de lluvia que obstaculiza el paso de la radiación solar

directa, mientras que en la época de estiaje es característico cielo despejado (baja nubosidad) y elevado valor en el brillo solar. La nubosidad aumenta considerablemente en la zona al paso de los huracanes, los cuales duran en promedio de 3 a 7 días en el Caribe.

Figura No 2.1.4.2.J. Diagramas de Frecuencia de Precipitación y Brillo Solar Mensual Multianual, Estación Motilonia Codazzi.



Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

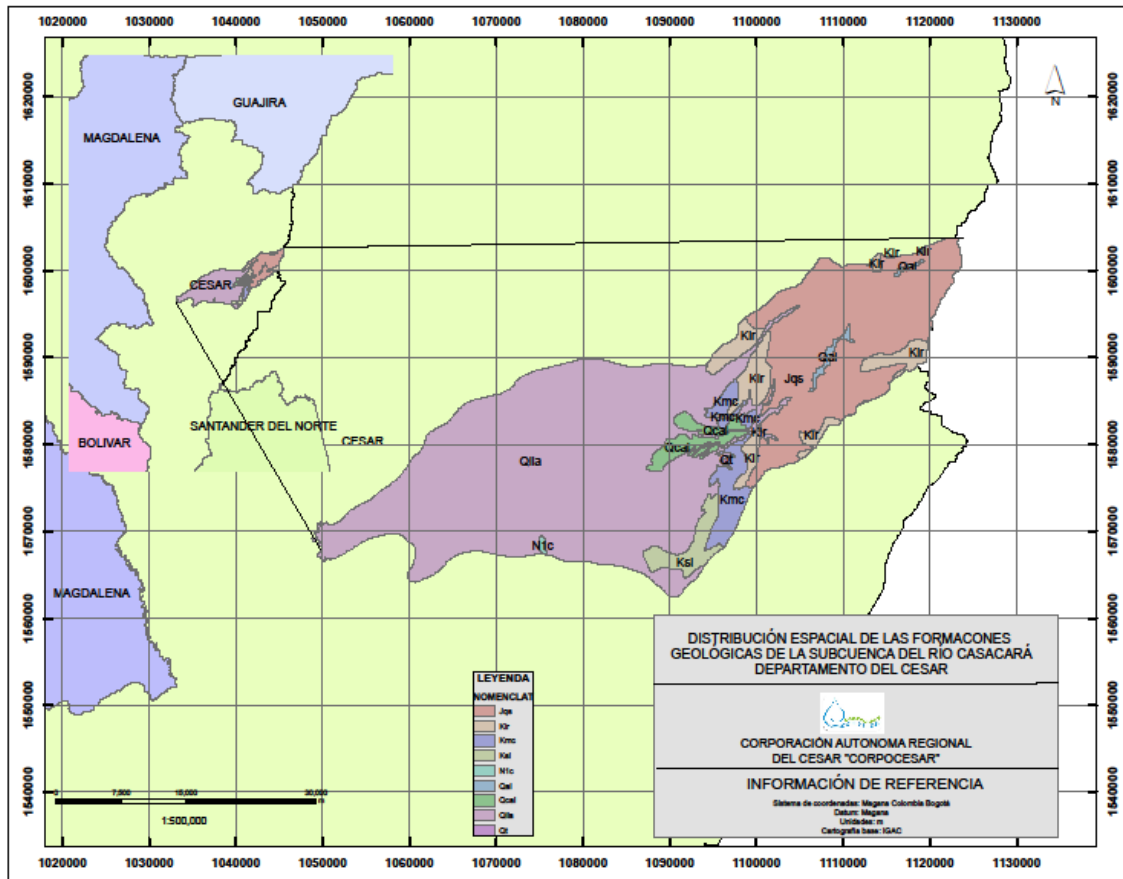
## CLASIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA

### 2.1.4.1.2. GEOLOGÍA:

La subcuenca del río Casacará contiene las siguientes formaciones geológicas

- **MACIÓN LA QUINTA O GIRÓN:** (Jq), **FORMACIÓN RÍO NEGRO:** (Kir), **FORMACIÓN CUESTA:** (Nic), **FORMACIÓN LA LUNA (Ksl), GRUPO COGOLLO:** (Kmc), **LLANURAS ALUVIALES:** (Qlla), **ABANICOS ALUVIALES:** (Qcal), **ALUVIONES RECIENTES:** (Qal), **TERRAZA ABANICOS ALUVIALES:** (Qt)

Figura No 2.1.4.2.2. Mapa geológico de la subcuenca del río Casacará



Fuente: El autor.

## DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DE LA SUBCUENCA

### Formación La Quinta (Jq)

Autor: Kündig (1938, citado por Forero, 1972) introdujo por primera vez el término La Quinta para las rocas rojas ubicadas entre el Pérmico y el Cretácico Inferior, localizadas en Los Andes de Mérida, Venezuela.

Superficie: La Formación La Quinta, ocupa la mayor parte de la litología en la Subcuenca Casacará, con un total de 17.762,1 Hectareas, en la subcuenca, correspondientes al 56,5%.

**Localidad tipo y afloramientos:** La localidad tipo está ubicada en La Grieta (Venezuela). Aflora cerca al Municipio de Manaure y se prolonga hacia el sur hasta la quebrada San Antonio, al oriente de La Jagua de Ibirico, con predominio, en su mayoría, de rocas sedimentarias.

217



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



**Descripción litológica:** Compuesta principalmente por sedimentos clásticos de origen no marino, en cuyos colores predominan el rojo y que tiene una distribución extensa en los Andes Venezolanos” (F. de RIVERO in SCHWARK ANGLADE, 1956, p. 317). Este nombre ha sido introducido en Colombia por MILLER (1960, p. 694,) para referirse a sedimentos de edad posiblemente jurásica que se encuentran en la vertiente W de la Serranía de Perijá, en la vertiente W de los ríos Ranchería y César. No obstante la descripción litológica de estos sedimentos que MILLER acoge bajo la denominación de Formación La Quinta es muy somera.

### **Formación Río Negro (K1r)**

**Autor:** Hedberg (1931). En la Serranía de Perijá, la sucesión cretácica se inicia con esta unidad, cuyo nombre se ha utilizado en el mismo sentido al usado en Venezuela.

**Superficie:** La Formación Río Negro en la Subcuenca Casacará ocupa un total de 7.904,67 Hectáreas, correspondientes al 25,16% del total, siendo la segunda litología más abundante en la Subcuenca.

**Afloramientos:** Aflora al oriente de Manaure en el páramo Sabana Rubia, al suroriente de Codazzi por el río Sicarare, al sur del río Fernambuco, entre Codazzi y Casacará; en la hacienda Carrizal, arroyo Arena, al oriente de Casacará; 4 km al norte de la hacienda Betulia, al nororiente de Becerril; en los cerros Cabellera, América, La Pista y Puente Tierra, al oriente de Codazzi; en la frontera con Venezuela, al oriente de Poponte, en el río La Mula, al oriente de Rincón Hondo; en el cerro Pancho, al oriente de Santa Isabel y al suroriente de Curumaní, por el curso del río Animito y la quebrada La Esmeralda.

**Descripción litológica:** la Formación Río Negro es detrítica, de composición especialmente arcósica. En el cerro Arenas Blancas, al noroccidente de Poponte, está conformada por capas de arenisca de grano grueso, arenisca conglomerática y conglomerado. La arenisca es totalmente cuarzosa, muy deleznable por ser poco cementada, los granos son subangulares; localmente presenta tono rojizo por la presencia de óxido de hierro; las capas son delgadas y en algunas se observa estratificación cruzada. Los conglomerados con cuarzós angulares a subredondeados, en una matriz de arena gruesa, dispuestas en capas delgadas;

en algunos casos se encuentran, en un mismo banco, láminas de arenisca gruesa y de conglomerados. La unidad se encuentra intensamente fracturada y presenta tres sistemas de diaclasas separadas desde 10 cm hasta 1 metro, lo que da lugar a gran cantidad de bloques. Esta sucesión arenosa se prolonga hacia el sur, hasta el occidente de Santa Isabel donde forma pequeñas colinas.



### Grupo Cogollo (K1c)

Autor: Garner (1926). Miller (1960, en Julivert, 1968) utilizó este término para la Serranía de Perijá y el valle del río Cesar en el mismo sentido que Sutton (1946) y Rod & Maync (1954), en Venezuela. Miller (1960), lo divide en Cogollo Inferior que consta de calizas, calizas arenosas y areniscas calcáreas y tendría una edad Barremiano – Aptiano, y Cogollo Superior con calizas menos macizas y de estratificación más fina, de edad Aptiano - Cenomaniano que presenta una importante facies areno arcillosa descrita en varias localidades de la Serranía de Perijá, por esta razón, en los informes de Govea & Dueñas (1975) y García (1990) subdividen el Cogollo Superior en dos formaciones denominadas: Lagunitas, a la base, y Aguas Blancas, hacia techo.

**Superficie:** El Grupo Cogollo, en la Subcuenca Casacará ocupa un total de 112,01 Hectáreas, correspondientes al 0,356% del total, siendo la que se encuentra en menor proporción casi insignificante, con respecto a las demás litologías.

**Afloramientos:** Aflora en la vía entre La Paz y Manaure, al Norte de El Rincón, al oriente de Codazzi, al nororiente de Casacará hasta La Victoria de San Isidro, al nororiente de La Jagua de Ibirico y cubre la Serranía de Perijá hasta la frontera con Venezuela, y en el suroriente de Curumaní. García (1990) menciona su presencia en el Anticlinal de Becerril y al noroccidente de este municipio en los pozos Río Maracas y Cesar.

**Descripción litológica:** El Grupo Cogollo constituido de base a techo por una potente sucesión de Calizas grises azulosas y grises oscuras, en capas medianas hasta muy gruesas, mayores de 5 metros de espesor, que varían de mudustone a grainstone con intercalaciones ocasionales de lutitas negras carbonosas y abundante contenido de fósiles; son frecuentes en esta parte la presencia de dolinas y algunas cavernas con estalactitas y estalagmitas, como las ubicadas al nororiente de Becerril. De la parte media hacia el techo se distingue un nivel lodolítico carbonoso y moscovítico, otro areno arcilloso y uno más superior calcáreo, con calizas lumaquéllicas de color gris claro; los estratos son delgados a medios, con abundante paleofauna. En este nivel, en el flanco occidental de la serranía, al sur de Codazzi y del río Sicarare, se observa que las diaclasas presentes en la unidad han sido modificadas por disolución y dan lugar a espacios hasta 1,5 m de ancho y varios metros de longitud.

### Llanuras aluviales (QIIa)

Las llanuras aluviales corresponden a los depósitos más recientes acumulados por las corrientes en la zona plana y semi plana; su expresión morfológica es una superficie horizontal (plana), donde sus componentes son observables en los cortes de ríos y quebradas. Corresponde a una zona de 3.735,01 Hectareas de llanuras Aluviales en la subcuenca, que equivalen al 11,88% del total.





Estos sedimentos, de espesores variables, se caracterizan por una granulometría fina, compuesta por arenas, limos y arcillas que generalmente están cubiertas por un delgado nivel de gravas finas de algunos centímetros de espesor.

En el norte del departamento, entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá, el río Cesar es el principal aportante junto con los afluentes que vienen de estos accidentes topográficos.

En el área de El Paso - La Loma - La Jagua de Ibirico, la llanura aluvial es de poco espesor; según Prodeco S. A. (1991) varía entre 5 y 25 metros de profundidad; la delimitación de éstos depósitos no es muy clara, debido a que no presenta buen contraste con las rocas más antiguas, por tratarse de una planicie arrasada.

### **Abanicos aluviales (Qcal)**

Está formado por cantos y bloques angulares a subredondeados hasta de 3 m de diámetro, compuestos en su mayor parte por fragmentos de rocas intrusivas de grano medio a grueso, color rosado, embebidos en una matriz arenosa. Estos abanicos tienen un área de 1.370,56 Hectáreas, correspondientes al 4,36% del total de la Subcuenca.

En el abanico del río Guatapuri se nota una mayor presencia de cantos de rocas volcánicas y limolitas rojizas, debido a que en la parte media de este río aflora la Formación Guatapuri constituida por este material.

En la Serranía de Perijá se distingue el abanico de Manaure que está localizado al occidente de San José de Oriente. Está conformado por gravas, cantos y bloques angulares y subredondeados de areniscas, limolitas rojas, algunos de roca volcánica y calizas, con diámetros desde 0,1 a 1 metro, embebidos en una matriz limo arenoso poco compacta; se encuentra disecado por corrientes en su mayoría intermitentes en sentido oriente occidente.

Otros dos abanicos aluviales son: el Abanico de Codazzi, sobre el cual está construida la cabecera municipal, ubicado en la subcuenca del río Magiriraimo, y el Abanico de Casacará constituido por el río del mismo nombre, retrabajado y dividido en dos partes, uno al norte y otro al sur. Presentan espesores no mayores a 10 m observables en superficie, con pendientes muy leves, de fácil identificación en fotografías aéreas, principalmente. Su composición es de gravas finas y cantos en una matriz limo arenosa provenientes de areniscas, limolitas rojas, algunas areniscas arcósicas de la Formación Río Negro y calizas cretácicas.

En la región de Manaure y La Jagua de Ibirico no se observan suelos ni flora importante sino más bien un ambiente de aridez y ausencia de habitantes en la parte alta de estos abanicos. Al contrario, en Codazzi y Casacará se observan suelos y cultivos; además, el nivel de las corrientes hidrográficas es más o menos coincidente con la parte superior de



los abanicos, lo que indica una influencia directa del nivel del agua con las condiciones del medio.

Cartográficamente se han diferenciado tres (3) niveles principales de abanicos, asimilables a terrazas, con cambio de pendiente bien definida y se han denominado del más bajo al más alto: Qcal1, Qcal2 y Qcal3. El espesor es de unos 100 metros en la parte alta, pero en su mayoría varía entre 30 y 60 metros.

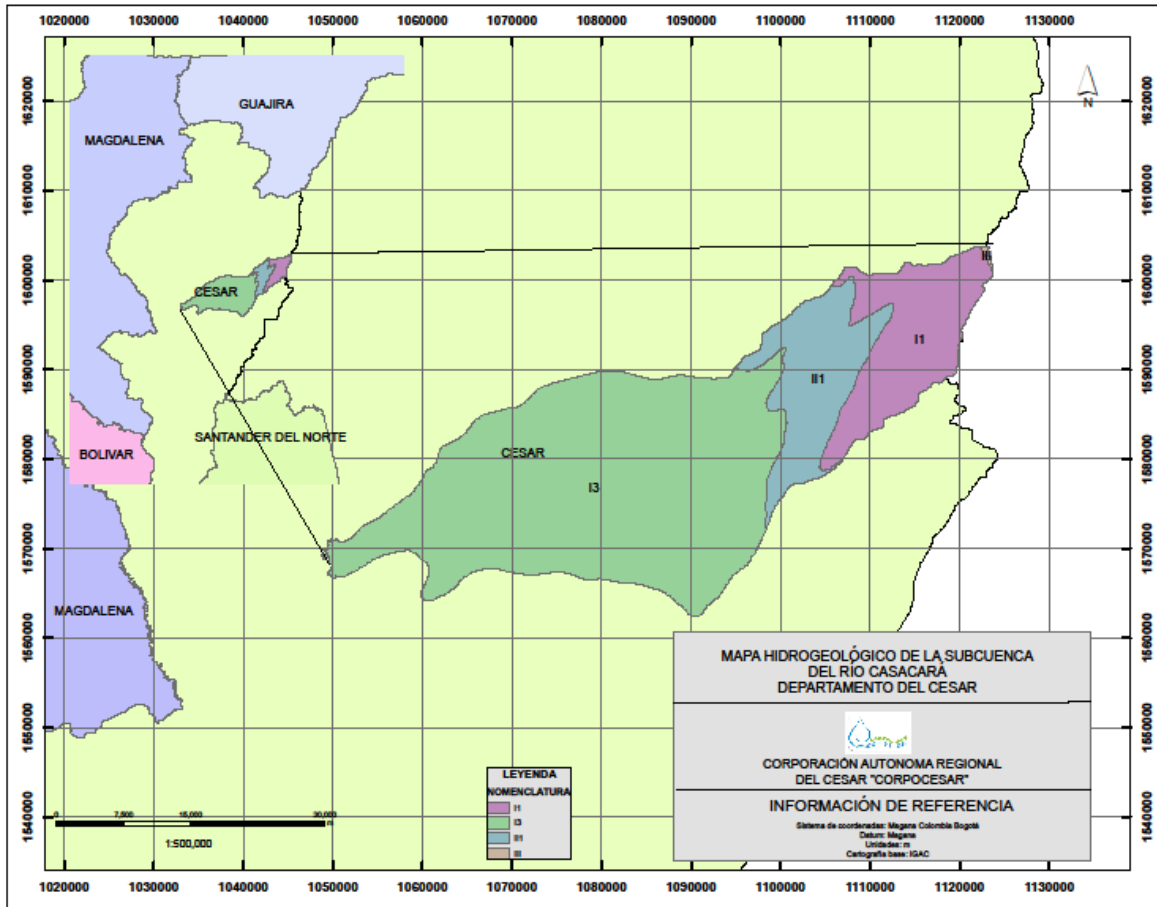
#### **Aluviones recientes (Qal):**

Aluviones recientes son depósitos que se encuentran en los valles intramontanos de los ríos mayores y que no tienen contacto directo con los sedimentos que conforman la planicie del Cesar. En su mayor parte corresponden a acumulaciones en áreas pequeñas y delgados espesores que se han depositado en el fondo de valles profundos de algunos ríos y quebradas, y en mesetas y sabanas donde de manera transitoria divagan y pierden energía dichas corrientes. Estos aluviones ocupan un área de 534,1 Hectáreas, correspondientes al 1,7% del total de la Subcuenca.

En la Serranía de Perijá, los constituyentes provienen de rocas sedimentarias: conglomerados, areniscas, limolitas, arcillolitas y calizas; otros de rocas con muy bajo grado de metamorfismo (metasedimentarias) y en contadas ocasiones rocas volcánicas tipo andesita, brechas y aglomerados. Predominan los componentes de la Formación La Quinta, principalmente limolitas rojas, areniscas, conglomerados y rocas volcanoclásticas (tobáceas) en menor proporción.

#### **2.1.4.1.3. HIDROGEOLOGÍA:**

Figura No 2.1.4.2.3. Mapa hidrogeológico de la subcuenca del río Casacará



Fuente: Equipo Técnico.

**2.1.4.1.4. Geomorfología:**

**Aspectos generales**

Según el POMCA del río Casacará (2010) los suelos del área se encuentran distribuidos en cuatro paisajes, las montañas, el lomerío, el piedemonte y la planicie aluvial. En el paisaje de montañas, se encuentran los tipos de relieve de laderas de la montaña y los vallecitos coluvio aluviales; en el paisaje de lomerío se encuentra el tipo de relieve de colinas; en el paisaje de piedemonte se encuentra el tipo de relieve de abanicos y en el paisaje de planicie aluvial los tipos de relieve, plano de inundación y terrazas. Ver tabla No 2.1.4.2.3.A y la Figura No 2.1.4.2.3.B.

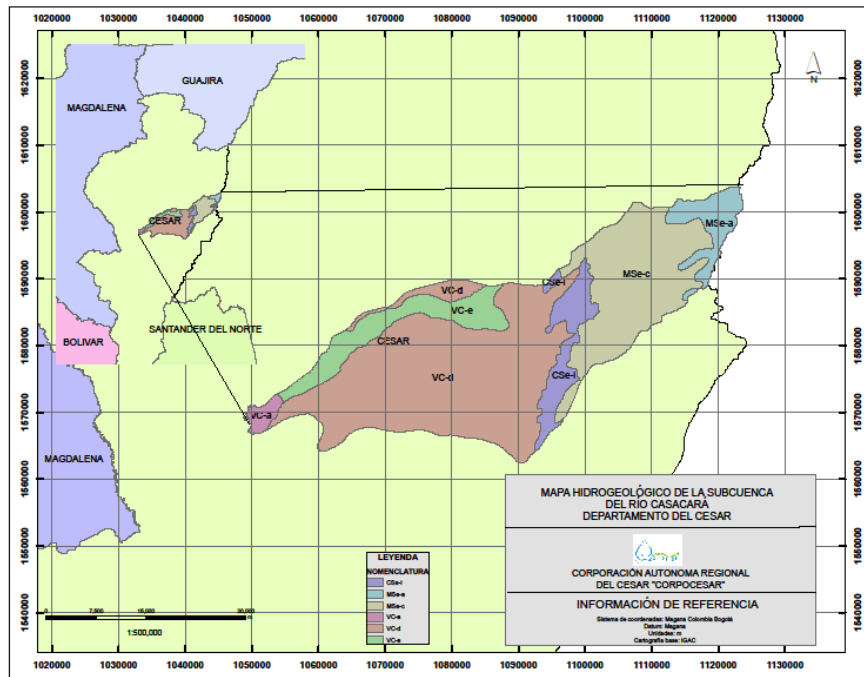
Tabla No 2.1.4.2.4.A. Leyenda de geomorfología y suelos de la corriente río Casacará

Paisaje	Tipo de relieve	Unidad	Pendientes, erosión, pedregosidad
---------	-----------------	--------	-----------------------------------

		<b>de suelos</b>	<b>y rocosidad</b>
Montaña	Laderas	AB	ef1,ef2
		CM	cd, ef, ef1, ef2,ef3
		DU	cd1
		SB	bc2,cd2,de2,ef2,f2,f3
		ZA	de1,ef1,ef2,ef3
	Valles coluvio aluviales	MI	bc1p
		VE	a
Lomerío	Colinas	DE	ef2
Piedemonte	Abanico	BB	ab1p,bc2p
		BR	ab1
		CA	ab2p
Planicie aluvial	Plano de inundación	LL	a, ab1
	Terrazas	CN	a, ab,ab1
		VE	a

Fuente: POMCA del río Casacará (2010)

Figura No 2.1.4.2.4. Mapa geomorfológico de la subcuenca del río Casacará



Fuente: Equipo Técnico.

#### 2.1.4.1.5. SUELOS:

La subcuenca del río Casacará está compuesta por las siguientes unidades cartográficas de suelo:

**DEd1-3r:** Se caracteriza por muy baja evolución, drenaje excesivo, reacción neutra y fertilidad baja, limitados por roca, gravil, posee parental con Colinas en lutitas, areniscas y limolitas rojas

**CAabp:** Se caracteriza por Baja a media evolución, drenaje imperfecto y fertilidad baja a moderada, limitados por el nivel freático y posee parental con Valles aluviales de materiales heterométricos.

**PTa:** Muy baja evolución, drenaje bueno a imperfecto y fertilidad baja, limitados por nivel freático fluctuante, posee parental con Complejo de diques y bacines en materiales heterométricos

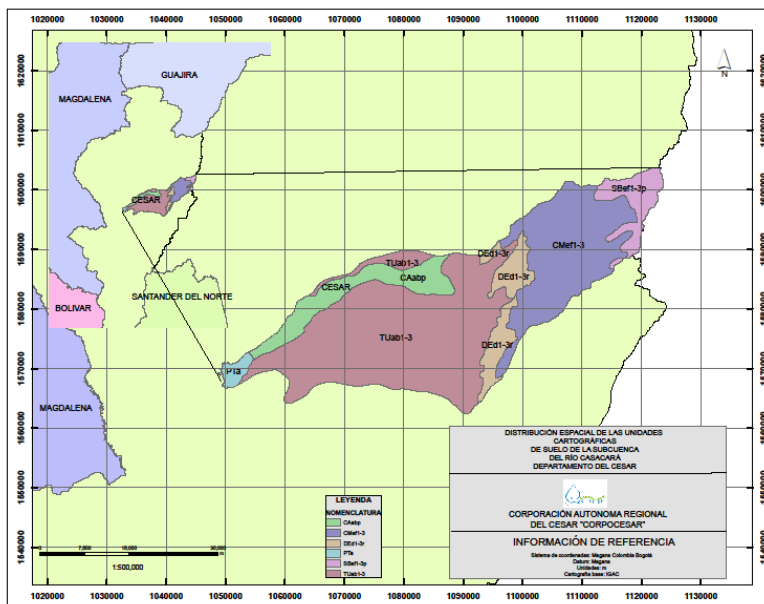
**SBef1-3p:** Baja evolución, drenaje bueno, reacción ácida y fertilidad baja, limitados por pedregosidad superficial y posee parentesco con Montañas estructurales en complejo sedimentario

**CMef1-3:** Baja evolución, drenaje bueno, reacción acida a muy acida y fertilidad baja, limitados por piedra y posee parentesco con Montañas estructurales en complejo sedimentarios

**TUab1-3:** Media a baja evolución, drenaje bueno y fertilidad media, limitados por nivel freático en sectores

En la figura No 2.1.4.2.5. Se presenta el mapa de distribución espacial de las unidades cartográficas del suelo de la subcuenca del río Casacará

Figura No 2.1.4.5. Mapa de distribución espacial de las unidades cartográficas del suelo de la subcuenca del río Casacará.









Una vez revisada la información secundaria del estudio de la subcuenca del río Casacará se observó los diferentes grupos que poseen una incidencia dentro de la subcuenca entre ellos tenemos las comunidades, organizaciones comunales y asociaciones asentadas en la subcuenca encargadas de velar por los derechos de los grupos vulnerables. Por otra parte están los grupos étnicos divididos en dos comunidades la etnia indígena Yukpas y movimientos afrodescendientes, aunque en el caso de los afrodescendientes no se conoce aún un representante legal de este movimiento.

#### **2.1.4.1.8.2. JURISDICCION POLITICO ADMINISTRATIVA**

La subcuenca del río Casacará está conformada Político y Administrativamente por los municipios de Agustín Codazzi y Becerril.

A nivel de corregimientos y veredas del municipio de Agustín Codazzi en la subcuenca del río Casacará está compuesto por los Corregimientos de Casacará, Llerasca, parte de San Jacinto y Sicarare y las veredas de: Bolembó, Las Vegas, Sicarare Medio, Begonia, Los Manguitos, Alto Sicarare, Candela, Sicarare bajo, Sabana Alta, Europa, Terranova, Siete de Agosto, Buena Vista, Loma Fresca, Platanal, Iberia I, Iberia II, Arroyo seco, La Aguacatera, Nueva Aventura, , Guaraní, Ave María, Candela Baja, La Esperanza, El Progreso, Santa Rita, Las Mercedes, La Sonora y Nueve de Abril.

El municipio de Becerril posee las veredas estados unidos y la Guajirita y las veredas Riveras del Caracas, Socorpa, Rincón, Casa Blanca, LaTrementina, Manantial, LaUnión, Monte Frio, Las Maracas, Alto Tocuy, Yova, Sierra del Tocuy, Tierras Frías, Socomba Arriba, Río Maracas, El Remolino, La Esperanza, Brisas del maracas, Bocas del Roncon, La Florida, Cabecera del Socomba, Carrizal, Hato de la Guajira, La Mercedes, Tamaquito, Santa Cecilia, Buena Vista.

Estos municipios comparten el Resguardo Socorpa de la etnia Yukpas, el cual la autoridad es ejercida por un Cabildo Gobernador, que es su primera autoridad y Cuatro (4) Cabildos menores.

#### **2.1.4.1.8.3. DENSIDAD DE POBLACIÓN URBANA Y RURAL**

Los municipios de Agustín Codazzi y Becerril están localizados en la zona Noroccidental del departamento del Cesar, Agustín Codazzi cuenta con Cuatro (4) corregimientos y Becerril con Dos (2) Corregimientos. Agustín Codazzi Es el tercer municipio en orden poblacional del departamento con 52.542 habitantes, Becerril cuenta con una población total de 13.781 habitantes lo cual sumando la población del municipio de Agustín Codazzi representa en términos porcentuales el 5.44% de la población departamental, de acuerdo a las proyecciones poblacionales elaboradas por el DANE para el año 2010.



- **Población urbana.**

El municipio de Agustín Codazzi cuenta con una población total de 38.555 habitantes y el municipio de Becerril cuenta con una población de 13.781 habitantes, de acuerdo con las proyecciones definidas por el Departamento Nacional de Estadísticas DANE y datos manejados por la Gobernación del departamento del Cesar a través del anuario estadístico CESAR EN CIFRAS 2009.

- **Población Rural**

La distribución de la población rural total de los municipios que hacen parte de la subcuenca del río Casacará, para el municipio de Agustín Codazzi es de 13.987 habitantes y para el municipio de Becerril la población rural es de 6.344 habitantes.

Estas poblaciones están compuesta por nativos, grandes migraciones procedentes de los departamentos vecinos y de otras regiones tales como los Santanderes y Tolima, que se identifican con los sistemas productivos agropecuarios de los municipios.

Es de aclarar que las proyecciones oficiales de la población de estos municipios, en los últimos años muestran tasa de crecimiento negativa, producto de los desplazamientos y el abandono de los medios de producción. No obstante se prevé que esta situación cambie, debido a las crecientes expectativas en relación a la explotación de minerales como el carbón en la región y las expectativas de la reactivación de la Agricultura y Ganadería propuesta e impulsada por el actual Gobierno Nacional.

- **Distribución de la Población por Sexo, Edad y Densidad Poblacional.**

La conformación por sexo de la población del municipio de Agustín Codazzi, está determinada por un Cincuenta y Uno Porcientos (51%) en personas de género masculino y Cuarenta y Nueve Porcientos (49%) en personas de género femenino.

La pirámide poblacional del municipio es progresiva, dado a que el número de personas que se encuentran entre las edades de 0 a 29 años, representan el 63.77% de la población total, indicando esto que a mediano plazo la población madura y longeva tendrá un relevo generacional.

En el caso de del municipio de Becerril en la clasificación por edades el grupo de mayor participación en el total de la población es de 0 a 20 años con el 53.0% seguido por los de 21 a años con el 28.5% y el 18.5% se encuentra la población en el rango de 55 y más años.

Para el caso de la distribución por sexo en el municipio de Becerril muestra una clasificación poblacional de 7.547 hombres y 7.360 mujeres que equivalen al 50.62% y 50.78% respectivamente.



#### **2.1.4.1.8.4. CONDICIONES GENERALES DE VIDA**

- **Vivienda**

El análisis de la demanda de las viviendas en los municipios de Agustín Codazzi y Becerril se puede examinar en tres (3) grupos; el primero son las viviendas dignas producto del crecimiento normal de la población. El segundo grupo de viviendas a proveer que es la población desplazada que llega a los municipios y el tercer grupo de viviendas corresponde al déficit cuantitativo de vivienda calculado para el área urbana. En resumen se observa que para los próximos 6 años, el alcance del componente urbano, para satisfacer totalmente la demanda de viviendas por parte de los municipios, y en menor escala los constructores privados deben ofrecer una demanda más amplia de viviendas.

- **Salud.**

En el municipio de Agustín Codazzi, la política de salud, está bajo la administración de la Secretaría Municipal de Salud, la cual tiene la responsabilidad de orientar al ejecutivo en la materia, para garantizar que la población goce de un servicio óptimo que le genere bienestar.

La red pública hospitalaria está conformada por el Hospital Agustín Codazzi E.S.E., Hospital de primer nivel de atención; Además, de once (11) puestos de salud ubicados en zonas de poblados y veredas del área rural.

En el área urbana, la red hospitalaria privada está conformada principalmente por cinco (5) IPS entre las cuales se encuentran: Coomeva, Saludcoop, Van salud, Fundación Villa Del Rosario y la Clínica La Pastora, las cuales prestan los servicios de primer y segundo nivel.

Para el caso del municipio de Becerril la política de salud, está bajo la administración de la Secretaría Municipal de Salud este cuenta con un hospital de primer nivel que es el hospital San José de Becerril, a nivel privado este servicio médico se encuentra complementado por un consultorio médico, un consultorio odontológico y un laboratorio clínico.

- **Educación**

Según los datos de la Secretaría de Educación Departamental la población en edad escolar (niños y adolescentes entre las edades de 5 a 17 años) en el municipio de Agustín Codazzi para el periodo del año 2009 es de 21.486 personas, de las cuales el municipio tiene un cubrimiento del 98% equivalente a 21.056 alumnos.

El índice de analfabetismo de la población total del municipio, se sitúa en un 26.15% de personas que no saben leer ni escribir, determinado con base en el análisis de las estadísticas del DANE, para el periodo 2010.



## CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Los niveles de formación académica de la población alfabetizada del municipio son los siguientes:

- Preescolar 4.88%,
- Básica primaria 36.80%,
- Básica secundaria 20.61%,
- Media académica básica 8.18 %,
- Media técnica 2.01%,
- Normalista 0.33 %,
- Superior y Postgrado 4.12%,

El municipio de Agustín Codazzi teniendo en cuenta las jornadas de trabajo, cuenta con 107 instituciones educativas oficiales y 19 no oficiales, la relación profesor alumnos es de 21 y el promedio de alumnos por aula es de 35, distribuidas en las áreas urbana y rural

De acuerdo a los indicadores manejados en el anuario Cesar en Cifras 2009, el municipio de Agustín Codazzi para el año de 2010 la deserción estudiantil fue igual al 8.70%.

En el municipio de Becerril las instalaciones en carácter educativo se encuentran en regular estado igual sucede con la implantación de material didáctico, en la cabecera urbana se presta a la población la educación en modalidades de educación preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional y recientemente la universidad del magdalena y la universidad Antonio Nariño implantaron sedes en la cabecera urbana. La población escolar es de 7703 en todo el municipio pero solo se encuentran matriculados 3778 presentándose un déficit de 3925 cupos. (EOT 2010 Becerril)

### **SERVICIOS PÚBLICOS.**

Los servicios públicos es una variable para obtener el índice de Calidad de Vida, indicador que define el nivel de vida de una población. Permite además, el cálculo de indicadores de desigualdad, intensidad y severidad de la pobreza; en el caso contrario estipula los elementos que definen bienestar de una comunidad en momento determinado, en mención a lo anterior se observa que los municipios de Agustín Codazzi y Becerril presentan unas coberturas de servicios públicos aceptables para el Casco Urbano y deficiente para la zona Rural.

- **Energía Eléctrica.**

Para el municipio de Agustín Codazzi la cobertura del servicio de energía eléctrica es del 98% de los hogares de la cabecera municipal. No obstante el indicador anterior no precisa la legalidad de su conexión, de acuerdo a las estadísticas que maneja el SISBEN Municipal.



En el municipio de Becerril la cobertura de este servicio no es óptimo debido a que el alumbrado público es muy deficiente y la energía llega muy baja igualmente sucede en la zona rural.

- **Servicio de Acueducto.**

El 99% de las viviendas de la zona Urbana tiene conexión a la red distribuidora de agua potable de las Empresa de Servicios Público de Codazzi, con deficiencia en el tratamiento de la calidad del agua.

La cabecera municipal de Becerril cuenta con servicio de acueducto sin tratamiento esto debido a dificultades económicas y administrativas esto ha hecho que no se cuente con elementos para el tratamiento físico y bacteriológico.

- **Servicio de Alcantarillado**

En el área Urbana, el 65% de las viviendas están conectadas a la red del Plan Maestro de Alcantarillado municipal. 35% de las unidades residenciales se ven obligadas a utilizar sistemas alternativos de manejo de excretas como las pozas sépticas, generando problemas de contaminación ambiental y de salud pública.

El servicio de alcantarillado para el municipio de Becerril no es el mejor debido a que de los 15 barrios del municipio solo asiste a 12 barrios, este servicio es prestado por EMBECERRIL.

- **Recolección de Basuras**

El 46% de las viviendas de la zona Urbana del municipio de Agustín Codazzi tienen acceso al servicio de recolección de Basura, el cual se presta deficientemente por la falta de vehículos recolectores, lo que genera mala calidad en la prestación del servicio, generando esto problemas de salud y de contaminación ambiental.

El municipio de Becerril cuenta con un 70% de la cobertura total de la recolección de basuras para el área urbana para el área rural no se presta este servicio y es administrado también por las empresas públicas del municipio EMBECERRIL.

- **Gas Domiciliario.**

El área Urbana del municipio de Agustín Codazzi posee una cobertura del 90% de cubrimiento del servicio de gas domiciliario, siendo el segundo de los servicios públicos con mayor cobertura en la cabecera municipal.



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Para el caso de la cabecera municipal de Becerril el gas domiciliario no cuenta con mucha cobertura en su gran mayoría las personas utilizan las pipetas o en su defecto conservan sus costumbres usando leña para el cocimiento de alimentos.

- **Telefonía**

El 21.4% del área del municipio de Agustín Codazzi tienen acceso al servicio de Telefonía fija, la baja cobertura de este servicio, entre otras razones se debe al bajo interés por parte de las personas por contar con el servicio a causa de la demanda masiva de la Telefonía Móvil.

Para el municipio de Becerril existe la telefonía local y larga distancia prestada por Telecom, anteriormente existían unas cabinas y las personas se desplazaban hacia el lugar de las cabinas para hacer o recibir las llamadas, ahora se ha disparado la telefonía celular que le ha restado importancia a la telefonía fija.

### **EMPLEO**

El municipio de Agustín Codazzi no posee datos precisos sobre la tasa de Empleo, desempleo y subempleo.

La información referente a la temática fue la encontrada en el Plan de Desarrollo del Municipal del año 1999 – 2003, mostrando la actividad agrícola como líder en número de empleo con el 53% del total, seguida de la actividad pecuaria con el 27%, comercio – servicios 18,5% y la agroindustrial con el 1,5.

Para el municipio de Becerril la información obtenida según el esquema de ordenamiento territorial 2010 muestra como fuente principal de empleo a las actividades agrícolas y ganaderas como pilar del empleo en este municipio entrando en un tercer orden la actividad pesquera y en estos últimos años la explotación minera.

### **DINÁMICA ECONÓMICA DE LOS MUNICIPIOS**

- **Actividad Agropecuaria.**

El sector agropecuario es el de mayor importancia en el sistema económico del municipio de Agustín Codazzi, por sus aportes significativos a la economía en la generación de empleos, en los niveles de ingresos, la producción de materias primas y la seguridad alimentarias, entre otros.

El sector agropecuario durante los últimos años ha tenido una disminución sostenida, producto del conflicto armado vivido por la nación, la crisis algodonera, la crisis cafetera, el proceso de desplazamiento de la población, entre otros; generando el abandono de los propietarios de sus bienes, originando decrecimiento en las producciones agrícolas y ganaderas, siendo esta una de las principales causas en el crecimiento de los niveles de desempleos y disminución de los ingresos.



En el municipio de Becerril la actividad agrícola jugó un papel determinante para el florecimiento de los pueblos de la actual región carbonífera del Cesar, cuya abundancia se traducía en buenas cosechas y abundancia de alimentos por ende sigue siendo un aspecto importante en la economía del municipio.

- **Actividad Agroindustrial**

Existen varios proyectos productivos que impulsan las actividades agroindustriales del municipio de Agustín Codazzi, basados en la implementación de tecnologías de punta en la materia, como son los liderados por las empresas (Montecarmelo y Palmacará) de siembra de palma africana y producción de aceites derivados del procesamiento de la misma, sumados a los cultivos exclusivos de palma, orientados a ser materia prima impulsados por otras empresas (por ejemplo Palma Montecarmelo). El municipio cuenta con área total de 3.620 hectáreas, destinadas al cultivo de Palma Africana.

En menores se encuentra la producción de bienes de una forma artesanal como: la producción de lácteos, Metalmecánica, productos de artesanías, entre otros. Para el municipio de Becerril mediante la información revisada no se tiene datos sobre proyectos productivos que impulsen las actividades agroindustriales.

- **Actividad Minera.**

La producción minera en el Municipio de Agustín Codazzi es incipiente, se cuenta con la explotación de arenas y gravas en el sector de Montecarlo, que para 1995 se contaba con Cuatro (4) unidades de explotación y una producción de 750 metros cúbicos por semana.

En el municipio de Becerril la explotación minera no ha reflejado un mejoramiento de vida en la población nativa del entorno al contrario de esto el costo de vida ha subido tanto en este municipio como en los demás municipios del entorno minero.

- **Actividad Petrolera.**

En materia de actividad petrolera para los municipios de Agustín Codazzi y Becerril se identificó que el gobierno nacional a través del Ministerio de Minas y Energía otorgó a la Empresa Brasileira OBX un área exploratoria (de la que no se pudo precisar su información por falta de información oficial) para la búsqueda de nuevos yacimientos. Producto de los recorridos de campo se logró constatar que ha desarrollado sísmica en las veredas Makenkal, y San Tropel del municipio de Becerril, principalmente.

- **Comercio y Servicios.**



El sector comercio y servicio en general en los municipios de Agustín Codazzi y Becerril muestran un comportamiento activo, y hacen aportes significativos a los indicadores económicos locales de empleos, ingresos y tributarios.

- **Actividad Turística.**

Los municipios de Agustín Codazzi y Becerril poseen un sin número de sitios por explotar en el sector turístico en la zona Rural, sobre la Eco región de la Serranía del Perijá, donde se pueden desarrollar proyectos de Turismo para mostrar a la Región y la Nación, actualmente Codazzi cuenta con El río Magiriaino como lugar turístico del municipio en Becerril está el río Maracas ambos de gran diversidad de especies vegetales y animales; El municipio de Codazzi tiene además como principal evento cultural y turístico el Festival de Música Vallenata en Guitarra y Becerril tiene el festival cultural de La Paletilla,

- **Infraestructura Productiva.**

En lo referente a la infraestructura productiva relacionada con Cooperativas Rurales, Distritos de Riego, Centros de Acopio y Tics, no se identificaron estadísticas consolidadas en las fuentes de información secundarias oficiales para los dos municipios objeto de nuestro estudio, por el cual no hay datos del estado de la infraestructura a nivel municipal, razón por la cual no se realiza un análisis situacional de la misma.

#### **2.1.4.1.8.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE ACTORES (TENTATIVOS O POSIBLES)**

Es importante conocer que actores son los que tiene directamente incidencia dentro de la subcuenca del río Casacará teniendo en cuenta su diversidad étnica, social y cultural. Según la información observada en el POMCA del río Casacará a continuación se mostraran los posibles actores sociales claves en el uso, manejo y conservación del páramo en la serranía del Perijá.

Los actores institucionales que se enlistan y describen a continuación, son los que registran algún grado de reconocimiento por parte de la población dado su incidencia en el desarrollo social de las mismas y el uso de los recursos que provee la Subcuenca del río Casacará.

**EI SENA:** Su objetivo primordial es el formar profesionalmente e integralmente a la población de una forma gratuita, a fin de que estos se inserten en las actividades productivas, contribuyendo de manera activa al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

En la Subcuenca se han implementado programas de formación productiva y el programa de jóvenes rurales; que necesitan una mayor continuidad y variedad de

234



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



los programas ofertados, que cumplan con las necesidades del entorno de La subcuenca del río Casacará.

**Gobernación del Departamento del Cesar**, el cual debe planificar, dirigir, coordinar, promocionar, ejecutar y prestar asistencia, técnica que sirva de base para que en la región se dé el desarrollo sostenible, en la Subcuenca su presencia es insignificante en lo referente a las inversiones dirigidas a la infraestructura productiva de la zona.

**CORPOICA:** El propósito de la Corporación es contribuir a mejorar el bienestar de la población colombiana mediante el desarrollo de conocimientos y tecnologías que hagan más eficiente la producción agropecuaria, con políticas de asistencia. La presencia en la Subcuenca en cuanto asistencia técnica al sector del agro es casi que nula.

**CORPOCESAR:** Es la encargada de liderar todos los procesos enmarcados hacia el desarrollo sostenible y la gestión ambiental en el departamento del Cesar. La presencia en la Subcuenca es permanente la cual se ve reflejada en el control del recurso hídrico del río.

**NACIÓN:** es el ente encargado de coordinar, planificar y ejecutar en su conjunto las políticas dirigidas para servir a la comunidad y de promover la prosperidad general, garantizando efectivamente el cumplimiento de los derechos y deberes de la población en general. Su presencia se ve reflejada en la subcuenca en sus entes descentralizados.

### ➤ **Identificación y Caracterización de los Actores**

- Actores con Claridad frente a la protección de la Subcuenca:
  - CORPOCESAR.
  - Gobernación del Cesar.
  
- Actores con acciones frente a la protección del río y potencialmente protectores de la Subcuenca:
  - Municipio de Agustín Codazzi
  - Municipio de Becerril
  - Gobernación del Cesar
  - CORPOCESAR.
  - Comité de Cafeteros.
  - Fedepalma
  - Fedegan
  
- Actores que se benefician de los diferentes drenajes de la subcuenca del río Casacará y ven necesaria la protección de dicho recurso, aunque no saben bien cómo hacerlo:



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



- Población general que habita en la Subcuenca
- Grandes y Pequeños agricultores
  - Ganaderos.
  - Indígenas YukpaS asentados en la Subcuenca.
  
- Actores cuya actividad es crítica, porque envían contaminantes a cuerpos de agua de la Subcuenca:
  - Comunidad indígena Yukpas.
  - Cultivadores de Palma Africana.
  - Personas que desarrollan actividades que extraen material de arrastre del río.
  - Productores de café asentados en la parte media y alta de la Subcuenca.
  - Ganaderos.
  
- Actores interesados en proteger el río y organizar debidamente sus usos recomendables en diferentes áreas de la Subcuenca:
  - CORPOCESAR
  - Juntas de Acción Comunes de las diferentes comunidades de la Subcuenca.
  - Comunidad Yukpas

### **2.1.4.1.8.6. NIVELES DE ARRAIGO, IDENTIDAD Y SENTIDO DE PERTENENCIA.**

Según la información revisada en el POMCA del río Casaca posee áreas dedicadas a cultivos limpios y pastos actualmente no se les da el cuidado y el aprovechamiento conveniente, al contrario se ha presentado un tipo de conflicto entre los colonos y la etnia Yukpas.

Este tipo de conflicto del suelo en la subcuenca del río Casaca representa aproximadamente el 11% del total de la subcuenca, se localiza diseminado en pequeños parches sobre toda la cuenca; la Subutilización Baja, se encuentra ubicada en la zona Baja de la subcuenca, tiene un área de 3.073 hectáreas, que corresponde al 9,8% de la subcuenca, estas áreas que pueden ser utilizadas para el desarrollo intensivo de actividades agropecuarias, cuenta con una cobertura de arbustos y matorrales, es recomendable mantener dicha cobertura debido a que esta representa la única cobertura natural en este sector; los conflictos por subutilización Media y Alta, ocupan un área de 363 hectáreas, que representa el 1,2% del total de la subcuenca, el conflicto se presenta por la posibilidad de aprovechamiento en cultivos y desarrollo de la ganadería con las debidas medidas de manejo, no tiene aprovechamiento alguno y bajo las condiciones de pobreza de las comunidades de la zona, es necesario el desarrollo de alguna actividad para brindarle algunos ingresos.



#### **2.1.4.1.8.7. RESEÑA HISTORICA Y CULTURAL ENTRE LA POBLACION Y LOS SISTEMAS DE PRODUCCION.**

Al revisar la información secundaria encontrada en el POMCA de la subcuenca del río Casacará, podemos detallar que siempre ha existido la explotación del campo y es así como esta se convierte en uno de los pilares económicos en la subcuenca del río Casacará, ahora cabe anotar que debido al atraso que presentan estas comunidades que habitan en la subcuenca no se identifica procesos avanzados de nuevas tecnologías en la zona como tampoco en estructuras productivas. El sector agropecuario es el de mayor importancia en los sistemas económicos de los municipios Agustín Codazzi y Becerril, por sus aportes significativos a la economía en la generación de empleos, en los niveles de ingresos, la producción de materias primas y la seguridad alimentaria, entre otros.

#### **2.1.4.1.8.8. ANALISIS DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS**

Teniendo en cuenta la información revisada en el POMCA del río Casacará del 2010 se puede identificar que el recurso hídrico que proviene de la Subcuenca de este río abastece y provisiona a todos los habitantes que se encuentran asentados en la cuenca, principalmente en las cabeceras Corregimentales de Casacará y Llerasca y en las veredas pertenecientes a la misma. Se estima que por lo menos se aprovisionan de las aguas del río Casacará unas 10.000 personas, principalmente en uso doméstico y agropecuario.

En materia forestal la existencia de bosques (primarios, secundarios y rastrojos) en buen estado de conservación, pero amenazados por la ampliación de la frontera agrícola para el desarrollo de actividades agrícolas principalmente, realizado al interior de la Reserva Forestal Los Motilones, hecho que genera un conflicto sobre el uso del suelo, debido a que según la Ley en la Reserva Forestal se restringen el desarrollo de actividades agropecuarias. La vegetación de páramo, ha sido altamente intervenida para el establecimiento de pastoreo de ganado.

La actividad agrícola se caracteriza por desarrollarse de manera tradicional, no se implementan técnicas adecuadas, que garanticen un uso sostenible de los recursos, hoy se nota sectores que han sido deforestados para la realización de actividades agropecuarias. En algunos predios donde se cultiva café, se vienen haciendo vertimientos a las corrientes hídricas, producto del beneficiado del café, que han afectado la calidad de las aguas en menor grado.

En la Subcuenca, se encuentran zonas de paramo y de nacimiento hídrico en las montañas por encima de los 3.000 m.s.n.m. de altura, las cuales tienen como uso potencial la protección rigurosa, cumpliendo la función de regulador hídrico y climático



básicamente. Este tipo de uso del suelo, solo se encuentran en la Subcuenca en la parte alta.

#### 2.1.4.1.9. INFRAESTRUCTURA

Según POMCA del río Casacará (2010) se visualizaron varios aspectos los cuales a continuación se desarrollan:

**INFRAESTRUCTURA VIAL:** Los municipios cuentan con vías nacionales en buen estado, vías rurales en muy mal estado, falta de mantenimiento, el transporte rural es deficiente, falta de un plan vial general para los municipios y terminal de transporte con uso limitado en el caso de Codazzi en el caso de Becerril no existe un terminal de transporte.

**REDES ELECTRICAS:** Según lo revisado en la información secundaria en el POMCA del río Casacará en lo concerniente a cobertura, redes y percepción de los usuarios sobre la calidad se encontró que en relación al servicio de energía eléctrica 91% de los hogares tienen acceso a la prestación del mismo, de los cuales el 84% considera que su calidad es regular y/o mala para el caso de Codazzi y para el caso Becerril existe un gran déficit en cobertura y redes y la percepción de los usuarios es de descontento por las limitaciones que tienen con respecto a este tema.

**REDES E INSTALACIONES DE COMUNICACIÓN:** Para los dos (2) municipios que conforman la subcuenca del río Casacará en este aspecto se encontró que el sistema de redes e instalaciones de comunicación son muy deficientes y con respecto a la telefonía fija y sus coberturas son 0% debido a la inexistencia del servicio, cabe resaltar que la telefonía celular ha ganado espacio con lo que compite en el área de comunicaciones

**ESCUELAS:** En materia de educación en la subcuenca del río Casacará se identificó, que es de tipo formal en los niveles de Básica Primaria y Secundaria de la modalidad oficial. La infraestructura con la que cuenta es de once (11) entre instituciones y centros educativos localizados en los corregimientos y las veredas para el caso del municipio de Agustín Codazzi.

Para el caso del municipio de Becerril la educación es atendida por 36 centros educativos de los cuales 33 son de carácter oficial y 3 son privados este número de centros educativos equivale al sector urbano y rural.

#### 2.1.4.1.10. ANALISIS DE REDES SOCIALES E INSTITUCIONALES



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



En el siguiente apartado teniendo en cuenta la información del POMCA del río Casacará se puede establecer que percepción existe por parte de los actores vinculados con la Subcuenca del río Casacará ya sean sociales o institucionales, que intereses tienen sobre esta subcuenca y la participación de los actores vinculados en el mejoramiento y aprovechamiento de los recursos hídricos que provisiona la Subcuenca del río Casacará.

### **Actores Institucionales con claridad frente a la protección de la subcuenca:**

- Municipio de Agustín Codazzi
- Municipio de Becerril
- Gobernación del Cesar
- CORPOCESAR.
- Comité de Cafeteros.
- Fedepalma
- Fedegan

### **Actores Sociales:**

- Cultivadores de Palma Africana.
- Personas que desarrollan actividades que extraen material de arrastre del río.
- Productores de café asentados en la parte media y alta de la Subcuenca.
- Ganaderos.
- Comunidad indígena Yukpas

### **2.1.5. OTRAS SUBCUENCAS QUE HACEN PARTE DE ESTE ENTORNO.**

#### **2.1.5.1- Subcuenca del río Mocho.**

Es una subcuenca con un área aproximada de 9.400 Hectáreas, perteneciente en su totalidad a la jurisdicción del municipio de La Paz, con un rango de altura entre los 100 y los 900 metros sobre el nivel del mar, la mayor parte de la topografía es plana, la cabecera municipal de La Paz se encuentra en la cuenca, pero su acueducto no se abastece de esta corriente, su principal corriente hídrica es el río Mocho con su principal afluente el Arroyo El Chorro.

En ella se pueden encontrar las siguientes coberturas vegetales: Pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados o Enrrastrojados, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales y Bosque de galería y/o ripario, Arbustos y matorrales; los principales ecosistemas son pastos del Zonobioma Seco Tropical del Caribe, Herbazales del Zonobioma Seco Tropical del Caribe, Áreas Agrícolas heterogéneas del Zonobioma Seco del Caribe,

239

[www.corpocesar.gov.co](http://www.corpocesar.gov.co)

Carrera 9 No. 9 – 88 – Valledupar - Cesar  
Teléfonos +57- 5 5748960 018000915306  
Fax: +57 -5 5737181



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Bosques naturales del Zonobioma seco Tropical del Caribe y Arbustales del mismo Zonobioma. Mas del 50% del área de la subcuenca pertenece al los ecosistemas del Bosque Seco Tropical y sus suelos están fuertemente afectados por los procesos de la desertificación y la sequía, ya que se estima que el 50% de su área total se encuentran desertificación grado muy alta y un 25% grado alto.

En cuanto a los servicios Ecosistemicos que presta el área además de la regulación hídrica y climática, es el de aprovisionamiento de agua para actividades agropecuarias y el recreativo a través del balneario “El Chorro”, ubicado a los alrededores de la cabecera municipal de La Paz.

### 2.1.5.2. Subcuenca río Tocaimo.

Es una subcuenca con un área aproximada de 3.580 hectareas, en jurisdicción de los municipios de La Paz y San Diego - Cesar, con un rango de altura entre los 75 y los 3.000 metros sobre el nivel del mar, de topografía plana y quebrada, en ella habita una población estimada en los 7.000 habitantes, de los centros poblados de El Rincón, Media Luna, Tocaino y Los Brasiles, pertenecientes al municipio de san Diego, hace n parte de esta los resguardos indígenas Yukpas de El Coso y Cuatro, su principal corriente hídrica es el río Tocaimo o El Jobo, entre sus afluentes se pueden mencionar las Quebradas El Coso y Gota fría y los Arroyos Salado, Pital y El Tesoro.

En ella se pueden encontrar las siguientes coberturas vegetales: Pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados o Enrrastrojados, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales y Bosque de galería y/o ripario, Arbustos y matorrales, Bosque natural denso y Bosque natural fragmentado; los principales ecosistemas son pastos del Zonobioma Seco Tropical del Caribe, Herbazales del Zonobioma Seco Tropical del Caribe, Áreas Agrícolas heterogéneas del Zonobioma Seco del Caribe, Bosques naturales del Zonobioma seco Tropical del Caribe y Arbustales del mismo Zonobioma, Vegetación Secundaria del Orobioma bajo de Los Andes, Vegetación Secundaria del Orobioma medio de Los Andes. Bosques Naturales del Orobioma bajo de Los Andes y Bosques naturales del Orobioma bajo de Los Andes. Aproximadamente el 30% del área de la subcuenca pertenece a los ecosistemas del Bosque Seco Tropical y sus suelos están fuertemente afectados por los procesos de la desertificación y la sequía, ya que se estima que el 20% de su área total se encuentran desertificación grado Alta y un 20% grado Moderado.

En cuanto a los servicios Ecosistemicos que presta el área además de la regulación hídrica y climática, es el de aprovisionamiento de agua para los acueductos de los centros poblados de Media Luna, El Rincón y Tocaimo y para las actividades agrícolas en la parte media y alta de la subcuenca y agropecuarias en la parte baja.





### **2.1.5.3. Subcuenca río Fernambuco.**

Es una subcuenca con un área aproximada de 65.761 hectáreas, en jurisdicción de los municipios de La Paz, Agustín Codazzi y San Diego - Cesar, con un rango de altura entre los 50 y los 1.800 metros sobre el nivel del mar, de topografía plana y quebrada, en ella habita una población estimada en los 45.000 habitantes, el principal centro poblado es la cabecera municipal de Agustín Codazzi, sin embargo no surte el acueducto de su principal corriente hídrica es el río Fernambuco, entre sus afluentes se pueden mencionar los Caños Jobo, Fernambuco, La Boba Limonar y La Europa y los Arroyos El Pozón, El Palmar, Agua Nueva y Pedregal.

En ella se pueden encontrar las siguientes coberturas vegetales: Otros cultivos anuales o transitorios, Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados o enrastrados, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, Bosque de galería y/o ripario, Arbustos y matorrales, Bosque natural denso, Lagunas, lagos y ciénagas Artificiales, Embalses y cuerpos de agua y Bosque natural fragmentado; los principales ecosistemas son pastos del Zonobioma Seco Tropical del Caribe, Vegetación Secundaria del Zonobioma Seco del Caribe, Áreas Agrícolas heterogéneas del Orobioma Seco del Caribe, Pastos del Orobioma Bajo de Los Andes, Áreas Agrícolas del Orobioma Bajo de Los Andes, Arbustales del Zonobioma Seco del Caribe, Vegetación Secundaria del Heliobioma Magdalena Caribe, Pastos del Heliobioma Magdalena y Caribe, Áreas agrícolas Heterogéneas del Heliobioma Magdalena y Caribe Aproximadamente el 10% del área de la subcuenca pertenece a los ecosistemas del Bosque Seco Tropical y sus suelos están fuertemente afectados por los procesos de la desertificación y la sequía, ya que se estima que el 35% de su área total se encuentran desertificación grado Alta y un 30% grado Muy Alto.

En cuanto a los servicios Ecosistémicos que presta el área además de la regulación hídrica y climática, es el de aprovisionamiento de agua para los acueductos veredales y a nivel de fincas y para las actividades agrícolas en la parte media y alta de la subcuenca y agropecuarias en la parte baja de la misma.

### **2.1.5.4. Subcuenca río Maracas.**

La cuenca del Río Maracas tiene una población aproximada de 20.000 habitantes y un área aproximada de 40.311 hectáreas, que representa el 35.1% de la superficie total del municipio de Becerril y es la que surte de agua su acueducto municipal, existiendo zonas que presentan erosión de moderada a muy severa. Su localización se define entre las coordenadas geográficas extremas: LATITUD NORTE: Entre los 9°56' y 9°38' LONGITUD OESTE: 73°20' y 72°58', con un rango de altura entre los 50 y los 3.000 metros sobre el nivel del mar, de topografía plana y quebrada, en ella se encuentra la

241



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



Reserva Especial, Yukos de Socomba, establecida por el INCORA, como se dijo anteriormente el principal centro poblado es la cabecera municipal de Becerril su principal corriente hídrica es el río Maracas, entre sus afluentes se pueden mencionar las quebradas Rodrigo, Socomba, Caño Tucucito, Pitalito, Veleño y los Arroyos La estancia San Genaro, El Roncón, y Guasimo. Se caracterizan por ser cortos, de poca profundidad y caudal intermitente. Con base en la información suministrada por el IDEAM, se puede apreciar que los rendimientos hídricos en la cuenca son de 8,93 lts/seg/km<sup>2</sup> en promedio, lo cual permite establecer que la cuenca presenta uno de los valores más bajos del país en cuanto al rendimiento hídrico por kilómetro cuadrado.

Su morfología se divide en dos áreas: a. La parte plana, que comprende el casco urbano de Becerril y sus alrededores, cuyo paisaje deja apreciar terrazas aluviales, complejo de orillares, entre otros. Esta planicie acumula sedimentos fluviales del Cuaternario. Sus suelos son aptos para la agricultura y la ganadería. Existen pastos naturales con alternancia de cultivos, vegetación de tipo arbustivo, bosque de galería, rastrojo entre otros. b. El área montañosa, que corresponde a la Serranía del Perijá, donde predominan rocas sedimentarias del Mesozoico y rocas del Paleozoico. Los suelos desarrollados en las laderas quebradas, son en general pobres en bases pero aptos para cultivos permanentes y semipermanentes. Alberga un paisaje de disección con valles profundos, depresiones intramontanas, gargantas, entre otras. Existen sedimentos de origen marino, bosques, rastrojos, pastos naturales, entre otros.

En ella se pueden encontrar las siguientes coberturas vegetales: Otros cultivos permanentes, Pastos limpios, Pastos arbolados, Pastos enmalezados o enrastrojados, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, Bosque de galería y/o ripario, Bosque natural denso, Bosque natural fragmentado, Pastos naturales y sabanas y Arbustos y matorrales; los principales ecosistemas son pastos del Zonobioma Seco Tropical del Caribe, Vegetación Secundaria del Zonobioma Seco del Caribe, Pastos del Oroboma Bajo de Los Andes, Vegetación Secundaria del Oroboma Medio de Los Andes, Bosques Naturales del Oroboma Bajo de los Andes y del Oroboma Medio de los Andes Aproximadamente el 30% del área de la subcuenca pertenece a los ecosistemas del Bosque Seco Tropical y sus suelos están fuertemente afectados por los procesos de la desertificación y la sequía, ya que se estima que el 20% de su área total se encuentran desertificación grado Alta y un 20% grado Moderado.

En cuanto a los servicios Ecosistémicos que presta el área además de la regulación hídrica y climática, es el de aprovisionamiento de agua para el acueducto de la cabecera municipal de Becerril y para los acueductos veredales y a nivel de fincas y para las actividades agrícolas en la parte media y alta de la subcuenca y agropecuarias en la parte baja de la misma. Además para las actividades recreativas y turísticas en los balnearios naturales que ofrecen el río Maracas.

#### 2.1.6. INFORMACION COMPLEMENTARIA

El área del cordón de páramos de la serranía del Perijá hace parte de los departamentos de la Guajira y Cesar, donde el Cesar tiene la gran parte del cordón de páramos más del 80%, igualmente como hace parte en su totalidad de la reserva forestal protectora de ley segunda de 1959, la mayor parte del territorio es de la nación.

Este paisaje y ecosistema estratégico en escala regional mantiene su estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana asentada tanto en la zona de paramos propiamente dicho como en la zona de alta montaña y para el resto del territorio que hace parte de la zona del entorno regional delimitado en este documento, donde su parte alta se debe destinar a sus preservación, restauración, conocimiento y disfrute y su parte baja continua a la producción agrícola y pecuario bajo el esquema de desarrollo sostenible, donde la población asentada en ambas zonas será beneficiada con los servicios Ecosistemicos generados en la zona de paramo.

Los páramos tienen condiciones muy especiales, para el caso de Colombia tenía la oferta de agua más alta en comparación con otros países y estábamos de terceros hace 20 años en recurso hídrico, pero actualmente estamos en riesgo de salir de la lista de los primeros 20, lo grave es que buena parte del agua depende de este tipo de ecosistema que es el bosque, el páramo sin bosque no funciona, todos los sistemas naturales que están dentro del páramo tiene unas condiciones especiales que los hacen un gran reservorio captador y regulador del agua. Igualmente el sistema de páramo tiene una ventaja comparativa con los otros sistemas del mundo porque puede atrapar agua, esto se debe a que algunas especies han evolucionado para hacer este trabajo como es el frailejón que obtiene de la humedad del aire- el agua. Incluso se realizaron estudios de todos los ecosistemas que se encuentran en toda el área, los cuales han disminuido en toda la zona, buena parte de la fauna y la flora que estaba asociada a ese lugar era única, las aves solo existe una quinta parte de las especies que encontró Rangel en ese tiempo, gran parte de las especies identificadas están seriamente amenazadas.

Por otro lado, existe otro problema en torno a la conservación y protección de la serranía del Perijá con los pueblos yukpas que han sido despojadas brutalmente de su territorio ancestral que es todo el valle y en este momento muchos resguardos están habitando ecosistemas que no están acordes a sus costumbres ancestralmente porque son suelos muy difíciles para manejar, generalmente todos estos grupos eran cazadores recolectores y pescadores.

Los ecosistemas del complejo de páramos del Perijá, son caracterizados por su alta heterogeneidad física, endemismo, y en particular por sus especies vegetales adaptadas para capturar y condensar la poca humedad presente en el ambiente de la vertiente occidental de la serranía, reviste de la mayor significancia como servicio ecosistémico identificado en la región alta del Cesar, pues por medio de este mecanismo abastece la cuenca de los Ríos Manaure, Casacará -Sicarare, Chiriaimo - Riecito, Magiriaimo o



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Espiritud Santo, Fernambuco, Maracas. Fundamentales para el consumo de agua humano y de las actividades agropecuarias.

Las coberturas con disturbios de origen antrópico y que no posean la vegetación típica de páramos, es decir, las que están o han sido utilizadas para usos agrícolas y pecuarios, deben ser destinadas como Zona de Restauración, a fin de recuperar sus condiciones biofísicas y su funcionalidad ecosistémica.

Este ecosistema es una unidad estructural y funcional de la naturaleza, conformada por conjuntos de organismos que interactúan entre sí y con el entorno físico o hábitat, a través de intercambios de materia, energía e información. De su estructura y funcionamiento, las especies y la sociedad humanas derivan así mismo una serie de bienes, como son los recursos naturales (agua, madera, suelos, caza, pesca, especies útiles) y de servicios Ecosistémicos, que incluyen las ofertas climática, hídrica, energética y edáfica, fundamentales para la agricultura, la ganadería y la mayoría de las actividades humanas que se realizan en este entorno regional planteado, sugiriendo una amplia gama de posibilidades de toda índole, pero fundamentalmente económicas.

Que pueden sintetizarse en la siguiente tabla.

	Valores de utilización directa		Valores de utilización indirecta	Valores de opción	Valores de existencia
	Extractivas	No extractivas			
Genéricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistencia</li> <li>• Comercial</li> <li>• De recreo</li> <li>• Medicinal</li> <li>• Hábitat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreo</li> <li>• Educación</li> <li>• Investigación científica</li> <li>• Transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclos de nutrientes</li> <li>• Funciones de absorción</li> <li>• Protección de cuencas</li> <li>• Regulación climática</li> <li>• Hábitat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización potencial directa y en el futuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éticos</li> <li>• Culturales</li> <li>• Altruismo</li> <li>• Legado patrimonial</li> </ul>
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leña</li> <li>• Madera</li> <li>• Peces</li> <li>• Crustáceos</li> <li>• Cultivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación ornitológica</li> <li>• Navegación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inundaciones y lucha contra ellas</li> <li>• estabilización de línea costera</li> <li>• Retención de nutrientes</li> <li>• Hibernación de aves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro potencial de bienes y servicios y de los ecosistemas en el futuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deseo de que las generaciones futuras observen las aves migratorias (o cualquier</li> </ul>

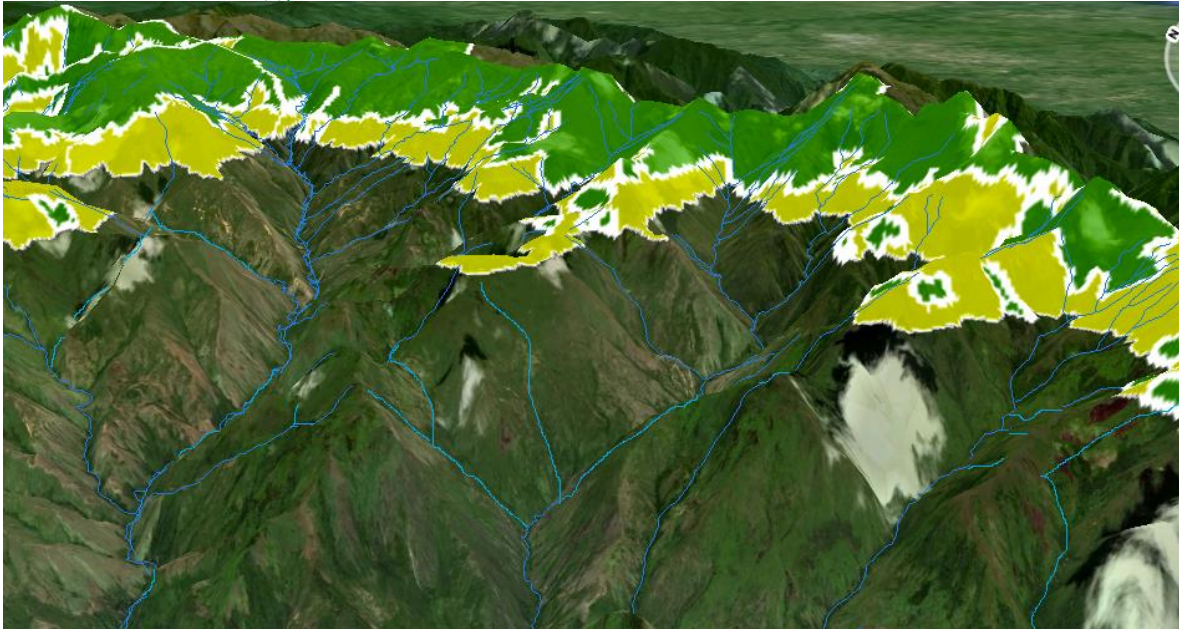
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad natural</li> </ul>		especie)
Especies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera, leña, fruta</li> <li>• Forraje</li> <li>• Medicina local</li> <li>• Material de construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación</li> <li>• Desarrollo farmacéutico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retención de Carbono</li> <li>• Fijación de Nitrógeno</li> <li>• Conservación de suelos</li> <li>• Hábitat de aves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro potencial de productos y servicios arbóreos futuros</li> <li>• Agricultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preferencia por la protección de árboles para fines rituales</li> </ul>
Genéticos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fitogenética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolutivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de semillas agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preferencias por la conservación de las existencias genéticas</li> </ul>

De acuerdo con los estudios adelantados por CI, et.al.2007, de los 22 municipios con jurisdicción en la Serranía del Perijá 16 (72.7%), presentan un índice entre Medio Alto a Alto. La mayoría de estos se localizan en la zona norte del departamento del Cesar, y particularmente se ubican en los municipios de Manaure, La Paz y Agustín Codazzi.

A partir de la correlación de los anteriores índices, según lo planteado por IDEAM desde el (2010), se puede establecer un grado de fragilidad del sistema hídrico, en términos de seguridad respecto a la disponibilidad de agua en las fuentes, obteniendo una estimación aproximada y cualitativa de la vulnerabilidad por condiciones de regulación y escasez hídrica.

Por lo anterior, la vulnerabilidad de la zona se identifica de gran complejidad para las condiciones demanda-oferta mínimas en la medida que las coberturas de la serranía y, en particular del páramo y bosques alto andinos, no se recompongan significativamente, puesto que la vulnerabilidad podría aumentar progresivamente.





Fuente: Google 3D 2014

Figura. Imagen tridimensional de la Serranía del Perijá, con la localización aproximada de las subcuencas y microcuencas que genera su intrincada topografía. En verde la zona de paramo y en amarillo ocre las áreas a restaurar para posibilitar la función de recarga hídrica en las zonas más bajas de interacción piedemonte-planicie.

La Serranía del Perijá, debido a su particular ubicación geográfica y a sus condiciones ambientales, según Rivera Díaz, O. & J.L. Fernández-Alonso (2003) presenta un número apreciable de elementos endémicos, 69 taxones representados por 63 especies, cinco Subespecies y una variedad, las cuales se distribuyen en 20 familias y 52 géneros. La vertiente colombiana, en general bastante más seca que la venezolana, cuenta con 40 taxones, conocidos solo de este sector, que representan un 2,6% del total de plantas vasculares de la región.

Rivera Díaz, O. & J.L. Fernández-Alonso (2003) concluyeron que la Serranía del Perijá en su conjunto, y más concretamente el Sector Norte, como ramal más apartado de la Cordillera Oriental, presenta importantes singularidades florísticas y un número apreciable de especies endémicas.

Para el caso de los anfibios, la familia más rica fue Craugastoridae y el género *Pristimantis* presentó el mayor número de especies, esto concuerda con lo registrado previamente en las tierras altas de Colombia (Lynch & Suárez-Mayorga, 2002). Comparando con la riqueza de anfibios de la zona de vida paramuna de otras cordilleras, se puede decir que el número de especies de ranas registrado hasta el momento en la

246



## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



región paramuna de Perijá es bajo. En la cordillera oriental se han encontrado 13 especies, en la central 17 y en la occidental siete, aunque en ésta última la fauna según Lynch & Suárez-Mayorga (2002) esté subestimada. Otro aspecto importante es que los anfibios paramunos registrados en las otras cordilleras son endémicos a la región de vida, mientras que los de Perijá se comparten entre las regiones de vida andina y paramuna (Moreno-Arias & Medina-Rangel, 2007). No obstante, a pesar de que la riqueza de anfibios de la serranía es baja, su importancia radica en que tres de las ocho (8) especies registradas son endémicas de la Serranía.

Para el caso de los reptiles la familia con más representantes potenciales es la Colubridae con un 22%.

De acuerdo se registran un total de especies de 8 anfibios (3 familias y 4 géneros del orden anura) y 8 especies de reptiles (3 familias, 6 géneros del órdenes Squamata), siendo el 20,0% de las especies de anfibios y el 5% de reptiles reportados para el Caribe Colombiano según SIB (2013). Además se registra a través de información secundaria tres especies endémicas y una de ellas en estado vulnerable, es así que se hace necesario proteger y conservar estas áreas.

Los ambientes naturales en las zonas alto andinas se encuentran deteriorados, principalmente debido a la sustitución de las coberturas naturales por pastizales para ser destinados a la ganadería, así como el ingreso de estos animales al páramo. Sin embargo, las aproximaciones realizadas permite demostrar que aun cuando la zona ha recibido fuertes cambios durante mucho tiempo, originados por actividades humanas con fines pecuarios y agrarios, la condición actual del cordón de páramo, ofrece recursos para al menos 105 especies de aves, organizadas en 86 géneros, 29 familias y 12 órdenes, de las cuales dos (2) son acuáticas estrictas, seis son migratorias, 4 de las cuales tienen migración latitudinal y 2 altitudinal. La escasa disponibilidad de ecosistemas acuáticos o pantanosos explica los bajos registros de especies acuáticas estrictas en la zona. Igualmente se reportan siete especies bajo criterios nacionales y globales de amenaza, donde cuatro son Casi Amenazadas (NT), dos en peligro de extinción (EN) y una Vulnerable (VU), principalmente por las mismas presiones antrópicas, destrucción de hábitat y cacería indiscriminada. También se reportan tres especies endémicas, una de las cuales está amenazada de extinción, y dos especies Casi endémicas, ambas bajo importantes grados de amenaza.

Esta zona ofrece hábitat, al menos, a 37 especies de mamíferos, entre los cuales, nueve están bajo algún criterio de amenaza global y nacional; donde el orden Carnívora es el que presenta mayor número de especies amenazadas. La Danta (*Tapirus terrestris columbianus*), corresponde a la especie con el mayor grado de amenaza entre las especies amenazadas por encontrarse en peligro crítico de extinción. El registro de varias especies de medianos y grandes mamíferos, permite considerar que en la Serranía de Perijá, aún se presentan varios hábitats conservados que conforman corredores que permiten la movilidad de los grandes mamíferos. Por otra parte, las principales amenazas



que enfrenta la comunidad de mamíferos en el área de estudio corresponde la destrucción de hábitat, por el establecimiento de cultivos de cebolla y cilantro y la introducción de ganado. Para poder sembrar en este tipo de ecosistema, es necesario el desmonte y la quema de la vegetación natural, después de lo cual se adecua el suelo, fertilizándolo y arándolo para que pueda ser cultivado. La ganadería es un proceso muy similar, sólo que en lugar de sembrar cultivos se siembran pastos para que las vacas puedan alimentarse.

Se debe considerar a corto plazo como medida urgente la declaratoria de la zona bajo alguna medida de conservación, lo que llevara a mediano plazo el generar programas de manejo y conservación de las especies que ahí se encuentran. En las siguientes fotografías se pueden observar algunas problemáticas registradas en el área.



**A**



**B**



**C**



**D**



E



F

Problemáticas ambientales en área de estudio –cordón de páramo de la serranía del Perijá, Cesar. A y B: grandes extensiones de cultivos de cilantro y cebolla, C: quemas, D: deforestación, E: practicas poco amigables con el medio ambiente – control de plagas con agroquímicos y F: Explotación del área paramuna para cultivos. Tomadas del estudio Realizado mediante el convenio Corpocesar Fundación Herencia Ambiental Caribe.

A continuación se relaciona la información referente al abastecimiento de agua por parte de los acueductos municipales tomado de fuentes hídricas que nacen en la zona de paramos del Perijá

**Municipio de Manaure: A nivel de cabecera municipal, el servicio es prestado por la Empresa de Servicios Públicos ESPUMA, con la siguiente cobertura en el área urbana.**

Sector	Sistema	Fuente	Planta Tto	Cobertura	No. usuarios
Urbano	Gravedad	Río Manaure	Sin uso	84%	1079 familias
Rural	Gravedad	Río Manaure y el Riecito	No tiene	10%	139 familias

Fuente: EOT, 2004 (tomado de ESPUMA, 2004).

En el sector rural se encuentra sistemas rudimentarios de captación de aguas para el consumo humano. Estos sistemas consisten en mangueras conectadas a una bitácora y a un tanque de almacenamiento que llega a la vivienda. Sin ningún tipo de tratamiento.

**Municipio de La Paz: Según el PDM (2008)<sup>1</sup>La prestación del servicio de acueducto es considerado de gran calidad y su cobertura en la zona urbana alcanza el 96% de la población atendiendo un total de 2501 suscriptores.**

Por el contrario, en la zona rural, solamente un 10% de la población cuenta con un servicio considerado no óptimo puesto que es deficiente en todos sus aspectos, situación





## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR CORPOCESAR-



que se presenta en los centros poblados como San José de Oriente, en la zona más dispersa se da la distribución del fluido a través de sistemas de riego o mangueras que captan el líquido desde las fuentes hídricas hasta las viviendas.

Los acueductos de la zona rural son administrados por las comunidades. Los corregimientos ubicados en las estribaciones de la Serranía del Perijá tienen la captación de sus acueductos en ríos y arroyos que nacen en ésta. A estos acueductos no se les hace ningún tipo de tratamiento convencional, por falta de plantas de tratamiento y de insumos. Aquellos corregimientos ubicados en la zona plana del municipio, poseen un sistema de acueducto en base de la captación de aguas subterráneas (pozos profundos). Lo anterior, contribuye a la aparición de enfermedades prevenibles (EDA), afectando principalmente a la población más vulnerable. <sup>1</sup>Fuente Alcaldía de La Paz, 2008. Plan de Desarrollo Municipal 2008 – 2011 “Primero mi Pueblo”.

**Municipio de Agustín Codazzi:** Las condiciones del servicio están determinadas por la baja captación del recurso y suministro irregular del mismo, debido a que el canal de conducción está en mal estado por la falta de un mantenimiento adecuado y la caída del material vegetal que se ha ido depositando, lo cual podría provocar un tipo de daño estructural al no efectuarse las pruebas de carga necesarias para garantizar la estabilidad de las mismas en el futuro. El tratamiento del agua es pobre, se reduce a la decantación mediante la aplicación en algunos casos de sulfato de Aluminio y Cloro.

En la tabla **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra la cobertura del acueducto municipal tanto en el sector urbano como en el rural.

SECTOR	ACUEDUCTO	RIO MANANTIAL	POZO SIN BOMBA, ALJIBE	POZO CON BOMBA	TOTAL
URBANO	99%	1%	0%	0%	100%
RURAL	52%	41%	3%	4%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>85%</b>	<b>13%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>100%</b>

Fuente: POT, 2000.

En las tablas siguientes se presenta la información relacionada con las concesiones hídricas legalmente otorgadas para algunas fuentes corrientes que hacen parte del Complejo de paramos Serranía del Perijá y que se encuentran dentro del entorno regional determinado en este documento.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR "CORPOCESAR"  
Coordinación Ambiental de Permisos y Concesiones Hídricas

Corriente: RIO CASACARA  
Resolución Reglamentaria 0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975, emanadas del "INDERNA"  
Caudal Base de Reparto 1.695 l/s

**CUADRO DE DISTRIBUCION DEL RECURSO HIDRICO**

USUARIO	PREDIO	ASIGNACION (l/seg)	RESOLUCION
Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de Pequeña Irrigación Avemaría "ASOAVEMARIA"	Predios de la Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de Pequeña Irrigación Avemaría "ASOAVEMARIA"	65,000	0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975 y 0170 del 05 de Marzo de 2014
Anibal Fuentes	Montelíbano	8,000	0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975
Benito Moscote	Bella Vista	5,000	0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975
Susana Echeverria de Dangond e Hijos	Santa Isabel	30,000	1037 del 12 de octubre de 1984
Palmas Montecarmelo S.A.	Monte Carmelo 1 y 2	400,000	549 del 12 de julio de 2004
Corregimiento de Casacará	Acueducto	30,000	0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975
Rafael María Lacouture	Carrizal	15,000	0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Antonio María Aarón Arrieta	Lote Verdún 1 y Las Casas, y dos predios innominados	15,500	923 del 2 de noviembre de 2004
Palmas Oleaginosa de Casacará Ltda	Centenario 1 y 2	500,000	605 del 12 de noviembre de 1991
Olga Dangond Vda de Dávila	María Victoria	15,000	0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975
Olga Dangond Vda de Dávila	Siete Plaga	15,000	0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975
Palmas Montecarmelo S.A.	La Esperanza 2	400,000	0152 del 6 de febrero de 1975, confirmada por acto administrativo No. 568 del 9 de mayo de 1975 y la No. 1128 del 1 de Septiembre de 2014
Varios Usuarios del Caño Platanal	Varios Predios	69,15	286 del 27 de junio de 1994
Luis Herney Giraldo Díaz	Tierra Nueva	13,350	286 del 27 de junio de 1994
Nelly Giraldo de Peñate	La Giralda	15,500	099 del 16 de marzo de 1988
Sociedad Hacienda Santana Gutierrez Ltda	Santa Ana	2,000	277 del 23 de noviembre de 1989
<b>Total Caudal Asignado</b>		<b>1598,500</b>	

**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR "CORPOCESAR"**

Coordinación Ambiental de Permisos y Concesiones Hídricas

Corriente: RIO CHIRIAIMO

Resolución Reglamentaria No. 674 del 28 de agosto de 1969

Caudal base de Reparto 1,800 l/s

**CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DEL RECURSO HIDRICO**

<b>USUARIO</b>	<b>PREDIO</b>	<b>L/seg ASIGNACIÓN</b>	<b>RESOLUCIÓN</b>
Vicente Pérez Pérez	El Porvenir		1192 del 13 de septiembre de 1974

252

[www.corpocesar.gov.co](http://www.corpocesar.gov.co)

Carrera 9 No. 9 – 88 – Valledupar - Cesar  
Teléfonos +57- 5 5748960 018000915306  
Fax: +57 -5 5737181



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



		3,00	
Marcelo Canales	N.N.	8,00	674 del 28 de agosto de 1969
Rafael Gonzalez	N.N.	4,30	674 del 28 de agosto de 1969
Pedro Olivella	N.N.	25,40	674 del 28 de agosto de 1969
Joaquin Rafael Muñoz Soto	Milandia	15,00	187 del 25 de noviembre de 1987
Agusto de Jesús Muñoz Mendoza	El Prado	12,06	327 del 31 de julio de 1992
Sebastian Gutierrez	N.N	12,70	674 del 28 de agosto de 1969
Hernan Aramendiz Oñate	Mocari	90,11	139 del 19 de julio de 1989
Leonardo Torres	Cancherita	10,00	1176 del 9 de diciembre de 1985
Rubén Eusebio Seohanes	N.N	20,40	674 del 28 de agosto de 1969
Victor Aroca	N.N	30,50	674 del 28 de agosto de 1969
Máximo Guerra P.	N.N	4,40	674 del 28 de agosto de 1969
Román Peraza	N.N	3,80	674 del 28 de agosto de 1969
Campo Elías Ardila Ardila	Las Carmenlistas	4,30	0045 del 20 de enero de 1986
Francisca Zuleta	N.N	37,80	674 del 28 de agosto de 1969
Claudio Morón	N.N	11,20	674 del 28 de agosto de 1969
María del Socoroo Araujo de Moron	Cucubal	2,89	515 del 9 de noviembre de 1992
Hermanos Marquez	N.N	3,80	674 del 28 de agosto de 1969
René Calderón	N.N	15,30	674 del 28 de agosto de 1969



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Leonardo Torres	Huguilandia	5,00	1176 del 9 de diciembre de 1985
Alfredo Felizzola	N.N	1,27	674 del 28 de agosto de 1969
Marcos Orozco	N.N	2,60	674 del 28 de agosto de 1969
Marcos Tulio Arzuaga	N.N	3,80	674 del 28 de agosto de 1969
Cesarea Guerra	N.N	2,60	674 del 28 de agosto de 1969
N. Ariño	N.N	4,40	674 del 28 de agosto de 1969
Herederos de Julio Ovalle	N.N	50,70	674 del 28 de agosto de 1969
Herederos de Carlos Murgas	N.N	50,70	674 del 28 de agosto de 1969
Empresas de Servicios Ppúblicos de La Paz E.S.P. "EMPAZ"	Acueducto Municipal de La Paz	44,00 46,79 45,17 47,92 49,61	864 del 18 de Octubre de 2005, modificada por la No. 048 del 27 de enero de 2006, modificada por la No. 1314 del 12 de 2010
Empresas de Servicios Ppúblicos de San Diego ESP "EMPOSANDIEGO"	Acueducto Municipal de San Diego	36,00	864 del 18 de octubre de 2005
Victor Vicente Araujo	La Sabanita	15,00	161 del 4 de septiembre de 1987
Eliecer Gallo Bonilla	La Maravilla	2,00	0282 del 8 de abril de 1986
Bernardo Araujo	N.N	4,30	674 del 28 de agosto de 1969
Santiago Dangond	N.N	4,30	674 del 28 de agosto de 1969
Máximo Guerra	N.N	2,00	674 del 28 de agosto de 1969
Ricardo Arango Díaz	La Bañadera	2,00	1266 del 23 de diciembre de 1985
Alejandrina Amaya	La Rosita	Caducó	0173 del 28 de febrero de 1986
		la Concesión	1873 del 27 de Noviembre de 2013
José M. Villero	N.N		





**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



		18,00	674 del 28 de agosot de 1969
Antonio de la Hoz C.	N.N		
		18,00	674 del 28 de agosto de 1969
Amador Ovalle	N.N		
		102,00	674 del 28 de agosot de 1969
Rafael Marquez	N.N		
		37,80	674 del 28 de agosto de 1969
José Catalino Daza	N.N		
		37,80	674 del 28 de agosto de 1969
Gregorio Padilla	N.N		
		76,50	674 del 28 de agosto de 1969
Cecilia Murgas	N.N	20,40	674 del 28 de agosto de 1969
Clemente Rosado	N.N	4,30	674 del 28 de agosto de 1969
Victor Murgas	N.N	2,60	674 del 28 de agosto de 1969
Nicolas Arzuaga	N.N	4,30	674 del 28 de agosto de 1969
Juan Bautista Segarra	N.N	2,00	674 del 28 de agosto de 1969
Antolin Muñoz	N.N	12,70	674 del 28 de agosto de 1969
Bernardo Araujo	N.N	37,80	674 del 28 de agosto de 1969
Angel Maria Vega	La Argelia	12,00	674 del 28 de agosto de 1969
Pedro Palmesano	N.N	8,00	674 del 28 de agosto de 1969
Rafael A. Mejia	N.N	4,30	674 del 28 de agosto de 1969
Camilo Araujo	N.N	12,70	674 del 28 de agosto de 1969
Hermenejildo Arzuaga	N.N	8,00	674 del 28 de agosto de 1969
Leticia Cujia	N.N	8,00	674 del 28 de agosto de 1969
Juan Rapalino Arzuaga	N.N	9,00	674 del 28 de agosto de 1969
Juan Muñoz			
		18,00	674 del 28 de agosto de 1969
Bernardo Araujo			
		88,00	674 del 28 de agosto de 1969
Andres Becerra			
		50,70	674 del 28 de agosto de 1969
Juan Carlos Guerra			
		50,70	674 del 28 de agosot de 1969
Andres Becerra			
		50,70	674 del 28 de agosto de 1969
Ricardo Arango Diaz	La Bañadera		
		3,00	1266 del 23 de diciembre de 1985
Eliecer Gallo Bonilla	El Recreo		
		1,50	0215 del 17 de marzo de 1986



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Mario Guerra		2,60	674 del 28 de agosto de 1969
Luis Araujo		8,00	674 del 28 de agosto de 1969
Claudio Arzuaga		8,00	674 del 28 de agosto de 1969
Camilo Araujo		8,00	674 del 28 de agosto de 1969
Marcial Murgas		9,00	674 del 28 de agosto de 1969
Blas Guerra		4,50	674 del 28 de agosto de 1969
Andres Becerra		20,40	674 del 28 de agosto de 1969
Jacinto Araujo		9,00	674 del 28 de agosto de 1969
Eduardo Guerra		15,30	674 del 28 de agosto de 1969
Mario Guerra		32,80	674 del 28 de agosto de 1969
Marcial Murgas		50,70	674 del 28 de agosto de 1969
Juan Estrada		20,40	674 del 28 de agosto de 1969
Erasmus Arzuaga		76,60	674 del 28 de agosto de 1969
Luis Manuel Ustariz		15,30	674 del 28 de agosto de 1969
Rosa Dolores de Araujo		33,20	674 del 28 de agosto de 1969
Eleuterio Mendoza		30,50	674 del 28 de agosto de 1969
Silvio Rivadeneira		9,00	674 del 28 de agosto de 1969
Rafael Maria Mendoza		12,70	674 del 28 de agosto de 1969
Sebastian Gutierrez		3,00	674 del 28 de agosto de 1969
Alejandro Padilla		7,00	674 del 28 de agosto de 1969
<b>TOTAL CAUDAL ASIGNADO</b>		<b>1.576</b>	

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR "CORPOCESAR"**

Coordinación Ambiental de Permisos y Concesiones Hídricas

Corriente: RIO MAGIRIAIMO

Resolución Reglamentaria No. 752 del 15 de septiembre de 1969

Caudal Base de Reparto 2.900 l/s

Caudal Asignado 2.485,266 l/s

Caudal Remanente: 414,734 l/s

**CUADRO DE DISTRIBUCION DEL RECURSO HIDRICO**

<b>USUARIO</b>	<b>PREDIO</b>	<b>ASIGNACION (L/seg)</b>	<b>RESOLUCION</b>
Julio Botero y José Urrego	Babilonia	15,100	752 del 15 de septiembre de 1969
José Antonio Durán	Las Delicias	5,100	752 del 15 de septiembre de 1969

256

[www.corpocesar.gov.co](http://www.corpocesar.gov.co)

Carrera 9 No. 9 – 88 – Valledupar - Cesar  
Teléfonos +57- 5 5748960 018000915306  
Fax: +57 -5 5737181



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Gloria Navajas Serrato y Alberto Navarro Julio	La Gloria	40,000	173 del 8 de marzo de 2006
Alfredo Coronado	Medellín	43,400	752 del 15 de septiembre de 1969
Señor Lacoutre	Valparaiso	8,000	752 del 15 de septiembre de 1969
Eduardo Daza	N.N	7,700	752 del 15 de septiembre de 1969
Rosaura del Castillo Sanabria	La Esperanza	5,000	432 del 5 de septiembre de 2001, modificada mediante resolución No. 523 del 10 de mayo de 2010.
Julio Uribe	N.N	4,700	752 del 15 de septiembre de 1969
José Crespo	N.N	1,100	752 del 15 de septiembre de 1969
Alfonso Avila	N.N	48,100	752 del 15 de septiembre de 1969
Agropecuaria Los Haticos Ltda	Los Haticos	190,800	585 del 16 de noviembre de 1990
Manuel Martínez Zuleta	Monte Rey	100,600	752 del 15 de septiembre de 1969
Carlos Mattos	La Fortuna	302,000	752 del 15 de septiembre de 1969
Buenaventura Orozco ó Luís Garcia Luque	Las Mercedes	172,300	752 del 15 de septiembre de 1969
Altagracia Ariza	La Magdalena	50,000	0175 del 10 de febrero de 1975
Nelly Santos Ramirez	Tayromaca	10,000	0175 del 10 de febrero de 1975
Luís Antonio Niño Eslava	La Piscina	15,000	0175 del 10 de febrero de 1975
Eutimio Moreno	Villa Eva	4,700	752 del 15 de septiembre de 1969
José Francisco Díaz	Rosita Linda	1,700	752 del 15 de septiembre de 1969
Julio Figueroa	N.N	4,800	752 del 15 de septiembre de 1969
Victor Manuel Zambrano	La Loma	12,200	752 del 15 de septiembre de 1969
Pedro Uribe	N.N	18,200	752 del 15 de septiembre de 1969
Jaime Figueroa	N.N	3,500	752 del 15 de septiembre de 1969
Vicente Ibarra	La Nueva Estrella	7,700	752 del 15 de septiembre de 1969
Silvio Gómez	El Cairo	40,000	0175 del 10 de febrero de 1975



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Severino Araujo	La Reserva	25,000	0175 del 10 de febrero de 1975
José Bolivar Mattos	Cosa Buena	20,000	0175 del 10 de febrero de 1975
Placido Misasa Gómez	Villa Anita	2,280	1178 del 9 de diciembre de 1985
José Sierra	El Juguete	13,400	752 del 15 de septiembre de 1969
Alcides Pérez M	La Bodeguita	33,400	752 del 15 de septiembre de 1969
Desiderio Mejía	N.N	16,100	752 del 15 de septiembre de 1969
Asociación de Productores Agropecuarios y Forestales del Cesar "AGROFORESTALES"	Merecumbe	11,570	752 del 15 de septiembre de 1969, modificada medianre Resolución No. 485 del 3 de mayo de 2010.
El Negro Sierra	N.N	15,200	752 del 15 de septiembre de 1969
Placido Misasa Gómez	Villa Anita	26,100	1178 del 9 de diciembre de 1985
Andres Bolaños	La Estrella	13,900	752 del 15 de septiembre de 1969
Manuel Urrego	San Martín	2,700	752 del 15 de septiembre de 1969
Talabartero	Hogar Santa Cruz	2,110	752 del 15 de septiembre de 1969
Miguel de la Hoz	Potrillo	12,700	752 del 15 de septiembre de 1969
Empresa de Servicios Público de Agustín Codazzi - "EMCODAZZI E.S.P"	Acueducto Municipal de Agustín Codazzi	171,000	864 del 18 de octubre de 2005
Javier Agudelo	N.N	6,100	752 del 15 de septiembre de 1969
Joaquín Murgas Cotes o Eugenio Ospina	Villa Marina	30,000	0175 del 10 de febrero de 1975
Sociedad Murgas Muñoz Hermanos Ltda	Las Flores 2 y 3	500,000	752 del 15 de agosto de 1969, modificda por las 833 del 30 de junio de 1983 y 378 del 17 de agosto de 1993
Sociedad Murgas Muñoz Hermanos Ltda	Las Flores 2 y 3	150,000	752 del 15 de agosto de 1969, modificda por las 833 del 30 de junio de 1983 y 378 del 17 de agosto de 1993



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Sociedad Murgas Muñoz Hermanos Ltda	Las Flores 2 y 3	100,000	752 del 15 de agosto de 1969, modificda por las 833 del 30 de junio de 1983 y 378 del 17 de agosto de 1993
Sociedad Aviones y Maquinaria Agrícola "AMA LTDA" Repres. Irma Lucia Nieto Gómez	Danabrise	71,000	058 del 14 de abril de 2003
María Gladys Gómez De Avila	El Danubio	20,256	185 del 19 de noviembre de 1987, modificada por la 0304 del 20 de mayo de 2012
Alvaro Orozco Martínez	Villa Amada y Villa Carmen	50,000	117 del 10 de junio de 1989
German Eduardo Bermudez Ruiz	El Pacifico	10,100	516 del 9 de noviembre de 1992
Humberto Tomás Daza Lafaurie	Los Mangos	10,650	678 del 22 de noviembre de 1993
Distrimora Ltda	Los Alacranes y El Recuerdo	20,000	403 del 31 de agosto de 1994
Armando Maestre Pavajeau	Sinai - El Balsamo	40,000	287 del 27 de junio de 1994
Alfonso Orozco Martínez	Caídas	45,600	0135 del 14 de febrero de 2012
<b>Total caudal asignado</b>		<b>2485,266</b>	

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR "CORPOCESAR"**  
Coordinación Ambiental de Permisos y Concesiones Hídricas

Corriente: RIO MARACAS y su afluente SOCOMBA

Resolución Reglamentaria No. 934 del 15 de septiembre de 1972  
Caudal Base de Reparto 2.820 l/s

**CUADRO DE DISTRIBUCION DEL RECURSO HIDRICO**

<b>USUARIO</b>	<b>PREDIO</b>	<b>ASIGNACION (L/seg)</b>	<b>RESOLUCION</b>
INCORA	Socomba	140,00	934 del 15 de septiembre de 1972

259

[www.corpocesar.gov.co](http://www.corpocesar.gov.co)

Carrera 9 No. 9 – 88 – Valledupar - Cesar  
Teléfonos +57- 5 5748960 018000915306  
Fax: +57 -5 5737181

Compañía Tabacos Rubio de Colombia S.A.	Socomba	40,00	0723 del 30 de marzo de 1974
Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de Cerro Azul "ASOCERROAZUL"	11 Parcelas	30,40	934 del 15 de septiembre de 1972, modificada por la 1217 del 19 de Septiembre de 2014
INCORA	Socomba	55,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Compañía Tabacos Rubio de Colombia S.A.	Socomba	80,00	0732 del 30 de marzo de 1974
Hector Viana	La Mirandola	26,00	934 del 15 de septiembre de 1972
María V. Perdomo	La Venta	1,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Ana D. Casadiego	La Florida	1,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Empresa de Servicios Público Municipal de Becerril "EMBECERRIL E.S.P"	Acueducto Municipal de Becerril y cabeceras corregimentales de Tamaquito y La Guajirita	17,00	864 del 18 de octubre de 2005
Honorio Amaya	Los Monjes	15,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Antonio J. Fernandez	La Pangola	3,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Sociedad Luís Angel Manrique e Hijos S en C	Opilandia	44,00	885 del 19 de octubre de 2004
Sociedad Luís Angel Manrique e Hijos S en C	El Piñon	37,00	885 del 19 de octubre de 2004
Sociedad Luís Angel Manrique e Hijos S en C	La Beatríz	17,00	885 del 19 de octubre de 2004
Esthela Salas de Medina	Mi Campito	25,00	533 del 23 de octubre de 1990
Marcos Aurelio Pastrana Pastrana	Pannonia	60,00	0723 del 30 de marzo de 1974
Aquilino Gil	Brillantina II	20,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Aquilino Gil	Los Jalones	9,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Carlos Ariza	San Carlos	8,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Facundo Oliveros	La Victoria	17,00	934 del 15 de septiembre de 1972



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Facundo Oliveros	Villa Kennedy	12,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Tobias Orozco	La Primavera	16,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Pablo Garcia	El Diamante	12,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Augusto Fuentes	El Zorro	22,00	934 del 15 de septiembre de 1972
José Francisco Bonilla	Parate Bien	7,00	026 del 24 de enero de 1992
Cesarea Suarez de Garcia	La Guajirita	0,50	1398 del 10 de octubre de 1983
Facundo Oliveros	La Argentina	11,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Pedro Molina	Los Placeres	2,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Luis Rafael Arzuaga Araujo	Chinto	60,00	0723 del 30 de marzo de 1974
José Rafael y Erasmo Lacouture Gutierrez	Normandia - La Escondida y Nueva Era	200,00	0362 del 18 de abril de 1984
José Amaya	Nueva Idea	7,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Luis F. Mójica	La Esperanza	5,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Tomás Gil	Villa Aidé	2,00	0189 del 27 de febrero de 1984
Fahuila	Fahuila	3,00	934 del 15 de septiembre de 1972
IDEMA	IDEMA	3,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Alberto Segundo Villa Payares	San Rafael	82,50	584 del 19 de noviembre de 1990
Leticia A. de Maestre	Las Piñas	197,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Hernando Danies Lacouture	Cartagena	150,00	0723 del 30 de marzo de 1974
Nemesio Fernandez	La Esmeralda	16,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Ines Vda de Zuleta	Tierra Santa	11,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Luis C. Salas Z	La Reserva	1,00	934 del 15 de septiembre de 1972





**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Luís Hernandez Buelvas	La Esperanza	6,00	244 del 17 de octubre de 1989
Victor Barrera	El Triunfo	1,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Adolfo Bermudez	La Reserva	1,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Carlos José Mejía Zarco	Campo Alegre	50,00	0121 del 19 de febrero de 1986
Hernando Daza	Las Margaritas	5,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Sociedad Luís Angel Manrique e Hijos S en C	Anaconda	166,00	885 del 19 de octubre de 2004
Rosendo Suarez	Génova	23,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Alpacia Valle de Osorio	Los Llanos	24,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Margot Hernandez	La Trinidad	61,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Juan Benito Orozco Daza	Las Delicias	106,50	031 del 20 de marzo de 2003
Hugues Manuel Rodriguez Fuentes y Sociedad Inversiones Rodriguez Fuentes Ltda.	Villa Marta y Normandia	106,50	031 del 20 de marzo de 2003
Alvaro Lacouture	San Rafael	178,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Mónica María Lacouture Lacouture	Betulia	99,00	442 del 21 de mayo de 2009.
Fabio Lacouture	N.N.	74,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Elias Lacouture	N.N.	62,00	934 del 15 de septiembre de 1972
Hernando Danies Lacouture	Cartagena	50,00	723 del 30 de marzo de 1974
Luz Elena Solano de Sandoval	Porvenir	10,00	1302 del 7 de octubre de 1974
Natalia Mendez de Lacouture	Nebraska	32,00	094 del 13 de junio de 1989

Total Caudal asignado.	<b>2520,40</b>
------------------------	----------------

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR "CORPOCESAR"  
Coordinación Ambiental de Permisos y Concesiones Hídricas

Corriente: RIO PEREIRA ( MANAURE - RIECITO )  
Resolución Reglamenta No. 150 del 14 de febrero de 1972

**CUADRO DE DISTRIBUCION DEL RECURSO HIDRICO**

USUARIO	PREDIO	ASIGNACION (L/seg)	RESOLUCION
Empresa de Servicios Públicos de Manaure Balcón del Cesar E.S.P. "ESPUMA E.S.P"	Acueducto Municipal de Manaure - Cesar	37,000	864 del 18 de octubre de 2005
Ana de Riche	La Quinta	4,000	150 del 14 de febrero de 1972
Josefina Vda de C.	La Esmeralda	6,000	150 del 14 de febrero de 1972
Antonio Navarro	La Granja	2,500	150 del 14 de febrero de 1972
Edilma Borrero	N.N.	2,750	150 del 14 de febrero de 1972
Mauricio López	N.N.	5,500	150 del 14 de febrero de 1972
Sociedad Grandley Ltda	N.N.	3,250	150 del 14 de febrero de 1972
Eustacio Chaves	N.N.	0,950	150 del 14 de febrero de 1972
Carlos J. Sanchez	Villa Elvira	3,250	150 del 14 de febrero de 1972
Francisco Molina	N.N.	4,200	150 del 14 de febrero de 1972
Lucas Pacheco	Las Bateas	3,200	150 del 14 de febrero de 1972
Sabala	N.N.	2,750	150 del 14 de febrero de 1972
Hilario Gómez	N.N.	4,100	150 del 14 de febrero de 1972
Leonardo Franco Orozco	El Descanso	2,000	057 del 14 de abril de 2003
Hermanos Moñones	N.N.	20,000	150 del 14 de febrero de 1972
Catalina Morales	N.N.	3,400	150 del 14 de febrero de 1972



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Bernardo Zuleta	N.N.	5,900	150 del 14 de febrero de 1972
Miguel Zuleta	Arroyo Vegas	3,750	150 del 14 de febrero de 1972
Ramón Pinto	La Estancia	6,000	150 del 14 de febrero de 1972
Manuel Araujo	El Morrito	14,000	150 del 14 de febrero de 1972
Luis Camilo Morón	El Peñasco	20,000	150 del 14 de febrero de 1972
José Francisco Morón Orozco	El Riecito	20,000	1238 del 5 de diciembre de 2006
Fernando Oñate Zuleta y Norberta Zuleta Vda de Oñate	Agua Bonoita	4,500	093 del 22 de junio de 1988
José Francisco Morón Orozco	El Riecito	8,000	1238 del 5 de diciembre de 2006
Alba Verena del Carmen Arrieta Támara	Villa Mamá Conce	2,000	1238 del 5 de diciembre de 2006
Hernán Calderón E.	Pereira	102,500	150 del 14 de febrero de 1972
Carlos E. Zequerira	N.N.	8,500	150 del 14 de febrero de 1972
Nelvis Isabel Calderon Fernandez	Villa Esperanza - El Carmelo	9,500	562 del 5 de julio de 2006
Efrain Araujo Oñote	El Cairo	25,000	150 del 14 de febrero de 1972
Manuel J. Aroca	El Triunfo	9,000	150 del 14 de febrero de 1972
Nohemi Torres	San Gregorio	4,500	150 del 14 de febrero de 1972
Victor J. Aroca	La Reforma	5,450	150 del 14 de febrero de 1972



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Manuel J. Aroca	La Esmeralda	21,500	150 del 14 de febrero de 1972
Edilberto Pérez López	Villa Edna	17,000	0221 del 17 de marzo de 1986
María Calderón	Villa María	18,500	150 del 14 de febrero de 1972
Alcides Morón Mieles	Callejas	33,000	0936 del 3 de octubre de 1986
Carlos Ramón Zequeira	El Rosario	4,500	150 del 14 de febrero de 1972
Nelsón Calderón	N.N.	7,000	150 del 14 de febrero de 1972
Mauricio Daza	El Recreo	1,750	150 del 14 de febrero de 1972
Bolivia Calderón	Las Mercedes	11,000	150 del 14 de febrero de 1972
Manuel Zuleta M.	Las Delicias	26,250	150 del 14 de febrero de 1972
Luís A. Gutiérrez	La Providencia	23,500	150 del 14 de febrero de 1972
Gilma Cotes	Las Animas	12,250	150 del 14 de febrero de 1972
Leticia Araujo	La María	34,500	150 del 14 de febrero de 1972
Marcos Gutiérrez	El Diario	18,500	150 del 14 de febrero de 1972
Juan José Arzuega Arredondo	La Esperanza	4,570	412 del 26 de junio de 1991



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Total Caudal asignado por el Primer Turno			
Carlos Ramón Zequeira	El Rosario	4,500	150 del 14 de febrero de 1972
Celso R. Perea	Bella Luz	0,600	150 del 14 de febrero de 1972
Mauricio Daza	El Recreo	1,750	150 del 14 de febrero de 1972
Bernarda Araujo	La Frondosa	15,150	859 del 28 de septiembre de 2004
Cementos y Calizas de La Paz S.A. "CECAPAZ S.A."	Planta de Cemento CECAPAZ	4,100	859 del 28 de septiembre de 2004
Bolívar Aroca Calderón	La Esmeralda	15,000	0175 del 26 de febrero de 1976
Rafael Zuleta	Las Delicias	17,500	150 del 14 de febrero de 1972
Leonrado Torres	Paz del Río	21,500	150 del 14 de febrero de 1972
Rosa de Daza	Villa Floresta	14,500	150 del 14 de febrero de 1972
Hermanos Cotes	El Sustento	5,000	150 del 14 de febrero de 1972
Manuel Moscote	La Escuela	21,500	150 del 14 de febrero de 1972
Bernarda Zuleta	Las Delicias	22,000	150 del 14 de febrero de 1972
Juan Zuleta	N.N.	7,500	150 del 14 de febrero de 1972

Manuel Zuleta	N.N.	23,500	150 del 14 de febrero de 1972
Pedro Mendoza	N.N.	2,000	150 del 14 de febrero de 1972
Agapito Calderón	Acapulco	6,400	150 del 14 de febrero de 1972
Justo J. Garcia	La Esperanza	11,850	150 del 14 de febrero de 1972
Alvaro Castro	El Olimpo	53,000	150 del 14 de febrero de 1972
José F Torres	El Paraiso	16,250	150 del 14 de febrero de 1972
María Merlina Baez de Pinilla	La Esperanza	2,500	126 del 16 de julio de 2002
Hermanos Ramirez	Costa Rica	5,300	150 del 14 de febrero de 1972
Luis G. Morón	Convención	60,000	150 del 14 de febrero de 1972
Bernardo Zuleta	Nueva Idea	55,000	150 del 14 de febrero de 1972
Mariano Rozo	N.N.	1,600	150 del 14 de febrero de 1972
José Francisco Jiménez	N.N.	2,000	150 del 14 de febrero de 1972
Manuel Guerra	Rosa Domingo	2,000	150 del 14 de febrero de 1972
Rafael Palacio	Las Margaritas	4,000	150 del 14 de febrero de 1972
José F. Torres	El Paraiso	4,750	150 del 14 de febrero de 1972
Humbolt Araujo	Los Cocos	5,550	150 del 14 de febrero de 1972
Imelda Vda de Z	Milandia	18,000	150 del 14 de febrero de 1972
Ovidio Torres	N.N.	1,650	150 del 14 de febrero de 1972



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Hermanos Manjarez	El Tropel Nudito	5,750	150 del 14 de febrero de 1972
Rafael Morales	N.N.	4,000	150 del 14 de febrero de 1972
Antono J. Torres	N.N.	4,000	150 del 14 de febrero de 1972
Carlos Fermín Fernandez	N.N.	12,000	150 del 14 de febrero de 1972
Napoleón Zuleta	Paraje Pereira	5,100	150 del 14 de febrero de 1972
Elina Daza Muñoz	Buena Vista	31,000	0335 del 22 de abril de 1985
Pedro Zuleta	Villa Rosa	26,500	150 del 14 de febrero de 1972
Humbolt Araujo	Guatemala	38,000	150 del 14 de febrero de 1972
Adolfo Escobar	Campo Asilo	15,500	150 del 14 de febrero de 1972
Pedro Pascual Torres	Consuelo	67,000	150 del 14 de febrero de 1972
Marina de Escalona	Rosa María	33,000	150 del 14 de febrero de 1972
Manuel Martínez Z.	La Palma	81,500	150 del 14 de febrero de 1972
Manuel Martínez Z.	La Palma	81,500	150 del 14 de febrero de 1972
María T. Vda de Canales	El Progreso	24,000	150 del 14 de febrero de 1972
Inversiones Mattos y Cía S en C	Corral Fino	34,000	1277 del 17 de diciembre de 1984
Bolivar Aroca Calderón	Mi Pensar	22,000	0175 del 26 de febrero de 1976
Luis A. Baquero	La Violeta	60,000	150 del 14 de febrero de 1972
Rafael Rivadeneira	Villa Eunice	49,000	150 del 14 de febrero de 1972
Tulio Araujo	Chocolate	52,500	150 del 14 de febrero de 1972
Hermanos Arzuega	El Daney - Dysneslandia	45,000	150 del 14 de febrero de 1972
Esteban Canales	Villa Esther	33,000	150 del 14 de febrero de 1972
Inversiones Mattos y Cía S en C	Coral Fino	34,000	1277 del 17 de diciembre de 1984
Inversiones Mattos y Cía S en C	Guadalajara	60,000	1277 del 17 de diciembre de 1984
Bolivar Aroca Calderón	Mi Pensar	23,000	0175 del 26 de febrero de 1976





**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Resolución Reglamentaria No. 150 del 14 de febrero de 1972  
 Caudal Base de Reparto: Río Manaure 600 l/s, caudal asignado 252 l/s, caudal remanente 348 l/s  
 Caudal Remanente Río Pereira: Primer Turno 169,73 l/s, Segundo Turno 181,6 l/s, Tercer Turno 205,1 l/s, Cuarto Turno 346,5 l/s y Quinto Turno 271,5 l/s, y el caudal excedente de cada turno es utilizado para abrevadero de animales en los demás canales.

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR "CORPOCESAR"**  
 Coordinación Ambiental de Permisos y Concesiones Hídricas

Corriente: RIO SICARARE (y sus afluentes Quebradas Cacao y El Toro)  
 Resolución Reglamentaria No. 699 del 6 de octubre 1971  
 Caudal Base de Reparto 1.944 l/s

**CUADRO DE DISTRIBUCION DEL RECURSO HIDRICO**

<b>USUARIO</b>	<b>PREDIO</b>	<b>ASIGNACION (L/seg)</b>	<b>RESOLUCION</b>
Juan Manuel Dangond Echeverria	Santa Isabel	21,00	205 del 18 de septiembre de 1989
Palmas Pororó S.A.S.	Motobomba (Donde se encuentra Santa Teresa)	80,00	0947 del 4 de septiembre de 2012
Palmas Pororó S.A.S.	El Cacao	100,00	0947 del 4 de septiembre de 2012
Palmas Sicarare S.A.S.	La Esperanza	110,00	0947 del 4 de septiembre de 2012
Palmas Tamacá S,A,S.	El Descanso (Donde está el punto de toma Las Delias)	45,00	0947 del 4 de septiembre de 2012
Palmas Tamacá S,A,S.	El Descanso (Donde está el punto de toma La Montaña)	45,00	0947 del 4 de septiembre de 2012
Palmas Tamacá S,A,S.	Los Plamares y Cordilleras, Tamacá y La Fé	420,00	0990 del 17 de septiembre de 2012
Sociedad Avial Peña Hermanos y Cía Ltda	La Unión	200,00	1153 del 22 de noviembre de 1972



**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR  
CORPOCESAR-**



Sociedad Saboga Inernacional Ltda	Saboga	25,00	0896 del 31 de agosto de 1984
German Sarmiento Angulo	El Final	39,00	0927 del 12 de septiembre de 1984
José Felix Lafaurie, Luisa Fernanda Lafaurie, Delia Ivonne Lafaurie de Rivera y María Fernanda Rivera de Lafaurie	Guadalajara	100,00	240 del 10 de junio de 1992
Raúl Lafaurie	La Danta	250,00	699 del 6 de octubre de 1971
Carlos Murgas	La Dilia	200,00	1153 del 22 de noviembre de 1972
Sociedad Cornelio Reyes y Antonio G.	La Playa	300,00	699 del 6 de octubre de 1971
		<b>1935,00</b>	

**ESTUDIOS TÉCNICOS, SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES, CON SU RESPECTIVA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA, CORRESPONDIENTE AL ENTORNO LOCAL, DEL COMPLEJO DE PÁRAMO PERIJÁ EN JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR (CORPOCESAR) Y LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA (CORPOGUAJIRA)**

**PRODUCTO 4**

**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN A ESCALA 1:25.000 DEL COMPLEJO DE PÁRAMOS PERIJÁ EN JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CESAR (CORPOCESAR) Y LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA (CORPOGUAJIRA)**



Presentado por

**FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA  
2015**





**RESUMEN EJECUTIVO:**

El presente documento, contiene el análisis técnico, de las dinámicas económicas, sociales y ambientales, que se presentan en el Entorno Local, del Complejo de páramo Perijá en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) y la Corporación Autónoma Regional de la Guajira (CORPOGUAJIRA).

**ENTIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO:**

FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

**PROYECTO:**

Convenio Específico de Cooperación No. 14-13-014-301CE entre el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "ALEXANDER VON HUMBOLDT" y la Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta.

**TIPO DE PROYECTO:**

Preservación y conservación



## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	3
LISTA DE TABLAS .....	7
LISTA DE FIGURAS .....	15
<b>1 PRESENTACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>2</b>
2.1 Objetivo general .....	2
2.1.1 Objetivos Específicos .....	2
<b>3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA.....</b>	<b>4</b>
3.1 INTRODUCCIÓN .....	4
3.2 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA.....	4
3.2.1 Caracterización morfométrica del área de estudio.....	4
3.2.2 Definiciones y análisis: .....	4
3.2.3 Análisis estadístico morfológico .....	41
3.3 ZONIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	52
3.4 CLIMATOLOGÍA.....	53
3.5 OFERTA HÍDRICA.....	56
3.5.1 Análisis estadísticos de volumen de agua disponible por unidades y sectores del entorno local .....	56
3.6 CLIMATOLOGÍA ENTORNO REGIONAL .....	70
3.6.2 Hidrogeología Cuenca del Rio Chiraimo .....	77
Pozo Amazonita:.....	78
3.6.3 Hidrogeología Cuenca del Rio Magiraimo .....	97
3.6.4 Hidrogeología Cuenca del Rio Casacará .....	101
3.6.5 Conclusión hidrogeológica del entorno regional .....	109
3.7 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	111
3.7.1 Rocas metamórficas.....	111
3.7.2 Rocas Sedimentarias.....	112
3.7.3 Tectónica.....	118
3.7.4 Delimitación de unidades geomorfológicas.....	119
3.7.5 Clases de gradiente de la pendiente .....	122
3.7.6 Cobertura y Uso del Suelo .....	129
3.7.7 Uso del suelo del complejo de páramos del Perijá .....	134
<b>4 CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA .....</b>	<b>140</b>
4.1 INTRODUCCIÓN .....	140
4.2 METODOLOGÍA .....	141
4.2.1 Localización del área de estudio .....	141
4.2.2 Aspectos metodológicos.....	143
4.2.3 Actividades implementadas para la recolección de información de fuentes primarias. 150	
4.2.4 Actividades para la recolección de información de fuentes secundarias .....	157
4.2.5 Espacio temporal.....	158
4.3 POBLACIÓN Y ASENTAMIENTOS.....	159
4.3.1 Ubicación y área de municipios y veredas en área de estudio .....	159

4.3.2	Población presente en los municipios ubicados en el área de estudio con área en paramo.....	167
4.3.3	Población presente en el área de estudio.....	171
4.3.4	Población presente en el área de Paramo.....	181
4.3.5	Conclusiones sobre la cantidad de habitantes presentes en el área de estudio .....	183
4.4	CONDICIONES DE VIDA .....	185
4.4.1	Educación .....	185
4.4.2	Salud.....	186
4.4.3	Vivienda .....	188
4.4.4	Infraestructura vial.....	192
4.4.5	Resguardo indígena .....	194
4.4.6	Comportamiento general de las Condiciones de Vida en los habitantes presentes en el área de estudio.....	195
4.5	TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DE SUELO.....	199
4.5.1	Tenencia de la tierra.....	199
4.5.2	Uso del Suelo .....	205
4.5.3	Sistemas de Producción.....	209
4.6	DIAGNOSTICO SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	225
4.7	FIGURAS, INSTRUMENTOS E INICIATIVAS DE ordenamiento TERRITORIAL FORMAL E INFORMAL.....	227
4.7.1	Zona de Reserva Forestal de la Serranía de los Motilones: .....	228
4.7.2	P.O.T/E.O.T.....	229
4.7.3	Planes de Gestión Ambiental PGAR.....	232
4.7.4	Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas POMCA.....	232
4.7.5	Otras iniciativas de gestión ambiental.....	247
4.8	HISTORIA AMBIENTAL.....	247
4.8.1	El entorno local del Páramo del Perijá, un territorio labrado por el conflicto.....	248
4.8.2	Asentamientos humanos, historia de su llegada al territorio después de los indígenas, formas de uso del territorio.....	252
4.8.3	Análisis y organización de la historia ambiental del área de estudio .....	253
4.8.4	Transformaciones del paisaje.....	253
4.8.5	Procesos demográficos .....	255
4.8.6	Dinámicas de organización y gobierno.....	258
4.8.7	Procesos productivos y extractivos .....	259
4.8.8	Prácticas y Representaciones Culturales.....	260
4.9	ACTORES Y REDES SOCIALES.....	261
4.9.1	Actores con incidencia en el territorio.....	262
4.9.2	Problemáticas identificadas:.....	285
4.9.3	Grupos de actores .....	294
4.10	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ENTORNO LOCAL PÁRAMO PERIJÁ.....	296
4.10.1	Servicios Ecosistémicos Potenciales Identificados.....	296
4.10.2	Caracterización de los Servicios Ecosistémicos Hidrológicos .....	297
4.10.3	Síntesis de cuantificación de la oferta y demanda hídrica.....	303
4.10.4	Servicios ecosistémicos del páramo (potenciales e identificados por los diferentes actores). – Valoración social. ....	308
4.11	EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ENTORNO LOCAL DEL PÁRAMO PERIJÁ.....	315
4.11.1	Relación entre tipo de cobertura vegetal y uso del suelo (o elementos del ecosistema) con tipo de servicio ecosistémico. Valoración ecológica.....	315
4.11.2	Estado y Tendencia de los Servicio Ecosistémicos Hidrológicos –SEH. ....	318
4.12	RECOMENDACIONES PARA LA GOBERNANZA .....	323



4.12.1	Gobernanza y gobernabilidad en el entorno local del Páramo de la Serranía del Perijá.	324
4.12.2	Reflexiones y recomendaciones en busca la gobernanza ambiental en el entorno local del páramo del Perijá.	326
<b>5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN BIÓTICA</b>	<b>329</b>
5.1	INTRODUCCIÓN	329
5.2	ÁREA GENERAL DE ESTUDIO COMPONENTE BIÓTICO	332
5.3	CARACTERIZACIÓN AVIFAUNA	333
5.3.1	Materiales y métodos	333
5.3.2	Resultados y Discusión	340
5.4	CARACTERIZACIÓN DE LA EDAFOFAUNA EPIGEA EN EL PÁRAMO DE LA SERRANÍA DEL PERIJÁ	351
5.4.1	Métodos y análisis de datos	351
5.4.2	Resultados y discusión	353
5.5	CARACTERIZACIÓN ANFIBIOS	373
5.5.1	Métodos y Análisis de Datos	373
5.5.2	Resultados y Discusión	374
5.5.3	Discusión	381
5.5.4	Conclusiones	383
5.6	CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ASOCIADA A CUATRO LOCALIDADES EN LA SERRANÍA DEL PERIJÁ, COLOMBIA	385
5.6.1	Metodología	386
5.6.2	Levantamiento de unidades de análisis	386
5.6.3	Tamaño De Parcelas	387
5.6.4	Procedimientos	387
5.6.5	Análisis de datos	389
5.6.6	Resultados	391
	<b>Localidad sitio sabana rubia. Transecto 2</b>	<b>400</b>
	<b>Localidad Corregimiento San José de Oriente. Transecto 3</b>	<b>409</b>
5.6.7	Diversidad y similitud entre estaciones de muestreo	438
5.6.8	Diversidad y similitud entre localidades	442
5.6.9	Identificación de endemismos por localidades	444
5.6.10	Identificación de especies en categoría de amenazas.	444
5.6.11	Usos regionales y locales de las especies asociadas al paramo.	447
5.6.12	Análisis de resultados	449
5.6.13	Consideraciones finales	455
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>457</b>
<b>7</b>	<b>ANEXO</b>	<b>472</b>
7.1	Anexo 1	472
7.2	Anexo 2	472
7.3	Anexo 3	472
7.4	Anexo 4	473
7.5	Anexo 5	473
7.1	Anexo 6	473
7.2	Anexo 7	473
7.3	Anexo 8	473
7.4	Anexo 9	473
7.5	Anexo 10	473
7.6	Anexo 11	474
7.7	Anexo 12	474



CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN No. 14-13-014-301CE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS “ALEXANDER VON HUMBOLDT” Y LA FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.



7.8	Anexo 13.....	474
7.9	Anexo 14.....	474
7.10	Anexo 15.....	474
7.11	Anexo 16.....	474
7.12	Anexo 17.....	474
7.13	Anexo 18.....	474
7.14	Anexo 19.....	475
7.15	Anexo 20.....	475
7.16	Anexo 21.....	475
7.17	Anexo 22.....	475
7.18	Anexo 23.....	475

## LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1. Clasificación de áreas.....	5
Tabla 3-2-. Áreas de los sectores y unidades. ....	5
Tabla 3-3. Relación de Humedales identificados en el área de trabajo del Entorno Local..	8
Tabla 3-4. Índice de compacidad de los sectores y unidades. ....	9
Tabla 3-5. Factor de forma de los sectores y unidades.....	10
Tabla 3-6. Índice de alargamiento de los sectores y unidades. ....	12
Tabla 3-7. Índice asimétrico de los sectores y unidades. ....	14
Tabla 3-8. Pendiente media de los sectores y unidades. ....	16
Tabla 3-9-. Elevación media de los sectores y unidades.....	18
Tabla 3-10. Coeficiente orográfico de los sectores y unidades. ....	21
Tabla 3-11. Densidad de Drenaje de los sectores y unidades.....	22
Tabla 3-12. Tiempo de concentración de los sectores y unidades. ....	24
Tabla 3-13. Orden de las corrientes de los sectores y unidades. ....	26
Tabla 3-14. Similitud geométrica de los sectores y unidades. ....	27
Tabla 3-15. Similitud cinemática de los sectores y unidades.....	31
Tabla 3-16. Similitud dinámica de los sectores y unidades. ....	35
Tabla 3-17. Similitud total de los sectores y unidades.....	39
Tabla 3-18. Resumen Estadístico para factor de forma .....	42
Tabla 3-19. Tabla de Frecuencias para FACTOR DE FORMA .....	43
Tabla 3-20. Resumen Estadístico para índice de alargamiento .....	44
Tabla 3-21 Tabla de Frecuencias para Índice de Alargamiento .....	44
Tabla 3-22. Resumen Estadístico para Índice Asimétrico .....	46
Tabla 3-23. Tabla de Frecuencias para Índice Asimétrico.....	46
Tabla 3-24. Resumen Estadístico para Elevación Media .....	47
Tabla 3-25 Tabla De Frecuencias para Elevación Media .....	48
Tabla 3-26. Resumen Estadístico para Densidad del Drenaje .....	49
Tabla 3-27. Tabla de Frecuencias para Densidad del Drenaje.....	49
Tabla 3-28. Resumen Estadístico para Tiempo de Concentración.....	50
Tabla 3-29. Tabla de Frecuencias para Tiempo de Concentración .....	50
Tabla 3-30. Zonificación y codificación de los sectores y unidades.....	52
Tabla 3-31. Balance Hídrico. Estación Virtual Norte 1, hacia Manaure .....	54
Tabla 3-32 Balance Hídrico Estación Virtual Norte 3, hacia Manaure .....	55
Tabla 3-33. Resumen Estadístico para Oferta Mayo.....	56
Tabla 3-34 Tabla de Frecuencias para Oferta Mayo .....	57
Tabla 3-35. Resumen Estadístico para Oferta Junio .....	58
Tabla 3-36. Tabla de Frecuencias para Oferta Junio .....	58
Tabla 3-37. Resumen Estadístico para Oferta Julio .....	59
Tabla 3-38 Tabla de Frecuencias para Oferta Julio .....	60
Tabla 3-39 Resumen Estadístico para Oferta Agosto .....	61
Tabla 3-40. Tabla de Frecuencias para Oferta Agosto.....	61
Tabla 3-41. Resumen Estadístico para Oferta Septiembre .....	62
Tabla 3-42 Tabla de Frecuencias para Oferta Septiembre.....	63
Tabla 3-43. Resumen Estadístico para Oferta Octubre.....	64
Tabla 3-44. Tabla de Frecuencias para Oferta Octubre .....	64
Tabla 3-45. Resumen Estadístico para Oferta Noviembre .....	65

Tabla 3-46. Tabla de Frecuencias para Oferta Noviembre.....	66
Tabla 3-47. Resumen Estadístico para Oferta Anual .....	67
Tabla 3-48. Tabla de Frecuencias para Oferta Anual.....	67
Tabla 3-49. Características hidrogeológicas de los sectores o bloques tectónicos. ....	72
Tabla 3-50. Espesor, litología y resistividad de los sectores o bloques tectónicos. ....	72
Tabla 3-51. Basamento, tipo de acuífero y litología de los sectores o bloques tectónicos.	72
Tabla 3-52. Espesor y nivel estático de los sectores o bloques tectónicos.....	72
Tabla 3-53. Calidad del Agua Subterránea de los Sectores o Bloques Tectónicos .....	72
Tabla 3-54. Caudales Captaciones, Conductividad Hidráulica y Coeficiente de Almacenamiento de los Acuíferos y Capacidad Específica de las Captaciones) en los Sectores o Bloques Tectónicos .....	72
Tabla 3-55. Conductividad del Agua y Aptitud o uso del Agua Subterránea en los Sectores o Bloques Tectónicos. ....	73
Tabla 3-56. Importancia Hidrogeológica y Ubicación del Abanico Aluvial.....	73
Tabla 3-57. Litología, Espesor y Resistividad del Abanico Aluvial.....	74
Tabla 3-58. Tipo de Acuífero, Espesor, Nivel Estático, y Caudal del Abanico Aluvial.....	74
Tabla 3-59. Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.....	74
Tabla 3-60. Conductividad Hidráulica del Abanico Aluvial.....	74
Tabla 3-61. Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1C). ....	75
Tabla 3-62. Tipo de acuífero, Espesor promedio, Nivel estático, y Caudales del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (k1c). ....	75
Tabla 3-63. Litología, Espesor y Resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (k1c). 75	
Tabla 3-64. Tipo de Acuífero, Calidad y características físico química del sistema acuífero Grupo Cogollo (k1c). ....	75
Tabla 3-65. Tipo de Acuífero y Conductividad Hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (k1c). ....	75
Tabla 3-66. Importancia Hidrogeológica del Sistema Formación Rionegro (Kir).....	76
Tabla 3-67. Litología, Espesor y Resistividad del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir). ....	76
Tabla 3-68. Tipo de Acuífero, Espesor Promedio, Nivel Estático, y Caudales del Sistema Acuífero Formación Rionegro (kir).....	76
Tabla 3-69. Calidad y Características Físico Química del Sistema Formación Rionegro (kir). ....	76
Tabla 3-70. Calidad y Características Físico Química del Sistema Formación Rionegro (kir). ....	77
Tabla 3-71. Valores de parámetros fisicoquímicos determinados a partir de las muestras de agua de los puntos de muestreo (junio de 2009). ....	86
Tabla 3-72. Suma de Aniones y Cationes. ....	87
Tabla 3-73. Riesgo de Salinidad de cada uno de los Pozos evaluados de acuerdo a la Escala de Clasificación de riesgos de salinidad de USLS (modificación de 1972). ....	89
Tabla 3-74. Conversión de mg/l a meq/l de los pozos muestreados. ....	91
Tabla 3-75 Clasificación de aguas subterráneas para los pozos evaluados, según (Davis y Wiest 1967). ....	94
Tabla 3-76. . Resultado análisis microbiológico para cada uno de los pozos evaluados. .	96
Tabla 3-77. Normatividad Colombiana: criterios de calidad para la destinación del recurso dec1594/84 (agua fría, agua cálida, agua marina, dulce y estuarina). ....	96
Tabla 3-78. Clasificación de aguas según niveles de Coliformes presentes (Decreto 11 de 1984 de Min. De Salud de Chile). ....	97

Tabla 3-79. Características hidrogeológicas de los sectores o bloques tectónicos. ....	104
Tabla 3-80. Espesor, litología y resistividad de los sectores o bloques tectónicos .....	104
Tabla 3-81. Basamento, tipo de acuífero y litología de los sectores o bloques tectónicos .....	104
Tabla 3-82. Espesor y nivel estático de los sectores o bloques tectónicos.....	104
Tabla 3-83. Calidad del agua subterránea de los sectores o bloques tectónicos. ....	104
Tabla 3-84. Caudales captaciones, conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento de los acuíferos y capacidad específica de las captaciones) en los sectores o bloques tectónicos .....	104
Tabla 3-85. Conductividad del agua y aptitud o uso del agua subterránea en los sectores o bloques tectónicos.....	105
Tabla 3-86. Importancia hidrogeológica y ubicación del Abanico Aluvial.....	105
Tabla 3-87. Litología, espesor y resistividad del Abanico Aluvial. ....	106
Tabla 3-88. Tipo de acuífero, espesor, nivel estático, y caudal del Abanico Aluvial. ....	106
Tabla 3-89. Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.....	106
Tabla 3-90. Conductividad hidráulica del Abanico Aluvial. ....	106
Tabla 3-91. Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).....	106
Tabla 3-92. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema .....	107
Tabla 3-93. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).107	
Tabla 3-94. Tipo de acuífero, calidad y características físico química del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).....	107
Tabla 3-95. Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c). ....	107
Tabla 3-96. Importancia Hidrogeológica del Sistema formación Rionegro (Kir).....	108
Tabla 3-97. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir). ....	108
Tabla 3-98. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir). ....	108
Tabla 3-99. Calidad y características físico química del Sistema Formación Rionegro (Kir). ....	108
Tabla 3-100. Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir).....	109
Tabla 3-101. Unidades Geológicas Presentes en el Entorno Local del Páramo de Perijá. ....	117
Tabla 3-102. Jerarquía de las Geoformas Principales.....	121
Tabla 3-103. Clases de Gradiente de la Pendiente .....	122
Tabla 3-104. Clasificación de las Formas de las Pendientes .....	126
Tabla 3-105. Área de clasificación de coberturas distribuida por municipios en el complejo de Páramos del Perijá .....	133
Tabla 3-106. Unidades de suelos de zonas de influencia del páramo de Perijá .....	138
Tabla 4-1. Superficie del Complejo de Páramos (escala 1:100.000) por municipio .....	143
Tabla 4-2. Superficie del área de estudio (Entorno Local) por municipio.....	143
Tabla 4-3 Relación dimensiones de análisis, términos de referencia y metodología a aplicar. ....	150
Tabla 4-4. Talleres Grupales realizados para el desarrollo del proyecto. ....	152
Tabla 4-5. Lugares en los cuales se aplicaron las entrevistas para recolección de fuentes de información primaria. ....	154



Tabla 4-6. Entidades y fuentes secundarias de información que se consultaron.....	157
Tabla 4-7. Cronograma de Actividades .....	158
Tabla 4-8. Listado de veredas presentes en el área de estudio y superficie en el páramo. ....	160
Tabla 4-9. Listado de Asentamientos identificados en el Área de Estudio.....	163
Tabla 4-10. Consolidado de Asentamientos identificados en el área de estudio, fuentes primarias. ....	164
Tabla 4-11. Consolidado de construcciones dentro del área de estudio .....	164
Tabla 4-12. Resguardos y asentamientos que habitan en el complejo de la Serranía del Perijá.....	165
Tabla 4-13. Población estimada presente en el Entorno Local.....	173
Tabla 4-14. Veredas presentes en el área de estudio .....	174
Tabla 4-15. Análisis de la estructura de la población presente en el área de estudio para el municipio de Agustín Codazzi. ....	177
Tabla 4-16. Análisis de la estructura de la población presente en el área de estudio para el municipio de Becerril. ....	178
Tabla 4-17. Análisis de la estructura de la población presente en el área de estudio para el municipio de La Paz. ....	178
Tabla 4-18. Análisis de la estructura de la población presente en el área de estudio para el municipio de Urumita.....	180
Tabla 4-19. Población estimada presente en el Complejo de la Serranía del Perijá (escala 1:100.000). ....	181
Tabla 4-20. Veredas presentes en el área del complejo de la Serranía del Perija (Escala 1:100.000) .....	182
Tabla 4-21. Resguardos y Asentamientos Presentes en el departamento del Cesar. ....	183
Tabla 4-22. Estimación de la población en el área de estudio.....	184
Tabla 4-23. Resumen de la cantidad de población presente en el área de estudio. ....	184
Tabla 4-24. Tipo de unidad de vivienda predominante, en el área de estudio, Global....	196
Tabla 4-25. Material predominante de las paredes en el área de estudio, Global. ....	196
Tabla 4-26. Como eliminan principalmente la basura en el área de estudio, Global. ....	197
Tabla 4-27. Formas Principales de obtención de agua para consumo. ....	197
Tabla 4-28. Combustible o fuente de energía utilizan para cocinar, en el área de estudio .....	198
Tabla 4-29. Características de afiliación al régimen de salud, de los pobladores presentes en el área de estudio .....	198
Tabla 4-30. Asistencia a centro de educación por parte de la población presente en el área de estudio.....	199
Tabla 4-31. Tenencia de Bienes raíces en el área de estudio, por parte de la población presenten en ella.....	200
Tabla 4-32. Distribución de predios según régimen de tenencia y número de predios... ..	201
Tabla 4-33. Distribución de predios según régimen de tenencia y superficie. ....	201
Tabla 4-34. Distribución de predios según régimen de tenencia y número de predios en el área de estudio.....	202
Tabla 4-35. Distribución de predios según régimen de tenencia y superficie, en el área de estudio .....	203
Tabla 4-36. Actividad económica de la población presente en el área de estudio.....	211
Tabla 4-37. Producción agrícola en el sector Rural y estimativo de producción. ....	214
Tabla 4-38. Actividad pecuaria presente .....	216



Tabla 4-39. Ubicación frecuente de bovinos en el área de estudio. ....	218
Tabla 4-40. Área donde se desarrolla la actividad ganadera en el municipio .....	218
Tabla 4-41. Principales animales de cría en el área de estudio. ....	221
Tabla 4-42. Principales problemas presentes en los asentamientos productivos. ....	223
Tabla 4-43. Análisis de Causas, efectos y posibles consecuencias de las situaciones que se presentan con la población presente en el área de estudio. ....	226
Tabla 4-44. Resguardos y asentamientos presentes en el complejo de la Serranía del Perijá. ....	228
Tabla 4-45. Resguardos y asentamientos presentes en el complejo de la Serranía del Perijá. ....	232
Tabla 4-46. Subcuencas y microcuencas presentes en el área de estudio. ....	233
Tabla 4-47. Actores institucionales y su relación con otros actores en el área de estudio. ....	262
Tabla 4-48. Actores Sociales y su relación con otros actores en el área de estudio. ....	263
Tabla 4-49. Actores No gubernamentales y su relación con otros actores en el área de estudio. ....	269
Tabla 4-50. Actores de la Academia y su relación con otros actores en el área de estudio. ....	271
Tabla 4-51. Actores sector Productivo y su relación con otros actores en el área de estudio. ....	273
Tabla 4-52. Actores Armados y al margen de la ley y su relación con otros actores en el área de estudio. ....	279
Tabla 4-53. Actores Eclesiásticos y su relación con otros actores en el área de estudio. ....	280
Tabla 4-54. Líderes Locales y su relación con otros actores en el área de estudio. ....	283
Tabla 4-55. Mapa de actores y conflictos componente Institucional P1. ....	286
Tabla 4-56. Mapa de actores y conflictos componente Institucional P2. ....	286
Tabla 4-57. Mapa de actores y conflictos componente Institucional P3. ....	287
Tabla 4-58. Mapa de actores y conflictos componente Institucional P4. ....	288
Tabla 4-59. Actores involucrados y ubicación del mapa de actores y conflictos para los 4 problemas identificados. ....	288
Tabla 4-60. Mapa de actores y conflictos componente socioeconómico. ....	289
Tabla 4-61. Actores involucrados y ubicación del mapa de actores y conflictos para el problema identificado en el componente socioeconómico. ....	290
Tabla 4-62. Mapa de actores y conflictos componente Productivo P1. ....	291
Tabla 4-63. Mapa de actores y conflictos componente Productivo P2. ....	292
Tabla 4-64. Mapa de actores y conflictos componente Productivo P3. ....	293
Tabla 4-65. Actores involucrados y ubicación del mapa de actores y conflictos para el problema identificado, para el componente productivo. ....	294
Tabla 4-66. Actores sociales más relevantes presentes en el área de estudio. ....	295
Tabla 4-67. Servicios ecosistémicos identificados a partir de información secundaria. ...	296
Tabla 4-68. Características generales de las Cuencas y Subzonas hidrográficas del complejo del páramo del Perijá – Ubicación de los servicios ecosistémicos Hidrológicos – SEH. ....	302
Tabla 4-69. Oferta y demanda hídrica de las subzonas hidrográficas del entorno local páramo Perijá. ....	304
Tabla 4-70. Cuantificación de la oferta y demanda Hídrica. ....	305

Tabla 4-71. Servicios reportados en la literatura en contraste con el nivel de identificación por los actores locales y/o institucionales. ....	309
Tabla 4-72 Identificación de los servicios ecosistémicos asociados al Entorno Local. ...	314
Tabla 4-73 Relación del tipo de servicio ecosistémico con el tipo de cobertura vegetal y uso del suelo, tipos de actores y sus sistemas de vida. ....	317
Tabla 4-74. Distribución y acceso a los SEH .....	318
Tabla 4-75. Distribución del uso y acceso que tienen los tipos de actores al servicio de provisión hídrica. ....	319
Tabla 4-76. Especies con potencial de usos locales y regionales asociadas al Bosque Altoandino y el Páramo, en la Serranía del Perijá.....	319
Tabla 4-77. Estado de la tenencia de los SEH, por parte de los actores presentes en el área de estudio.....	321
Tabla 4-78. Acceso que tienen los tipos de actores al servicio de provisión Hídrica. ....	322
Tabla 5-1. Georreferenciación y ubicación general de las estaciones en los Transectos del Componente Biótico. ....	332
Tabla 5-2 ubicación geográfica de los transectos y el tipo de cobertura .....	336
Tabla 5-3 Diversidad $\alpha$ de aves Altoandinas de la serranía del Perijá.....	340
Tabla 5-4. Atributos ecológicos de la comunidad de aves Altoandinas de la Serranía del Perijá. S= número de especies; N= número de individuos registrados; d= riqueza de Margalef; J'= uniformidad de Pielou; H'= Diversidad de Shannon-Wiener; $\lambda$ = dominancia de Simpson. ....	345
Tabla 5-5. Especies endémicas, amenazadas y en apéndices CITES registradas en la serranía del Perijá .....	345
Tabla 5-6. Recambio de especies de aves por cobertura vegetal .....	346
Tabla 5-7 Distribución de la estomofauna en las estaciones de muestreo de la localidad Cerro Pintao en la parte alta de la Serranía del Perijá. ....	353
Tabla 5-8. Distribución de la estomofauna en las estaciones de muestreo de la localidad Sabana Rubia en la parte alta de la Serranía del Perijá. ....	357
Tabla 5-9. Distribución de la estomofauna en las estaciones de muestreo de la localidad San José de Oriente en la parte alta de la Serranía del Perijá.....	361
Tabla 5-10. Distribución de la estomofauna en las estaciones de muestreo de la localidad La Frontera en la parte alta de la Serranía del Perijá.....	366
Tabla 5-11. Índices de diversidad biológica. Calculo de la Uniformidad, dominancia. Estaciones de muestreo del transecto Cerro Pintao en la parte alta de la serranía del Perijá.....	370
Tabla 5-12. Índices de diversidad biológica. Calculo de la Uniformidad, dominancia. Estaciones de muestreo del transecto Sabana Rubia en la parte alta de la serranía del Perijá.....	370
Tabla 5-13. Índices de diversidad biológica. Calculo de la Uniformidad, dominancia. Estaciones de muestreo del transecto San José de Oriente en la parte alta de la serranía del Perijá. ....	371
Tabla 5-14. Índices de diversidad biológica. Calculo de la Uniformidad, dominancia. Estaciones de muestreo del transecto La Frontera en la parte alta de la serranía del Perijá.....	371
Tabla 5-15. Especies de anfibios reportados para la zona de alta montaña en la serranía del Perijá. ....	373
Tabla 5-16. Sitios de muestreo de anfibios Altoandinos de la serranía del Perijá.....	374



Tabla 5-17. Diversidad $\alpha$ de anfibios altoandinas de la serranía del Perijá según la localidad. ....	376
Tabla 5-18. Diversidad de anfibios por estaciones el transecto Cerro Pintao. ....	377
Tabla 5-19. Diversidad de anfibios por estaciones en el transecto Sabana Rubia. ....	377
Tabla 5-20. Diversidad de anfibios por estación en el transecto San José de Oriente. ...	377
Tabla 5-21. Diversidad de anfibios por estaciones en el transecto Cerro Tres Tetras. ....	378
Tabla 5-22. Diversidad $\alpha$ de anfibios altoandinas de la serranía del Perijá según la .....	378
Tabla 5-23. Diversidad $\beta$ de los anuros altoandinos de la Serranía del Perijá según la estación.....	379
Tabla 5-24. Diversidad $\alpha$ de los anfibios altoandinos del Perijá según la estación y transecto. ....	383
Tabla 5-25 georreferenciación y ubicación de unidades de análisis en cuatro localidades de la serranía del perijá. ....	386
Tabla 5-26. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	393
Tabla 5-27. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Arbustal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	396
Tabla 5-28. <b>Registros de los valores de (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.</b> .....	399
Tabla 5-29. Registro de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal en el Sitio Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	402
Tabla 5-30. Registro de los valores de (IVI) de las especies del Arbustal, en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	405
Tabla 5-31. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Bosque Alto andino, en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	408
Tabla 5-32. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	411
Tabla 5-33. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Arbustal, en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	414
Tabla 5-34. Registro de los valores de (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	417
Tabla 5-35. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal, en la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá. ....	420
Tabla 5-36. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Arbustal, en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá .....	424
Tabla 5-37. Registro de los valores de (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	426
<b>Tabla 5-38. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal, en la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.....</b>	<b>430</b>
Tabla 5-39. Registros de los valores de (IVI) las especies del Arbustal en Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá .....	433
<b>Tabla 5-40. Registros del IVI de las Familias del Bosque Alto andino, en la Localidad Vereda La Frontera. Serranía del Perijá.</b> .....	<b>436</b>
Tabla 5-40. Identificación de Endemismos por localidades en la Serranía del Perijá. ....	444
Tabla 5-41. Especies en categoría de Amenaza por UICN y IAVH, en cuatro localidades de la Serranía del Perijá.....	445
Tabla 5-42. Usos locales y regionales asociadas al Bosque Altoandino y el Páramo, en la Serranía del Perijá.....	447

CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN No. 14-13-014-301CE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS "ALEXANDER VON HUMBOLDT" Y LA FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.



FUNDACIÓN  
PRO-SIERRA NEVADA  
DE SANTA MARTA

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1. Clasificación de áreas en Microcuencas del entorno Local, se ubican los humedales identificados en el área de trabajo del Entorno Local (ver Tabla 3-3). .....	7
Figura 3-2. Ubicación de los humedales identificados en el área de estudio.....	9
Figura 3-3. Elevación Media en Microcuencas del Entorno Local. ....	20
Figura 3-4. Clasificación de cuencas según índices y coeficiente de forma para la similitud geométrica. ....	30
Figura 3-5. Similitud Geométrica en Microcuencas del Entorno Local.....	31
Figura 3-6. Clasificación de cuencas según índices y coeficiente de forma para la similitud cinemática. ....	34
Figura 3-7. Similitud Cinemática en Microcuencas del Entorno Local. ....	35
Figura 3-8. Clasificación de cuencas según índices y coeficiente de forma para la similitud dinámica.....	37
Figura 3-9. Similitud Dinámica en Microcuencas del Entorno Local .....	38
Figura 3-10. Similitud Total en Microcuencas del Entorno Local .....	41
Figura 3-11. Promedio Mensual Oferta Hídrica de Mayo a Noviembre Microcuencas del Entorno Local .....	69
Figura 3-12. Promedio Anual Microcuencas del Entorno Local.....	70
Figura 3-13. Estaciones de muestreo de calidad fisicoquímica de aguas subterráneas. .	78
Figura 3-14. Comportamiento del pH, para el área de estudio. ....	87
Figura 3-15. Comportamiento de la Conductividad Eléctrica para el área de estudio.....	88
Figura 3-16. Comportamiento del Sodio en el área de estudio.....	90
Figura 3-17. Clasificación del USLS de aguas de riego .....	92
Figura 3-18. Comportamiento de la Relación Absorción de Sodio RAS, en el área de estudio. ....	93
Figura 3-19. Agrupación resultante del ACP con los datos determinados a partir de las muestras de agua recolectadas en los pozos de área de estudio.....	95
Figura 3-20. Mapa hidrogeológico de la subcuenca del río Magiraiimo .....	100
Figura 3-21. Mapa se sistemas de Acuíferos de acuerdo a la geología de la subcuenca	103
Figura 3-22. Unidades Geológicas en el Entorno Local del Páramo de Perijá .....	112
Figura 3-23. Proceso de descripción del suelo, clasificación, calidad del sitio y evaluación de la actitud.....	120
Figura 3-24. Unidades Geomorfológicas del Entorno Local del Páramo de Perijá .....	125
Figura 3-25. Forma de Pendiente y Direcciones de la Superficie .....	126
Figura 3-26. Proceso de análisis de la pendiente.....	127
Figura 3-27. Proceso de análisis de la Pendiente .....	128
Figura 3-28. Recorrido de verificación de campo. ....	132
Figura 3-29. Distribución de coberturas de la tierra del complejo de páramos del Perijá.	134
Figura 4-1. Entorno Local. ....	142
Figura 4-2. Asentamientos localizados en el complejo de páramo de la serranía de Perijá concertado con CORPOCESAR.....	146
Figura 4-3. Veredas identificadas presentes dentro del complejo del Páramo del Perijá.	162
Figura 4-4. Resguardos presente en el área de estudio* .....	165
Figura 4-5. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, Agustín Codazzi DANE 2005 .....	167

Figura 4-6. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, Becerril DANE 2005	168
Figura 4-7. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, La Paz DANE 2005	168
Figura 4-8. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, Manaure Balcón del Cesar DANE 2005	169
Figura 4-9. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, La Jagua del Pilar DANE 2005	170
Figura 4-10. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, Urumita DANE 2005	170
Figura 4-11. Sectores Censales cercanos al área de estudio	172
Figura 4-12. Estructura de la población por sexo y grupos de edad presente en el área de estudio, Secretaria Municipal de Agustín Codazzi	177
Figura 4-13. Estructura de la población por sexo y grupos de edad presente en el área de estudio, Secretaria Municipal de Becerril	178
Figura 4-14. Estructura de la población por sexo y grupos de edad presente en el área de estudio, Secretaria Municipal de La Paz	179
Figura 4-15. Estructura de la población por sexo y grupos de edad Municipal, Secretaria Municipal de Agustín Codazzi	180
Figura 4-16. Resguardo presentes en el departamento del cesar	183
Figura 4-17. Mapa de vías presentes en el área de estudio (entorno local el cual incluye el complejo de paramo de la serranía del perija)	193
Figura 4-18. Prediales presentes en el área del complejo del páramo de la serranía del Perijá	204
Figura 4-19. Uso del Suelo Actual Entorno Local Perija	206
Figura 4-20. Área de estudio y título minero presentes dentro de esta	209
Figura 4-21. Presencia de Bovinos por municipio	221
Figura 4-22. Zona de Reserva Forestal, establecida por la ley 2 de 1959	229
Figura 4-23. Subcuencas hidrográficas presentes en el área de estudio	233
Figura 4-24. Microcuencas presentes en el área de estudio	235
Figura 4-25. Localización general de la Subcuenca del río Casacará	237
Figura 4-26. Localización general de la Subcuenca del río Chiriaimo	240
Figura 4-27. Localización general de la Subcuenca del río Magiriaimo	243
Figura 4-28. Localización general de la Subcuenca del río Manaure	245
Figura 4-29. Ethnohistoria y ocupaciones en la serranía de Perijá	256
Figura 4-30. Subcuencas en el entorno local	298
Figura 4-31. Entorno Regional	299
Figura 4-32. Esquema usado para la identificación de microcuencas para uso de los pobladores que habitan en el entorno local	307
Figura 4-33. Microcuencas y Red Hídrica potencialmente usada por los pobladores presente en el área de estudio	308
Figura 4-34. Evidencia de ganadería. Finca Sector de Sabana Rubia. Municipio de la Paz. Fuente: Recorridos de campo en el marco del proyecto. Autor: Alejandro Suarez. Antropólogo del proyecto	311
Figura 4-35. Mapa de actores sociales y su ubicación en el área de estudio.*	323
Figura 5-1. Se observa la forma como se marcaba la dirección y ruta para establecer los puntos de conteo	333
Figura 5-2. Fotos 3 y 4: En la foto 3, un técnico de campo hace un recorrido escuchando las indicaciones del encargado de la Brújula, el distanciometro y el GPS. En la foto 4,	



se observa al Biólogo encargado de dar las indicaciones para establecer los puntos de muestreos sin desviarse mucho de la altura que se estaba muestreando. .... 334

Figura 5-3. Fotos 5 y 6: En la Foto 5, se observa una de las 4 Redes de nieblas estándar que se instalaron en cada de las estaciones de muestreos de cada transecto para el componente aves. En la Foto 6 se observa la toma de datos biométricos a un individuo de la especie *Pheucticus chrysopheplus*. .... 335

Figura 5-4. Fotos 7 y 8: En la primera foto, se observa la toma de datos del área alar a un individuo de la especie *Pheucticus chrysopheplus*. En la foto 8, se observa la liberación del individuo después de tomar todos los datos biométricos ..... 335

Figura 5-5. Composición porcentual de los órdenes de aves Altoandinas de la serranía del Perijá..... 341

Figura 5-6 Abundancia relativa porcentual de las aves Altoandinas de la serranía del Perijá. .... 342

Figura 5-7. Curva de acumulación de las especies de aves Altoandinas del Perijá. .... 343

Figura 5-8. Diversidad de aves Altoandinas de la serranía del Perijá según la cobertura vegetal. .... 344

Figura 5-9. Comparación del número de especies de aves en la Serranía del Perijá entre los transectos y las estaciones. .... 344

Figura 5-10. Dendogramas con la similitud de Bray-Curtis de la comunidad de aves con respecto a la cobertura vegetal. .... 347

Figura 5-11. Abundancia de los órdenes de insectos registrados en trampas de caída en el trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá. .... 354

Figura 5-12. Riqueza de los órdenes de la entomofauna registrada en trampas de caída en el trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá..... 355

Figura 5-13. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Herbazal (E1) con trampas de caída en el trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá ..... 355

Figura 5-14. Abundancia de la entomofauna registrada en zona de Bosque alto andino (E3) con trampas de caída en el trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá ..... 356

Figura 5-15. Abundancia de la entomofauna registrada en tres estaciones de muestreo: Herbazal (E1); Arbustal (E2); Bosque (E3).Metodo de captura Jameo. Trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá..... 357

Figura 5-16 Abundancia de los órdenes de insectos registrados en trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá..... 358

Figura 5-17. Riqueza de los órdenes de la entomofauna registrada en trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia- parte alta de la serranía del Perijá ..... 359

Figura 5-18. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Herbazal (E1) con trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá..... 359

Figura 5-19. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Arbustal (E2) con trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá..... 360

Figura 5-20. Abundancia de la entomofauna registrada en zona de Bosque alto andino (E3) con trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá ..... 360

Figura 5-21. Abundancia de la entomofauna registrada en tres estaciones de muestreo: Herbazal (E1); Arbustal (E2); Bosque (E3).Metodo de captura Jameo. Trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá..... 361

Figura 5-22. Abundancia de los órdenes de insectos registrados en trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá ..... 363



Figura 5-23. Riqueza de los órdenes de la entomofauna registrada en trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá ..... 363

Figura 5-24. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Herbazal (E1) con trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá... 364

Figura 5-25. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Arbustal (E2) con trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá... 364

Figura 5-26. Abundancia de la entomofauna registrada en zona de Bosque alto andino (E3) con trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá..... 365

Figura 5-27. Abundancia de la entomofauna registrada en tres estaciones de muestreo: Herbazal (E1); Arbustal (E2); Bosque (E3). Metodo de captura Jameo. Trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá ..... 365

Figura 5-28. Abundancia de los órdenes de insectos registrados en trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá ..... 367

Figura 5-29. Riqueza de los órdenes de la entomofauna registrada en trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá ..... 367

Figura 5-30. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Herbazal (E1) con trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá..... 368

Figura 5-31. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Arbustal (E2) con trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá..... 368

Figura 5-32. Abundancia de la entomofauna registrada en zona de Bosque alto andino (E3) con trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá ..... 369

Figura 5-33. Abundancia de la entomofauna registrada en tres estaciones de muestreo: Herbazal (E1); Arbustal (E2); Bosque (E3). Metodo de captura Jameo. Trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá ..... 369

Figura 5-34. Curva de acumulación de especies de los anfibios Altoandinos de la Serranía del Perijá. .... 375

Figura 5-35. Fotos 1 y 2: Ejemplar capturado *P. cuentasi*..... 375

Figura 5-36. Composición porcentual de la anurofauna altoandina de la Serranía del Perijá. .... 376

Figura 5-37. Dendrogamas con la similitud de Bray-Curtis de la comunidad de anfibios con respecto a la cobertura vegetal ..... 380

Figura 5-38. Dendrogamas con la similitud de Bray-Curtis de la comunidad de anfibios con respecto a la localidad..... 381

Figura 5-39. Muestreos en Bosque Alto andino en la Vereda La Frontera, Serranía del Perijá..... 387

Figura 5-40. Muestreos en Arbustales y Herbazales en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá..... 388

Figura 5-41. Estratificación del Herbazal asociado al Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá. .... 391

Figura 5-42. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación 1, Sitio Cerro Pintao. 1, 12, 19, 25. *Gnaphalium elegans*; 2, 8. *Lourteigia stoechadifolia*; 3, 14, 23. *Eryngium humboldtii*; 4. *Achyrocline bogotensis*; 5, 16. *Hypericum baccharoides*; 6, 11, 15, 24. *Gaiadendron punctatum*; 7, 17. *Orthrosanthus chimboracensis*; 9, 18, 22. *Calamagrostis effusa*; 10, 19. *Clethra fimbriata*; 13. *Bejaria aestuans*; 21. *Bejaria resinosa*..... 392



Figura 5-43. Foto aspecto general de la Estación (1) Herbazal de la localidad de Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	392
Figura 5-44. Distribución del (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	394
Figura 5-45. Estratificación del Arbustal asociado al Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá. ....	395
Figura 5-46. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Sitio Cerro Pintao. 1, 11, 21. <i>Clethra fimbriata</i> ; 2, 12, 18. <i>Macleania rupestris</i> ; 3. <i>Calamagrostis effusa</i> ; 4, 7. <i>Cestrum buxifolium</i> ; 5, 9, 14, 17. <i>Bejaria resinosa</i> ; 6, 16, 23, 24. <i>Gaiadendron punctatum</i> ; 8, 20. <i>Lourteigia stoechadifolia</i> ; 9; 10. <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> ; 13. <i>Gnaphalium elegans</i> ; 15, 25. <i>Bejaria aestuans</i> ; 19, 22. <i>Monnina aestuans</i> .....	395
Figura 5-47. Foto vegetación arbustiva en sectores de la Estación (2) del Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	396
Figura 5-48. Distribución del (IVI) de las especies del Arbustal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	397
Figura 5-49. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 3, Sitio Cerro Pintao. Serranía del Perijá. 1. <i>Piper arboreum</i> , 2. <i>Prumnopitys montana</i> , 3. <i>Clusia multiflora</i> , 4. <i>Oreopanax fontquerianus</i> , 5. <i>Nectandra</i> sp., 6. <i>Clethra fimbriata</i> , 7. <i>Miconia</i> sp., 8. <i>Ocotea heterochroma</i> , 9. <i>Weinmannia pinnata</i> , 10. <i>Cyathea</i> sp. ....	398
Figura 5-50. Foto aspecto general del Bosque Altoandino en Sectores de la Estación (3) en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá. ....	398
Figura 5-51. Distribución del (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	399
Figura 5-52. Perfil de alturas registradas en el Bosque Altoandino, en el Sitio Cerro Pintao. Serranía del Perijá. Parcela 1-Subparcela 1.....	400
Figura 5-53. Estratificación del Herbazal en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	401
Figura 5-54. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación 1, Sitio Sabana Rubia. 1, 11. <i>Hypericum juniperinum</i> ; 2, 7, 21. <i>Pentacalia perijaensis</i> ; 3, 8, 13, 17, 22. <i>Calamagrostis effusa</i> ; 4, 9, 14, 18. <i>Pernettya prostrata</i> ; 5, 10, 19. <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> ; 6, 16, 20. <i>Hypericum baccharoides</i> ; 12. <i>Ageratina cuatrecasasii</i> ; 15. <i>Hesperomeles ferruginea</i> . ....	401
Figura 5-55. Foto cobertura asociada al Herbazal en la Estación (I) del Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.....	402
Figura 5-56. Distribución del (IVI) entre las especies del Herbazal, en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.....	403
Figura 5-57. Estratificación del Arbustal en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá..	404
Figura 5-58. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Sitio Sabana Rubia. 1, 7, 11, 16, 21. <i>Espeletia perijaensis</i> ; 2, 12, 17, 22. <i>Calamagrostis effusa</i> ; 3. <i>Pentacalia polymera</i> ; 4, 20. <i>Lourteigia stoechadifolia</i> ; 5, 8, 13, 19, 24. <i>Pentacalia perijaensis</i> ; 6. <i>Bejaria aestuans</i> ; 8. <i>Pentacalia perijaensis</i> ; 10, 15, 25. <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> ; 9, 14. <i>Arcytophyllum nitidum</i> ; 18, 23. <i>Hypericum baccharoides</i> .....	404
Figura 5-59. Foto cobertura asociada al Arbustal en la Estación (II) del Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.....	405
Figura 5-60. Distribución de (IVI) en las especies del Arbustal, en Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.....	406
Figura 5-61. Diagrama de perfil de vegetación del Bosque Alto andino asociado a la Estación (3), en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	407

Figura 5-62. Representación del Bosque Alto andino en la Estación (3) del Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	407
Figura 5-63. Distribución del (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	409
Figura 5-64. Representación de alturas en Bosque Altoandino, Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	409
Figura 5-65. Estratificación de las coberturas asociadas al Herbazal en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	410
Figura 5-66. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación I, Localidad Corregimiento San José de Oriente. 1, 10, 14. <i>Hypericum baccharoides</i> ; 2. <i>Berberis carrikerii</i> ; 3, 12, 15, 21. <i>Gaiadendron punctatum</i> ; 4. <i>Echeveria quitensis</i> ; 5. <i>Bejaria resinosa</i> ; 6, 13, 16, 25, 29. <i>Puya grantii</i> ; 7, 23. <i>Bejaria aestuans</i> ; 8, 17. <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> ; 9. <i>Lourteigia stoechadifolia</i> ; 11, 22. <i>Bejaria resinosa</i> ; 18. <i>Achyrocline bogotensis</i> ; 19. <i>Calamagrostis effusa</i> ; 20, 27, 30. <i>Ageratina cuatrecasasii</i> ; 24. <i>Stevia lucida</i> ; 26. <i>Clethra fimbriata</i> ; 28. <i>Calamagrostis effusa</i> ; 31. <i>Agrostis haenkeana</i> . ....	410
Figura 5-67. <b>Foto el Herbazal de páramo ubicado en la Estación (1) de la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.</b> .....	411
Figura 5-68. Distribución del (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	412
Figura 5-69. Estratificación de las coberturas asociadas al Arbustal en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	413
Figura 5-70. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Corregimiento San José de Oriente. 1, 11, 17, 21. <i>Gaiadendron punctatum</i> ; 2, 6, 12, 18, 22. <i>Bejaria aestuans</i> ; 3, 10, 15. <i>Puya grantii</i> ; 4, 9, 16. <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> ; 5, 7, 19. <i>Berberis carrikerii</i> ; 8, 23. <i>Stevia lucida</i> ; 13, 20. <i>Clethra fimbriata</i> ; 14. <i>Hypericum baccharoides</i> . ....	413
Figura 5-71. Foto arbustal de <i>Berberis carrikeri</i> (espinito serrano) especie endémica, en sectores de Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	414
Figura 5-72. Distribución del (IVI) de las especies del Arbustal, en Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	415
Figura 5-73. Diagrama de perfil de vegetación del Bosque Alto andino asociado a la Estación (3), en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.....	416
Figura 5-74. Aspecto del Rastrojo Alto del Bosque Alto andino, sectores de la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	416
Figura 5-75. Distribución del (IVI) de las especies Bosque Altoandino, en Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.....	418
Figura 5-76. Estratificación del Bosque Alto andino asociado a la Estación III, Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	418
Figura 5-77. Estratificación del Herbazal en la Estación I, Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.....	419
Figura 5-78. . Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación 1, Localidad Vereda La Frontera. 1, 10. <i>Agrostis haenkeana</i> ; 2, 6, 11, 20, 22. <i>Bejaria resinosa</i> ; 3, 7, 12, 19, 23. <i>Belloa longifolia</i> ; 4, 8, 13, 18, 24. <i>Calamagrostis effusa</i> ; 5, 25. <i>Hypericum juniperinum</i> ; 9. <i>Escallonia discolor</i> ; 14, 21. <i>Chusquea sp.</i> ; 15. <i>Lourteigia sp.</i> ; 17. <i>Pernettya prostrata</i> . ....	419
Figura 5-79. Herbazal asociado a la Estación (I) en localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá. ....	420

Figura 5-80. Distribución del (IVI) entre las especies del Herbazal de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá. .... 421

**Figura 5-81. *Libanothamnus divisoriensis*, frailejón disperso en pastizales, localizado a 2750 msnm.**..... 422

Figura 5-82. Estratificación de las coberturas asociadas al Arbustal en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. .... 422

Figura 5-83. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Corregimiento San José de Oriente. 1, 11, 17, 21. *Gaiadendron punctatum*; 2, 6, 12, 18, 22. *Bejaria aestuans*; 3, 10, 15. *Puya grantii*; 4, 9, 16. *Orthrosanthus chimboracensis*; 5, 7, 19. *Berberis carrikerii*; 8, 23. *Stevia lucida*; 13, 20. *Clethra fimbriata*; 14. *Hypericum baccharoides*. .... 423

Figura 5-84. Foto arbustal de *Berberis carrikeri* (espinito serrano) especie endémica, en sectores de Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. .... 423

Figura 5-85. Distribución del (IVI) de las especies del Arbustal, en Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. .... 425

Figura 5-86. Diagrama de perfil de vegetación del Bosque Alto andino asociado a la Estación (3), en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. .... 425

Figura 5-87. Foto aspecto del Rastrojo Alto del Bosque Alto andino, sectores de la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. .... 426

Figura 5-88. Distribución del (IVI) de las especies Bosque Altoandino, en Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá..... 427

Figura 5-89. Estratificación del Bosque Alto andino asociado a la Estación III, Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. .... 428

**Figura 5-90. Estratificación del Herbazal en la Estación I, Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.**..... 429

Figura 5-91. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación 1, Localidad Vereda La Frontera. 1, 10. *Agrostis haenkeana*; 2, 6, 11, 20, 22. *Bejaria resinosa*; 3, 7, 12, 19, 23. *Belloa longifolia*; 4, 8, 13, 18, 24. *Calamagrostis effusa*; 5, 25. *Hypericum juniperinum*; 9. *Escallonia discolor*; 14, 21. *Chusquea sp.*; 15. *Lourteigia sp.*; 17. *Pernettya prostrata*. .... 429

**Figura 5-92. Herbazal asociado a la Estación (I) en localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.**..... 430

Figura 5-93. Distribución del (IVI) entre las especies del Herbazal de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá. .... 431

**Figura 5-94. *Libanothamnus divisoriensis*, frailejón disperso en pastizales, localizado a 2750 msnm.**..... 431

**Figura 5-95. Estratificación del Arbustal en la Estación II, Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.**..... 432

Figura 5-96. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Localidad Vereda La Frontera. 1. *Agrostis haenkeana*; 2, 9, 22. *Bejaria aestuans*; 3, 10, 18, 23, 32. *Bejaria resinosa*; 4, 11. *Belloa longifolia*; 5, 12, 16, 24. *Cestrum buxifolium*; 6, 29, 35. *Hypericum baccharoides*; 7, 15. *Lourteigia stoechadifolia*; 8, 28. *Pernettya prostrata*; 13, 19. *Hesperomeles ferruginea*; 14, 27. *Hypericum juniperinum*; 17, 25, 34. *Chaetolepis alpina*; 20. *Lourteigia sp.*; 21, 33. *Calamagrostis effusa*; 26. *Eryngium humboldtii*; 30. *Lourteigia stoechadifolia*; 31, 36. *Orthrosanthus chimboracensis*. ... 432

Figura 5-97. Foto vegetación asociada al Arbustal, Estación (2) de la localidad de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá. .... 433

<b>Figura 5-98. Distribución del (IVI) entre especies del Arbustal de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.....</b>	<b>434</b>
Figura 5-99. Foto aspecto general del Bosque Alto andino ubicado en la Estación (3) de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá. ....	435
Figura 5-100. Diagrama de perfil de vegetación del Bosque Alto andino, Parcela 2 en la Estación 3, Localidad Vereda La Frontera. Serranía del Perijá. 1. Escallonia discolor 2. Cyathea sp. 3. Cybianthus tamanus 4. Nectandra sp.5. Miconia limitaris 6. Cupania americana 7. Ocotea heterochroma 8. Piper arboreum 9. Cedrela sp. 10. Maytenus jamesonii 11. Palicourea cff. guianensis. ....	435
<b>Figura 5-101. Distribución del IVI entre las especies del Bosque Alto andino, de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.....</b>	<b>437</b>
<b>Figura 5-102. Estratificación del Bosque Alto andino en la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.....</b>	<b>437</b>
Figura 5-103. Comportamiento de la diversidad alfa en las tres Estaciones, localidad La Frontera (Cerro tres Tetos), Serranía del Perijá.....	438
Figura 5-104. Comportamiento de la tasa de recambio de especies entre estaciones, localidad del Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.....	439
Figura 5-105. Distribución del índice de diversidad alfa en las estaciones de la localidad de Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá. ....	439
Figura 5-106. Representación de la tasa de recambio de especies entre las estaciones de la localidad de Sitio Sabana Rubia. Serranía del Perijá. ....	440
Figura 5-107. Representación de los valores de diversidad alfa en las estaciones de Sitio Cerro Pintao. Serranía del Perijá. ....	440
Figura 5-108. Comportamiento de la tasa de recambio de especies entre las estaciones del Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá. ....	441
Figura 5-107. Variación de la diversidad alfa entre las estaciones de Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.....	442
Figura 5-108. Representación del recambio de especies entre estaciones, localidad de Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá. ....	442
Figura 5-109. Representación del índice de diversidad de Shannon-Wiener por localidades. ....	443
Figura 5-110. Representación del Índice de similitud Bray-Curtis por localidades.....	443
Figura 5-113. Especies endémicas <i>Aragoa romeroi</i> y <i>Tillandsia romeroi</i> restringida para la localidad de Vereda La Frontera. Serranía del Perijá. ....	445
Figura 5-114. <i>Espeletia perijaensis</i> e <i>Hypericum baccharoides</i> especies endémicas de la Serranía del Perijá. La primera en Peligro Crítico (CR) y la segunda (VU), según la UICN: .....	446
Figura 5-115. Ericaceae rara poco común en la Estación (I) Herbazal de la localidad de Sitio Cerro Pintao. ....	446
Figura 5-116. <i>Berberis carrikeri</i> , especie endémica de la Serranía del Perijá, en Peligro Crítico (CR), en la Estación (3) Arbustal de la localidad de Corregimiento San José de Oriente. ....	447



CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN No. 14-13-014-301CE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS "ALEXANDER VON HUMBOLDT" Y LA FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.



FUNDACIÓN  
PRO-SIERRA NEVADA  
DE SANTA MARTA

## 1 PRESENTACIÓN

---

El presente documento aborda los Estudios técnicos, sociales, económicos y ambientales, con su respectiva cartografía temática, correspondiente al Entorno Local, la cual corresponde al área del Complejo de la Serranía del Perija y su área de Influencia), en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) y la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA), conforme a los términos de referencia emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para tal fin y siguiendo los protocolos emitidos por el Instituto para el levantamiento y análisis de la información del componente biótico y la caracterización sociocultural y económica del Entorno Local. Lo anterior con el objetivo de realizar una identificación de las condiciones económicas, sociales y ambientales que inciden y generan presiones sobre el complejo de la serranía la dinámicas de estas y las relaciones entre estas, de tal modo que este análisis, sirva como insumo para establecer el conjunto de estrategias tendientes a preservar, conservar y administrar de forma sostenible en el tiempo, esta área de interés ambiental para la nación en el marco de la política nacional de preservación y conservación.

El documento técnico se desarrolla en tres capítulos, el primero aborda, la caracterización física del complejo de la serranía del perija, el segundo la caracterización Sociocultural y Económica y el tercero la Caracterización Biótica. Cada uno de estos capítulos realiza un análisis de las condiciones y dinámicas que experimenta el área de estudio y las incidencias de esta en la sostenibilidad del mismo.



## 2 OBJETIVO

---

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Describir y analizar las dinámicas sociales, económicas, ambientales y culturales del área de estudio (Entorno Local), con base a los términos de referencia adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la elaboración de estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación de complejos de páramo a escala 1:25.000

#### 2.1.1 Objetivos Específicos

- Revisar e identificar junto con su respectivo análisis los vacíos de información bibliográfica técnica, biofísica, sociocultural, económica, ambiental, y cartográfica existentes en relación con el Complejo de páramos Perijá.
- Realizar una Compilación bibliográfica y elaboración de información técnica, social, económica y ambiental del Complejo de Páramos Perijá.
- Realizar una caracterización física del área de estudio, identificando pendiente del terreno, geomorfología, geología e hidrología, suelos, hidrografía e hidrología, cobertura de la tierra.
- Identificar aspectos demográficos y socioeconómicos de los municipios con área en la zona del páramo del Perijá.
- Analizar históricamente el complejo de paramo del Perijá en jurisdicción de CORPOCESAR y CORPOGUAJIRA
- Identificar y caracterizar los actores sociales relacionados en el páramo Perijá.
- Realizar la valoración social de los servicios ecosistémicos del Entorno Local del páramo Perijá
- Realizar una caracterización del componente biótico presente en el área de estudio, para los componentes Flora, Aves, Anfibios y Edafofauna epigea
- Analizar la composición y estructura de las comunidades de la flora, aves, anfibios y edafofauna epigea presentes en el área estudiada.
- Identificación de especies presentes que estén en alguna categoría de amenaza, así como aquellas especies de valor comercial y/o ecológico, para las comunidades de flora, aves y anfibios.
- Contrastar los datos de fuentes secundarias de información provenientes de la revisión de los estudios y/o informes realizados en la zona, con la información obtenida en campo, con el fin de hacer un análisis de las variables sociales, económicas, ambientales y culturales de las comunidades que tienen incidencia directa en el páramo desde su Entorno Local y como estas condicionan el uso de los servicios ecosistémicos que brinda el páramo.



## *CAPITULO 1*

### *Caracterización Física*



### 3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA.

---

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

Este documento se presenta como producto requerido en los componentes físicos y SIG para la delimitación del complejo de Páramos de la Serranía de Perijá en los departamentos de Cesar y La Guajira.

Los productos cartográficos generados son parte integral de las caracterizaciones de los componentes del estudio de delimitación del complejo de páramos del Perijá en su entorno local. La cartografía se entrega en medios digitales siguiendo los requerimientos de organización, sistema de proyección y metadatos establecidos en los términos de referencia del convenio

El desarrollo de la información está basada en el modelo conceptual de los procesos dinámicos de Hidrología, hidrogeología con dinámicas soportados por modelos cartográficos y bases de datos aportadas por el Instituto Von Humboldt y otras instituciones de índole Local y Regional del área de estudio.

En este documento se presentan los resultados de la caracterización del componente físico del entorno local del complejo de páramos del Perijá. Se entregan como anexos a este documento 31 mapas temáticos que hacen parte integral de la caracterización presentada.

#### 3.2 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA.

Heras (1972) define la cuenca hidrográfica o cuenca de drenaje de un río, considerado en un punto dado de su curso, al área limitada por el contorno en el interior del cual el agua precipitada corre por su superficie, se encuentra y pasa por un punto determinado del cauce.

Inicialmente en el proceso de análisis y caracterización de cada cuenca se codifico numéricamente del 1 al 405 en el entorno local del páramo de la Serranía del Perijá, posteriormente se seleccionó las regiones hidrológicas que se encontraba dentro y en el umbral del entorno local, reduciéndose numérica entre la codificación 6 y 397 para un total de 251 cuencas.

##### 3.2.1 Caracterización morfométrica del área de estudio.

##### 3.2.2 Definiciones y análisis:



**SUPERFICIE O ÁREAS.** - Proyección ortogonal de toda el área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural y dependiendo de su tamaño define **SU NOMBRE** aun cuando no sea tan rígido pero conveniente.

El tamaño relativo de estos espacios hidrológicos define o determina, aunque no de manera rígida, los nombres de microcuencas, subcuencas, cuenca o sector, según se explica en la Tabla 3-1 y la Tabla 3-2.

**Tabla 3-1. Clasificación de áreas.**

ÁREA (km2)	NOMBRE
< 5	UNIDAD
5 - 20	SECTOR
20 - 100	MICROCUENCA
100 - 300	SUBCUENCA
> 300	CUENCA

**Tabla 3-2-. Áreas de los sectores y unidades.**

CUENCA (CÓDIGO)	ÁREA (M2)	NOMBRE	CUENCA (CÓDIGO)	ÁREA (M2)	NOMBRE
6	3190521	Unidad	78	246280	Unidad
7	5988175	Sector	79	2391400	Unidad
13	1065824	Unidad	80	150175	Unidad
14	60063	Unidad	81	3986057	Unidad
15	58443	Unidad	86	2543763	Unidad
16	6152886	Sector	87	717391	Unidad
17	4621517	Unidad	88	2591028	Unidad
19	7174738	Sector	90	3280431	Unidad
20	6496908	Sector	93	4936813	Unidad
25	3395683	Unidad	95	3849496	Unidad
26	6149877	Sector	96	2075324	Unidad
27	2627854	Unidad	97	3303371	Unidad
28	3251840	Unidad	98	2250859	Unidad
30	7342225	Sector	105	2886233	Unidad
33	1899860	Unidad	107	3289748	Unidad
38	5192607	Sector	108	8279697	Sector
39	3117671	Unidad	112	4401822	Unidad
40	4420284	Unidad	116	4023757	Unidad
41	5185823	Sector	117	2968003	Unidad
43	9448961	Sector	118	1930639	Unidad
48	5253181	Sector	121	3052641	Unidad
50	2538740	Unidad	123	3437050	Unidad
51	1529208	Unidad	124	12280410	Sector
57	5352783	Sector	130	2801614	Unidad
58	9060641	Sector	132	4252784	Unidad
59	2108482	Unidad	134	830801	Unidad
60	2235653	Unidad	135	2408095	Unidad
62	2306918	Unidad	136	4501153	Unidad
63	1779316	Unidad	138	352961	Unidad



CUENCA (CÓDIGO)	ÁREA (M2)	NOMBRE	CUENCA (CÓDIGO)	ÁREA (M2)	NOMBRE
65	2240761	Unidad	139	5412	Unidad
66	1485196	Unidad	140	5643044	Sector
71	9646035	Sector	141	1965562	Unidad
73	4059916	Unidad	143	2326100	Unidad
74	2237843	Unidad	144	58676	Unidad
75	3160704	Unidad	147	4475778	Unidad
76	4045497	Unidad	148	2674648	Unidad
151	6423011	Sector	201	234840	Unidad
152	4704362	Unidad	202	7146654	Sector
153	2718770	Unidad	203	2274197	Unidad
154	7151308	Sector	204	2150127	Unidad
155	4631188	Unidad	205	2351297	Unidad
156	1490460	Unidad	206	28012	Unidad
157	2626199	Unidad	207	3864719	Unidad
158	2193372	Unidad	208	4411366	Unidad
159	594971	Unidad	209	1826124	Unidad
160	5749320	Sector	210	2070146	Unidad
161	9504630	Sector	211	143906	Unidad
162	2559317	Unidad	212	1856944	Unidad
163	5326250	Sector	213	2595960	Unidad
164	18695523	Sector	214	2876639	Unidad
167	4257804	Unidad	215	2316072	Unidad
169	2034835	Unidad	216	5299810	Sector
172	5632066	Sector	217	2628720	Unidad
173	1548816	Unidad	218	3170739	Unidad
174	1393101	Unidad	219	2126682	Unidad
175	4131001	Unidad	220	2698869	Unidad
179	10081740	Sector	221	2013215	Unidad
182	6771463	Sector	222	5017362	Sector
183	3108259	Unidad	223	212283	Unidad
184	2943707	Unidad	224	3328035	Unidad
185	9229427	Sector	225	3041314	Unidad
187	8621771	Sector	226	4908343	Unidad
188	2916276	Unidad	228	4188941	Unidad
189	6762893	Sector	229	2784434	Unidad
190	12256549	Sector	230	869247	Unidad
191	667770	Unidad	231	1983179	Unidad
192	2125887	Unidad	232	1166770	Unidad
195	727286	Unidad	233	3813068	Unidad
196	2411099	Unidad	234	314983	Unidad
197	11083383	Sector	235	9879644	Sector
198	9566474	Sector	236	2216576	Unidad
199	11995021	Sector	237	1467657	Unidad

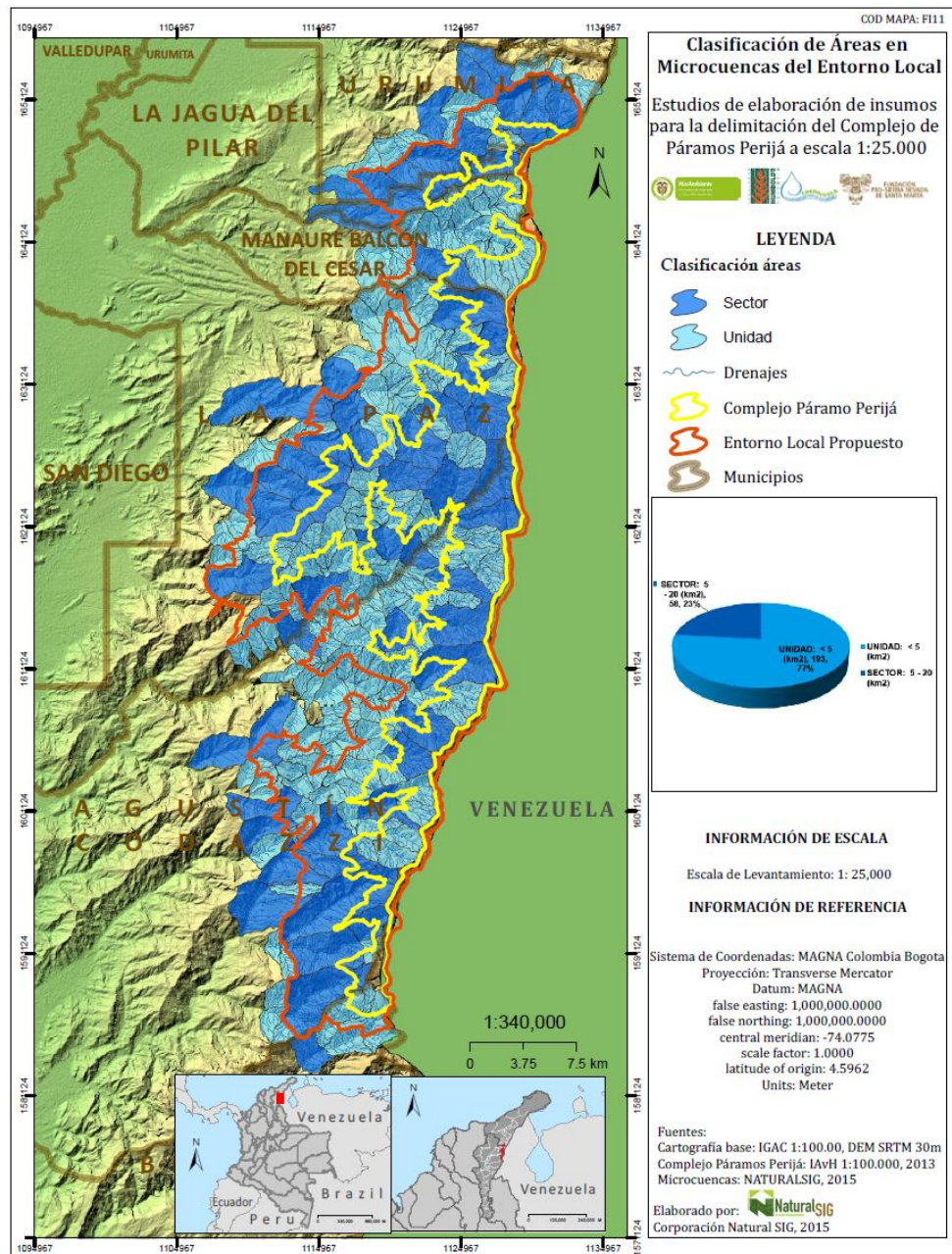


Figura 3-1. Clasificación de áreas en Microcuencas del entorno Local, se ubican los humedales identificados en el área de trabajo del Entorno Local (ver Tabla 3-3).

En esta clasificación se identifican visualmente 251 cuencas del entorno local, del cual el 77% tienen unas áreas menores de 5 K2, clasificadas como UNIDAD y el 23% restante se clasifican como SECTOR (Ver tablas 3-1 y 3-2 y Figura 3-1). Esta clasificación hace parte de las microcuencas altas de los Ríos Manaure, Chiriaimo, Magiriaimo, Sicarare y Casacará.



En la Tabla 3-3y la Figura 3-1, se muestran los humedales identificados en el área de estudio, como se observa El Humedal Pintao de Vaca en Manaure y el Humedal

**Tabla 3-3. Relación de Humedales identificados en el área de trabajo del Entorno Local.**

CUERPO DE AGUA	Coordenadas		Altura
	N	W	
Humedal Ardila	10°25'27.79"	72°56'39.64"	2980
Humedal Agustin Mieles	10°25'16.36	72°56'44.25"	2919
Humedal El Espejito	10°25'39.92"	72°56'08.25"	2830
Humedal Cuchilla el Espejo	10°25'45.58"	72°55'45.12"	2777
Humedal los Peta	10°25'56.76"	72°54'59.35"	3031
Humedal Carrizal	10°22'55.60"	72°56'11.14"	2619
Humedal casa de vidrio arriba	10°21'44.94"	72°54'12.26"	3197
Humedal casa de vidrio abajo	10°22'08.39"	72°53'52.07"	3088
Laguna casa de vidrio	10°22'01.21"	72°53'52.07"	3135
Humedal El Pelú	10°21'54.09"	72°54'13.66"	3140
Humedal El Chuscal	10°21'44.39"	72°54'18.55"	3206
Humedal Los Chaparro	10°21'51.94"	72°54'56.68"	3050
Humedal Los Cantillos	10°22'11.78"	72°55'08.33"	2856
Humedal Milciades	10°22'06.13"	72°55'15.45"	2416
Humedal Milciades bajo	10°22'06.17"	72°55'22.56"	2882
Humedal del Chijo	10°21'56.49"	72°55'53.75"	2872
Humedal el pintao de vaca	10°23'26.37"	72°55'37.25"	2257
Humedal casa del pintao	10°23'38.71"	72°54'22.08"	2457
Humedal R4	10°17'13.25"	72°55'51.60"	3090
Humedal Mayasha	10°00'54.71"	73°02'50.36"	2006

**Fuente:** información obtenida en campo, por parte de los pobladores presentes en el área de estudio.

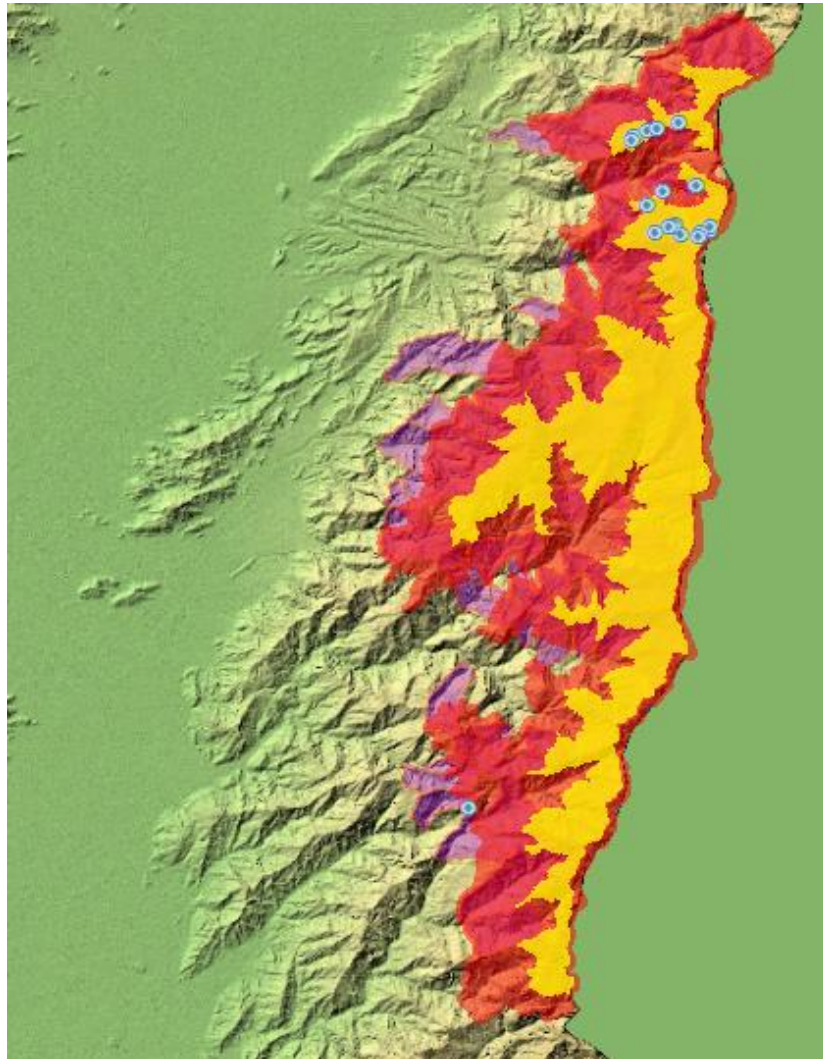


Figura 3-2. Ubicación de los humedales identificados en el área de estudio.

Fuente: información obtenida en campo, por parte de los pobladores presentes en el área de estudio.

**Índice de Compacidad.** Indicador adimensional de la forma de la cuenca en comparación con un círculo, es decir, para valores cercanos o igual a 1 la cuenca presenta tendencias a crecientes o concentración de altos volúmenes de escorrentía. (Ver Tabla 3-4)

Tabla 3-4. Índice de compacidad de los sectores y unidades.

CUENC A (CÓDIG O)	ÍNDICE DE COMPACID AD (Kc)	CUENC A (CÓDIG O)	ÍNDICE DE COMPACID AD (Kc)	CUENC A (CÓDIG O)	ÍNDICE DE COMPACID AD (Kc)	CUENC A (CÓDIG O)	ÍNDICE DE COMPACID AD (Kc)
6	1.46	78	2.63	151	1.74	201	1.50
7	1.60	79	1.50	152	1.30	202	1.63
13	1.30	80	2.74	153	1.48	203	1.53



CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)
14	1.48	81	1.24	154	1.43	204	1.45
15	1.73	86	1.97	155	1.37	205	1.36
16	1.37	87	1.56	156	2.23	206	2.10
17	1.41	88	1.31	157	1.48	207	1.42
19	1.60	90	1.40	158	1.48	208	1.42
20	1.32	93	1.31	159	1.62	209	1.39
25	1.29	95	1.59	160	1.39	210	1.46
26	1.49	96	1.39	161	1.27	211	1.61
27	1.47	97	1.44	162	1.49	212	1.74
28	1.30	98	1.73	163	1.33	213	1.45
30	1.58	105	1.44	164	1.61	214	2.02
33	1.41	107	1.31	167	1.40	215	1.60
38	1.44	108	1.43	169	1.45	216	1.43
39	1.29	112	1.46	172	1.40	217	1.33
40	1.32	116	1.55	173	1.56	218	1.74
41	1.29	117	1.50	174	1.79	219	1.44
43	1.30	118	1.78	175	1.28	220	1.49
48	1.47	121	1.45	179	1.33	221	1.32
50	1.43	123	1.25	182	1.34	222	1.51
51	1.57	124	1.33	183	1.28	223	1.21
57	1.51	130	1.71	184	1.30	224	1.21
58	1.44	132	1.38	185	1.39	225	1.55
59	1.48	134	1.36	187	1.38	226	1.40
60	1.41	135	1.30	188	1.34	228	1.32
62	1.43	136	1.43	189	1.35	229	1.29
63	1.41	138	1.36	190	1.49	230	1.71
65	1.51	139	2.23	191	1.38	231	1.44
66	1.32	140	1.40	192	1.44	232	1.77
71	1.62	141	1.57	195	1.53	233	1.31
73	1.41	143	1.43	196	1.42	234	1.31
74	1.31	144	1.36	197	1.36	235	1.43
75	1.69	147	1.41	198	1.39	236	1.49
76	1.38	148	1.70	199	1.55	237	1.69

**Factor de Forma.** Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas rápidas y muy intensas a lentas y sostenibles, según su comportamiento, si tiende a valores extremos grandes o pequeños, respectivamente (ver Tabla 3-5).

Tabla 3-5. Factor de forma de los sectores y unidades.

CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)
6	0.23	78	0.09	151	0.23	201	0.17
7	0.15	79	0.20	152	0.33	202	0.16
13	0.26	80	0.08	153	0.24	203	0.20
14	0.21	81	0.36	154	0.25	204	0.21
15	0.13	86	0.25	155	0.28	205	0.32
16	0.19	87	0.17	156	0.14	206	0.21



CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)
17	0.22	88	0.37	157	0.19	207	0.20
19	0.18	90	0.34	158	0.26	208	0.33
20	0.23	93	0.30	159	0.14	209	0.26
25	0.26	95	0.15	160	0.23	210	0.20
26	0.31	96	0.16	161	0.38	211	0.18
27	0.24	97	0.19	162	0.18	212	0.23
28	0.19	98	0.12	163	0.28	213	0.20
30	0.14	105	0.22	164	0.13	214	0.11
33	0.18	107	0.29	167	0.22	215	0.13
38	0.32	108	0.16	169	0.18	216	0.29
39	0.21	112	0.18	172	0.18	217	0.26
40	0.33	116	0.20	173	0.21	218	0.15
41	0.37	117	0.26	174	0.14	219	0.21
43	0.21	118	0.20	175	0.45	220	0.21
48	0.21	121	0.30	179	0.27	221	0.35
50	0.22	123	0.33	182	0.23	222	0.30
51	0.18	124	0.23	183	0.32	223	0.41
57	0.15	130	0.12	184	0.27	224	0.33
58	0.16	132	0.22	185	0.19	225	0.17
59	0.20	134	0.39	187	0.27	226	0.18
60	0.25	135	0.21	188	0.37	228	0.25
62	0.24	136	0.19	189	0.23	229	0.30
63	0.22	138	0.33	190	0.21	230	0.21
65	0.18	139	0.14	191	0.20	231	0.15
66	0.27	140	0.20	192	0.24	232	0.12
71	0.12	141	0.15	195	0.18	233	0.25
73	0.23	143	0.16	196	0.20	234	0.36
74	0.30	144	0.31	197	0.25	235	0.22
75	0.15	147	0.18	198	0.30	236	0.20
76	0.26	148	0.14	199	0.15	237	0.16

Continuación tabla Tabla 3-5

CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)
238	0.15	286	0.28	330	0.25
239	0.15	287	0.31	331	0.16
240	0.15	288	0.27	332	0.17
241	0.21	290	0.20	333	0.33
242	0.29	291	0.19	334	0.16
243	0.29	293	0.19	335	0.23
244	0.24	294	0.18	336	0.13
245	0.18	295	0.16	337	0.21
246	0.36	296	0.27	338	0.29
247	0.27	297	0.24	339	0.19
248	0.30	299	0.26	340	0.26
249	0.21	301	0.22	341	0.19
250	0.21	302	0.24	342	0.24
251	0.12	303	0.25	347	0.13
252	0.23	304	0.29	350	0.17



CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)	CUENCA (CÓDIGO)	FACTOR DE FORMA (F)
253	0.20	305	0.25	351	0.11
254	0.54	306	0.13	353	0.18
255	0.26	307	0.21	356	0.28
256	0.24	308	0.27	357	0.32
257	0.31	309	0.23	358	0.18
258	0.18	310	0.31	359	0.34
259	0.21	311	0.32	361	0.35
260	0.22	312	0.29	363	0.24
261	0.20	313	0.26	364	0.23
262	0.22	315	0.40	375	0.27
264	0.19	316	0.26	376	0.37
266	0.24	317	0.31	377	0.20
268	0.32	318	0.26	378	0.35
270	0.16	319	0.39	379	0.26
271	0.24	320	0.30	380	0.08
272	0.18	321	0.20	388	0.18
278	0.31	322	0.18	389	0.30
279	0.25	323	0.38	391	0.25
283	0.26	325	0.22	392	0.26
284	0.28	327	0.21	397	0.40
285	0.39	329	0.26		

**Índice de Alargamiento.** Indicador adimensional de la forma de la cuenca en comparación con una forma alargada, valores mayores a 1 indican un área más larga que ancha. (Ver Tabla 3-6)

Tabla 3-6. Índice de alargamiento de los sectores y unidades.

CUENC A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO (Ia)	CUENC A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO (Ia)	CUENC A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO (Ia)	CUENC A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO (Ia)
6	1.43	78	2.96	151	1.33	201	2.16
7	1.65	79	1.59	152	1.15	202	1.61
13	1.51	80	3.29	153	1.42	203	1.60
14	2.22	81	1.13	154	1.29	204	1.57
15	2.82	86	1.42	155	1.27	205	1.26
16	1.50	87	1.93	156	2.00	206	2.45
17	1.42	88	1.15	157	1.59	207	1.52
19	1.51	90	1.18	158	1.40	208	1.17
20	1.35	93	1.21	159	2.17	209	1.44
25	1.35	95	1.76	160	1.36	210	1.61
26	1.15	96	1.83	161	1.00	211	2.20
27	1.45	97	1.59	162	1.66	212	1.51





28	1.57	98	2.05	163	1.23	213	1.59
30	1.68	105	1.49	164	1.60	214	2.13
33	1.70	107	1.28	167	1.42	215	1.94
38	1.16	108	1.55	169	1.68	216	1.22
39	1.51	112	1.57	172	1.56	217	1.37
40	1.17	116	1.52	173	1.61	218	1.78
41	1.08	117	1.38	174	1.98	219	1.59
43	1.34	118	1.63	175	1.00	220	1.54
48	1.44	121	1.26	179	1.18	221	1.23
50	1.51	123	1.19	182	1.34	222	1.21
51	1.74	124	1.26	183	1.22	223	1.42
57	1.67	130	1.98	184	1.33	224	1.20
58	1.55	132	1.43	185	1.41	225	1.69
59	1.62	134	1.26	187	1.20	226	1.54
60	1.42	135	1.54	188	1.15	228	1.35
62	1.47	136	1.52	189	1.33	229	1.27
63	1.56	138	1.51	190	1.32	230	1.71
65	1.70	139	3.44	191	1.82	231	1.88
66	1.43	140	1.44	192	1.46	232	2.16
71	1.76	141	1.85	195	1.91	233	1.35
73	1.41	143	1.77	196	1.61	234	1.46
74	1.31	144	1.85	197	1.22	235	1.31
75	1.76	147	1.57	198	1.13	236	1.61
76	1.33	148	1.90	199	1.55	237	1.86

Continuación de la Tabla 3-6

CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO O (la)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO O (la)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO O (la)
238	2.30	1.40	1.38	330	1.38
239	1.66	1.26	1.59	331	1.59
240	1.74	1.39	1.57	332	1.57
241	1.59	1.86	1.24	333	1.24
242	1.34	1.62	1.70	334	1.70
243	1.27	1.66	1.43	335	1.43
244	1.43	1.71	1.98	336	1.98
245	1.66	1.77	1.48	337	1.48
246	1.24	1.27	1.15	338	1.15
247	1.39	1.46	1.85	339	1.85
248	1.25	1.38	1.32	340	1.32
249	1.42	1.49	1.48	341	1.48
250	1.53	1.56	1.36	342	1.36
251	2.82	1.22	1.82	347	1.82





CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO O (la)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO O (la)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE ALARGAMIENTO O (la)
252	1.49	1.32	1.53	350	1.53
253	1.59	1.39	2.12	351	2.12
254	1.36	1.70	1.41	353	1.41
255	1.19	1.47	1.23	356	1.23
256	1.45	1.36	1.27	357	1.27
257	1.17	1.42	1.34	358	1.34
258	1.67	1.32	1.50	359	1.50
259	1.45	1.13	1.23	361	1.23
260	1.40	1.28	1.45	363	1.45
261	1.62	1.22	1.26	364	1.26
262	1.44	1.24	1.35	375	1.35
264	1.60	1.31	1.14	376	1.14
266	1.43	1.30	1.33	377	1.33
268	1.22	1.31	1.23	378	1.23
270	1.76	1.16	1.30	379	1.30
271	1.56	1.38	2.55	380	2.55
272	1.68	1.58	1.61	388	1.61
278	1.20	1.62	1.29	389	1.29
279	1.18	1.12	1.42	391	1.42
283	1.31	1.52	1.31	392	1.31
284	1.52	1.56	1.04	397	1.04
285	1.05	1.29	0.26		

**Índice Asimétrico.** Este índice evalúa la homogeneidad en la distribución de la red de drenaje (ver Tabla 3-7)

Tabla 3-7. Índice asimétrico de los sectores y unidades.

CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO O (las)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO O (las)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO O (las)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO O (las)
6	1.04	78	1.13	151	2.85	201	2.44
7	1.51	79	2.96	152	1.60	202	1.16
13	1.56	80	2.28	153	8.65	203	1.54
14	1.07	81	1.58	154	1.73	204	1.00
15	1.10	86	3.59	155	3.25	205	4.02
16	1.55	87	1.48	156	1.07	206	4.77
17	1.95	88	2.42	157	2.29	207	1.32
19	1.13	90	2.60	158	1.72	208	1.52
20	1.22	93	1.36	159	2.50	209	1.24
25	1.55	95	1.40	160	1.58	210	1.60
26	2.68	96	1.26	161	1.18	211	1.06
27	1.20	97	2.14	162	3.31	212	1.19
28	1.57	98	1.32	163	1.68	213	1.63
30	1.06	105	1.37	164	1.24	214	1.50
33	1.65	107	1.90	167	1.87	215	3.23
38	1.06	108	2.50	169	1.06	216	3.52
39	1.17	112	1.60	172	1.83	217	1.34



CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO (las)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO (las)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO (las)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO (las)
40	1.79	116	1.28	173	1.01	218	1.18
41	2.25	117	3.49	174	1.93	219	1.13
43	0.97	118	1.38	175	1.57	220	1.31
48	1.89	121	2.78	179	1.21	221	2.43
50	2.46	123	3.56	182	1.95	222	1.45
51	1.51	124	1.47	183	2.55	223	1.61
57	2.04	130	1.03	184	3.55	224	1.34
58	1.26	132	1.78	185	1.24	225	1.88
59	1.10	134	1.13	187	1.56	226	1.85
60	1.15	135	2.27	188	1.56	228	1.76
62	3.64	136	2.23	189	1.18	229	1.37
63	2.90	138	2.07	190	1.12	230	7.98
65	3.83	139	1.09	191	1.68	231	1.09
66	1.68	140	4.57	192	2.46	232	1.37
71	1.05	141	1.41	195	1.53	233	1.31
73	1.01	143	3.50	196	1.16	234	2.67
74	1.16	144	1.35	197	2.59	235	3.14
75	1.93	147	1.14	198	1.38	236	1.62
76	1.71	148	1.31	199	1.92	237	1.63

Continuación de la Tabla 3-7

CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO (las)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO (las)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE ASIMÉTRICO (las)
238	1.18	140	2.45	330	2.63
239	2.02	126	0.89	331	1.86
240	1.30	139	7.10	332	1.34
241	1.28	186	1.37	333	2.39
242	1.17	162	2.61	334	2.40
243	2.15	166	3.97	335	1.27
244	2.16	171	2.13	336	1.03
245	1.03	177	2.87	337	1.31
246	6.38	127	1.41	338	1.47
247	2.51	146	1.25	339	1.68
248	1.68	138	1.54	340	3.44
249	3.56	149	1.53	341	2.21
250	2.04	156	1.55	342	1.01
251	1.96	122	1.29	347	1.24
252	1.30	132	1.18	350	1.22
253	1.17	139	2.80	351	3.12
254	1.52	170	2.12	353	1.10
255	1.16	147	1.05	356	2.98
256	1.23	136	2.11	357	1.20
257	1.36	142	1.73	358	1.02
258	2.63	132	4.32	359	5.23
259	1.02	113	1.22	361	1.48
260	2.08	128	2.63	363	1.16
261	1.51	122	1.90	364	1.48
262	1.98	124	4.16	375	1.65
264	1.47	131	1.11	376	3.47

266	1.57	1.30	1.02	377	1.09
268	1.98	1.31	2.49	378	4.04
270	2.45	1.16	3.56	379	6.42
271	4.43	1.38	1.17	380	1.63
272	1.22	1.58	1.73	388	1.88
278	1.32	1.62	1.04	389	2.42
279	1.57	1.12	2.16	391	1.15
283	4.69	1.52	1.03	392	1.92
284	2.08	1.56	2.93	397	1.11
285	1.02	1.29	1.03		

**Pendiente Media de la Cuenca.** Es la variación de la inclinación de la cuenca, nos define deslizamientos, velocidad y otros. (Ver Tabla 3-8)

**Tabla 3-8. Pendiente media de los sectores y unidades.**

CUENCA (CÓDIGO )	PENDIENT E MEDIA DE LA CUENCA (%)	CUENCA (CÓDIGO )	PENDIENT E MEDIA DE LA CUENCA (%)	CUENCA (CÓDIGO )	PENDIENT E MEDIA DE LA CUENCA (%)	CUENCA (CÓDIGO )	PENDIENT E MEDIA DE LA CUENCA (%)
6	38	78	66	151	50	201	64
7	36	79	68	152	44	202	40
13	61	80	65	153	37	203	52
14	44	81	79	154	60	204	51
15	32	86	66	155	55	205	61
16	44	87	62	156	46	206	37
17	54	88	41	157	43	207	43
19	65	90	68	158	54	208	65
20	115	93	57	159	45	209	50
25	67	95	37	160	53	210	49
26	56	96	39	161	47	211	57
27	59	97	38	162	63	212	47
28	74	98	40	163	59	213	37
30	56	105	44	164	54	214	48
33	58	107	67	167	48	215	41
38	68	108	57	169	68	216	48
39	85	112	70	172	67	217	51
40	50	116	48	173	53	218	32
41	81	117	44	174	47	219	31
43	67	118	58	175	51	220	46
48	55	121	55	179	46	221	38
50	45	123	64	182	53	222	46
51	22	124	61	183	35	223	68
57	36	130	44	184	30	224	69
58	62	132	46	185	71	225	44
59	81	134	50	187	61	226	47
60	60	135	52	188	46	228	50
62	59	136	42	189	35	229	44
63	55	138	52	190	63	230	43
65	64	139	43	191	53	231	38
66	57	140	67	192	51	232	48
71	42	141	43	195	45	233	52
73	66	143	43	196	40	234	65



CUENCA (CÓDIGO )	PENDIENT E MEDIA DE LA CUENCA (%)	CUENCA (CÓDIGO )	PENDIENT E MEDIA DE LA CUENCA (%)	CUENCA (CÓDIGO )	PENDIENT E MEDIA DE LA CUENCA (%)	CUENCA (CÓDIGO )	PENDIENT E MEDIA DE LA CUENCA (%)
74	84	144	41	197	72	235	52
75	71	147	46	198	44	236	55
76	80	148	56	199	44	237	43

Continuación de la Tabla 3-8

CUENCA (CÓDIGO)	PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA (%)	CUENCA (CÓDIGO)	PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA (%)	CUENCA (CÓDIGO)	PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA (%)
238	55	286	60	330	68
239	41	287	61	331	59
240	41	288	57	332	62
241	45	290	47	333	62
242	56	291	45	334	60
243	63	293	52	335	51
244	52	294	61	336	42
245	47	295	62	337	58
246	63	296	64	338	55
247	52	297	53	339	61
248	55	299	53	340	58
249	59	301	52	341	65
250	45	302	56	342	54
251	52	303	58	347	52
252	48	304	56	350	50
253	62	305	50	351	40
254	71	306	58	353	47
255	41	307	66	356	71
256	52	308	64	357	77
257	49	309	53	358	77
258	41	310	64	359	72
259	57	311	47	361	52
260	58	312	44	363	61
261	60	313	53	364	66
262	53	315	62	375	79
264	55	316	50	376	50
266	59	317	53	377	76
268	56	318	55	378	78
270	64	319	39	379	59
271	65	320	70	380	49
272	43	321	50	388	46
278	52	322	66	389	113
279	52	323	52	391	64
283	45	325	84	392	78
284	54	327	66	397	52
285	54	329	63		

**Elevación Media.** Es la variación latitudinal que incide directamente sobre el clima. (Ver Tabla 3-9)



**Tabla 3-9-. Elevación media de los sectores y unidades.**

CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)	CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)	CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)	CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)
6	1956	78	2293	151	2604	201	2467
7	2081	79	1940	152	2977	202	3093
13	1610	80	1593	153	2259	203	2476
14	1579	81	1764	154	1636	204	2671
15	1619	86	2433	155	1953	205	1770
16	2097	87	2544	156	2136	206	2159
17	2157	88	2671	157	2443	207	2667
19	2220	90	1545	158	2162	208	1936
20	2266	93	1412	159	2307	209	2514
25	1890	95	2858	160	2813	210	2624
26	1600	96	2861	161	2972	211	2207
27	1874	97	2640	162	2814	212	2374
28	2223	98	2881	163	1997	213	3048
30	2544	105	1620	164	1404	214	2698
33	1669	107	1920	167	2414	215	2554
38	2189	108	2403	169	2086	216	2327
39	2725	112	2204	172	2347	217	2397
40	1419	116	1700	173	1613	218	2533
41	2690	117	1831	174	1302	219	2640
43	2255	118	1621	175	1377	220	2877
48	2124	121	1438	179	2705	221	3082
50	1343	123	1862	182	2487	222	2254
51	919	124	2652	183	3143	223	1268
57	1049	130	1688	184	3163	224	1839
58	1748	132	2105	185	2263	225	2758
59	2811	134	2086	187	1194	226	2751
60	2689	135	2453	188	2727	228	2463
62	2601	136	1978	189	2887	229	3085
63	2663	138	2053	190	2274	230	1988
65	2618	139	2015	191	2502	231	2244
66	2224	140	2861	192	2829	232	2136
71	1305	141	2461	195	2439	233	2572
73	2299	143	2415	196	2716	234	2029
74	2340	144	2031	197	2125	235	2156
75	2131	147	1750	198	2893	236	2117
76	2069	148	2708	199	3052	237	1990

Continuación de la Tabla 3-9

CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)	CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)	CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)
238	1890	286	2170	330	2910
239	2818	287	2470	331	1856
240	2731	288	2164	332	2480
241	2467	290	1805	333	2175
242	2310	291	2044	334	2450
243	2004	293	1734	335	2925
244	2044	294	2292	336	2577
245	2171	295	1576	337	2111
246	1899	296	1654	338	2044
247	1829	297	2926	339	1865

CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)	CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)	CUENCA (CÓDIGO)	ELEVACIÓN MEDIA (Em) (Mtr)
248	2187	299	1957	340	2914
249	1997	301	1821	341	1671
250	1782	302	1623	342	1516
251	1646	303	2688	347	2340
252	2391	304	1786	350	1756
253	1883	305	2339	351	1981
254	1514	306	1871	353	1492
255	2824	307	2022	356	2601
256	2589	308	1960	357	2546
257	2385	309	2293	358	2202
258	2080	310	1835	359	1286
259	2183	311	2739	361	1360
260	1723	312	2600	363	1895
261	1852	313	1438	364	2020
262	1873	315	1896	375	1606
264	1714	316	2386	376	1281
266	1594	317	2376	377	1935
268	2000	318	2102	378	1630
270	1497	319	2310	379	2330
271	1739	320	2070	380	2469
272	2156	321	2386	388	2452
278	2358	322	1834	389	2215
279	2711	323	2291	391	1833
283	1983	325	2026	392	1957
284	1968	327	1961	397	1695
285	3015	329	2791		

De acuerdo a la metodología aplicada para la clasificación de cuencas, se estimó la elevación media de las cuencas y se encontró que para el entorno local el mayor porcentaje (79%) del área se encuentra a 2607 m de elevación media. En la Tabla 3-8, se encuentran los datos de la elevación media de cada una de las 251 cuencas identificadas de la cual se toman como base de los rangos establecidos para determinar la elevación media de las microcuencas del entorno local (ver figura 3-3)



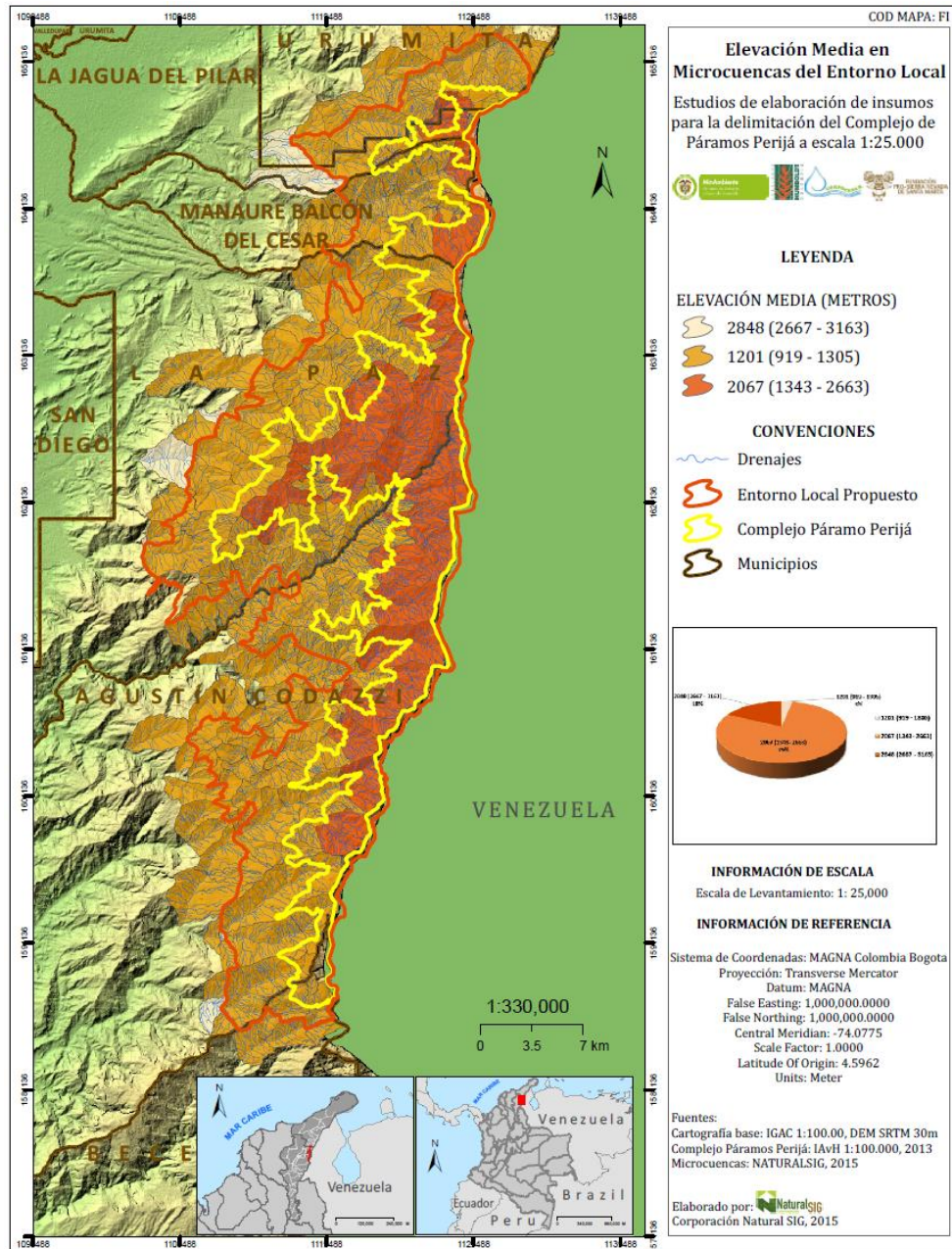


Figura 3-3. Elevación Media en Microcuencas del Entorno Local.

**Coefficiente Orográfico.** Este parámetro indica el potencial de degradación de la cuenca. Para valores menores a 6, identifica un relieve poco accidentado y si es mayor a 6 un relieve accidentado. (Ver Tabla 3-10)

**Tabla 3-10. Coeficiente orográfico de los sectores y unidades.**

CUENC A (CÓDIG O)	COEFICIEN TE OROGRÁFI CO (Co)	CUENC A (CÓDIG O)	COEFICIEN TE OROGRÁFI CO (Co)	CUENC A (CÓDIG O)	COEFICIEN TE OROGRÁFI CO (Co)	CUENC A (CÓDIG O)	COEFICIEN TE OROGRÁFI CO (Co)
6	1.20	78	21.35	151	1.06	201	25.91
7	0.72	79	1.57	152	1.88	202	1.34
13	2.43	80	16.89	153	1.88	203	2.69
14	41.49	81	0.78	154	0.37	204	3.32
15	44.87	86	2.33	155	0.82	205	1.33
16	0.71	87	9.02	156	3.06	206	166.34
17	1.01	88	2.75	157	2.27	207	1.84
19	0.69	90	0.73	158	2.13	208	0.85
20	0.79	93	0.40	159	8.95	209	3.46
25	1.05	95	2.12	160	1.38	210	3.33
26	0.42	96	3.94	161	0.93	211	33.84
27	1.34	97	2.11	162	3.09	212	3.04
28	1.52	98	3.69	163	0.75	213	3.58
30	0.88	105	0.91	164	0.11	214	2.53
33	1.47	107	1.12	167	1.37	215	2.82
38	0.92	108	0.70	169	2.14	216	1.02
39	2.38	112	1.10	172	0.98	217	2.19
40	0.46	116	0.72	173	1.68	218	2.02
41	1.40	117	1.13	174	1.22	219	3.28
43	0.54	118	1.36	175	0.46	220	3.07
48	0.86	121	0.68	179	0.73	221	4.72
50	0.71	123	1.01	182	0.91	222	1.01
51	0.55	124	0.57	183	3.18	223	7.57
57	0.21	130	1.02	184	3.40	224	1.02
58	0.34	132	1.04	185	0.56	225	2.50
59	3.75	134	5.24	187	0.17	226	1.54
60	3.23	135	2.50	188	2.55	228	1.45
62	2.93	136	0.87	189	1.23	229	3.42
63	3.98	138	11.94	190	0.42	230	4.55
65	3.06	139	750.08	191	9.38	231	2.54
66	3.33	140	1.45	192	3.76	232	3.91
71	0.18	141	3.08	195	8.18	233	1.73
73	1.30	143	2.51	196	3.06	234	13.07
74	2.45	144	70.30	197	0.41	235	0.47
75	1.44	147	0.68	198	0.87	236	2.02
76	1.06	148	2.74	199	0.78	237	2.70

Continuación de la Tabla 3-10

CUENCA (CÓDIGO)	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)	CUENCA (CÓDIGO)	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)	CUENCA (CÓDIGO)	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)
238	15.29	286	2.91	330	2.45
239	1.34	287	2.41	331	0.47
240	1.76	288	2.41	332	1.01
241	3.13	290	6.08	333	2.03
242	2.65	291	1.54	334	1.86
243	1.11	293	1.38	335	2.32
244	1.65	294	2.77	336	2.79

CUENCA (CÓDIGO)	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)	CUENCA (CÓDIGO)	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)	CUENCA (CÓDIGO)	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)
245	2.04	295	1.17	337	1.09
246	2.55	296	0.57	338	0.47
247	1.76	297	3.66	339	5.06
248	1.54	299	1.42	340	1.90
249	0.71	301	1.15	341	0.48
250	1.05	302	2.32	342	0.56
251	29.47	303	0.73	347	0.87
252	2.23	304	1.31	350	0.38
253	1.37	305	1.99	351	1.54
254	27.13	306	0.39	353	0.17
255	0.66	307	0.92	356	1.24
256	2.92	308	1.62	357	3.15
257	1.06	309	1.63	358	0.22
258	1.52	310	2.20	359	5.44
259	1.04	311	1.09	361	0.94
260	0.51	312	2.18	363	1.69
261	1.69	313	0.26	364	0.32
262	0.94	315	3.67	375	0.92
264	1.06	316	1.29	376	0.55
266	0.95	317	2.64	377	0.23
268	1.18	318	1.11	378	1.40
270	0.91	319	2.64	379	1.21
271	2.73	320	3.29	380	2.64
272	1.93	321	2.33	388	1.76
278	1.16	322	1.15	389	1.95
279	0.50	323	1.78	391	1.39
283	0.89	325	1.81	392	0.84
284	5.95	327	1.79	397	0.55
285	1.84	329	1.60		

**Densidad de Drenaje.** Permite tener un conocimiento de la complejidad y desarrollo del sistema de drenaje de la cuenca. Para valores próximos a 0.5km/km<sup>2</sup> corresponde una cuenca pobremente drenada, mientras que valores de 3.5km/km<sup>2</sup> o mayores indican una red de drenaje eficiente. (Ver Tabla 3-11)

Tabla 3-11. Densidad de Drenaje de los sectores y unidades.

CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )	CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )	CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )	CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )
6	0.004	78	0.004	151	0.004	201	0.006
7	0.003	79	0.005	152	0.004	202	0.004
13	0.004	80	0.003	153	0.005	203	0.004
14	0.011	81	0.007	154	0.002	204	0.004
15	0.010	86	0.001	155	0.004	205	0.003
16	0.003	87	0.002	156	0.003	206	0.008
17	0.003	88	0.003	157	0.005	207	0.005



CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )	CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )	CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )	CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )
19	0.004	90	0.005	158	0.004	208	0.003
20	0.005	93	0.003	159	0.003	209	0.006
25	0.004	95	0.003	160	0.004	210	0.003
26	0.004	96	0.003	161	0.004	211	0.006
27	0.005	97	0.004	162	0.004	212	0.003
28	0.005	98	0.002	163	0.003	213	0.005
30	0.004	105	0.002	164	0.004	214	0.004
33	0.004	107	0.003	167	0.004	215	0.005
38	0.005	108	0.004	169	0.002	216	0.004
39	0.004	112	0.005	172	0.004	217	0.006
40	0.004	116	0.001	173	0.004	218	0.005
41	0.004	117	0.003	174	0.003	219	0.004
43	0.005	118	0.002	175	0.003	220	0.005
48	0.004	121	0.003	179	0.004	221	0.004
50	0.003	123	0.003	182	0.004	222	0.003
51	0.003	124	0.003	183	0.004	223	0.005
57	0.003	130	0.003	184	0.003	224	0.003
58	0.004	132	0.003	185	0.003	225	0.005
59	0.003	134	0.006	187	0.003	226	0.004
60	0.004	135	0.004	188	0.004	228	0.005
62	0.005	136	0.002	189	0.004	229	0.004
63	0.003	138	0.002	190	0.003	230	0.004
65	0.004	139	0.014	191	0.004	231	0.005
66	0.003	140	0.003	192	0.003	232	0.003
71	0.003	141	0.004	195	0.004	233	0.005
73	0.005	143	0.005	196	0.004	234	0.003
74	0.006	144	0.003	197	0.003	235	0.004
75	0.005	147	0.003	198	0.004	236	0.005
76	0.006	148	0.003	199	0.005	237	0.004

Continuación de la Tabla 3-11

CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )	CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )	CUENCA (CÓDIGO)	DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd) (Mtr/Mtr <sup>2</sup> )
238	0.007	286	0.003	330	0.003
239	0.004	287	0.005	331	0.003
240	0.005	288	0.005	332	0.004
241	0.004	290	0.002	333	0.003
242	0.004	291	0.005	334	0.004
243	0.005	293	0.003	335	0.004
244	0.004	294	0.003	336	0.005
245	0.005	295	0.002	337	0.004
246	0.003	296	0.003	338	0.004
247	0.004	297	0.004	339	0.004
248	0.004	299	0.004	340	0.005
249	0.005	301	0.003	341	0.003
250	0.005	302	0.003	342	0.004
251	0.007	303	0.005	347	0.004
252	0.004	304	0.004	350	0.003
253	0.005	305	0.004	351	0.004





254	0.003	306	0.002	353	0.003
255	0.004	307	0.002	356	0.004
256	0.004	308	0.003	357	0.003
257	0.004	309	0.004	358	0.003
258	0.005	310	0.003	359	0.004
259	0.004	311	0.005	361	0.004
260	0.005	312	0.003	363	0.004
261	0.004	313	0.003	364	0.004
262	0.004	315	0.003	375	0.004
264	0.004	316	0.005	376	0.005
266	0.004	317	0.004	377	0.004
268	0.005	318	0.004	378	0.004
270	0.003	319	0.004	379	0.005
271	0.003	320	0.003	380	0.004
272	0.005	321	0.003	388	0.004
278	0.005	322	0.002	389	0.003
279	0.004	323	0.004	391	0.004
283	0.004	325	0.002	392	0.005
284	0.004	327	0.002	397	0.005
285	0.004	329	0.005		

**Tiempo de Concentración.** Como el tiempo que tarda en llegar a la sección de salida de interés la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca. En la Tabla 3-12, se presenta estos valores en minutos.

**Tabla 3-12. Tiempo de concentración de los sectores y unidades.**

CUENC A (CÓDIGO)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc)	CUENC A (CÓDIGO)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc)	CUENC A (CÓDIGO)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc)	CUENC A (CÓDIGO)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc)
6	18	78	8	151	25	201	6
7	34	79	14	152	18	202	34
13	11	80	5	153	15	203	18
14	4	81	15	154	26	204	16
15	5	86	15	155	19	205	12
16	31	87	9	156	15	206	3
17	23	88	13	157	16	207	21
19	39	90	12	158	14	208	16
20	23	93	18	159	11	209	14
25	17	95	22	160	23	210	15
26	20	96	18	161	25	211	5
27	15	97	19	162	19	212	14
28	18	98	20	163	19	213	18
30	31	105	17	164	54	214	25
33	14	107	15	167	20	215	21
38	18	108	30	169	17	216	21
39	17	112	21	172	25	217	16
40	19	116	22	173	14	218	25
41	15	117	15	174	17	219	18
43	29	118	14	175	15	220	19
48	21	121	16	179	29	221	14
50	19	123	14	182	26	222	22
51	20	124	30	183	18	223	4

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN No. 14-13-014-301CE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS “ALEXANDER VON HUMBOLDT” Y LA FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.**



57	30	130	24	184	19	224	14
58	31	132	20	185	29	225	20
59	15	134	8	187	25	226	25
60	12	135	15	188	15	228	21
62	14	136	22	189	27	229	17
63	13	138	6	190	32	230	12
65	16	139	1	191	10	231	19
66	13	140	22	192	15	232	17
71	41	141	17	195	11	233	18
73	18	143	16	196	18	234	6
74	11	144	4	197	28	235	30
75	21	147	23	198	29	236	18
76	18	148	22	199	48	237	16

Continuación de la Tabla 3-12

CUENCA (CÓDIGO)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc)	CUENCA (CÓDIGO)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc)	CUENCA (CÓDIGO)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc)
238	7	286	11	330	17
239	30	287	23	331	34
240	26	288	13	332	28
241	14	290	9	333	13
242	13	291	21	334	22
243	18	293	15	335	20
244	18	294	14	336	20
245	17	295	16	337	22
246	9	296	26	338	26
247	13	297	14	339	9
248	17	299	14	340	21
249	24	301	16	341	27
250	21	302	10	342	20
251	5	303	28	347	31
252	17	304	13	350	31
253	17	305	16	351	21
254	3	306	35	353	40
255	34	307	21	356	20
256	16	308	15	357	11
257	23	309	18	358	45
258	20	310	11	359	5
259	22	311	22	361	12
260	25	312	17	363	13
261	14	313	26	364	35
262	18	315	8	375	13
264	17	316	20	376	13
266	14	317	14	377	39
268	15	318	19	378	10
270	18	319	13	379	20
271	11	320	11	380	28
272	17	321	17	388	23
278	19	322	18	389	15
279	35	323	16	391	17
283	19	325	14	392	21
284	8	327	15	397	20
285	16	329	20		



**Orden de las Corrientes.** Es una clasificación que se le da a los diferentes cauces, de acuerdo con el grado de bifurcación. (ver Tabla 3-13)

**Tabla 3-13. Orden de las corrientes de los sectores y unidades.**

CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES
6	3	78	2	151	3	201	2
7	2	79	3	152	4	202	3
13	3	80	1	153	3	203	3
14	1	81	4	154	3	204	3
15	1	86	2	155	3	205	3
16	3	87	2	156	2	206	2
17	3	88	3	157	3	207	3
19	3	90	3	158	3	208	3
20	4	93	3	159	2	209	3
25	3	95	3	160	3	210	3
26	4	96	2	161	4	211	2
27	3	97	3	162	3	212	3
28	3	98	2	163	3	213	3
30	4	105	3	164	4	214	3
33	3	107	3	167	3	215	3
38	3	108	3	169	2	216	3
39	3	112	3	172	2	217	4
40	3	116	2	173	3	218	3
41	3	117	3	174	2	219	2
43	3	118	2	175	3	220	3
48	4	121	2	179	4	221	3
50	3	123	3	182	3	222	3
51	2	124	3	183	3	223	2
57	3	130	2	184	3	224	3
58	4	132	3	185	3	225	3
59	3	134	3	187	3	226	4
60	3	135	2	188	3	228	3
62	3	136	3	189	4	229	3
63	3	138	2	190	3	230	2
65	3	139	2	191	3	231	3
66	3	140	3	192	2	232	2
71	3	141	3	195	2	233	3
73	4	143	4	196	2	234	2
74	3	144	1	197	3	235	4
75	4	147	3	198	4	236	3
76	4	148	2	199	4	237	3

Continuación de la Tabla 3-13.

CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES
238	2	286	3	330	3
239	3	287	4	331	3
240	3	288	3	332	3
241	3	290	2	333	3
242	3	291	3	334	3
243	3	293	2	335	3



CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES
244	3	294	3	336	3
245	2	295	3	337	4
246	2	296	3	338	4
247	3	297	3	339	2
248	3	299	3	340	3
249	4	301	3	341	4
250	3	302	2	342	3
251	1	303	4	347	3
252	3	304	3	350	3
253	3	305	3	351	3
254	1	306	3	353	4
255	4	307	3	356	3
256	3	308	3	357	3
257	4	309	3	358	4
258	3	310	2	359	2
259	3	311	4	361	3
260	4	312	3	363	2
261	3	313	3	364	4
262	3	315	2	375	3
264	2	316	4	376	3
266	3	317	4	377	4
268	3	318	3	378	3
270	2	319	3	379	3
271	3	320	2	380	2
272	3	321	3	388	3
278	4	322	3	389	2
279	4	323	3	391	3
283	3	325	2	392	3
284	2	327	2	397	4
285	4	329	4		

**Similitud Geométrica.** Sistemas hidrológicos son similares geoméricamente si el índice de compacidad tiene un valor equivalente o idéntico. (Ver Tabla 3-14)

**Tabla 3-14. Similitud geométrica de los sectores y unidades.**

CUENCA REDONDA A OVAL REDONDA	CUENCA DE OVAL REDONDA A OVAL OBLONGA	CUENCA DE OVAL OBLONGA A RECTANGULAR OBLONGA	CUENCA RECTANGULAR
11	161	60	19

Continuación de la Tabla 3-14

CUENCA REDONDA A OVAL REDONDA		CUENCA DE OVAL REDONDA A OVAL OBLONGA					
CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)
248	1.20	317	1.26	134	1.36	38	1.44
224	1.21	161	1.27	389	1.36	97	1.44
223	1.21	323	1.28	197	1.36	231	1.44
375	1.23	285	1.28	340	1.36	58	1.44



CUENCA REDONDA A OVAL REDONDA		CUENCA DE OVAL REDONDA A OVAL OBLONGA					
CUENC A (CÓDIG O)	ÍNDICE DE COMPACID AD (Kc)	CUENC A (CÓDIG O)	ÍNDICE DE COMPACID AD (Kc)	CUENC A (CÓDIG O)	ÍNDICE DE COMPACID AD (Kc)	CUENC A (CÓDIG O)	ÍNDICE DE COMPACID AD (Kc)
257	1.23	183	1.28	297	1.36	213	1.45
316	1.24	256	1.28	138	1.36	204	1.45
81	1.24	312	1.28	205	1.36	341	1.45
311	1.25	175	1.28	325	1.37	169	1.45
278	1.25	41	1.29	288	1.37	121	1.45
123	1.25	229	1.29	16	1.37	319	1.45
379	1.25	25	1.29	155	1.37	6	1.46
		342	1.29	187	1.38	261	1.46
		39	1.29	132	1.38	309	1.46
		330	1.29	337	1.38	310	1.46
		329	1.29	301	1.38	210	1.46
		152	1.30	76	1.38	112	1.46
		356	1.30	191	1.38	358	1.46
		135	1.30	268	1.39	48	1.47
		28	1.30	160	1.39	27	1.47
		43	1.30	185	1.39	361	1.47
		13	1.30	198	1.39	286	1.47
		313	1.30	209	1.39	294	1.47
		184	1.30	296	1.39	242	1.47
		338	1.30	96	1.39	308	1.48
		335	1.30	226	1.40	157	1.48
		321	1.30	287	1.40	59	1.48
		233	1.31	172	1.40	14	1.48
		93	1.31	140	1.40	158	1.48
		378	1.31	246	1.40	153	1.48
		88	1.31	262	1.40	318	1.49
		74	1.31	167	1.40	272	1.49
		107	1.31	90	1.40	270	1.49
		333	1.31	17	1.41	236	1.49
		234	1.31	60	1.41	220	1.49
		305	1.31	241	1.41	26	1.49
		303	1.31	259	1.41	334	1.49
		315	1.31	73	1.41	190	1.49
		243	1.32	33	1.41	162	1.49
		66	1.32	244	1.41	201	1.50
		228	1.32	63	1.41	79	1.50
		221	1.32	391	1.41	117	1.50
		40	1.32	147	1.41	264	1.43
		299	1.32	208	1.42	245	1.43
		20	1.32	322	1.42	62	1.43
		363	1.32	196	1.42	136	1.43
		279	1.33	207	1.42	154	1.43
		179	1.33	108	1.43	216	1.43
		163	1.33	50	1.43	105	1.44
		124	1.33	235	1.43	219	1.44
		217	1.33	143	1.43	307	1.44
		182	1.34	392	1.34	192	1.44
		397	1.34	188	1.34	364	1.34



CUENCA REDONDA A OVAL REDONDA		CUENCA DE OVAL REDONDA A OVAL OBLONGA					
CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA A (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)
		255	1.34	266	1.34	189	1.35
		144	1.36			254	1.35

Continuación de la Tabla 3-14

CUENCA DE OVAL OBLONGA A RECTANGULAR OBLONGA				CUENCA RECTANGULAR	
CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUENCA (CÓDIGO)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)
306	1.51	215	1.60	232	1.77
222	1.51	332	1.60	118	1.78
57	1.51	211	1.61	174	1.79
65	1.51	164	1.61	250	1.80
357	1.53	331	1.61	302	1.80
377	1.53	240	1.61	295	1.83
195	1.53	258	1.61	353	1.84
293	1.53	159	1.62	304	1.94
203	1.53	376	1.62	291	1.95
239	1.54	71	1.62	86	1.97
327	1.54	202	1.63	251	1.99
283	1.54	336	1.64	214	2.02
320	1.55	359	1.64	206	2.10
225	1.55	350	1.65	290	2.21
116	1.55	347	1.67	380	2.21
199	1.55	75	1.69	156	2.23
173	1.56	271	1.69	139	2.23
87	1.56	237	1.69	78	2.63
247	1.56	351	1.70	80	2.74
388	1.56	148	1.70		
260	1.56	339	1.71		
252	1.56	130	1.71		
51	1.57	230	1.71		
141	1.57	238	1.71		
30	1.58	15	1.73		
284	1.58	98	1.73		
249	1.58	253	1.73		
95	1.59	212	1.74		
19	1.60	218	1.74		
7	1.60	151	1.74		

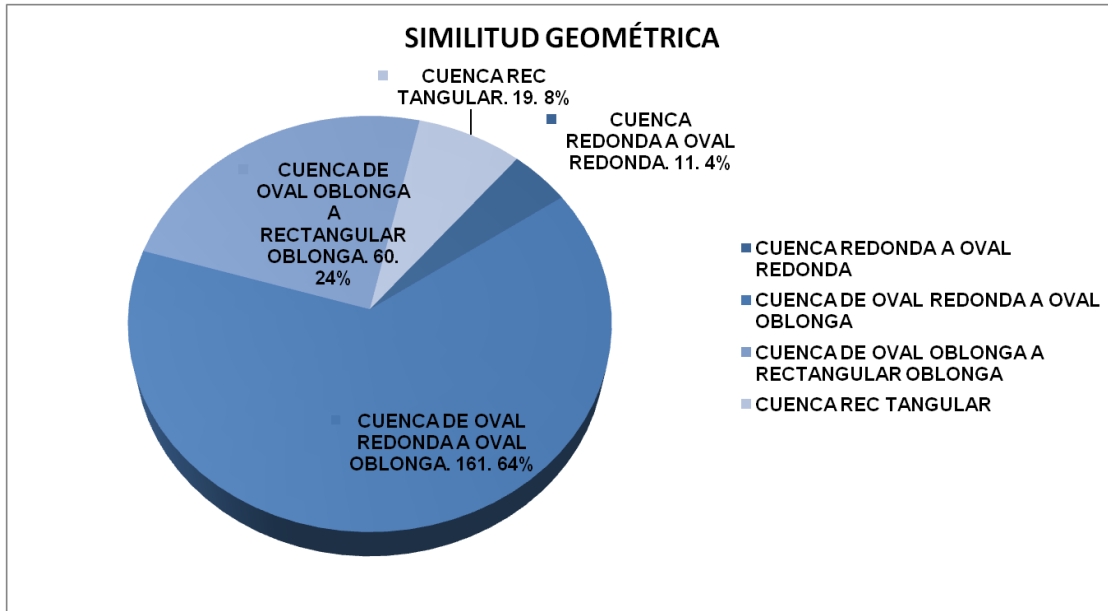


Figura 3-4. Clasificación de cuencas según índices y coeficiente de forma para la similitud geométrica.



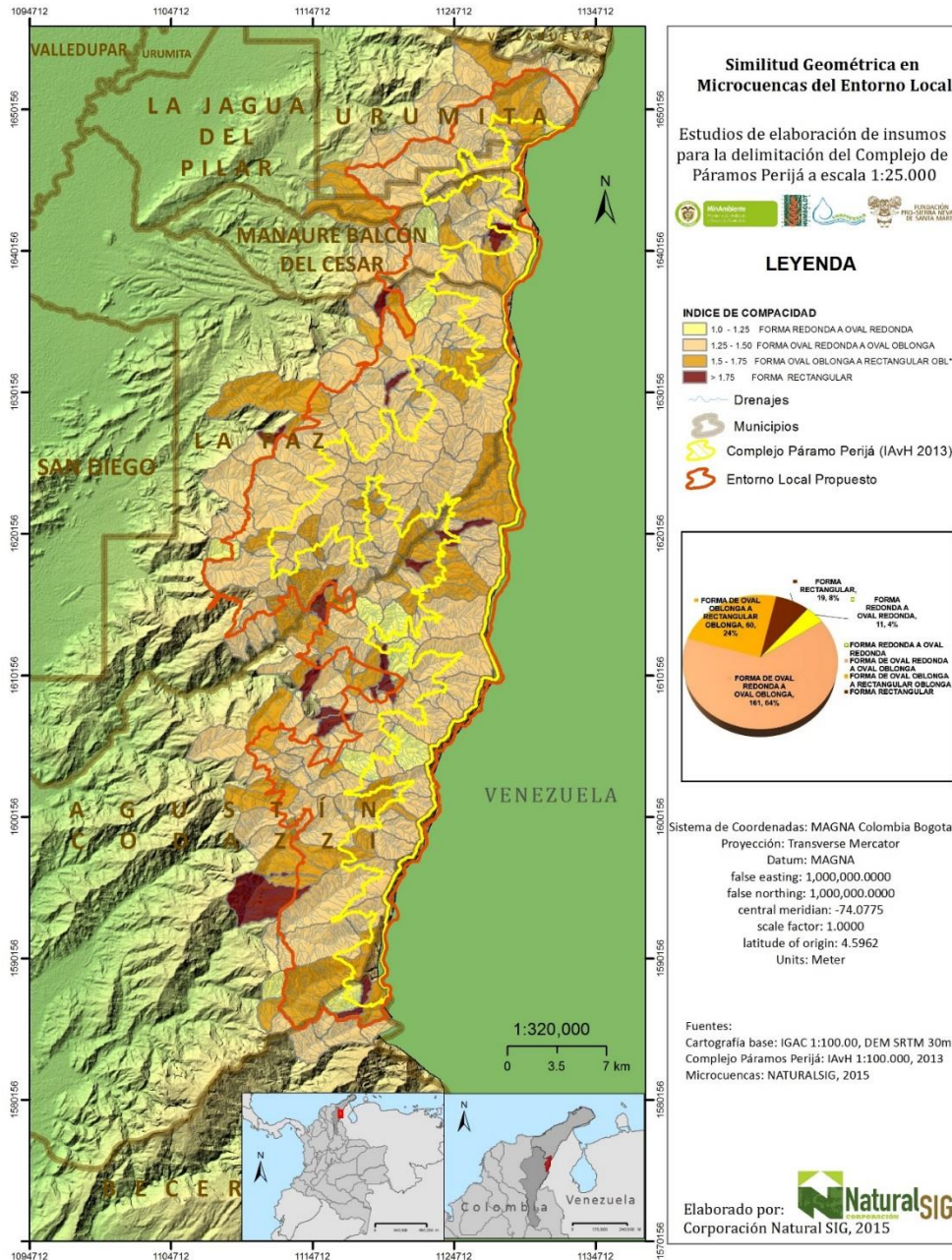


Figura 3-5. Similitud Geométrica en Microcuencas del Entorno Local

**Similitud Cinemática.-** Dos sistemas hidrológicos guardan similitud cinemática si la red de drenaje natural tiene la misma conformación geométrica. (Ver Tabla 3-15)

Tabla 3-15. Similitud cinemática de los sectores y unidades.

ORDEN DE LA CORRIENTE 1	ORDEN DE LA CORRIENTE 2	ORDEN DE LA CORRIENTE 3	ORDEN DE LA CORRIENTE 4
6	50	154	41





Continuación de Tabla 3-15.

CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES
14	1	7	2	211	2
15	1	51	2	219	2
80	1	78	2	223	2
144	1	86	2	230	2
251	1	87	2	232	2
254	1	96	2	234	2
		98	2	238	2
		116	2	245	2
		118	2	246	2
		121	2	264	2
		130	2	270	2
		135	2	284	2
		138	2	290	2
		139	2	293	2
		148	2	302	2
		156	2	310	2
		159	2	315	2
		169	2	320	2
		172	2	325	2
		174	2	327	2
		192	2	339	2
		195	2	359	2
		196	2	363	2
		201	2	380	2
		206	2	389	2

Continuación de Tabla 3-15.

CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES
6	3	162	3	256	3
13	3	163	3	258	3
16	3	167	3	259	3
17	3	173	3	261	3
19	3	175	3	262	3
25	3	182	3	266	3
27	3	183	3	268	3
28	3	184	3	271	3
33	3	185	3	272	3
38	3	187	3	283	3
39	3	188	3	286	3
40	3	190	3	288	3
41	3	191	3	291	3
43	3	197	3	294	3
50	3	202	3	295	3
57	3	203	3	296	3
59	3	204	3	297	3
60	3	205	3	299	3
62	3	207	3	301	3



CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES
63	3	208	3	304	3
65	3	209	3	305	3
66	3	210	3	306	3
71	3	212	3	307	3
74	3	213	3	308	3
79	3	214	3	309	3
88	3	215	3	312	3
90	3	216	3	313	3
93	3	218	3	318	3
95	3	220	3	319	3
97	3	221	3	321	3
105	3	222	3	322	3
107	3	224	3	323	3
108	3	225	3	330	3
112	3	228	3	331	3
117	3	229	3	332	3
123	3	231	3	333	3
124	3	233	3	334	3
132	3	236	3	335	3
134	3	237	3	336	3
136	3	239	3	340	3
140	3	240	3	342	3
141	3	241	3	347	3
147	3	242	3	350	3
151	3	243	3	351	3
153	3	244	3	356	3
154	3	247	3	357	3
155	3	248	3	361	3
157	3	250	3	375	3
158	3	252	3	376	3
160	3	253	3	378	3
				379	3
				388	3
				391	3
				392	3

Continuación de la Tabla 3-15

CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES
20	4	249	4
26	4	255	4
30	4	257	4
48	4	260	4
58	4	278	4
73	4	279	4
75	4	285	4
76	4	287	4
81	4	303	4
143	4	311	4
152	4	316	4
161	4	317	4



CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES	CUENCA (CÓDIGO)	ORDEN DE LAS CORRIENTES
164	4	329	4
179	4	337	4
189	4	338	4
198	4	341	4
199	4	353	4
217	4	358	4
226	4	364	4
235	4	377	4
		397	4

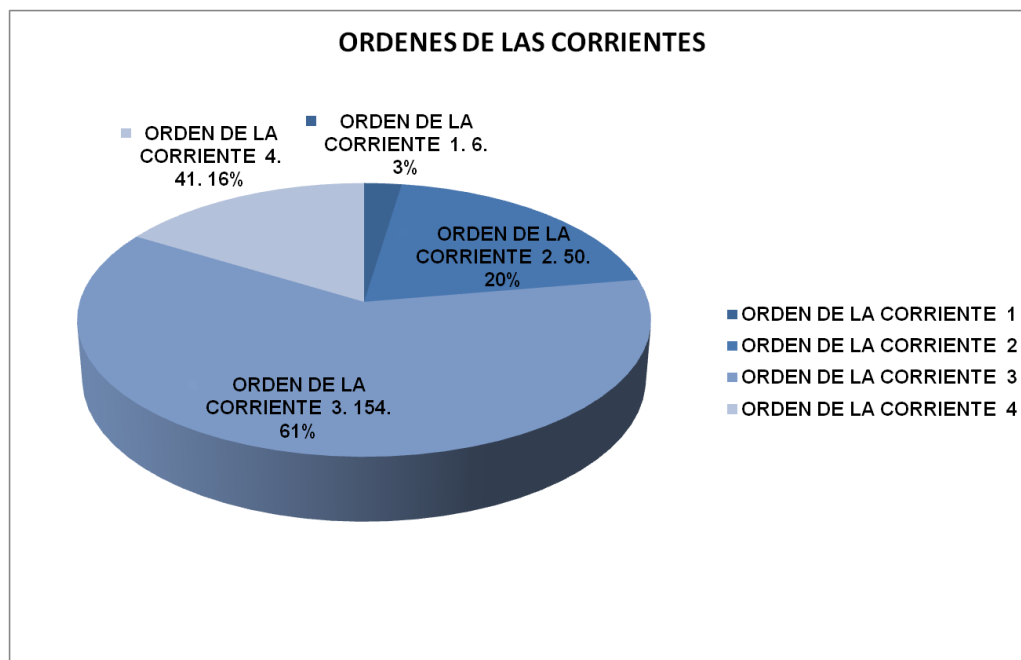


Figura 3-6. Clasificación de cuencas según índices y coeficiente de forma para la similitud cinemática.

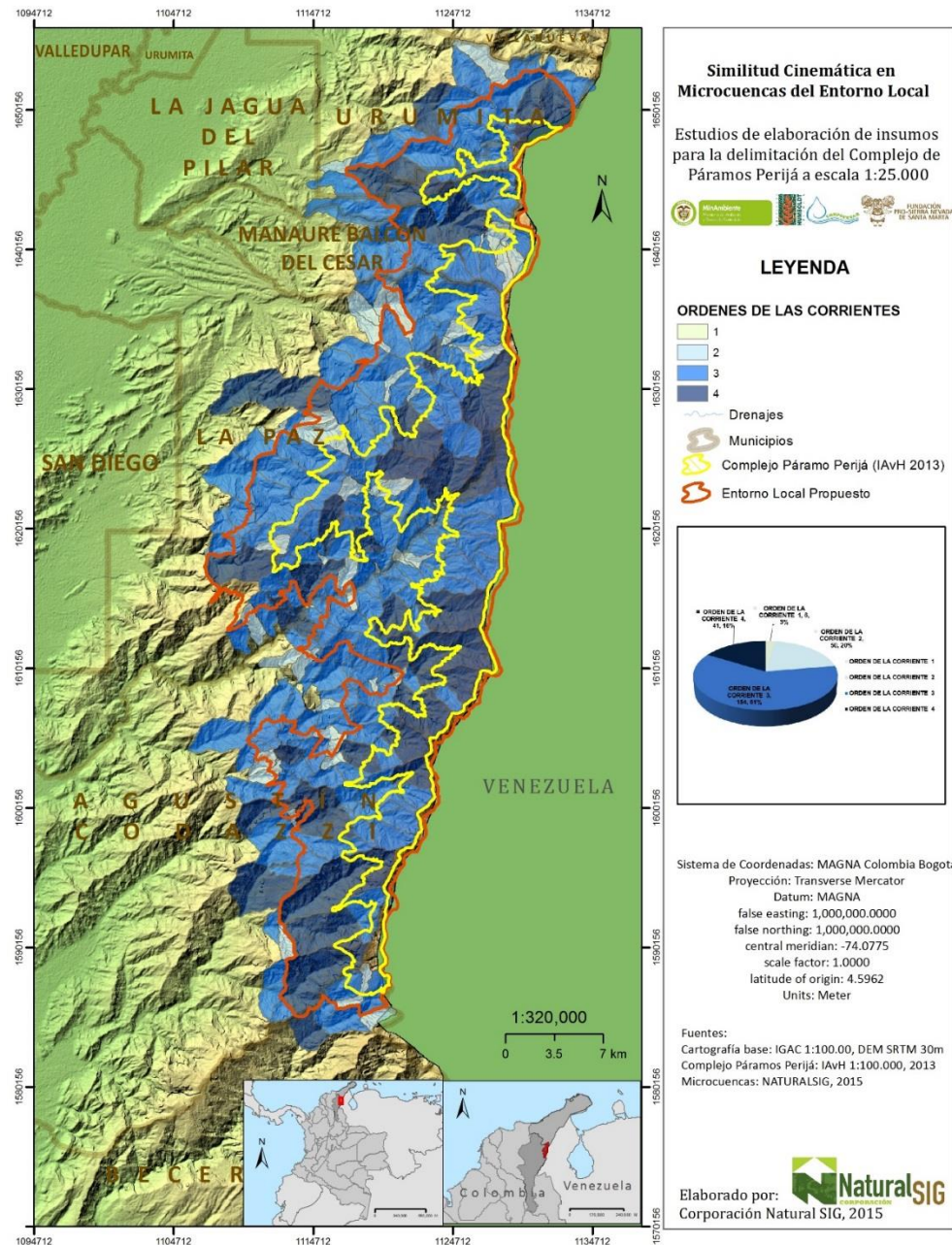


Figura 3-7. Similitud Cinemática en Microcuencas del Entorno Local.

**Similitud Dinámica.** Dos sistemas hidrológicos guardan similitud dinámica si el coeficiente orográfico tiene igual o idéntico valor en ambos sistemas.

Tabla 3-16. Similitud dinámica de los sectores y unidades.

COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)	
Co < 6	Co > 6
231	20



Continuación de la Tabla 3-16

CUEN CA - CÓDI GO	COEFICIE NTE OROGRÁF ICO (Co) < 6	CUEN CA - CÓDI GO	COEFICIE NTE OROGRÁF ICO (Co) < 6	CUEN CA - CÓDI GO	COEFICIE NTE OROGRÁF ICO (Co) < 6	CUEN CA - CÓDI GO	COEFICIE NTE OROGRÁF ICO (Co) < 6	CUEN CA - CÓDI GO	COEFICIE NTE OROGRÁF ICO (Co) < 6
164	0	155	1	189	1	389	2	156	3
187	0	392	1	356	1	305	2	220	3
353	0	208	1	316	1	236	2	141	3
71	0	48	1	73	1	218	2	162	3
57	0	347	1	304	1	333	2	241	3
358	0	136	1	205	1	245	2	357	3
377	0	198	1	27	1	97	2	183	3
313	0	30	1	202	1	95	2	60	3
364	0	283	1	239	1	158	2	219	3
58	0	105	1	118	1	169	2	320	3
154	0	270	1	167	1	312	2	204	3
350	0	182	1	253	1	217	2	210	3
306	0	38	1	160	1	310	2	66	3
93	0	375	1	293	1	252	2	184	3
197	0	307	1	391	1	157	2	229	3
26	0	161	1	41	1	302	2	209	3
190	0	361	1	378	1	335	2	213	4
40	0	262	1	299	1	86	2	297	4
175	0	266	1	75	1	321	2	315	4
331	0	172	1	228	1	39	2	98	4
235	0	332	1	140	1	288	2	59	4
338	0	17	1	33	1	287	2	192	4
341	0	123	1	258	2	13	2	232	4
279	1	222	1	28	2	74	2	96	4
260	1	224	1	248	2	330	2	63	4
43	1	130	1	291	2	135	2	230	5
397	1	216	1	351	2	225	3	221	5
51	1	259	1	226	2	143	3	339	5
376	1	132	1	79	2	214	3	134	5
185	1	250	1	329	2	231	3	359	5
342	1	25	1	308	2	188	3	284	6
296	1	151	1	309	2	246	3		
124	1	264	1	244	2	380	3		
255	1	76	1	173	2	319	3		
121	1	257	1	261	2	317	3		
147	1	311	1	363	2	242	3		
19	1	337	1	233	2	203	3		
108	1	112	1	247	2	237	3		
249	1	318	1	240	2	271	3		
50	1	243	1	388	2	148	3		
16	1	107	1	323	2	88	3		
116	1	117	1	327	2	294	3		
7	1	301	1	325	2	336	3		





179	1	322	1	285	2	215	3		
90	1	278	1	207	2	286	3		
303	1	295	1	334	2	256	3		
163	1	268	1	153	2	62	3		
199	1	6	1	152	2	212	3		
81	1	379	1	340	2	65	3		
20	1	174	1	272	2	196	3		

Continuación de la Tabla 3-16

CUENCA - CÓDIGO	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co) < 6	CUENCA - CÓDIGO	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co) < 6
290	6	78	21
223	8	201	26
195	8	254	27
159	9	251	29
87	9	211	34
191	9	14	41
138	12	15	45
234	13	144	70
238	15	206	166
80	17	139	750

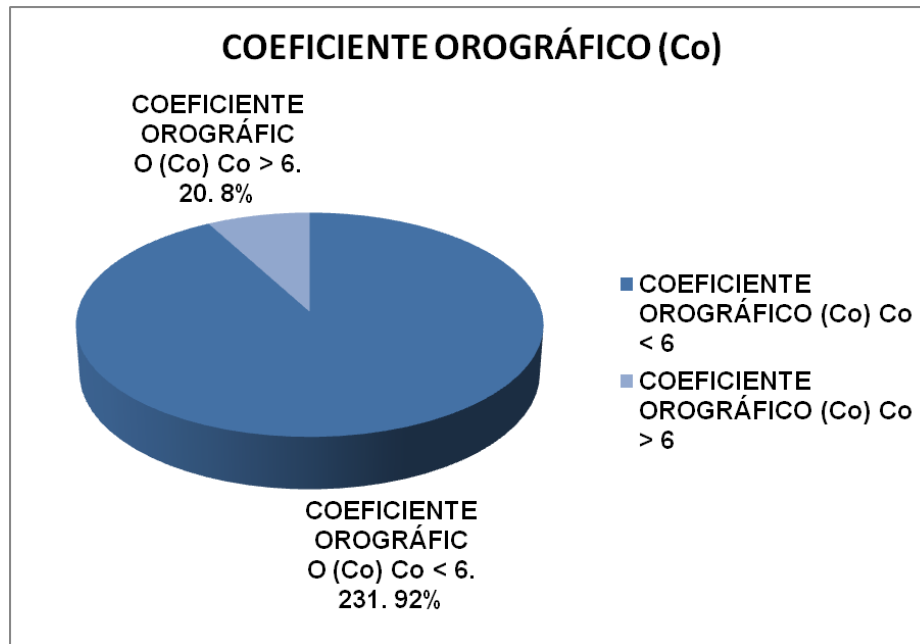


Figura 3-8. Clasificación de cuencas según índices y coeficiente de forma para la similitud dinámica.



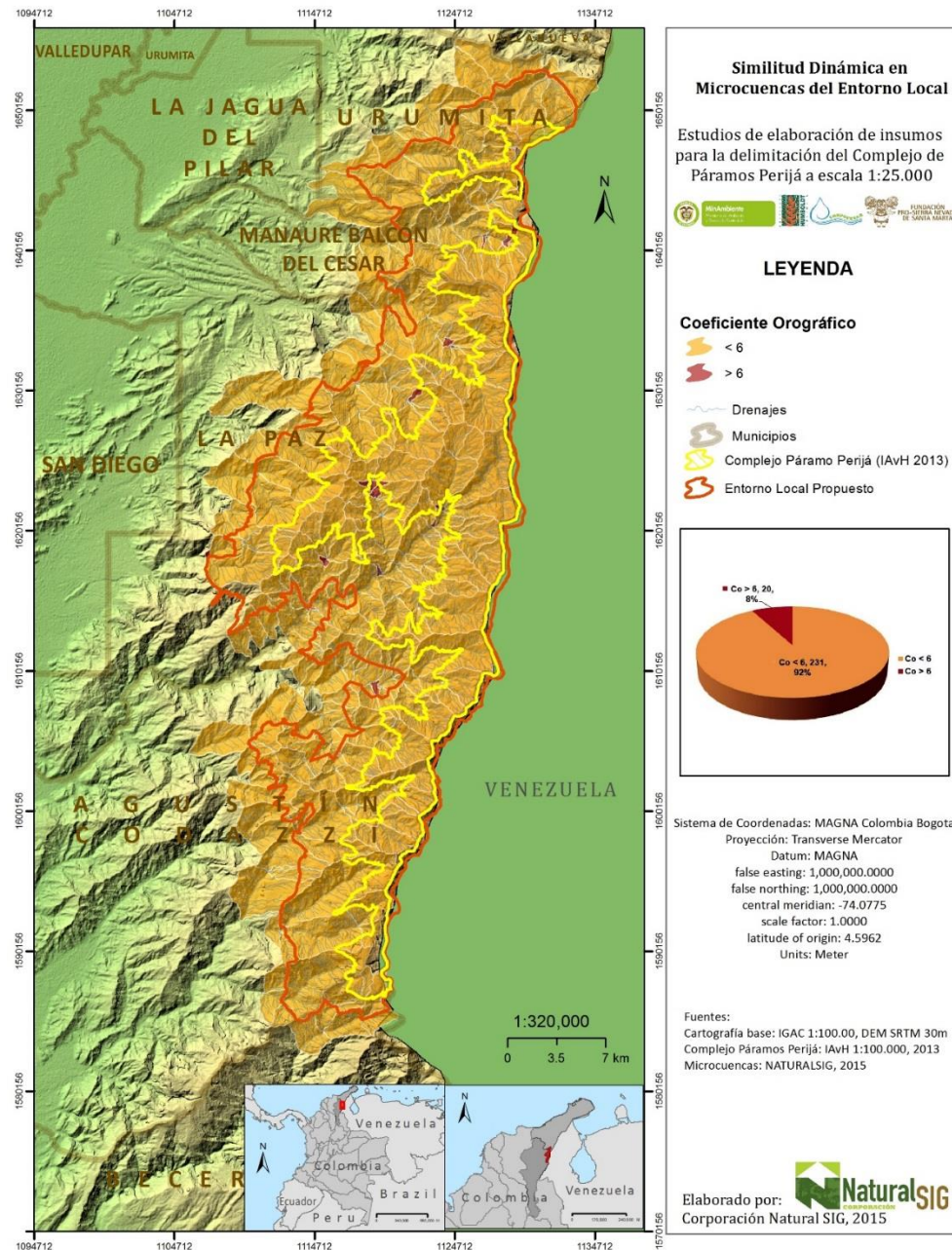


Figura 3-9. Similitud Dinámica en Microcuencas del Entorno Local

**Similitud Total.** El cumplimiento de las tres similitudes anterior garantiza la similitud total de los sistemas hidrológicos, que encierran implícitamente similares condiciones de clima, geológicas y hasta de cobertura vegetal, por lo que se puede transferir información de una unidad o sector a otra que no disponga de información.



Tabla 3-17. Similitud total de los sectores y unidades.

CUE NCA - CÓDIGO	ORDE N DE LAS CORRIENTES	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUE NCA - CÓDIGO	ORDE N DE LAS CORRIENTES	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)	CUE NCA - CÓDIGO	ORDE N DE LAS CORRIENTES	COEFICIENTE OROGRÁFICO (Co)	ÍNDICE DE COMPACIDAD (Kc)
6	3	1.20	1.46	162	3	3.09	1.49	260	4	0.51	1.56
13	3	2.43	1.30	163	3	0.75	1.33	261	3	1.69	1.46
16	3	0.71	1.37	164	4	0.11	1.61	262	3	0.94	1.40
17	3	1.01	1.41	167	3	1.37	1.40	266	3	0.95	1.34
19	3	0.69	1.60	173	3	1.68	1.56	268	3	1.18	1.39
20	4	0.79	1.32	175	3	0.46	1.28	271	3	2.73	1.69
25	3	1.05	1.29	179	4	0.73	1.33	272	3	1.93	1.49
26	4	0.42	1.49	182	3	0.91	1.34	279	4	0.50	1.33
27	3	1.34	1.47	183	3	3.18	1.28	283	3	0.89	1.54
28	3	1.52	1.47	184	3	3.40	1.30	285	4	1.84	1.28
30	4	0.88	1.58	185	3	0.56	1.39	286	3	2.91	1.47
33	3	1.47	1.41	187	3	0.17	1.38	287	4	2.41	1.40
38	3	0.92	1.44	188	3	2.55	1.34	288	3	2.41	1.37
39	3	2.38	1.29	189	4	1.23	1.35	291	3	1.54	1.95
40	3	0.46	1.32	190	3	0.42	1.49	294	3	2.77	1.47
41	3	1.40	1.29	197	3	0.41	1.36	295	3	1.17	1.83
43	3	0.54	1.30	198	4	0.87	1.39	296	3	0.57	1.39
48	4	0.86	1.47	199	4	0.78	1.55	297	3	3.66	1.36
50	3	0.71	1.43	202	3	1.34	1.63	299	3	1.42	1.32
57	3	0.21	1.51	203	3	2.69	1.53	301	3	1.15	1.38
58	4	0.34	1.44	204	3	3.32	1.45	303	4	0.73	1.31
59	3	3.75	1.48	205	3	1.33	1.36	304	3	1.31	1.94
60	3	3.23	1.41	207	3	1.84	1.42	305	3	1.99	1.31
62	3	2.93	1.43	208	3	0.85	1.42	306	3	0.39	1.51
63	3	3.98	1.41	209	3	3.46	1.39	307	3	0.92	1.44
65	3	3.06	1.51	210	3	3.33	1.46	308	3	1.62	1.48
66	3	3.33	1.32	212	3	3.04	1.74	309	3	1.63	1.46
71	3	0.18	1.62	213	3	3.58	1.45	312	3	2.18	1.28
73	4	1.30	1.41	214	3	2.53	2.02	313	3	0.26	1.30
74	3	2.45	1.31	215	3	2.82	1.60	317	4	2.64	1.26
75	4	1.44	1.69	216	3	1.02	1.43	318	3	1.11	1.49
76	4	1.06	1.38	217	4	2.19	1.33	319	3	2.64	1.45
79	3	1.57	1.50	218	3	2.02	1.74	321	3	2.33	1.30
88	3	2.75	1.31	220	3	3.07	1.49	322	3	1.15	1.42
90	3	0.73	1.40	221	3	4.72	1.32	323	3	1.78	1.28
93	3	0.40	1.31	222	3	1.01	1.51	329	4	1.60	1.29
95	3	2.12	1.59	225	3	2.50	1.55	330	3	2.45	1.29
97	3	2.11	1.44	226	4	1.54	1.40	331	3	0.47	1.61
105	3	0.91	1.44	228	3	1.45	1.32	332	3	1.01	1.60
107	3	1.12	1.31	229	3	3.42	1.29	333	3	2.03	1.31
108	3	0.70	1.43	231	3	2.54	1.44	334	3	1.86	1.49
112	3	1.10	1.46	233	3	1.73	1.31	335	3	2.32	1.30
117	3	1.13	1.50	235	4	0.47	1.43	336	3	2.79	1.64
124	3	0.57	1.33	236	3	2.02	1.49	337	4	1.09	1.38
132	3	1.04	1.38	237	3	2.70	1.69	338	4	0.47	1.30
134	3	5.24	1.36	239	3	1.34	1.54	340	3	1.90	1.36
136	3	0.87	1.43	240	3	1.76	1.61	341	4	0.48	1.45
140	3	1.45	1.40	241	3	3.13	1.41	342	3	0.56	1.29
141	3	3.08	1.57	242	3	2.65	1.47	347	3	0.87	1.67
143	4	2.51	1.43	243	3	1.11	1.32	350	3	0.38	1.65
147	3	0.68	1.41	244	3	1.65	1.41	351	3	1.54	1.70
151	3	1.06	1.74	247	3	1.76	1.56	353	4	0.17	1.84
152	4	1.88	1.30	249	4	0.71	1.58	356	3	1.24	1.30



153	3	1.88	1.48	250	3	1.05	1.80	357	3	3.15	1.53	
154	3	0.37	1.43	252	3	2.23	1.56	358	4	0.22	1.46	
155	3	0.82	1.37	253	3	1.37	1.73	361	3	0.94	1.47	
157	3	2.27	1.48	255	4	0.66	1.34	364	4	0.32	1.34	
158	3	2.13	1.48	256	3	2.92	1.28	376	3	0.55	1.62	
160	3	1.38	1.39	258	3	1.52	1.61	377	4	0.23	1.53	
161	4	0.93	1.27	259	3	1.04	1.41	378	3	1.40	1.31	
									388	3	1.76	1.56
									391	3	1.39	1.41
									392	3	0.84	1.34
									397	4	0.55	1.34

De 251 regiones hidrológicas, definidas como unidades y sectores que se han analizado morfológicamente, 184 de ellas cumplen con las tres similitudes, es decir, similitud geométrica, similitud cinemática y similitud dinámica, correspondiente al 73% del sistema hidrológico del entorno local del páramo de la Serranía de Perijá que cumplen con las condiciones que implican la definición de similitud total.



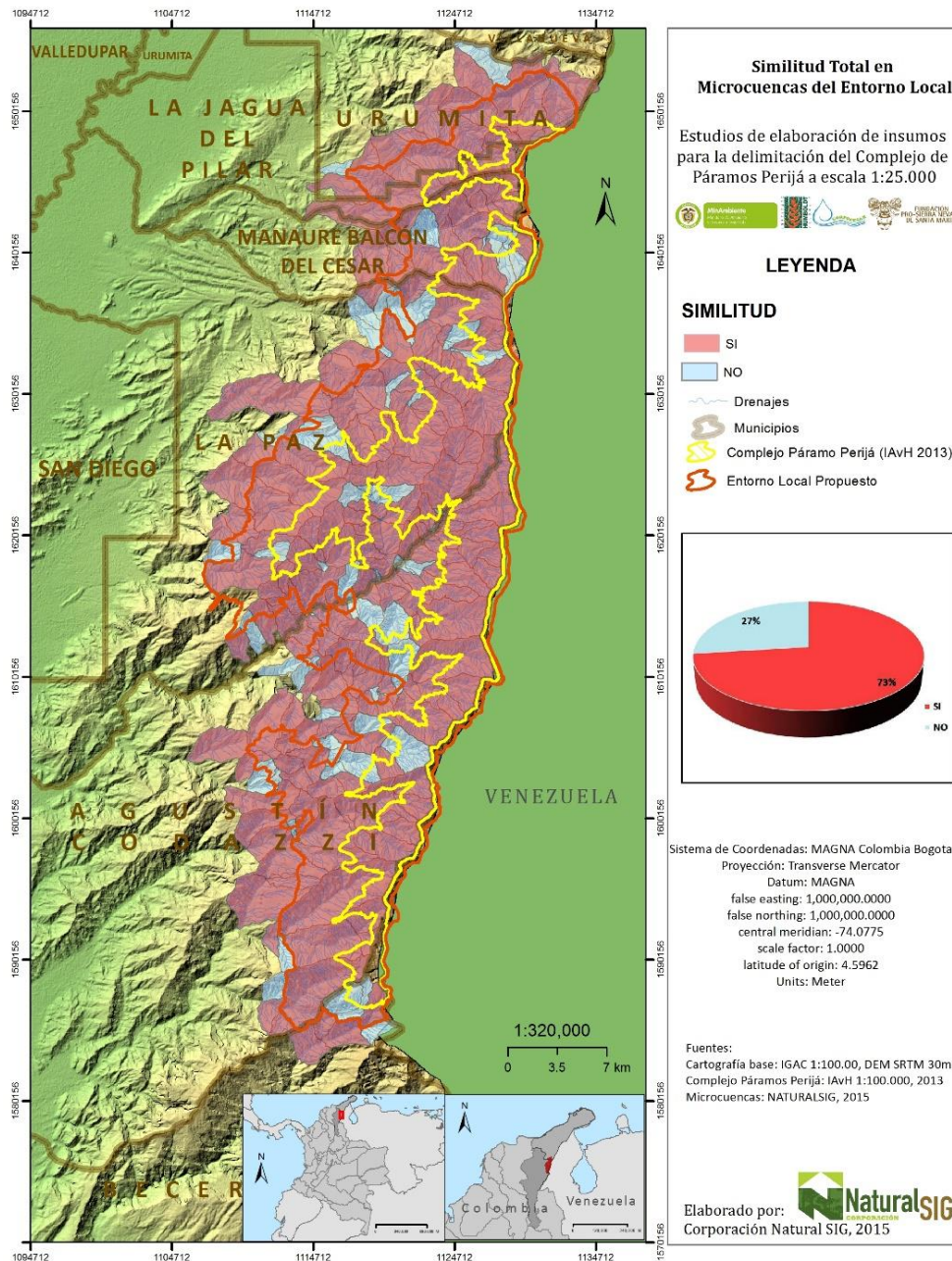


Figura 3-10. Similitud Total en Microcuencas del Entorno Local

### 3.2.3 Análisis estadístico morfológico

El análisis estadístico de morfometría de cuencas, tiene como objetivo presentar los valores de diferentes índices de caracterización morfométrica, caracterización de la red de drenaje y similitud hidrológica.

La presentación de los valores de los índices que se consideraron para su análisis, en primera instancia, nos muestra el rango, los extremos y un resumen con los estadísticos centrados y de variabilidad.

Se realiza un análisis de frecuencia con los valores que según la interpretación de cada uno de los coeficientes sirven de límite inferior y límite superior en la generación de intervalos de clase.

### 3.2.3.1 Análisis de Una Variable - Factor de Forma

Datos/Variable: FACTOR DE FORMA (F)  
251 valores con rango desde 0.0779193 a 0.535517

**F>1 Cuenca achatada, tendencia a ocurrencia de avenidas.**

**F<1 Cuenca alargada, baja susceptibilidad a las avenidas.**

Como los valores del factor de forma son menores de 1 se puede considerar las unidades y sectores con baja susceptibilidad a las avenidas, por lo tanto se pueden crear áreas de detención de agua. (ver Tabla 3-18)

**Tabla 3-18. Resumen Estadístico para factor de forma**

Recuento	251
Promedio	0.234192
Desviación Estándar	0.072503
Coefficiente de Variación	30.9588%
Mínimo	0.0779193
Máximo	0.535517
Rango	0.457598
Sesgo Estandarizado	4.2296
Curtosis Estandarizada	2.21384

#### Resumen:

Esta tabla (ver Tabla 3-19) muestra los estadísticos de resumen para factor de forma. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.



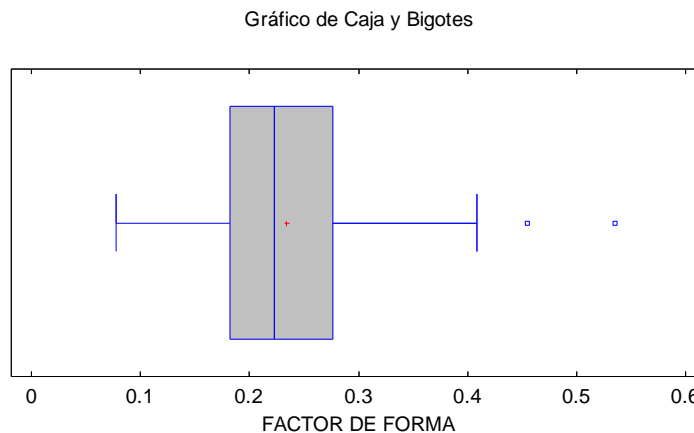
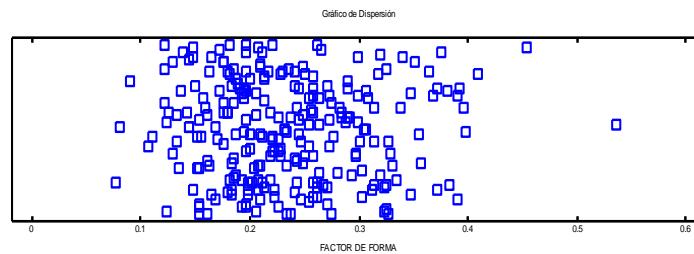
**Tabla 3-19. Tabla de Frecuencias para FACTOR DE FORMA**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	0.0779192		0	0.0000	0	0.0000
1	0.0779192	0.535517	0.306718	251	1.0000	251	1.0000
	mayor de	0.535517		0	0.0000	251	1.0000

Media = 0.234192 Desviación Estándar = 0.072503

**Resumen:**

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de FACTOR DE FORMA en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.



**3.2.3.2 Índice de Alargamiento.**

Indicador adimensional de la forma de la cuenca en comparación con una forma alargada, valores mayores a 1 indican un área más larga que ancha.

- $I_a > 1$  Cuenca alargada
- $I_a \approx 1$  Cuenca achatada y por lo tanto el cauce principal es corto



Los valores del índice de alargamiento son mayores que 1 por lo tanto se puede inferir que las unidades y sectores son alargados

### **Análisis de Una Variable - Índice de Alargamiento**

Datos/Variable: ÍNDICE DE ALARGAMIENTO (Ia)  
251 valores con rango desde 0.997823 a 3.44063  
(ver Tabla 3-20 Tabla 3-19)

**Tabla 3-20. Resumen Estadístico para índice de alargamiento**

Recuento	251
Promedio	1.51888
Desviación Estándar	0.344948
Coeficiente de Variación	22.7108%
Mínimo	0.997823
Máximo	3.44063
Rango	2.44281
Sesgo Estandarizado	14.711
Curtosis Estandarizada	26.1295

#### **Resumen:**

Esta tabla (ver Tabla 3-21) muestra los estadísticos de resumen para índice de alargamiento. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-21 Tabla de Frecuencias para Índice de Alargamiento**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
1	menor o igual 0.0	1.0	0.5	0	0.0000	0	0.0000
2	0.0	1.0	0.5	1	0.0040	1	0.0040
3	1.0	2.0	1.5	234	0.9323	235	0.9363
4	2.0	3.0	2.5	14	0.0558	249	0.9920
5	3.0	4.0	3.5	2	0.0080	251	1.0000
6	mayor de 4.0			0	0.0000	251	1.0000

Media = 1.51888 Desviación Estándar = 0.344948

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de índice de alargamiento en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo.

Gráfico de Dispersión

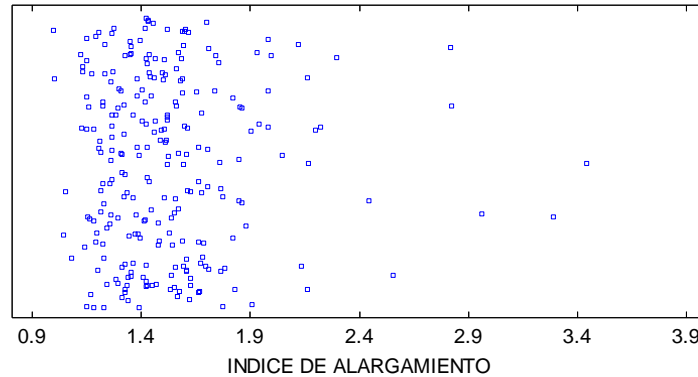
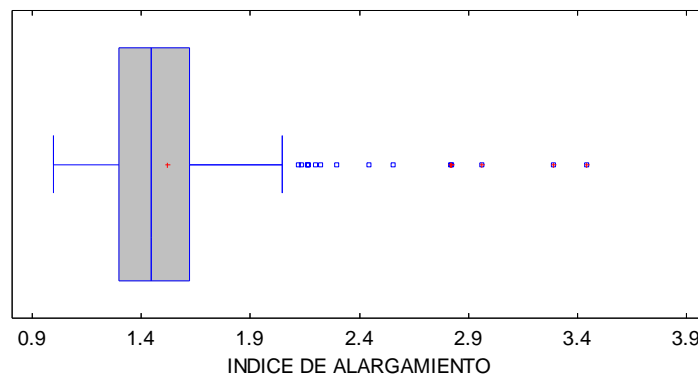


Gráfico de Caja y Bigotes



### 3.2.3.3 Índice Asimétrico.

Este índice evalúa la homogeneidad en la distribución de la red de drenaje.

$I_{as} > 1$  Cauce principal bastante recargado a una de las vertientes.

$I_{as} \approx 1$  Distribución uniforme del cauce principal.

El 12.35% de las unidades y sectores corresponde a cauces principales bastante recargados a una de las vertientes

### Análisis de Una Variable - Índice Asimétrico

Datos/Variable: INDICE ASIMETRICO ( $I_{as}$ )

251 valores con rango desde 0.885221 a 8.64822

Ver Tabla 3-22

Tabla 3-22. Resumen Estadístico para Índice Asimétrico

Recuento	251
Promedio	1.97458
Desviación Estándar	1.1511
Coefficiente de Variación	58.296%
Mínimo	0.885221
Máximo	8.64822
Rango	7.763
Sesgo Estandarizado	16.9505
Curtosis Estandarizada	30.1853

**Resumen:**

Esta tabla (ver Tabla 3-23) muestra los estadísticos de resumen para índice asimétrico. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma.

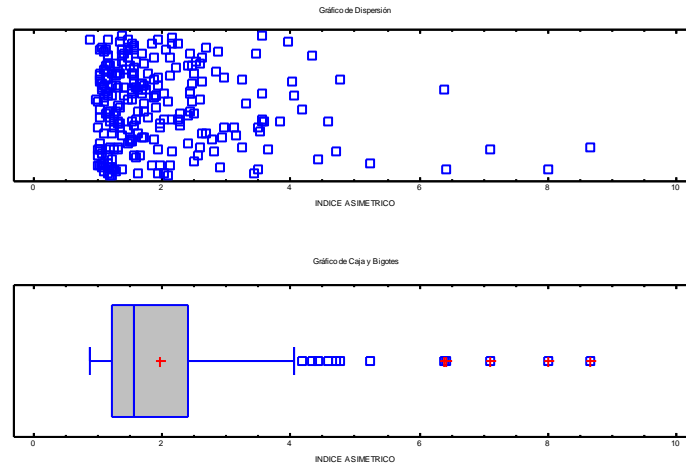
Tabla 3-23. Tabla de Frecuencias para Índice Asimétrico

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	0.0		0	0.0000	0	0.0000
1	0.0	1.11111	0.555556	31	0.1235	31	0.1235
2	1.11111	2.22222	1.66667	152	0.6056	183	0.7291
3	2.22222	3.33333	2.77778	41	0.1633	224	0.8924
4	3.33333	4.44444	3.88889	18	0.0717	242	0.9641
5	4.44444	5.55556	5.0	4	0.0159	246	0.9801
6	5.55556	6.66667	6.11111	2	0.0080	248	0.9880
7	6.66667	7.77778	7.22222	1	0.0040	249	0.9920
8	7.77778	8.88889	8.33333	2	0.0080	251	1.0000
9	8.88889	10.0	9.44444	0	0.0000	251	1.0000
	mayor de	10.0		0	0.0000	251	1.0000

Media = 1.97458 Desviación Estándar = 1.1511

**Resumen:**

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de índice asimétrico en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo.



### 3.2.3.4 Pendiente Media de la Cuenca.

Es la variación de la inclinación de la cuenca, nos define deslizamientos, velocidad y otros.

**Elevación Media.** Es la variación latitudinal que incide directamente sobre el clima.

### Análisis De Una Variable - Elevación Media

Datos/Variable: ELEVACIÓN MEDIA (Em Mtr)  
251 valores con rango desde 919.372 a 3162.8  
Ver Tabla 3-24

**Tabla 3-24. Resumen Estadístico para Elevación Media**

Recuento	251
Promedio	2179.63
Desviación Estándar	460.54
Coefficiente de Variación	21.1292%
Mínimo	919.372
Máximo	3162.8
Rango	2243.43
Sesgo Estandarizado	-0.384713
Curtosis Estandarizada	-1.82382

### Resumen:

Esta tabla (Tabla 3-25) muestra los estadísticos de resumen para Elevación Media. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la



normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

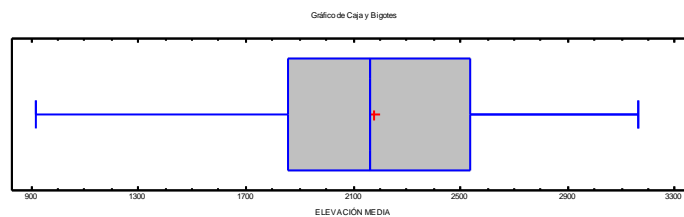
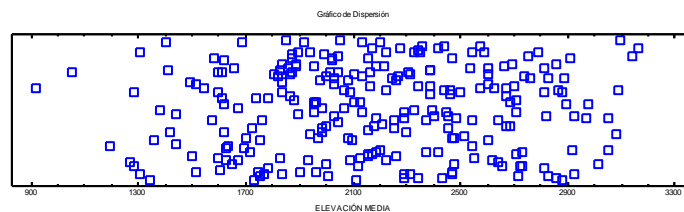
**Tabla 3-25 Tabla De Frecuencias para Elevación Media**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
menor igual	0.0	0.0		0	0.0000	0	0.0000
1	0.0	1333.33	666.667	8	0.0319	8	0.0319
2	1333.33	2666.67	2000.0	198	0.7888	206	0.8207
3	2666.67	4000.0	3333.33	45	0.1793	251	1.0000
mayor de	4000.0			0	0.0000	251	1.0000

Media = 2179.63 Desviación Estándar = 460.54

**Resumen:**

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Elevación Media en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo.



**3.2.3.5 Coeficiente Orográfico.**

Este parámetro indica el potencial de degradación de la cuenca. Para valores menores a 6, identifica un relieve poco accidentado y si es mayor a 6 un relieve accidentado.

**3.2.3.6 Densidad de Drenaje.**

Permite tener un conocimiento de la complejidad y desarrollo del sistema de drenaje de la cuenca. Para valores próximos a 0.5km/km2 corresponde una cuenca pobremente drenada, mientras que valores de 3.5km/km2 o mayores indican una red de drenaje eficiente.



### Análisis de una Variable - Densidad del Drenaje

Datos/Variable: DENSIDAD DEL DRENAJE (Dd Mtr/Mtr<sup>2</sup>)

251 valores con rango desde 0.00134987 a 0.0139247

Ver Tabla 3-26

**Tabla 3-26. Resumen Estadístico para Densidad del Drenaje**

Recuento	251
Promedio	0.00397194
Desviación Estándar	0.00131437
Coefficiente de Variación	33.0913%
Mínimo	0.00134987
Máximo	0.0139247
Rango	0.0125748
Sesgo Estandarizado	18.0758
Curtosis Estandarizada	53.5721

### Resumen:

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para Densidad del Drenaje. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma

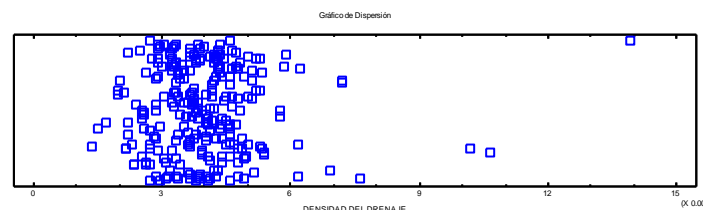
**Tabla 3-27. Tabla de Frecuencias para Densidad del Drenaje**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	0.0		0	0.0000	0	0.0000
1	0.0	0.0075	0.00375	247	0.9841	247	0.9841
2	0.0075	0.015	0.01125	4	0.0159	251	1.0000
	mayor de	0.015		0	0.0000	251	1.0000

Media = 0.00397194 Desviación Estándar = 0.00131437

### Resumen:

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Densidad del Drenaje en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.







### 3.2.3.7 Tiempo de Concentración.

Como el tiempo que tarda en llegar a la sección de salida de interés la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca.

### Análisis de Una Variable - Tiempo de Concentración

Datos/Variable: Tiempo de Concentración (Tc)  
251 valores con rango desde 0.524426 a 54.0121  
Ver Tabla 3-28.

**Tabla 3-28. Resumen Estadístico para Tiempo de Concentración**

Recuento	251
Promedio	18.716
Desviación Estándar	7.97377
Coefficiente de Variación	42.6039%
Mínimo	0.524426
Máximo	54.0121
Rango	53.4877
Sesgo Estandarizado	6.30517
Curtosis Estandarizada	7.33107

### Resumen:

Esta tabla (ver Tabla 3-29) muestra los estadísticos de resumen para Tiempo de Concentración. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma.

**Tabla 3-29. Tabla de Frecuencias para Tiempo de Concentración**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
menor o igual	-3.0			0	0.0000	0	0.0000
1	-3.0	27.0	12.0	217	0.8645	217	0.8645
2	27.0	57.0	42.0	34	0.1355	251	1.0000
mayor de		57.0		0	0.0000	251	1.0000

Media = 18.716 Desviación Estándar = 7.97377

### Resumen:

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Tiempo de Concentración en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo.

Gráfico de Dispersión

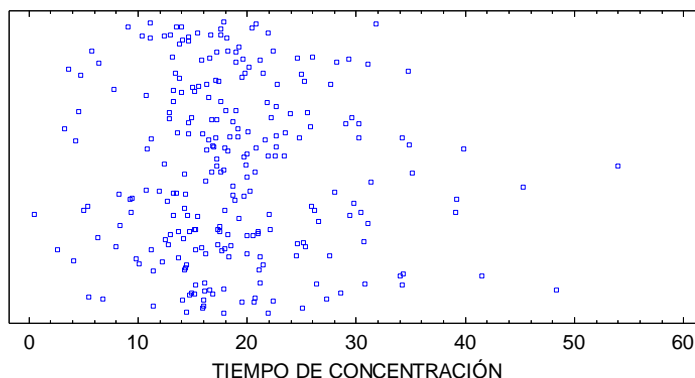
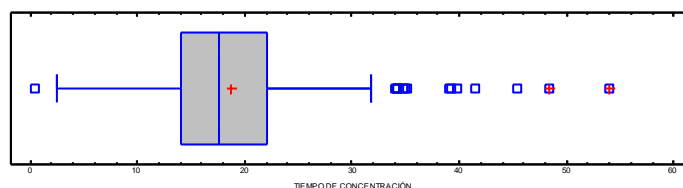


Gráfico de Caja y Bigotes



- **Orden De Las Corrientes.-** Es una clasificación que se le da a los diferentes cauces, de acuerdo con el grado de bifurcación.
- **Similitud Geométrica.-** Sistemas hidrológicos son similares geométricamente si el índice de compacidad tiene un valor equivalente o idéntico.
- **Similitud Cinemática.-** Dos sistemas hidrológicos guardan similitud cinemática si la red de drenaje natural tiene la misma conformación geométrica.
- **Similitud Dinámica.-** Dos sistemas hidrológicos guardan similitud dinámica si el coeficiente orográfico tiene igual o idéntico valor en ambos sistemas.

El cumplimiento de las tres similitudes anterior garantiza la similitud total de los sistemas hidrológicos, que encierran implícitamente similares condiciones de clima, geológicas y hasta de cobertura vegetal, por lo que se puede transferir información de una unidad o sector a otra que no disponga de información.

### 3.3 ZONIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La zonificación y codificación de las cuencas del área de estudio se sujetó a la metodología de la zonificación de unidades hidrográficas y se basó en los procedimientos establecidos inicialmente en la Resolución No. 0337 en 1978 por el HIMAT (hoy IDEAM) y con base en ello se desarrollaron las respectivas regiones hidrológicas en el área hidrográfica Magdalena-Cauca, quedando clasificadas así ( ver Tabla 3-30):

**Tabla 3-30. Zonificación y codificación de los sectores y unidades.**

CODIGO DE LA UNIDAD O SECTOR	CODIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS	CODIGO DE LA UNIDAD O SECTOR	CODIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS	CODIGO DE LA UNIDAD O SECTOR	CODIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS
6	28011401	78	2801324	154	2802201
7	28011602	79	2801318	155	2802219
13	28011406	80	2801320	156	2802232
14	28011407	81	2801321	157	2802222
15	28011408	86	2801325	158	2802220
16	28011601	87	2801310	159	2802221
17	28011405	88	2801309	160	2802207
19	28011402	90	2801319	161	2802208
20	28011404	93	2801302	162	2802206
25	28010707	95	2801306	163	2802202
26	28010708	96	2801308	164	2802313
27	28010710	97	2801305	167	2802204
28	28010706	98	2801307	169	2802312
30	28011403	105	2801301	172	2802311
33	28010709	107	2801303	173	2802314
38	28010711	108	2801304	174	2802315
39	28010705	112	2802213	175	2802316
40	28010701	116	2802229	179	2802205
41	28010704	117	2802215	182	2802203
43	28010703	118	2802214	183	2802429
48	28010702	121	2802216	184	2802428
50	28010803	123	2802228	185	2802310
51	28010804	124	2802212	187	2802301
57	28010805	130	2802217	188	2802432
58	28010802	132	2802227	189	2802431
59	2801313	134	2802226	190	2802309
60	2801312	135	2802225	191	2802474
62	2801314	136	2802230	192	2802433
63	2801311	140	2802211	195	2802473
65	2801315	141	2802223	196	2802472
66	2801326	143	2802233	197	2802308
71	28010801	147	2802218	198	2802430
73	2801316	148	2802210	199	2802427
74	2801317	151	2802224	202	2802426
75	2801322	152	2802209	203	2802475
76	2801323	153	2802231	204	2802476

### 3.4 CLIMATOLOGÍA

Los datos obtenidos, fueron calculados tomando como referencia las Características de la precipitación en sectores de la Serranía de Perijá mencionadas por Rangel (1994; 1997) los cuales, permitieron diferenciar los sectores principales en cuanto a la marcha de los montos anuales de lluvia; se reconocieron un sector Central, con valores altos de precipitación seguidos por localidades del Sur con montos más bajos y un sector Norte que en general presentaba valores menores. Para la zona de la alta montaña los registros de estaciones climáticas son bastante escasos; se cuenta con las evaluaciones globales de sectores de la cercana Sierra Nevada de Santa Marta (Van der Hammen & Pérez, 1983; Sturm & Rangel, 1985) y de localidades de la cordillera Oriental (Rangel, 2000)<sup>1</sup>.

Las estaciones virtuales, se originaron con el fin de ampliar la cobertura interpolada. El tratamiento básico para generar esta información consiste en la adopción de los datos de estaciones ubicadas en la misma franja altitudinal y con cierta cercanía, para generarles.

Aunque la caracterización climática se basó en extrapolaciones e interpolaciones, debido a la ausencia de estaciones climatológicas en el área de estudio, tiene un fundamento práctico en la distribución de los tipos de vegetación, especialmente los de la región del páramo y en la tendencia ecogeográfica que muestra la caracterización climática general realizada por Rivera & Rangel (2004). Estos autores proponen una diferenciación en la serranía que califica a la zona de Agustín Codazzi como la región con los montos mayores de precipitación, seguida por la zona Sur igualmente húmeda, representada en la Jagua de Ibirico. El sector Norte menos húmedo agrupa localidades de Manaure y La Paz.

Del análisis de los montos de precipitación por sectores, con base en los registros para estaciones puntuales, también se concluye que en la franja alto andina, la región central es la más húmeda con localidades que incluyen al Cerro Tetari y a la vereda Siete de Agosto. Las áreas altoandinas de la parte Norte deben presentar montos de lluvia cercanos a los del Centro. Los montos de las estaciones que sirvieron de referencia para estimar la precipitación de la zona Sur de Perijá son relativamente bajos, quizá porque corresponden a localidades con menor cantidad de lluvias como las de la provincia de Ocaña en el departamento Norte de Santander.

Para el cálculo de la oferta hídrica se utilizaron los balances hídricos de las estaciones virtuales Norte 1 y Norte 3 hacia Manaure<sup>2</sup> Cesar, diseñadas por Rivera & Rangel (2004). Se promedió el balance hídrico de ambas estaciones, para efectos de obtener datos más precisos y que permitieran determinar una oferta hídrica más ajustada a la realidad (Tabla 3-31 Tabla 3-19. Tabla de Frecuencias para FACTOR DE FORMA). Todo lo anterior se sustenta en que el área de estudio presenta regímenes de lluvias similares a las del municipio de Cácuta en el Norte del Santander.

<sup>1</sup> CLIMA Y TOPOCLIMA

Henry Arellano-P., J. Orlando Rangel-Ch. & Ana Milena García-M

<sup>2</sup> Estación Virtual Norte 1 2900-3000 m.s.n.m., y Norte 3 3500 m.s.n.m.; Hacia Manaure, Pág. 37,38



**Tabla 3-31. Balance Hídrico. Estación Virtual Norte 1, hacia Manaure**

		grados minutos cardinal(N, S, E, W)			
Municipio:	Manaure	Lat.	10	27	N
Departamento:	Cesar	Long.	72	53	W
Estación:	Virtual Norte 1, hacia Manaure				
Altitud:	2900-3000 m				

	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	10,8	11,2	11,2	11,3	11,4	11,4	11,0	10,8	11,0	11,2	10,8	10,9	10,8	11,1
P mm	32	24	21	30	74	160	148	98	123	160	237	123	32	1230
F	0,99	1,00	0,91	1,03	1,03	1,08	1,06	1,08	1,07	1,02	1,02	0,98	0,99	
i	3,2	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,3	3,2	3,3	3,4	3,2	3,3	3,2	40,1
ETP	48,5	51,1	46,5	53,2	53,7	56,3	53,1	53,0	53,6	52,1	50,0	48,6	48,5	619,5
P-ETP	-16,5	-27,1	-25,5	-23,2	20,3	103,7	94,9	45,0	69,4	107,9	187,0	74,4	-16,5	
difer.P-ETP	16,5	27,1	25,5	23,2	20,3	103,7	94,9	45,0	69,4	107,9	187,0	74,4	16,5	187,0
Ai calc.	83,5	56,4	30,9	7,7	28,0	131,8	194,9	145,0	169,4	207,9	287,0	174,4	83,5	
A	83,5	56,4	30,9	7,7	28,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,5	
delta A	-16,5	-27,1	-25,5	-23,2	20,3	72,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-16,5	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	94,9	45,0	69,4	107,9	187,0	74,4	0,0	610,5
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ETR	48,5	51,1	46,5	53,2	53,7	56,3	53,1	53,0	53,6	52,1	50,0	48,6	48,5	619,5
RH	-0,34	-0,53	-0,55	-0,44	0,38	1,84	1,79	0,85	1,30	2,07	3,74	1,53	-0,34	

a	1,13
Ih	98,545 índice de humedad
Ia	0 índice de aridez
Fh	98,545 factor de humedad

Fuente: Anexo 2. Suelos Henry Arellano-P., J. Orlando Rangel-Ch. & Ana Milena García-M.

### Balance Hídrico.

Las ilustra que se muestra a continuación, son los balances hídricos utilizados como referencia para el cálculo de la oferta hídrica. Para la escogencia de los mismos, se tuvo en cuenta que cada balance hídrico utilizado, la estación virtual, se encontrara ubicado geográficamente en cualquiera de las unidades y/o sectores que cumplen con la condiciones de similitud Total.

La Tabla 3-31 y Tabla 3-32, de balance hídrico, corresponden a las estaciones virtuales que se seleccionaron para la escogencia del exceso correspondiente al mes determinado, que sirve de base para determinar los volúmenes de agua disponible para generar escorrentía superficial.



**Tabla 3-32 Balance Hídrico Estación Virtual Norte 3, hacia Manaure**

		grados minutos cardinal(N, S, E, W)			
Municipio:	Manaure	Lat.	10	26	N
Departamento:	Cesar	Long.	72	54	W
Estación:	Virtual Norte 3, hacia Manaure				
Altitud:	3500 m				

	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	9,1	8,7	8,7	8,9	9,7	9,8	9,0	8,8	8,9	9,1	8,7	9,0	9,1	9,0
P mm	32	25	20	35	74	170	148	98	130	160	237	123	32	1252
F	0,99	1,00	0,91	1,03	1,03	1,08	1,06	1,08	1,07	1,02	1,02	0,98	0,99	
i	2,5	2,3	2,3	2,4	2,7	2,8	2,4	2,4	2,4	2,5	2,3	2,4	2,5	29,4
EIP	47,3	45,8	41,7	48,2	52,4	55,5	50,2	50,0	50,1	48,8	46,7	46,4	47,3	583,0
P-EIP	-15,3	-20,8	-21,7	-13,2	21,6	114,5	97,8	48,0	79,9	111,2	190,3	76,6	-15,3	
difer.P-ETP	15,3	20,8	21,7	13,2	21,6	114,5	97,8	48,0	79,9	111,2	190,3	76,6	15,3	190,3
Ai calc.	84,7	63,9	42,2	29,0	50,6	165,1	197,8	148,0	179,9	211,2	290,3	176,6	84,7	
A	84,7	63,9	42,2	29,0	50,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	84,7	
delta A	-15,3	-20,8	-21,7	-13,2	21,6	49,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-15,3	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,1	97,8	48,0	79,9	111,2	190,3	76,6	0,0	669,0
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ETR	47,3	45,8	41,7	48,2	52,4	55,5	50,2	50,0	50,1	48,8	46,7	46,4	47,3	583,0
RH	-0,32	-0,45	-0,52	-0,27	0,41	2,06	1,95	0,96	1,60	2,28	4,07	1,65	-0,32	

a	0,97
lh	114,74 índice de humedad
la	0 índice de aridez
Fh	114,74 factor de humedad

**Fuente:** Anexo 2. Suelos, Henry Arellano-P., J. Orlando Rangel-Ch. & Ana Milena García-M.



### 3.5 OFERTA HÍDRICA.

Los valores de exceso de los balances hídricos de las estaciones virtuales 1 y 3 de Manaure, se multiplica por el área de cada unidad o sector para obtener los volúmenes de agua disponible, para lo cual se realiza un análisis estadístico descriptivo y se determinan los intervalos de clases que generan rangos, con los cuales se determinan valores medios en grupos del mismo rangos de oferta hídrica.

#### 3.5.1 Análisis estadísticos de volumen de agua disponible por unidades y sectores del entorno local

El análisis estadístico de volumen de agua, tiene como objetivo presentar los valores de la oferta hídrica de los meses, que según el balance hídrico generan exceso.

La presentación de los valores de la oferta por mes, en primera instancia, nos muestra el rango, los extremos y un resumen con los estadísticos centrados y de variabilidad; valores que nos comprometen en realizar un análisis de intervalos de clase para generar marcas de clase o valores centrados que nos aproximen a un resultado que excluyan los valores menos frecuentes.

Se crean tres intervalos y con base en la observación de cada grafico de dispersión, que nos identifican la tendencia de la información hacia donde hay mayor frecuencia, se escoge el intervalo de clase que generalmente corresponde al intervalo de clase 1 en cada variable analizada.

##### 3.5.1.1 Análisis de Una Variable – Oferta Mayo

Datos/Variable: Oferta Mayo ((m3))  
251 valores con rango desde 262.0 a 1.06475E6  
Ver Tabla 3-33

**Tabla 3-33. Resumen Estadístico para Oferta Mayo**

Recuento	251
Promedio	188161.
Desviación Estándar	154559.
Coficiente de Variación	82.1419%
Mínimo	262.0
Máximo	1.06475E6
Rango	1.06449E6
Sesgo Estandarizado	14.0234
Curtosis Estandarizada	21.7216

#### Resumen:

Esta tabla (ver Tabla 3-34) muestra los estadísticos de resumen para Oferta Mayo. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden



utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-34 Tabla de Frecuencias para Oferta Mayo**

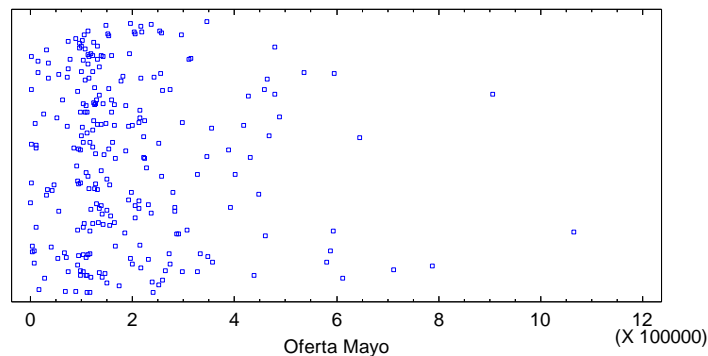
Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	262.0		1	0.0040	1	0.0040
1	262.0	355090.	177676.	222	0.8845	223	0.8884
2	355090.	709919.	532504.	24	0.0956	247	0.9841
3	709919.	1.06475E6	887333.	3	0.0120	250	0.9960
	mayor de	1.06475E6		1	0.0040	251	1.0000

**Media = 188161. Desviación Estándar = 154559.**

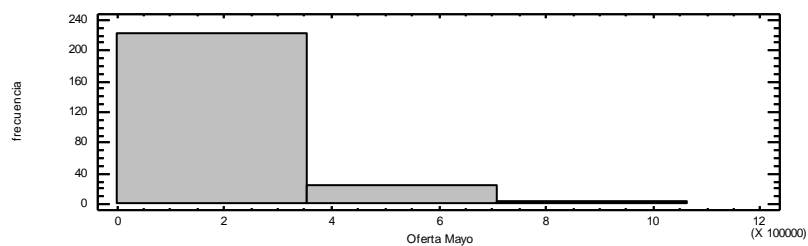
**Resumen:**

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Oferta Mayo en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

Gráfico de Dispersión



Histograma



### 3.5.1.2 Análisis de Una Variable – Oferta Junio

Datos/Variable: Oferta Junio (m3)  
251 valores con rango desde 521.0 a 2.11741E6  
Ver Tabla 3-35

**Tabla 3-35. Resumen Estadístico para Oferta Junio**

Recuento	251
Promedio	374187.
Desviación Estándar	307364.
Coefficiente de Variación	82.1419%
Mínimo	521.0
Máximo	2.11741E6
Rango	2.11689E6
Sesgo Estandarizado	14.0234
Curtosis Estandarizada	21.7216

**Resumen:**

Esta tabla (ver Tabla 3-36) muestra los estadísticos de resumen para Oferta Junio. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-36. Tabla de Frecuencias para Oferta Junio**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
1	menor o igual a 521.0	521.0	353335.	1	0.0040	1	0.0040
2	521.0	1.41178E6	1.05896E6	222	0.8845	223	0.8884
3	1.41178E6	2.11741E6	1.76459E6	4	0.0159	251	1.0000
	mayor de 2.11741E6			0	0.0000	251	1.0000

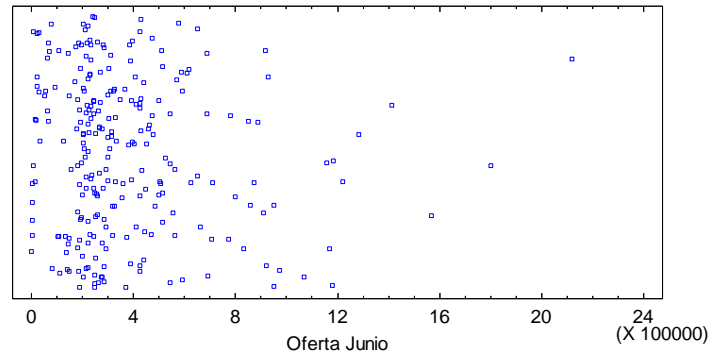
Media = 374187. Desviación Estándar = 307364.

**Resumen:**

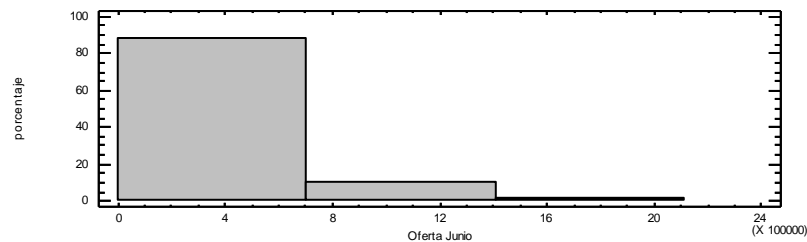
Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Oferta Junio en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.



Gráfico de Dispersión



Histograma



### 3.5.1.3 Análisis de Una Variable – Oferta Julio

Datos/Variable: Oferta Julio (m3)  
251 valores con rango desde 252.0 a 1.02189E6

#### Resumen Estadístico para Oferta Julio

Tabla 3-37. Resumen Estadístico para Oferta Julio

Recuento	251
Promedio	180588.
Desviación Estándar	148339.
Coefficiente de Variación	82.1419%
Mínimo	252.0
Máximo	1.02189E6
Rango	1.02164E6
Sesgo Estandarizado	14.0234
Curtosis Estandarizada	21.7216

#### Resumen:

Esta tabla (ver Tabla 3-38) muestra los estadísticos de resumen para Oferta Julio. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la



normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-38 Tabla de Frecuencias para Oferta Julio**

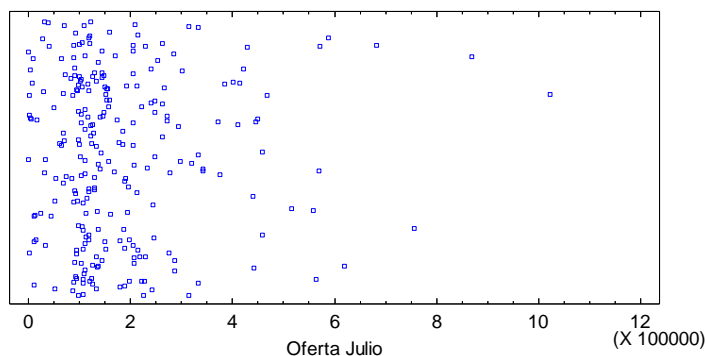
Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	252.0		1	0.0040	1	0.0040
1	252.0	340835.	170543.	222	0.8845	223	0.8884
2	340835.	681417.	511126.	24	0.0956	247	0.9841
3	681417.	1.022E6	851709.	4	0.0159	251	1.0000
	mayor de	1.022E6		0	0.0000	251	1.0000

Media = 180588. Desviación Estándar = 148339.

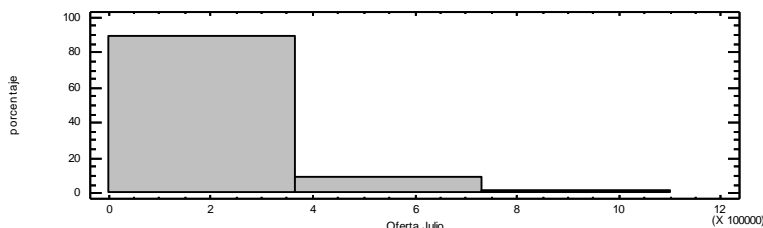
**Resumen:**

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Oferta Julio en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

Gráfico de Dispersión



Histograma



### 3.5.1.4 Análisis de Una Variable – Oferta Agosto

Datos/Variable: Oferta Agosto (m3)  
251 valores con rango desde 404.0 a 1.64052E6  
Ver Tabla 3-39.

**Tabla 3-39 Resumen Estadístico para Oferta Agosto**

Recuento	251
Promedio	289912.
Desviación Estándar	238139.
Coefficiente de Variación	82.1419%
Mínimo	404.0
Máximo	1.64052E6
Rango	1.64012E6
Sesgo Estandarizado	14.0234
Curtosis Estandarizada	21.7216

#### Resumen:

Esta tabla (ver Tabla 3-40) muestra los estadísticos de resumen para Oferta Agosto. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-40. Tabla de Frecuencias para Oferta Agosto**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa Acumulada
	menor o igual	404.0		1	0.0040	1	0.0040
1	404.0	547269.	273837.	222	0.8845	223	0.8884
2	547269.	1.09413E6	820702.	24	0.0956	247	0.9841
3	1.09413E6	1.641E6	1.36757E6	4	0.0159	251	1.0000
	mayor de	1.641E6		0	0.0000	251	1.0000

Media = 289912. Desviación Estándar = 238139.

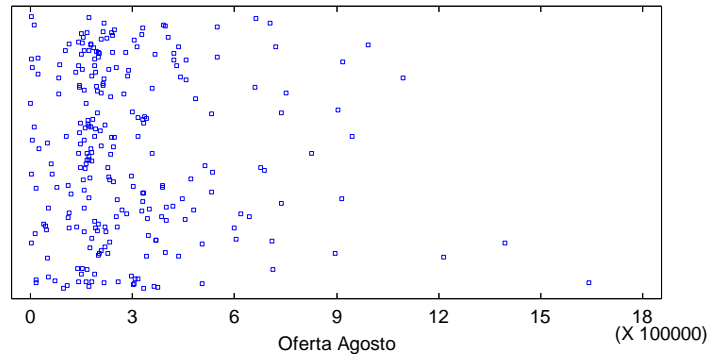
#### Resumen:

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Oferta Agosto en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

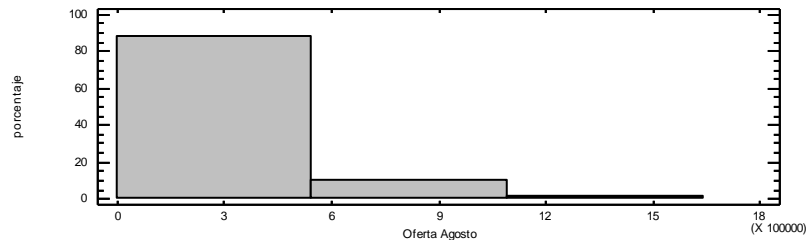




Gráfico de Dispersión



Histograma



### 3.5.1.5 Análisis de Una Variable – Oferta Septiembre

Datos/Variable: Oferta Septiembre (m3)

251 valores con rango desde 593.0 a 2.40749E6

Ver Tabla 3-41

**Tabla 3-41. Resumen Estadístico para Oferta Septiembre**

Recuento	251
Promedio	425450.
Desviación Estándar	349473.
Coefficiente de Variación	82.1419%
Mínimo	593.0
Máximo	2.40749E6
Rango	2.4069E6
Sesgo Estandarizado	14.0234
Curtosis Estandarizada	21.7216

#### Resumen:

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para Oferta Septiembre. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado



para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-42 Tabla de Frecuencias para Oferta Septiembre**

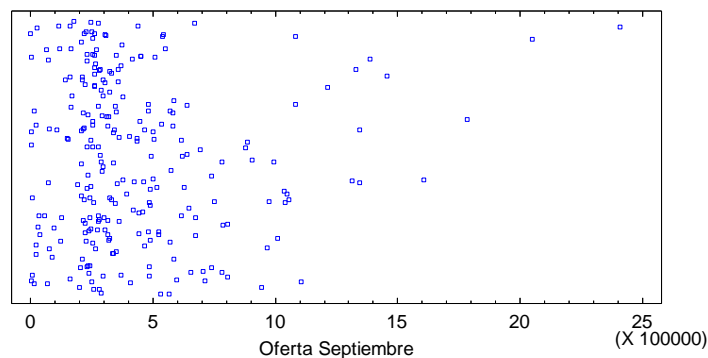
Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
menor o igual	593.0	593.0		1	0.0040	1	0.0040
1	593.0	802893.	401743.	222	0.8845	223	0.8884
2	802893.	1.60519E6	1.20404E6	24	0.0956	247	0.9841
3	1.60519E6	2.40749E6	2.00634E6	4	0.0159	251	1.0000
mayor de	2.40749E6			0	0.0000	251	1.0000

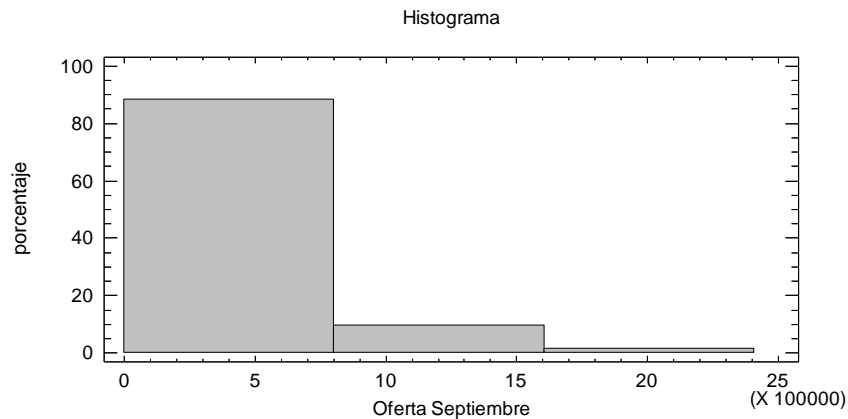
Media = 425450. Desviación Estándar = 349473.

**Resumen:**

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Oferta Septiembre en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

Gráfico de Dispersión





### 3.5.1.6 Análisis de Una Variable – Oferta Octubre

Datos/Variable: Oferta Octubre (m3)

251 valores con rango desde 1021.0 a 4.14581E6

**Tabla 3-43. Resumen Estadístico para Oferta Octubre**

Recuento	251
Promedio	732645.
Desviación Estándar	601808.
Coefficiente de Variación	82.1419%
Mínimo	1021.0
Máximo	4.14581E6
Rango	4.14479E6
Sesgo Estandarizado	14.0234
Curtosis Estandarizada	21.7216

#### Resumen:

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para Oferta Octubre. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-44. Tabla de Frecuencias para Oferta Octubre**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
1	1021.0	1.38262E6	691819.	222	0.8845	223	0.8884
2	1.38262E6	2.76421E6	2.07342E6	24	0.0956	247	0.9841



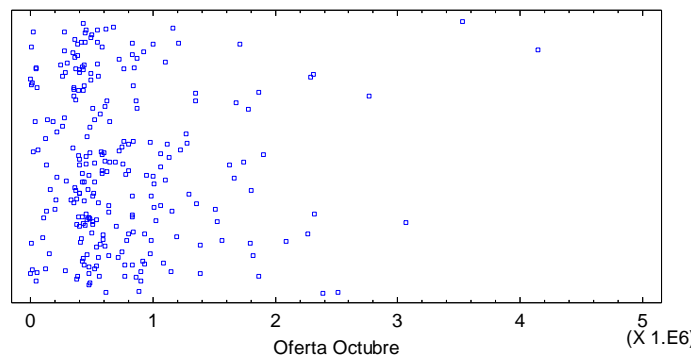
3	2.76421E6	4.14581E6	3.45501E6	4	0.0159	251	1.0000
	mayor de	4.14581E6		0	0.0000	251	1.0000

Media = 732645. Desviación Estándar = 601808.

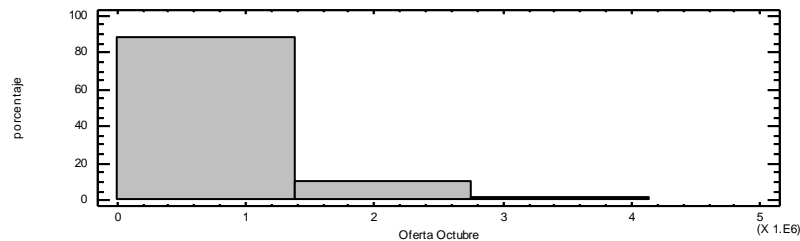
**Resumen:**

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Oferta Octubre en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

Gráfico de Dispersión



Histograma



**3.5.1.7 Análisis de Una Variable – Oferta Noviembre**

Datos/Variable: Oferta Noviembre (m3)  
251 valores con rango desde 408.0 a 1.65481E6  
Ver Tabla 3-45

**Tabla 3-45. Resumen Estadístico para Oferta Noviembre**

Recuento	251
Promedio	292437.
Desviación Estándar	240213.
Coefficiente de Variación	82.1419%
Mínimo	408.0
Máximo	1.65481E6
Rango	1.6544E6
Sesgo Estandarizado	14.0234



Curtosis Estandarizada

21.7216

**Resumen:**

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para Oferta Noviembre. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-46. Tabla de Frecuencias para Oferta Noviembre**

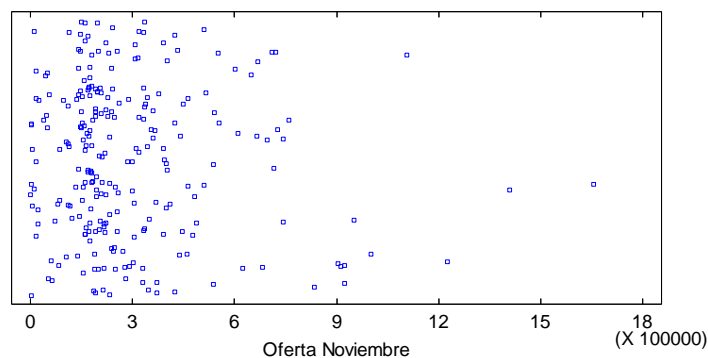
Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	408.0		1	0.0040	1	0.0040
1	408.0	551875.	276142.	222	0.8845	223	0.8884
2	551875.	1.10334E6	827609.	24	0.0956	247	0.9841
3	1.10334E6	1.65481E6	1.37908E6	4	0.0159	251	1.0000
	mayor de	1.65481E6		0	0.0000	251	1.0000

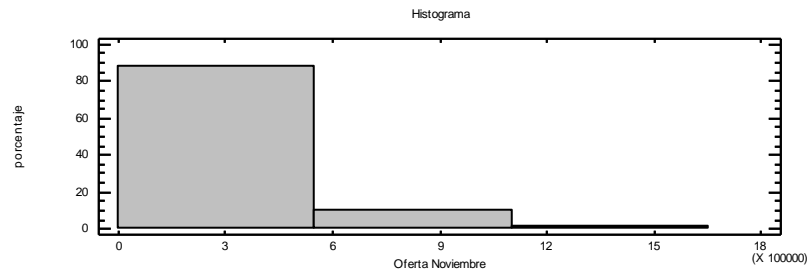
Media = 292437. Desviación Estándar = 240213.

**Resumen:**

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Oferta Noviembre en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

Gráfico de Dispersión





### 3.5.1.8 Análisis de Una Variable – Oferta Anual

Datos/Variable: Oferta Anual (m3)  
251 valores con rango desde 3461.0 a 1.40527E7  
Ver Tabla 3-47)

**Tabla 3-47. Resumen Estadístico para Oferta Anual**

Recuento	251
Promedio	2.48338E6
Desviación Estándar	2.03989E6
Coefficiente de Variación	82.1419%
Mínimo	3461.0
Máximo	1.40527E7
Rango	1.40492E7
Sesgo Estandarizado	14.0234
Curtosis Estandarizada	21.7216

#### Resumen:

Esta tabla muestra los estadísticos de resumen para Oferta Anual. Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor de sesgo estandarizado no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada no se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Tabla 3-48. Tabla de Frecuencias para Oferta Anual**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	3461.0		1	0.0040	1	0.0040
1	3461.0	4.68653E6	2.345E6	222	0.8845	223	0.8884
2	4.68653E6	9.36961E6	7.02807E6	24	0.0956	247	0.9841
3	9.36961E6	1.40527E7	1.17111E7	4	0.0159	251	1.0000
	mayor de	1.40527E7		0	0.0000	251	1.0000

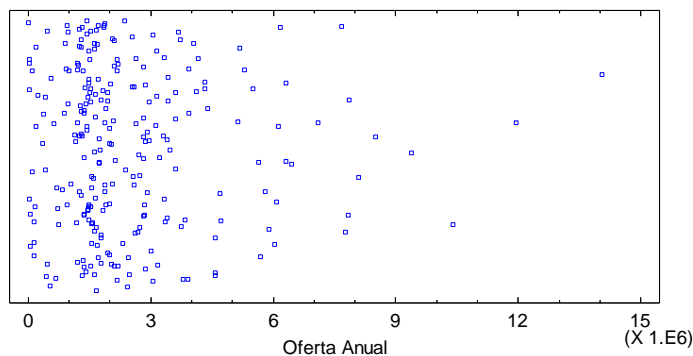
Media = 2.48338E6 Desviación Estándar = 2.03989E6



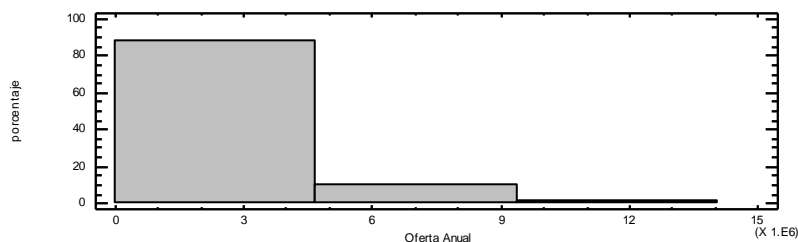
### Resumen:

Esta opción ejecuta una tabulación de frecuencias dividiendo el rango de Oferta Anual en intervalos del mismo ancho, y contando el número de datos en cada intervalo. Las frecuencias muestran el número de datos en cada intervalo, mientras que las frecuencias relativas muestran las proporciones en cada intervalo.

Gráfico de Dispersión



Histograma



(Ver anexo 3) Oferta Hídrica Grupo 1 (Oscilante entre el límite inferior 3461.0 y el límite superior 4.68653E6)

El promedio mensual de las cuencas señaladas en el **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia.**3 Oferta Hídrica Grupo 1 y que hacen parte de los grupos homogéneos por intervalos de clase que oscilan entre *el límite inferior 3461.0 y el límite superior 4.68653E6*, arrojan un volumen mensual de **272.716 m<sup>3</sup>** y un promedio anual de **1.090.010 m<sup>3</sup>**.

(Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**3) Oferta Hídrica Grupo 2 Oscilante entre el límite inferior 4.68653E6 y el límite superior 7.02807E6)

El promedio mensual de las cuencas señaladas en el **¡Error! No se encuentra el origen e la referencia.**, Oferta Hídrica Grupo 2 y que hacen parte de los grupos homogéneos por intervalos de clase que oscilan *entre el límite inferior 4.68653E6 y el límite superior 7.02807E6*, arrojan un volumen mensual de **1.008.261 m<sup>3</sup>** y un promedio anual de **7.057.824 m<sup>3</sup>**.



La Figura 3-11 y Figura 3-12 presentan la distribución de oferta hídrica en promedio mensual y promedio anual respectivamente en el entorno local.

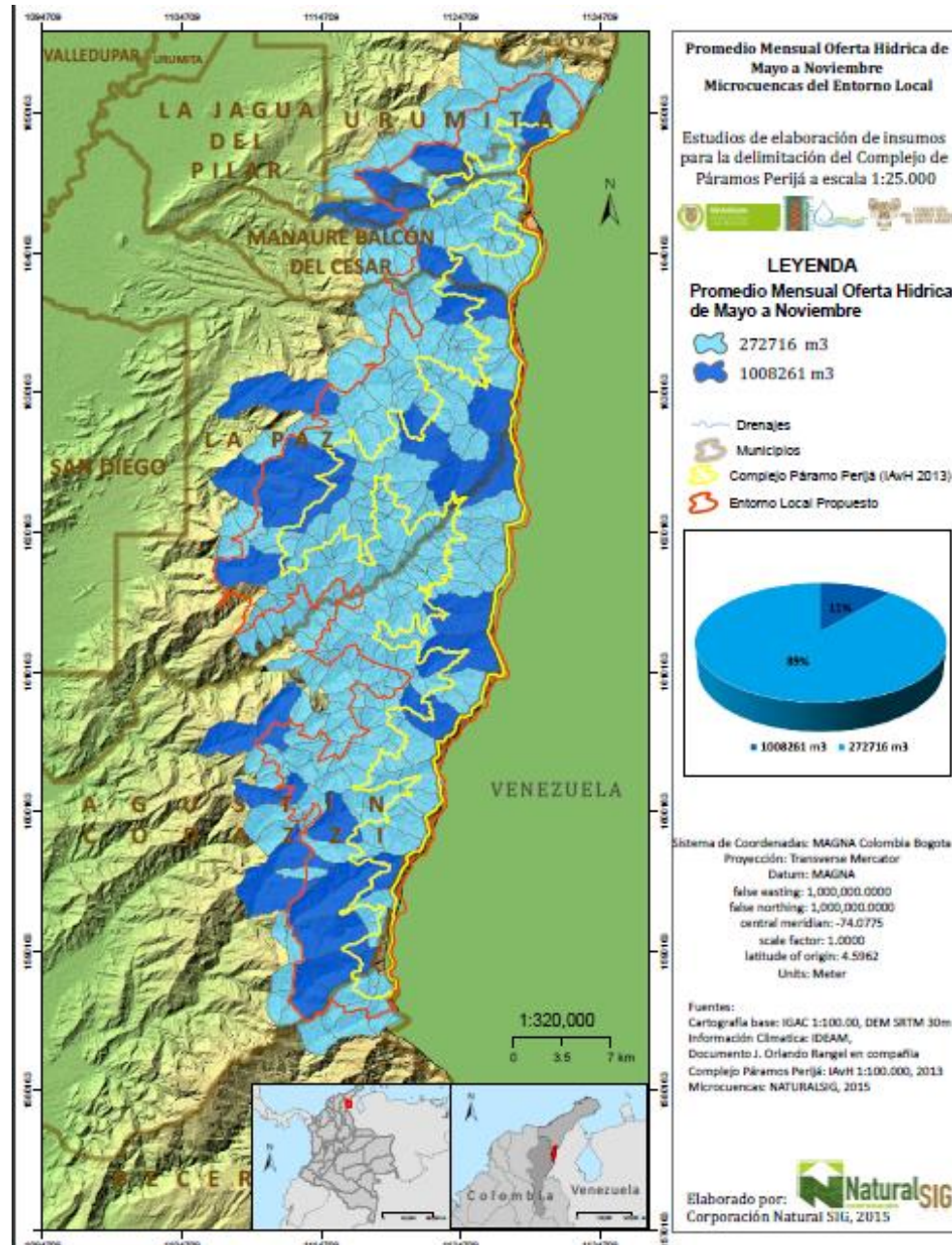


Figura 3-11. Promedio Mensual Oferta Hídrica de Mayo a Noviembre Microcuencas del Entorno Local



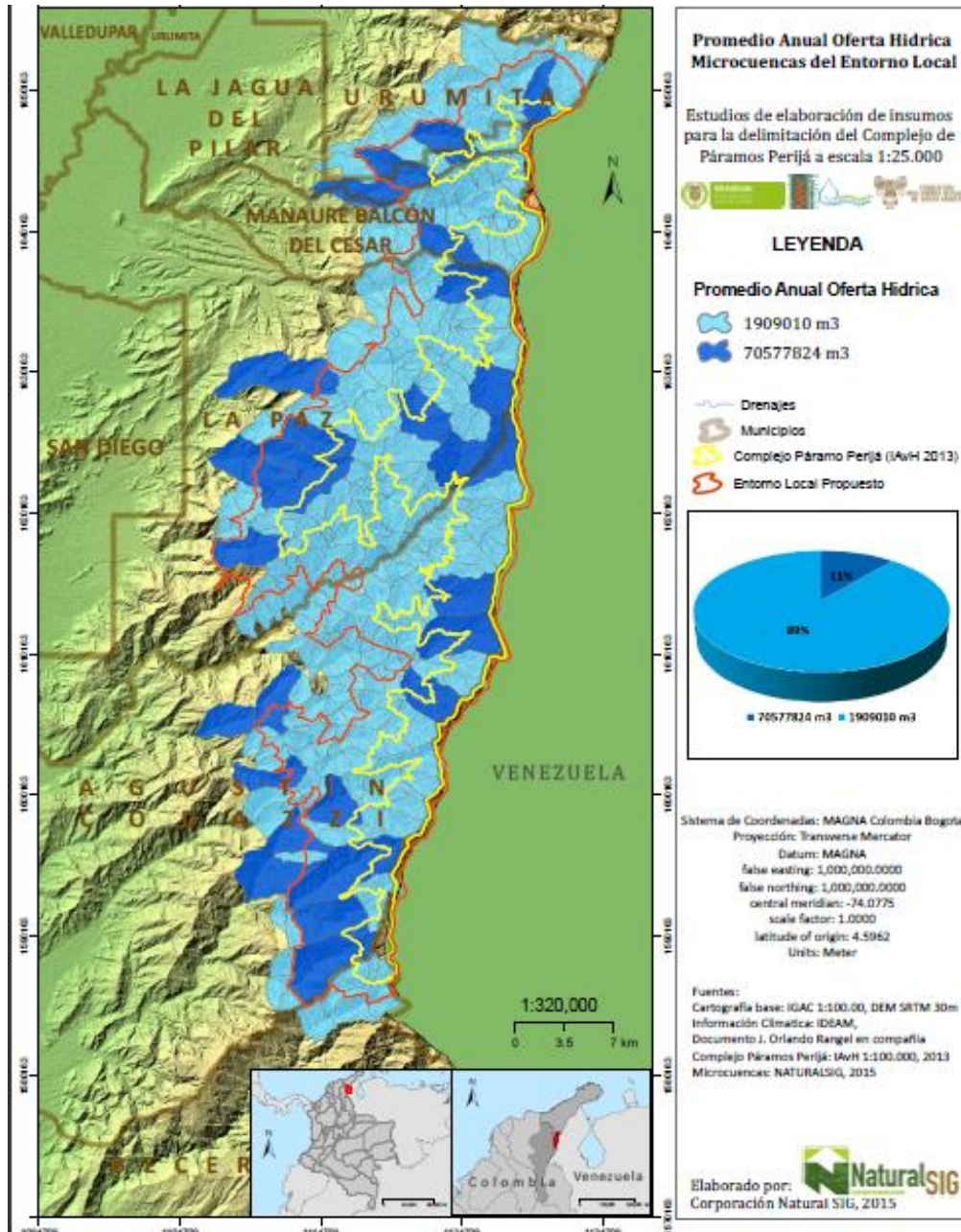


Figura 3-12. Promedio Anual Microcuencas del Entorno Local.

### 3.6 CLIMATOLOGÍA ENTORNO REGIONAL

Estos estudios de la zona considerada como entorno regional del complejo del páramo de la Serranía del Perijá, se caracterizan principalmente porque se trabajó de manera sinérgica con la delimitación de las subcuencas delimitadas y ordenadas por la Corporación Autónoma Regional del Cesar “CORPOCESAR” que hacen parte del entorno regional del páramo de la Serranía del Perijá, en el departamento del Cesar, y la de la subcuenca la

parte alta del río Cesar. El entorno considerado como regional está compuesto por las subcuencas denominadas así: *subcuencas de los ríos: Río Cesar, Chiriaimo, Tocaimo, Magiriaimo, Casacará, Maracas y Manaure*. De las cuales solo cinco se encuentran ordenadas, cuatro por Corporación Autónoma Regional Del Cesar (CORPCESAR), que son Chiriaimo, Magiriaimo, Casacará, y Manaure y una por la Corporación Autónoma Regional De La Guajira (CORPOGUAJIRA) cuenca del alto Río Cesar.

### **3.6.1.1 Grupos Hidrogeológicos:**

El departamento del Cesar está dividido por Angel (Ibidem) en tres grandes *grupos hidrogeológicos*, teniendo en cuenta el tipo de porosidad de sus unidades geológicas, su importancia hidrogeológica como almacenadoras de aguas subterráneas y sus posibilidades de explotación.

- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.
- Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.
- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas o Fracturadas con muy pequeña Importancia Hidrogeológica o sin importancia.

Cada uno de los Grupos Hidrogeológicos anteriores está conformado por varias Clases Hidrogeológicas, de acuerdo a las características de los Sistemas Acuíferos, enfatizándose en su extensión y tipo de acuífero, su litología, la conductividad hidráulica y la calidad química del agua.

Es importante anotar que la subcuenca del Manaure, se localiza en sólo dos grupos. Las principales características de los grupos hidrogeológicos y los sistemas acuíferos se describen a continuación.

### **3.6.1.2 Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.**

Sistema Acuífero Llanura Aluvial (QIIa):

El Sistema Acuífero Llanura Aluvial, está compuesto por sedimentos inconsolidados de origen aluvial que rellenaron durante el Cuaternario una paleo topografía irregular controlada por una tectónica de bloques y pliegues, razón por la cual son muy comunes sus cambios laterales de facies y de espesores.

Angel (Ibidem) adoptan siete (7) subdivisiones o sectores para este sistema correspondientes en todo o en parte a igual número de bloques tectónicos, limitados generalmente por una serie de fallas fosilizadas (cubiertas) de tipo regional, los asociados a la subcuenca se encuentran los sectores:

- *Bloque del Río Cesar*. Compuesto por una serie de intercalaciones de gravas, arenas y arcillas provenientes de la erosión de rocas ígneo metamórficas, volcánicas

y volcano-sedimentarias de la Sierra Nevada y de la Serranía del Perijá, conformando la Cuenca Media del Río Cesar.

- *Bloque Codazzi-Sicarare*: Constituido por intercalaciones de limos, arenas, arcillas y gravas

El Sistema Acuífero de Llanura Aluvial forma acuíferos continuos, de extensión regional limitada; son de tipo libre a confinado y tienen una importancia hidrogeológica relativa que varía de grande a pequeña según el sector o bloque tectónico donde se encuentre.

**Tabla 3-49. Características hidrogeológicas de los sectores o bloques tectónicos.**

Sector	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km2)	Límites
Bloque Codazzi-Sicarare	Intermedio	Región Norcentral-1850	Norte. Falla de San Diego-Cuatro Vientos Nororiente: Estribaciones Serranía del Perijá Suroccidente: Falla de Caracolcito Sur: Falla de Chorro Pital

Fuente: POMCA Manaure Cesar, capítulo de Hidrogeología.

**Tabla 3-50. Espesor, litología y resistividad de los sectores o bloques tectónicos.**

Sector	Espesor (m)	Litología	Resistividad (Ohm-m)
Bloque Codazzi-Sicarare	10 a 40	Intercalaciones de limos, arenas, arcillas y gravas	30-200

Fuente: POMCA Manaure Cesar, capítulo de Hidrogeología.

**Tabla 3-51. Basamento, tipo de acuífero y litología de los sectores o bloques tectónicos.**

Sector	Basamento	Tipo de Acuífero
Bloque Codazzi-Sicarare	Formación Barco	Acuífero Libre

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-52. Espesor y nivel estático de los sectores o bloques tectónicos.**

Sector	Espesor ( promedio)	NE ( m)
Bloque Codazzi-Sicarare	Formación Barco	2 a 15

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-53. Calidad del Agua Subterránea de los Sectores o Bloques Tectónicos**

Sector	Calidad del agua
Bloque Codazzi-Sicarare	Dulce, Bicarbonatada cálcico magnésica variando a sódica al suroccidente

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-54. Caudales Captaciones, Conductividad Hidráulica y Coeficiente de Almacenamiento de los Acuíferos y Capacidad Específica de las Captaciones) en los Sectores o Bloques Tectónicos**

Sector	Caudales : Ips	K m/día	S	CE ( Ips/m)
Bloque Codazzi-	Aljibes ; 0.1 a 5	Parte nororiental : 10 Parte Sur : 0.1	No reportado	No reportado



Sicarare	Pozos: 2 a 50		
----------	---------------	--	--

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

Conductividad Hidráulica K  
 Coeficiente Almacenamiento S  
 Capacidad Específica CE

**Tabla 3-55. Conductividad del Agua y Aptitud o uso del Agua Subterránea en los Sectores o Bloques Tectónicos.**

Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Umhos/cms	Características Físico Químicas)
Bloque Codazzi-Sicarare	Libre	400 a 1000	Aptas para el consumo Humano, amplia variación en cuanto a su aplicación para riego.

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Sistema Acuífero Aluviones Recientes (Qal):**

El Sistema Acuífero Aluviones recientes (Qal) aflora principalmente en la Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar al nororiente de la población de Chimichagua alcanza un área total de 15 Km<sup>2</sup>. En sectores aislados ubicados en las cercanías de Chimichagua se considera de muy pequeña importancia hidrogeológica no disponiéndose de mayor información hidrogeológica para su caracterización.

**Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal):**

El Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal) se encuentra representado por una serie de abanicos aluviales de origen aluvial, con sus ápices situados en las subprovincias hidrogeológicas Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía del Perijá y Cordillera Oriental, de donde provienen, pero morfológicamente hacen parte de la Subprovincia Planicie del Cesar, sobre la que se encuentran depositados casi en su totalidad.

Los Abanicos que a continuación se relacionan se encuentran aislados unos de otros; presentan diferente importancia hidrogeológica relativa y correspondieron para el área del convenio 132-2003 a los siguientes:

- *Abanico de Codazzi*
- *Abanico de Manaure.*
- *Abanico de la Jagua de Ibirico*

Para el abanico de la subcuenca del rio Manaure en los Cuadros 97 a 101 se estableció lo siguiente:

**Tabla 3-56. Importancia Hidrogeológica y Ubicación del Abanico Aluvial.**

Sistema Acuífero	Abanico	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km <sup>2</sup> )
<i>Abanicos Aluviales (Qcal)</i>	Manaure	Poca Importancia	Se origina en la Serranía del Perijá, extendiéndose hacia el occidente y



			suroccidente, cubriendo un área de 30 Km <sup>2</sup> aproximadamente.
--	--	--	--

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-57. Litología, Espesor y Resistividad del Abanico Aluvial**

Sistema Acuífero	Litología	Espesor	Resistividad ( Ohm-m)
<i>Abanicos Manaure</i>	Intercalaciones de arenas, limos y arcillas con algunos niveles de gravas y cantos donde abundan los fragmentos de calizas y areniscas.	<20	10 a 150

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-58. Tipo de Acuífero, Espesor, Nivel Estático, y Caudal del Abanico Aluvial**

Sistema Acuífero	Tipo de Acuífero	Espesor (promedio)	NE ( m)	Caudales : lps
<i>Abanicos Manaure</i>	Libre	<20	6 a 8	Aljibes ; 0.5 a 1

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-59. Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.**

Sistema Acuífero	Calidad del agua	Conductividad Agua	Características Físico Químicas
<i>Abanicos Manaure</i>	Dulce, de tipo bicarbonatada cálcico magnésica	200 mhos/cms	Aptas para el consumo humano y para riego.

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-60. Conductividad Hidráulica del Abanico Aluvial.**

Sistema Acuífero	Conductividad Hidráulica ( m/día)
<i>Abanicos Manaure</i>	5

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

### 3.6.1.3 Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.

#### Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c):

El sistema Acuífero Grupo Cogollo aflora en las cuatro subprovincias hidrogeológicas del Departamento; sus afloramientos aparecen en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y en la Serranía del Perijá entre los municipios de Codazzi y Becerril. El alto grado de fracturamiento y karstificación que presenta el Grupo Cogollo en superficie, así como también el rendimiento de los pozos que los captan en algunos sectores, definen a este sistema acuífero como de tipo confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo, con importancia hidrogeológica variando de grande a pequeña.

**Tabla 3-61. Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1C).**

Sistema Acuífero	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km2)
<i>Grupo Cogollo ( K1c)</i>	Grande a Pequeña debido a su alto grado de fracturamiento y karstificación y rendimiento de los pozos	Aflora en un área de 580 Km <sup>2</sup> ; en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, en La Serranía del Perijá y en el Subsuelo de la Planicie del Cesar.

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-62. Tipo de acuífero, Espesor promedio, Nivel estático, y Caudales del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (k1c).**

Sistema Acuífero	Sector	Sector Tipo de Acuífero	Espesor	NE ( m)	Caudales : lps
<i>Grupo Cogollo ( K1c)</i>	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	1200 a 3000	No reportado	Pozos: 50 a 100 lps.

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-63. Litología, Espesor y Resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (k1c).**

Sistema Acuífero	Sector	Litología, Espesor y Resistividad ( Ohm-m)
<i>Grupo Cogollo ( K1c)</i>	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare	Gruesas intercalaciones de calizas, calizas arenosas y delgadas capas de limolitas calcáreas, afectadas por diaclasas y procesos de disolución (grietas, dolinas, cavernas) especialmente en la Serranía del Perijá. Espesor reportado 1200 a 3000 m. En el sector nororiental de este bloque presenta valores de resistividad de 200 Ohm-m (Sinclinal al occidente de Codazzi) y al sur de la estructura anterior presenta valores de 100 Ohm-m o menos hacia el flanco oriental.

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-64. Tipo de Acuífero, Calidad y características físico química del sistema acuífero Grupo Cogollo (k1c).**

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Calidad y Características Físico Químicas
<i>Grupo Cogollo ( K1c)</i>	Sector Bloque Tectónico Codazzi- Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	Dulces en su mayoría de tipo bicarbonatadas sódicas o magnésicas; para irrigación varía en su calidad desde adecuadas hasta de regular calidad

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-65. Tipo de Acuífero y Conductividad Hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (k1c).**

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Hidráulica ( m/día)
------------------	--------	------------------	-----------------------------------

Grupo Cogollo (K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	10-2 a 50 ( Región Nororiental del Bloque Codazzi-Sicarare)
---------------------	--	--	---

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

### Sistema Acuífero Formación Río negro (Kir):

El sistema acuífero Formación Ríonegro (Kir) aflora en gran extensión en las subprovincias hidrogeológicas Serranía del Perijá y Región Norte de la Cordillera Oriental. Sus características litológicas le proporcionan un alto grado de almacenamiento de aguas subterráneas, sus áreas de recarga son restringidas por su extensión, formando acuíferos semiconfinados a confinados de carácter local, por estar supeditados a zonas fracturadas por los factores anteriores se considera de pequeña importancia hidrogeológica.

**Tabla 3-66. Importancia Hidrogeológica del Sistema Formación Ríonegro (Kir).**

Sistema Acuífero	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km2)
Formación Ríonegro (Kir)	Pequeña	Aflora en gran extensión en las Subprovincia Hidrogeológicas Serranía de Perijá.

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-67. Litología, Espesor y Resistividad del Sistema Acuífero Formación Ríonegro (Kir).**

Sistema Acuífero	Sector	Litología, Espesor y Resistividad ( Ohm-m)
Formación Ríonegro (Kir)	Pequeña	Secuencia constituida por areniscas de grano grueso, areniscas conglomeráticas y conglomerados con matriz arenosa, con intercalaciones de limolitas y arcillolitas, Espesor 80 a 400 m

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-68. Tipo de Acuífero, Espesor Promedio, Nivel Estático, y Caudales del Sistema Acuífero Formación Ríonegro (kir).**

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Espesor (m)	NE ( m)	Caudales : lps
Formación Ríonegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá.	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas fracturadas)	80 a 400	4.5 a 6 (sector sur de Rincón Hondo).	Pozos: 2 lps promedio

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-69. Calidad y Características Físico Química del Sistema Formación Ríonegro (kir).**

Sistema Acuífero	Sector	Características Físico Químicas
Formación Ríonegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Dulce, de tipo bicarbonatado cálcicomagésico. El agua requiere ser tratada para reducir el contenido de manganeso para que sea apta para el consumo Humano.

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

**Tabla 3-70. Calidad y Características Físico Química del Sistema Formación Rionegro (kir).**

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Hidráulica ( m/día)
Formación Rionegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológica serranía del Perijá	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas fracturadas)	10-2 a 5 ( Dependiendo de la densidad de fracturamiento al sur de Rincón Hondo)

Fuente: POMCA Manaure cesar, capítulo de hidrogeología.

### 3.6.2 Hidrogeología Cuenca del Rio Chiriamo<sup>3</sup>

El presente capítulo corresponde a los resultados del Proyecto: “Caracterización hidrogeoquímica” contemplado dentro del contrato interadministrativo 2008 desarrollado entre la Corporación Autónoma y Regional del Departamento del Cesar “Corpocesar” y que es aplicativo para el análisis hidrogeológico de la cuenca del río Chiriamo.

Con base en los resultados de los análisis de los parámetros fisicoquímicos del agua de las muestra tomadas en los pozos ubicados entre los municipios de La Paz y San Diego y que uno de ellos se encuentra ubicado en la geografía de la cuenca del río Chiriamo, se pretende estimar la calidad del acuífero para su uso en la parte baja de la cuenca en estudio; toda vez que está documentado con la caracterización de los mismos y se puede además de estimar la aptitud de las aguas para determinados usos, aclarar algunos procesos hidrogeológicos (Martínez, P. 2008).

La caracterización en mención contempla la medición de parámetros fisicoquímicos básicos: conductividad eléctrica, pH, temperatura, turbidez, unidos a medición de concentración de Na, Ca y Mg a fin de determinar la Relación de Absorción de Sodio (RAS), factor determinante en las condiciones de permeabilidad y estructura del suelo, que afectan la absorción de nutrientes de las plantas (Villafañe, R. 2000).

#### 3.6.2.1 Zona de estudio

Para la caracterización hidrogeoquímica se seleccionaron los pozos ubicados en la franja comprendida entre el meridiano 73° 9´ y el meridiano 73° 18´ en los municipios de La Paz y San Diego, en la cuenca baja de río Chiriamo, que corresponde a la localización del acuífero potencialmente disponible, se muestrearon nueve puntos presentados en la Figura 50, los cuales cubren un área representativa para el objeto de estudio.

Vargas y Ángel (1996), clasificaron la calidad de las aguas de los acuíferos del Cesar en el período 1993-1994, de acuerdo a su destinación, encontrando que las condiciones fisicoquímicas de las mismas las clasifican en un 80% como aptas para consumo humano, en el 13% de las muestras, un solo parámetro sobrepasa los máximos valores permisibles de la Organización Mundial de la Salud, mientras que el 7% restante, más de un parámetro presentaba valores mayores de los máximos permisibles. El 70% de las muestras presentaron condiciones óptimas para irrigación y el 30% restante mostraron condiciones entre inadecuada y regular calidad para el mismo uso.

<sup>3</sup> POMCA Rio Chiriamo

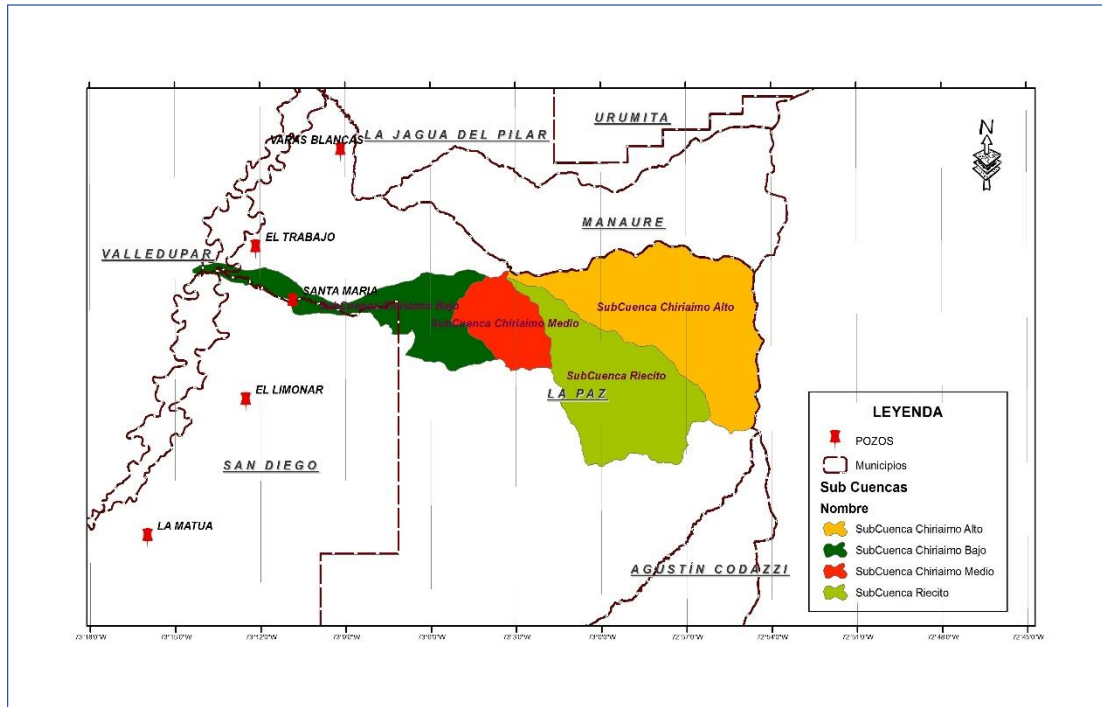


Figura 3-13 . Estaciones de muestreo de calidad fisicoquímica de aguas subterráneas.  
Fuente: POMCA Río Chiriamo.

## Resultados:

Caracterización de puntos de muestreo:

### Pozo Amazonita:

Ubicado en el municipio de Codazzi, Cesar. Es un pozo de diámetro exterior de 4.0 pulgadas y 0.18 m de altura sobre el nivel del suelo. Posee un nivel estático de 3.93 mts, el pozo perforado presenta un revestimiento en PVC, su método de explotación es a través de bomba a combustible y posee como construcciones complementarias dos tanques de almacenamiento de capacidad de 13.07m<sup>3</sup> cada uno ( Foto. 3-1), su funcionamiento es normal. El uso principal es de tipo doméstico (10 personas), además de ser utilizado para riego de aproximadamente 2.5 Ha (pasto) y ganadería (abastecimiento para 550 animales).





**Foto. 3-1. Establos abastecidos por Pozo amazonita y estación de bombeo del mismo.**  
Fuente: POMCA Rio Chiriaiimo

a. Pozo Agropecuario el Guáimaro:

Ubicado en el municipio de Codazzi. Pozo perforado con revestimiento en PVC posee un diámetro de 10 pulgadas, con nivel estático de 7 metros. Su explotación se realiza con bomba eléctrica, tiene como construcciones complementarias dos tanques de almacenamiento de 20.52 m<sup>3</sup> (Foto. 3-2); actualmente el pozo es utilizado para labores de ganadería abasteciendo 300 animales aproximadamente.







**Foto. 3-2. Estación de bombeo y tanques de abastecimiento del Pozo El Guáimaro**  
Fuente: POMCA Rio Chiriaimo

Ubicado en el municipio de Codazzi, Cesar. Es un pozo perforado de revestimiento en PVC, su método de explotación es a través de una bomba de combustible, su funcionamiento es normal con un nivel estático de 4.74 metros, posee además una alberca rectangular de almacenamiento de agua de 4.18 m<sup>3</sup> de capacidad. El diámetro exterior del pozo es de 8.5 pulgadas y la altura de 0.38 metros sobre el nivel del suelo (Foto. 3-3). Es utilizado actualmente en labores domésticas y abastecimiento de 125 animales aproximadamente.



**Foto. 3-3. Estación de bombeo y alberca de abastecimiento del Pozo Los Deseos.**  
Fuente: POMCA Rio Chiriaimo

b. Pozo Mazatlán:

Ubicado en el municipio de San Diego, Cesar. Es un pozo perforado con revestimiento en PVC, con explotación a través de bomba de combustible, posee dos tanques de almacenamiento de 19.56 m<sup>3</sup>. (Foto. 3-4). Se encuentra en funcionamiento normal y sus aguas son destinadas a la ganadería y uso doméstico abasteciendo a 20 personas y 600 animales. Posee un nivel estático de 4.55 metros con diámetro de 6.5 pulgadas y 0.18 metros de altura sobre el nivel del suelo.



**Foto. 3-4. Estación de bombeo y tanques de abastecimiento del Pozo Mazatlán**

Fuente: POMCA Rio Chiriaimo

c. Pozo la Matúa:

Ubicado en el municipio de San Diego, Cesar, es un pozo perforado con revestimiento en PVC, explotado a través de bomba eléctrica. Posee como construcción complementaria un tanque de almacenamiento de 11.52 m<sup>3</sup>. (Foto. 3-5). Sus aguas se usan en labores domésticas, abasteciendo a 2 personas y en la ganadería (abasteciendo a 350 animales aproximadamente). Los niveles estáticos de esta perforación no se midieron debido a que la boca del pozo se encuentra sellada; sin embargo su funcionamiento es normal. Posee 0.20 metros de altura sobre el nivel del suelo y 4 pulgadas de diámetro exterior.





Foto. 3-5. Estación de bombeo y boca de Pozo Matúa  
Fuente: POMCA Río Chiriamo

d. Pozo El Limonar:

Ubicado en el municipio de San Diego, Cesar, es un pozo perforado con revestimiento en PVC con 0.18 m de altura sobre el nivel del suelo, explotación con bomba eléctrica y un tanque de almacenamiento de 38.42 m<sup>3</sup>. (Foto. 3-6). Se encuentra en funcionamiento normal, es utilizado en labores domésticas y ganadería abasteciendo a 10 personas y 500 animales. Su nivel estático no se pudo determinar, debido a que la boca del tubo se encuentra sellada.



Foto. 3-6. Estación de bombeo y tanque de abastecimiento del Pozo El Limonar.  
Fuente: POMCA Río Chiriamo

e. Pozo Santa María:

Ubicado en el municipio de la Paz, Cesar, es un pozo con revestimiento en PVC, explotado con bomba eléctrica, posee como construcciones complementarias dos albercas con capacidad de 11.3 y 5.7 m<sup>3</sup> y un tanque de almacenamiento con un volumen de 8.79 m<sup>3</sup> (Foto. 3-7), para un volumen total de almacenamiento de 25.8 m<sup>3</sup>. Se encuentra en funcionamiento normal, es utilizado en galpones de porquerizas, uso doméstico y consumo para 8 personas, además del riego de plantaciones de plátano, papaya y pasto. El nivel estático no se pudo determinar por encontrarse en un espacio confinado, con cables eléctricos que impiden el ingreso de la sonda. El diámetro exterior del pozo es de 4 pulgadas y 0.15 metros sobre el nivel del suelo.



**Foto. 3-7. Estación de bombeo y tanques de abastecimiento del Pozo Santa María.**

Fuente: POMCA Rio Chiriaimo

f. Pozo El Trabajo:



Ubicado en el municipio de la Paz, Cesar. Pozo perforado con revestimiento en PVC, con diámetro exterior de 8.5 pulgadas y 0.39 metros de altura sobre el nivel del suelo. El pozo actualmente no se encuentra en explotación, las muestras de agua se obtuvieron a 32 metros de profundidad, con un muestreador de agua subterránea (Foto. 3-8). Posee un nivel estático de 1.8 metros.



Foto. 3-8. Boca del Pozo El Trabajo. Fuera de servicio.

Fuente: POMCA Rio Chiraimo



g. Pozo Municipio de la Paz ó Varas Blancas:

Ubicado en el corregimiento de Varas Blancas en el municipio de la Paz. Pozo perforado con revestimiento en hierro, explotación con bomba eléctrica y cuenta con tanque elevado. Se encuentra en normal funcionamiento, siendo utilizado para abastecimiento del corregimiento el cual cuenta con una población aproximada de 395 personas. Su nivel estático no se determinó debido a que la boca del tubo exterior se encuentra sellada. La altura sobre el nivel de suelo es de 0.50 metros.



Foto. 3-9. Estación de bombeo del Pozo Varas Blancas

Fuente: POMCA Río Chiriaimo



**Resultados de análisis fisicoquímicos:**

Para la determinación de la calidad fisicoquímica del agua de los puntos de muestreo, se tuvo en cuenta los conceptos establecidos en el decreto 1594 de 1984, las normas US Salinity Laboratory y los estipulados en la clasificación de aguas para riego de la FAO (Ayers & Wescot, 1985,1989).

La suma de cationes y aniones presenta diferencias en cada uno de los pozos analizados, es decir, la suma de aniones es siempre mayor, lo cual se debe posiblemente a una retención de cationes por parte del suelo que posee una capacidad de permeabilidad selectividad de iones.

Los valores de pH en los pozos evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos por la normatividad colombiana (Decreto 1594 de 1984), categorizándolos en la mayoría de los casos como pH neutros con tendencias a la basicidad, lo cual permite el uso del recurso en fines agrícolas, domésticos, de recreación, preservación de fauna y flora.

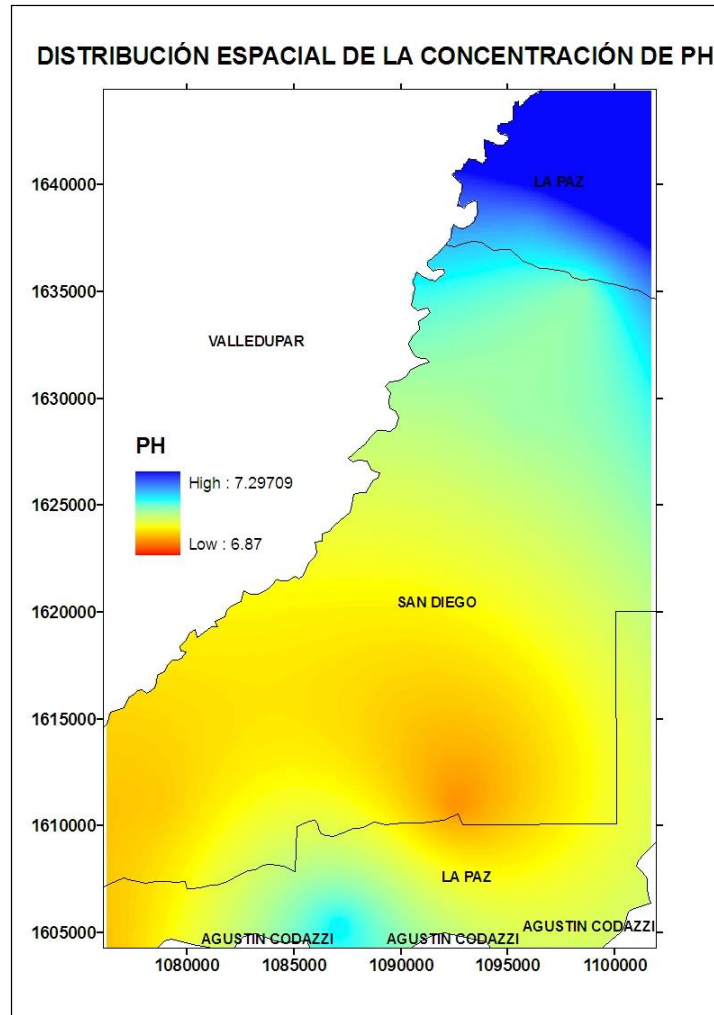
**Tabla 3-71. Valores de parámetros fisicoquímicos determinados a partir de las muestras de agua de los puntos de muestreo (junio de 2009).**

PÁRAMETROS / POZOS	RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE AGUA DE POZO DEPARTAMENTO DEL CESAR								
	MUESTRA								
	Amazonita	Agropecuaria Guaimaro	Los Deseos	Mazatlan	Matua	El Limonar	Santa María	El Trabajo	Varas Blancas
Alcalinidad mg/l	138	132	398	115	128	114	108	112	114
Conductividad µS/cm	1428	1239	3110	519	872	497	400	495	519
Color real UPC	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cloruros en mg /l Cl-	110	178	210	42	52	39	44	38	27
Dureza Total en mg/l CaCO3	143	127	487	120	118	126	118	111	115
Carbonatos mg/l CO3	98	93	270	78	75	63	59	58	61
Bicarbonatos mg/l HCO3	40	39	123	36	52	49	50	52	53
Calcio mg/l	84	75	289	68	64	74	69	68	58
Magnesio mg/l	59	52	198	52	54	52	49	43	49
fosfatos mg/l	0.08	0.07	0.11	0.05	0.06	0.04	0.09	0.09	0.08
Hierro mg/l	0.98	0.63	1.6	0.45	0.52	0.38	0.57	0.35	0.37
Manganeso mg/l	0.68	0.45	0.89	0.18	0.23	0.28	0.31	0.15	0.11
Nitritos mg/l NO2	0.21	0.23	0.45	0.64	0.47	0.23	0.34	0.38	0.58
Nitratos mg/l NO3	0.92	0.98	0.69	0.78	0.63	0.78	0.45	0.57	0.69
pH	7.21	6.89	6.87	6.76	6.94	7.03	6.8	6.97	7.57
Potasio mg/l	0.78	0.87	1.3	0.52	0.8	0.56	0.45	0.41	0.47
Salinidad	0.5	0.4	1.5	0	0.2	0	0	0	0
Sodio mg/l	14	12	42	1.1	5.6	1.1	0.98	1.3	1.2
Sólidos suspendidos mg/l	23	17	18	41	28	10	29	21	32
Sólidos disueltos mg/l	1328	1121	2874	498	745	421	375	441	485
Turbiedad UNT	1.52	1.24	1.24	0.97	1.25	1.12	1.41	1.26	0.97
Temperatura ° C	30.3	31.2	32	31.8	31.6	29	26.3	29	28.9



**Tabla 3-72. Suma de Aniones y Cationes.**

Parámetro	Amazonita		Agro. Guáimaro		Los Deseos		Mazatlán		Matua		El Limonar		Santa María		El Trabajo		Varas Blancas	
	Aniones	Cationes	Aniones	Cationes	Aniones	Cationes	Aniones	Cationes	Aniones	Cationes	Aniones	Cationes	Aniones	Cationes	Aniones	Cationes	Aniones	Cationes
Carbonatos	98		93		270		78		75		63		59		58		61	
Bicarbonatos	40		39		123		36		52		49		50		52		53	
Nitritos	0.21		0.23		0.45		0.64		0.47		0.23		0.34		0.38		0.58	
Fosfatos	0.08		0.07		0.11		0.78		0.63		0.78		0.45		0.57		0.69	
Nitratos	0.92		0.98		0.98		0.05		0.06		0.04		0.09		0.09		0.08	
Calcio		84		75		289		68		64		74		69		68		58
Magnesio		75		52		198		52		54		52		49		43		49
Potasio		0.78		0.87		1.3		0.52		0.8		0.56		0.45		0.41		0.47
Sodio		14		12		42		1.1		5.6		1.1		0.98		1.3		1.2
Cloruros	110		178		210		42		52		39		44		38		27	
<b>Suma</b>	<b>250</b>	<b>173.7</b>	<b>311.2</b>	<b>139.87</b>	<b>604.5</b>	<b>530.3</b>	<b>157.4</b>	<b>121.6</b>	<b>180.1</b>	<b>124.4</b>	<b>152</b>	<b>127.6</b>	<b>153.8</b>	<b>119.4</b>	<b>149.04</b>	<b>112.7</b>	<b>142.3</b>	<b>108.6</b>
Error (%)		30.52		55.05		12.27		22.74		30.93		16.05		22.37		24.38		23.68



**Figura 3-14. Comportamiento del pH, para el área de estudio.**

Fuente: POMCA Río Chiriaimo.

Atendiendo la escala de riesgos de salinidad del USLS -modificación sugerida en 1972-, (en Olias, M. et al, 2005), la mayor parte de los puntos de muestreo (Mazatlán, El limonar, Santa María, El trabajo, La paz) son clasificadas como aguas de bajo riesgo de salinidad

por presentar conductividades inferiores a  $750 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  Amazonita y El Guáimaro, son aguas de salinidad media, mientras que las aguas del pozo Los Deseos superan los límites permisibles, razón por la cual se deben tomar medidas que limiten su uso para consumo y restrinjan el uso para riego (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

### DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA CONDUCTIVIDAD

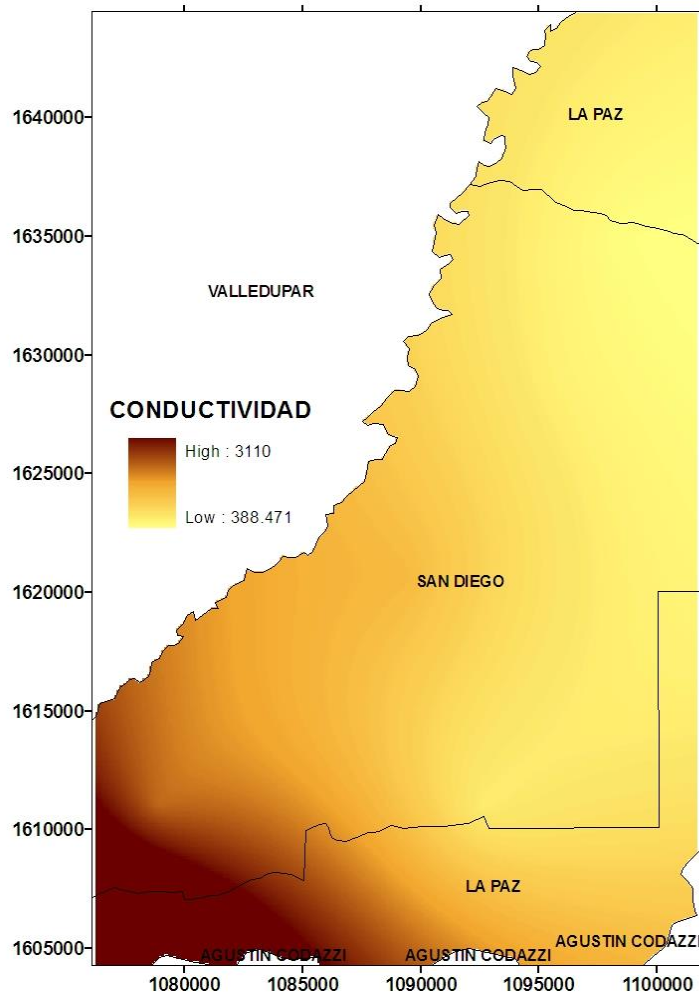


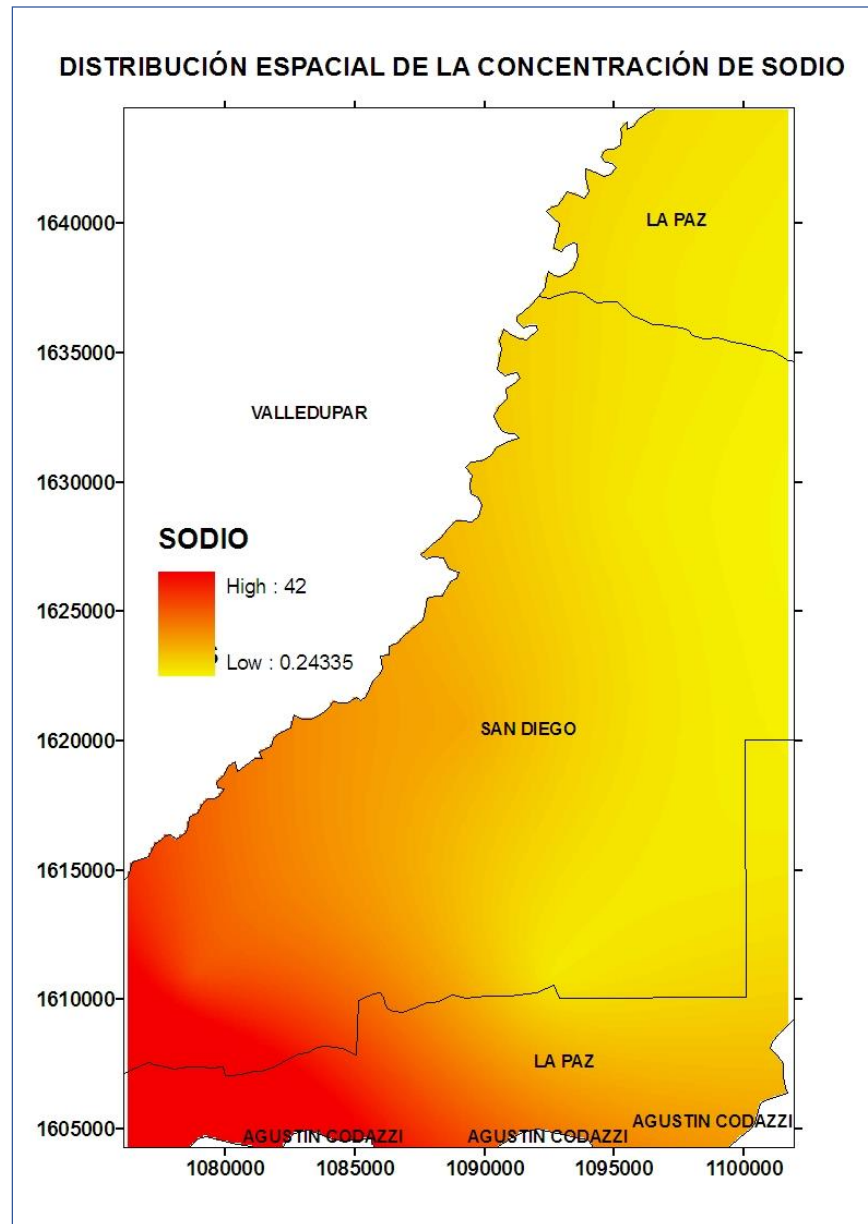
Figura 3-15. Comportamiento de la Conductividad Eléctrica para el área de estudio.  
Fuente: POMCA Río Chiriaimo.

Tabla 3-73. Riesgo de Salinidad de cada uno de los Pozos evaluados de acuerdo a la Escala de Clasificación de riesgos de salinidad de USLS (modificación de 1972).

Pozo	Riesgo de Salinidad/Conductividad Eléctrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )			
	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
	<750	750 – 1500	1500 - 3000	>3000
Amazonita		X		
Agropecuaria El Guáimaro		X		
Los Deseos				X
Mazatlán	X			
Matúa		X		
El Limonar	X			
Santa María	X			
El Trabajo	X			
Municipio de La Paz o Varas Blancas.	X			

Fuente: POMCA Río Chirraimo.

Lo anterior indica que en general las aguas muestreadas son de baja salinidad (0‰) y de bajo contenido de sodio (Figura 3-16), lo que comparado con estudios efectuados en Argentina (Rodríguez et al, 2005), se obtienen resultados similares a los reportados en esta investigación, reafirmando así que aguas con las características anteriormente descritas son aptas para riego.



**Figura 3-16. Comportamiento del Sodio en el área de estudio.**

Fuente: POMCA Río Chiriaimo.

De acuerdo a los datos obtenidos del análisis físico-químico se calcula el RAS (Riesgo de Adsorción de Sodio) de las muestras en estudio el cual depende de los parámetros Sodio, Magnesio y Calcio, para el cálculo de este indicador se utiliza la siguiente fórmula:

$$RAS = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

Para emplear esta fórmula es necesaria la conversión de la concentración obtenida de los resultados de laboratorio de los parámetros anteriormente mencionados de mg/l a meq/l los datos de este procedimiento y el cálculo del RAS, así como la categorización establecida en la Tabla 3-74, se presenta a continuación:

**Tabla 3-74. Conversión de mg/l a meq/l de los pozos muestreados.**

PARÁMETROS / POZOS	RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE AGUA DE POZO DEPARTAMENTO DEL CESAR								
	MUESTRA								
	Amazonita	Agro. Guaimaro	Los Deseos	Mazatlán	Matua	El Limonar	Santa María	El Trabajo	Varas Blancas
Calcio meq/L	22	20	76	18	17	19	18	18	15
Magnesio meq/L	32	28	107	28	29	28	27	23	27
Sodio meq/L	12	10.29	36.12	0.95	4.82	0.95	0.84	1.12	1.03
RAS (Relación Absorción de Sodio)	2.31	2.12	3.8	0.2	1.03	0.19	0.18	0.24	0.22
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	1428	1239	3110	519	872	497	400	495	519
Clasificación de acuerdo al RAS	C3-S1	C3-S1	C4-S2	C2-S1	C3-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1	C2-S1



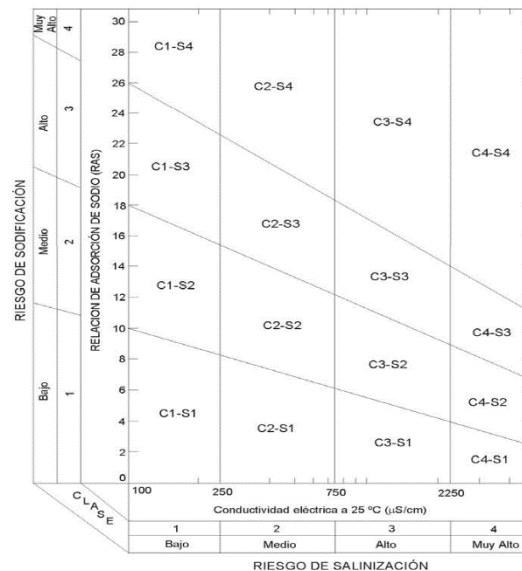


Figura 3-17. Clasificación del USLS de aguas de riego

Las características del agua de acuerdo a la clasificación serán detalladas a continuación:

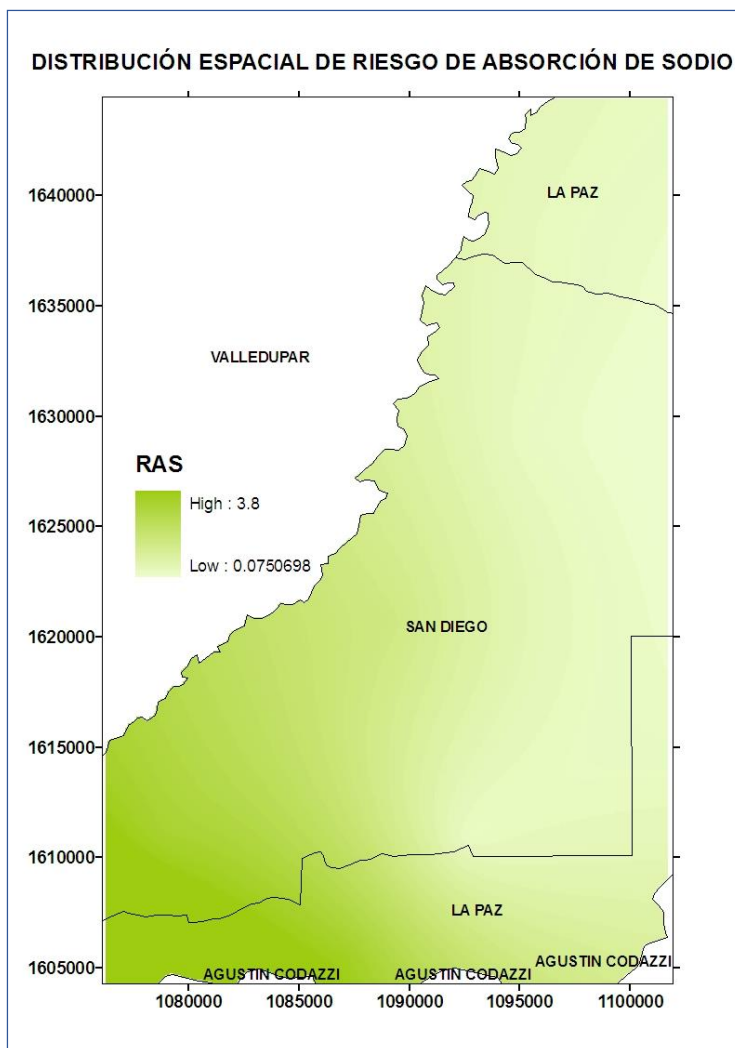
**C3-S1:** Se considera “*Altamente Salina y Bajo Contenido de Sodio*” no puede usarse en suelos con drenaje restringido. Aun con un drenaje adecuado, puede ser necesario el manejo especial para controlar la salinidad, el bajo contenido de sodio evita que se produzca niveles perjudiciales de sodio intercambiable. Con respecto a los cultivos irrigados con este tipo de agua deben contar con una tolerancia las sales.

**C4-S2:** Este tipo de agua se considera “*Muy Altamente Salina y Con Contenido Medio de Sodio*” no es adecuada para irrigación bajo condiciones ordinarias, pero puede usarse ocasionalmente bajo circunstancias especiales. Los suelos deben ser permeables y contar con un drenaje apropiado. El agua de irrigación debe aplicarse en exceso para que produzca un lavado considerable, además de esto esta agua ofrece un riesgo apreciable de sodización en suelos con malas condiciones de lavado.

**C2-S1:** Este tipo de aguas se considera de “*Salinidad Media y Bajo Contenido de Sodio*” pueden usarse para el riego de cultivos a condiciones que existan al menos un lavado moderado de los suelos por lluvia, sin embargo la mayoría de los cultivos resisten esta agua sin prácticas especiales de control. Sin embargo, cultivos sensibles al sodio, como frutas y aguacates pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los diferentes puntos de muestreo (Pozos Subterráneos) mediante la caracterización de parámetros fisicoquímicos analizados, las aguas de los pozos de Mazatlán, Matúa, El Limonar, Santa María, El trabajo y municipio de la Paz o Varas Blancas se encuentran aptas para uso agrícola y labores domésticas sin inconvenientes, sin embargo el agua del pozo Los Deseos no es apta para el Riego y debe ser usada con precaución en labores domésticas (Figura 3-18); los pozos La Amazonita y Agropecuaria el Guáimaro se debe utilizar con ciertas precauciones sus niveles de

salinidad, dureza y RAS se encuentran muy cercano a los límites permisibles, además se debe tener en cuenta las condiciones fisicoquímicas del terreno donde se utilice.



**Figura 3-18. Comportamiento de la Relación Absorción de Sodio RAS, en el área de estudio.**

Fuente: POMCA Rio Chiriamo.

Tabla 3-75 Clasificación de aguas subterráneas para los pozos evaluados, según (Davis y Wiest 1967).

Pozo	Clasificación de Aguas Subterráneas/Total Sólidos Disueltos –TSD - (mg/L)		
	Agua Dulce	Agua Salobre	Agua Salada
	<1000	1000 - 10000	1500 – 3000
Amazonita		X	
Agropecuaria El Guáimaro		X	
Los Deseos		X	
Mazatlán	X		
Matúa	X		
El Limonar	X		
Santa María	X		
El Trabajo	X		
Municipio de La Paz o Varas Blancas	X		

Fuente: POMCA Rio Chiriaino.

Teniendo en cuenta la clasificación anterior (tabla 3-75), se puede establecer que existen dos grupos o tipos de aguas subterráneas en el área muestreada: los pozos correspondiente a Amazonita, los Deseos y agropecuario el Guáimaro categorizados como agua salobre siguiendo la clasificación de Davis y Wiest, 1967; y los pozos Mazatlán, Matúa, Santa María, el Limonar, El trabajo y el de municipio de La Paz o Varas Blancas que se clasifican como aguas subterráneas dulces, muy concordante con los análisis estadísticos registrados, clúster de agrupación resultante del ACP, donde se observa la formación de estos mismos grupos, influidos principalmente por la conductividad, el RAS y las concentraciones de elementos que determinan dicho índice (Na, Ca, y Mg).

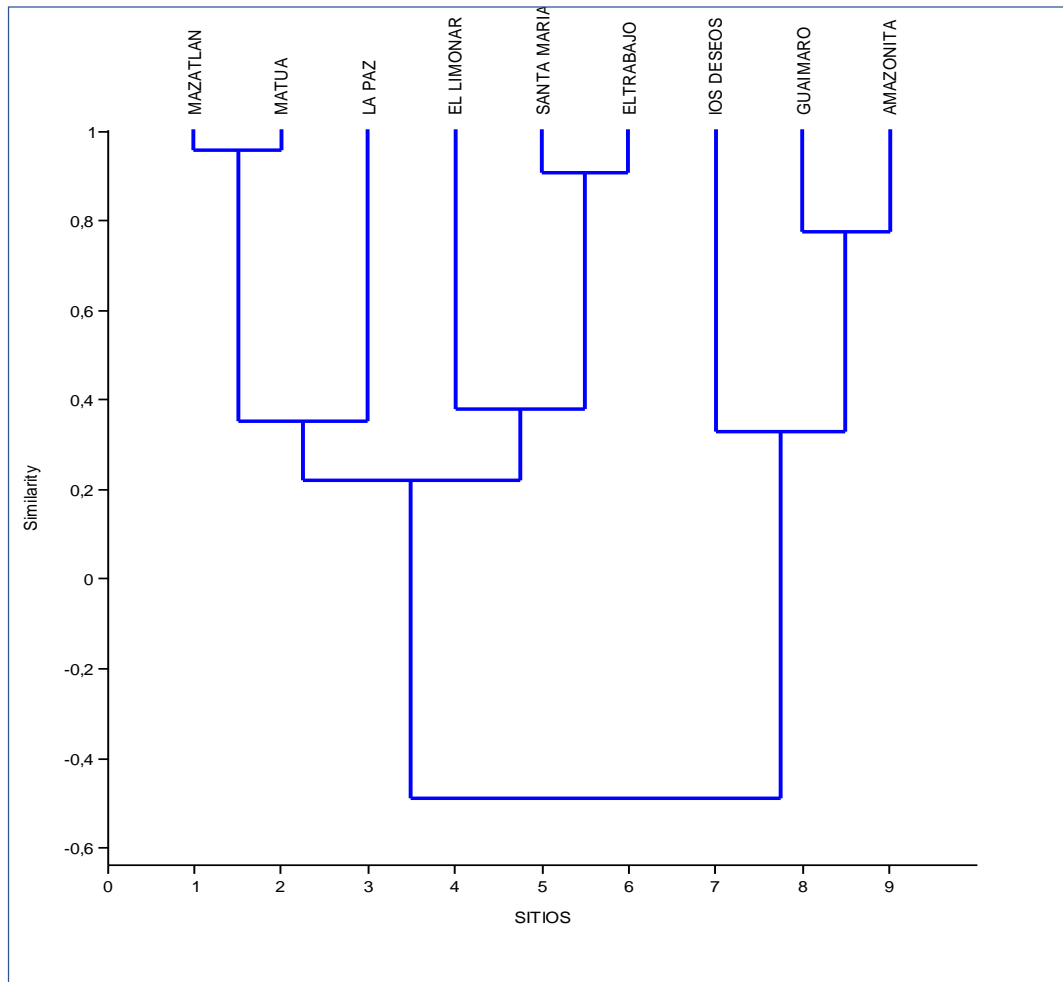


Figura 3-19. Agrupación resultante del ACP con los datos determinados a partir de las muestras de agua recolectadas en los pozos de área de estudio.

Fuente: POMCA Rio Chiraimo.

La Figura 3-19, muestra la afinidad (entre parámetros fisicoquímicos principalmente) entre pozos, afinidad se presume que está relacionada con las diferentes texturas de suelos que se observaron en los lugares evaluados, con una textura arenosa en la zona norte (municipio de la Paz), que difiere en la zona sur (sector norte del municipio de Codazzi) donde el suelo es de tipo arcilloso, lo que impide que las aguas producto de precipitaciones se infiltren y por ende el contenido de sales disueltas y salinidad dependan únicamente de las condiciones del subsuelo presentándose altas concentraciones de salinidad, conductividad, contenido de sodio, sólidos disueltos totales y el RAS, siendo estas variables las que mejor explican el comportamiento de las aguas subterráneas. Estudios similares en otras latitudes han demostrado esta fuerte relación, como las correlaciones registradas en el Chaco, Paraguay donde se determinó un comportamiento lineal entre la conductividad, salinidad y sólidos disueltos totales en las aguas subterráneas (Reynolds, 2002). El estudio de correlación de la actual investigación supera el 92 % con estas variables.

Resultados de análisis microbiológico:

Para la caracterización microbiológica de los pozos evaluados, se recurrió a la norma colombiana (Decreto 1594 de 1984), el cual establece valores permisibles de acuerdo al uso que se va a dar al recurso hídrico (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) de esta manera establecer la viabilidad de cada uno de estos pozos para cada una de las actividades en el que este es usado.

**Tabla 3-76. . Resultado análisis microbiológico para cada uno de los pozos evaluados.**

PARÁMETRO	SITIO MUESTREADO								
	Amazonita	El Guáimaro	Los deseos	Mazatlán	Matua	El Limonar	Santa María	El trabajo	Municipio la paz
coliformes totales NMP/100ml	12	15	6	14	12	4	18	10	6
coliformes fecales NMP/100ml	0	2	0	0	2	0	5	4	0

Fuente: POMCA Rio Chiraimo.

**Tabla 3-77. Normatividad Colombiana: criterios de calidad para la destinación del recurso dec1594/84 (agua fría, agua cálida, agua marina, dulce y estuarina).**

ARTICULO	CRITERIO	VALOR PERMISIBLE CT y CF
38	Destinación del recurso para consumo humano y domestico.	CT= 20.000 NMP/100ml CF= 2.000 NMP/100ml
39	Destinación del recurso para consumo humano y domestico (Para su potabilización requiere desinfección)	CT=1.000 NMP/100ml CF= -
40 (Parág.1)	Destinación del recurso para uso Agrícola.	CT= 5.000 NMP/100ml CF= 1.000 NMP/100ml
41	Destinación del recurso para uso Pecuario.	CT= - CF= -
42	Destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto primario.	CT= 1.000 NMP/100ml CF= 200 NMP/100ml
43	Destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto secundario.	CT= 5.000 NMP/100ml CF= -
44	Destinación del recurso para uso estético.	CT= - CF= -
45	Destinación del recurso para la preservación de Fauna y Flora.	CT= 5.000 NMP/100ml CF= -

Los resultados de los análisis microbiológicos de las aguas subterráneas, sitios muestreados, evidencian una baja contaminación microbiológica, registrando valores menores a 20UFC/100ml para el caso de coliformes totales y a 5UFC/100ml para coliformes fecales. Por lo que se puede determinar que las aguas subterráneas se encuentran aptas para realizar labores de riego de cultivos, preservación de fauna y flora y labores domésticas según lo dispuesto en el decreto 1594 de 1984. La presencia de este tipo de bacterias está condicionada o se atribuye principalmente a las actividades de ganadería que se

desarrollan en el área de influencia de los pozos y el encontrarse cercanos a asentamientos humanos.

Como punto de referencia se acogió los niveles máximos permisibles registrados en la legislación Chilena, según decreto 11 de 1984 del Ministerio de salud (Tabla 3-77).

**Tabla 3-78. Clasificación de aguas según niveles de Coliformes presentes (Decreto 11 de 1984 de Min. De Salud de Chile).**

Grupo de elementos o compuestos	unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Coliformes Fecales (NMP)	NMP/100ml	<10	1	2	5
Coliformes Totales (NMP)	NMP/100ml	<200	2	5	10

En la Tabla 3-78, se presenta las clases de calidad comprendidas entre la clase excepcional y la Clase 3, son aptas para la captación de agua para potabilización, según el tratamiento que se utilice. Las aguas que excedan los límites establecidos para la Clase 3, indicarán un agua de mala calidad, en general no adecuada para la conservación de las comunidades acuáticas o su aprovechamiento para los usos prioritarios sin el tratamiento adecuado.

Se encontró entonces que los niveles de coliformes de las aguas subterráneas muestreadas superan los estándares establecidos, por la legislación Colombiana y la legislación extranjera consultada, razón por la cual no se considera apta para el consumo humano, sin previo tratamiento de desinfección.

### 3.6.3 Hidrogeología Cuenca del Río Magiriaino<sup>4</sup>

Uno de los aspectos más importantes relacionado con el desarrollo de las aguas subterráneas, es la delimitación de sus reservorios y acuíferos. Los factores principales que condicionan esta delimitación son las características de la unidades geológicas identificadas en relación a la existencia de agua subterránea y su extensión, así como también la cantidad y calidad del agua en ellas almacenadas; También las características hidrometeorológicas y fisiográficas del área. Con base en estos parámetros se elaboró el mapa hidrogeológico de la subcuenca del Río Magiriaino, tomando como base la información antes citada y el documento relacionado con la evaluación el agua subterránea en el departamento del Cesar del año 1995, siguiendo así según el estudio hidrogeológico del departamento del Cesar, la subcuenca del río Magiriaino se encuentra clasificada dentro de la subprovincia hidrogeológica de la serranía de Perijá, dentro de la cual pueden encontrarse varios sistemas acuíferos; de igual manera dicha provincia fue categorizada según sus principales características climatológicas (áridas-húmedas) y geológicas (sedimentaria-no sedimentaria); adicionalmente las unidades geológicas se clasificaron de

<sup>4</sup> Determinación del Entorno Regional “Corpocesar”



acuerdo a la importancia de las rocas, de acuerdo a su potencialidad como acuíferos, explotación, descarga y recarga.

De acuerdo a lo anterior dentro de la subcuenca del río, los sistemas de acuíferos existentes en esta se refieren a regiones áridas no sedimentarias, región húmeda no sedimentaria y región húmeda sedimentaria.

Así, la subprovincia hidrogeológica serranía del Perijá, de la que hace parte la subcuenca del río Magiriaino, corresponde una zona fisiográfica Montañosa cuya red hidrográfica va con dirección al río Cesar, abarca sectores importantes de los municipios de La paz, Codazzi, Becerril, entre otros. Litológicamente se encuentra formada por metasedimentos, por rocas volcanoclásticas y sedimentarias de grano fino hasta conglomerático y algo de calizas. La mitad norte de la subprovincia, está marcada por una región árida extendida sobre rocas esencialmente no sedimentarias y en menor calidad sobre calizas, con algún desarrollo de fracturas y karst, donde seguramente la recarga solo ocurre en periodos cortos de alta precipitación.

La mitad sur de la misma subprovincia, está cubierta por una región húmeda abarcando unidades sedimentarias de areniscas, y calizas que afloran por encima de los 500 msnm. Estos afloramientos a pesar de sus condiciones litológicas (favorables para aceptar recarga), por su estructura geológica, donde forman parte del flanco oriental del anticlinorio de la Serranía del Perijá, no están conectados hidráulicamente e manera directa con sus equivalentes en el flanco occidental de la misma estructura, que son los afloramientos de piedemonte ubicados hacia el municipio de Agustín Codazzi, donde se recargan los reservorios presentes en el subsuelo de la subprovincia planicie del Cesar. Así, los afloramientos de la parte alta constituyen un almacenamiento temporal rápido, que descargan hacia las corrientes que drenan de la Serranía hacia el río Cesar.

## Hidrogeología Cuenca Baja

### Zona I

Esta unidad hidrogeológica se localiza en el extremo occidental de la cuenca, sobre el valle del río Cesar; donde se exponen los sedimentos aluviales con una composición de arenas y gravas arenosas de más de 100 Mts de espesor. La cuenca del valle del Cesar se considera independiente del valle de Codazzi, delimitada al oriente por las rocas plegadas del subsuelo del valle del Cesar y se extiende al occidente hasta la estribación de la Sierra Nevada. Representa una unidad acuífera de importancia regional con la presencia de un depósito aluvial de arenas/ gravas, arenas/limos y lentes arcillosos; con espesores que sobrepasan los 100 Mts.

### Zona II

Sobre el valle de Codazzi, se presenta una cubierta superficial de depósitos aluviales de 30 a 40 Mts de espesor que cubren rocas arcillosas y areniscas de la formación Río Negro y rocas volcánicas de la formación La Quinta. Lateralmente este sector de la cuenca está delimitada por el frente montañoso de la Serranía de Perijá y al occidente se comunica con el valle del Cesar.

Los depósitos aluviales recientes se comportan como un acuífero libre; con un espesor de 30 a 40 Mts, con un nivel de arenas y gravas en la base. Por sus características genéticas se prevé la existencia de cuerpos lenticulares que controlan los flujos de aguas subterráneas. Este acuífero superficial ha sido aprovechado por las comunidades del valle.

En el límite nororiental del valle, estos depósitos muestran un mayor espesor con una composición de gravas y bloques y se comporta como un acuífero libre confinado en profundidad por las rocas arcillosas de la formación La Quinta y/o las calizas del grupo Cogollo.

Potencial hidrogeológico del Basamento. Sobre el valle de Codazzi y bajo los depósitos aluviales se expone un basamento de rocas arcillosas de la formación la Quinta y unidades de calizas y arcillolitas de la formación la Luna y/o del grupo Cogollo. Estas unidades muestran una permeabilidad secundaria, controlada por la fracturación del macizo y han sido explotadas al sur oriente del Codazzi, sobre le cuenca de la quebrada Chimor y el río Fernambuco al sur de la Hacienda El Carmen.

La zona del valle de la quebrada Magiriaino, cerca al frente montañoso, representa la zona de mayor potencial hidrogeológico por el control tectónico que ejerce la falla que controla el cauce de la quebrada y donde se prevé un flujo de aguas subterráneas controladas por la fracturación del macizo.

Sobre el valle del Codazzi, y fuera de la cuenca, el Ingenio Sicarare, explota las aguas subterráneas del subsuelo a una profanidad entre los 75 y 100m con producción de 80 LPS hasta 180 LPS sobre calizas fracturadas de la formación La Luna.

### **Hidrogeología Cuenca Media y Alta**

#### **Zona III**

Las unidades sedimentarias del cretáceo, de las formaciones Río Negro, la Luna y el Grupo Cogollo, expuestas se exponen en el límite oriental de la cuenca media y cubren directamente las rocas volcánicas de la formación La Quinta de baja permeabilidad. En este sector estas una inclinación hacia el sur oriente y representan una zona de recarga.

#### **Zona IV- V**

En este sector de la cuenca las unidades litológicas de la formación La Quinta y las rocas de la formación Cachiri, representan una secuencia sedimentaria y volcánica, de composición limo-arcillosa y limo arenosa, con niveles de tobas, lodolitas y riolitas en condición de roca muy fracturada. El carácter arcilloso de esta unidad limita su potencial acuífero y se le clasifica como un acuitado. En las zonas de falla, el macizo muestra una alta fracturación con una permeabilidad secundaria y orientan los flujos de aguas subterráneos que alimentan los drenajes de la cuenca.

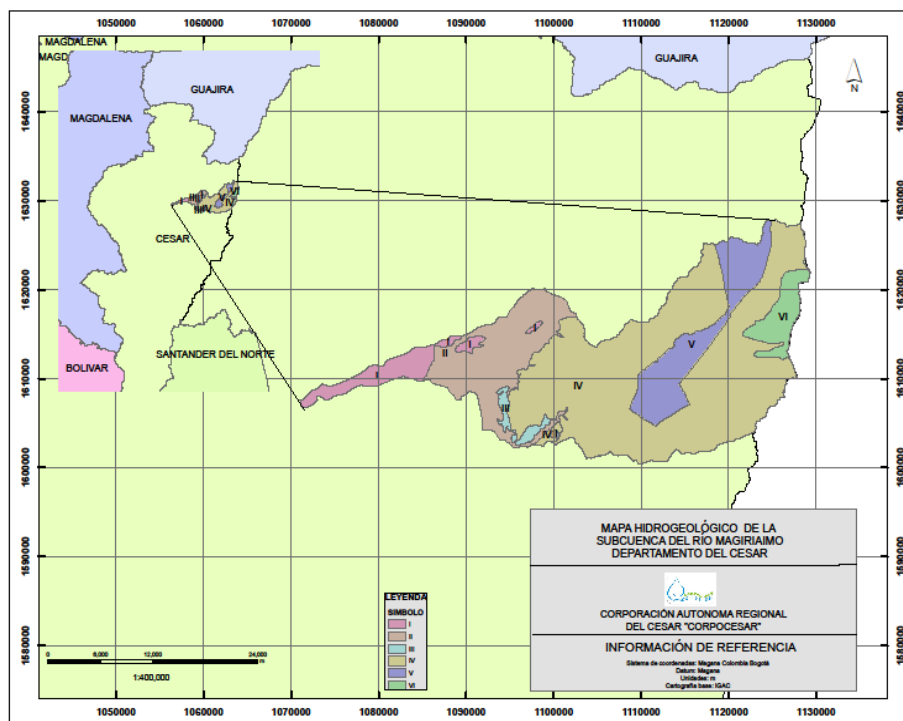
En la parte central de la cuenca, las unidades de la formación Cachiri (ZONA V), se muestran plegadas, con una secuencia de areniscas lutitas y calizas. En este sector la presencia de lutitas, intercaladas con los niveles de areniscas definen niveles acuíferos colgados.



Cuenca Media: sobre este sector de la subcuenca se localizan dos unidades hidrogeológicas, predominando la unidad IV correspondiente a una unidad de rocas de la formación cogollo, calizas y lutitas de permeabilidad secundaria controlada por la fracturación del macizo y disolución de los niveles calcáreos; esta es una unidad de baja importancia hidrogeológica local. La segunda formación corresponde a rocas plegadas y fracturadas de la formación cachiri, areniscas y calizas de baja permeabilidad, presencia de acuitardos, confinados por niveles de lutitas impermeables (acuicludos), unidad de mediana importancia hidrogeológica local.

Cuenca alta: constituida por tres unidades hidrogeológicas, la mayor parte está constituido por una unidad hidrogeológica de rocas de la formación cogollo, calizas y lutitas de permeabilidad secundaria controlada por la fracturación del macizo y disolución de los niveles calcáreos; esta es una unidad de baja importancia hidrogeológica local. La segunda unidad se refiere a acuíferos discontinuos de carácter local, conformados por areniscas a veces conglomeráticas, a veces poco compactas, con intercalaciones de arcillolitas y limolitas. Tipo semiconfinado ha confinado, agua de buena calidad para consumo humano si se le reducen los contenidos de Fe y Mn, para riego localmente puede ser de regular calidad y puede ser captada mediante pozos.

En la Figura 3-20 se muestra el mapa hidrogeológico de la subcuenca del río Magiriaimo, en este se hace una distribución espacial con respeto a las zonas anteriormente explicadas.



**Figura 3-20. Mapa hidrogeológico de la subcuenca del río Magiriaimo**  
Fuente: POMCA del río Magiriaimo (2010)

### 3.6.4 Hidrogeología Cuenca del Río Casacará<sup>5</sup>

Corporcesar y el IDEAM en el año 2006 establecieron un modelo hidrológico conceptual el cual se basó en la actualización de la recarga potencial de suelos, la prospección, geoelectrica, hidrogeoquímica, la hidráulica e inventario de puntos de agua (pozos, aljibes y manantiales) y la caracterización fisicoquímica y microbiológica.

Se determinó que el 94% de la subcuenca es arenoso y según el balance hídrico la recarga presenta recarga en los meses de septiembre, octubre, noviembre, correspondientes meses de mayor precipitación en el área.

Se definió que la subcuenca del río Casacará se encuentra localizada en la subprovincia de la Serranía del Perijá y Subprovincia Planicie del Cesar.

#### 3.6.4.1 Subprovincias Hidrogeológicas

Subprovincia Hidrogeológica Serranía del Perijá.

La Subprovincia Hidrogeológica Serranía del Perijá se encuentra formada por metasedimentos, por rocas volcanoclásticas y sedimentarias de grano fino hasta Conglomerático y algo de caliza.

La mitad norte de la subprovincia está marcada por una región árida extendida sobre rocas esencialmente no sedimentarias y en menor cantidad sobre calizas, con algún desarrollo de fracturas y karst, que ocupan el borde noroccidental, donde seguramente la recarga solo ocurre en periodos cortos de alta precipitación.

La mitad sur de esta subprovincia está cubierta por una región húmeda, abarcando mayormente unidades sedimentarias de areniscas y calizas que afloran por encima de los 500 m.s.n.m.

Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar.

La Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar litológicamente en su mayor parte está constituida por sedimentos aluviales con granulometría predominantemente gruesa, pertenecientes al cuaternario. En menor proporción se encuentran rocas sedimentarias de grano fino a grueso del terciario y rocas volcanoclásticas y flujos volcánicos del Triásico Jurásico, conformando estas últimas pequeños cerros aislados.

Los Depósitos Cuaternarios y las rocas terciarias con buena porosidad y permeabilidad, hacen que esta provincia sea la más importante como reservorio potencialmente explotable de aguas subterráneas.

En esta región se identifican una región húmeda y una árida, ambas sobre rocas sedimentarias. La primera se extiende desde el extremo sur del departamento hasta la

<sup>5</sup> Informe Final POMCA del Río Casacará

Ciénaga de Zapatosa y desde allí hacia el nororiente, bordeando a la región montañosa hasta la altura de Casacará.

La región árida está ubicada en la mitad norte del área ocupada por una zona plana, aproximadamente entre la Ciénaga de Zapatosa, el sector El Copey –Bosconia y la gran mayoría del Valle del Río Cesar.

### Grupos Hidrogeológicos

El departamento del Cesar está dividido por Angel (Ibidem) en tres grandes *GRUPOS HIDROGEOLOGÍCOS*, teniendo en cuenta el tipo de porosidad de sus unidades geológicas, su importancia hidrogeológica como almacenadoras de aguas subterráneas y sus posibilidades de explotación.

- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.
- Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.
- Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas o Fracturadas con muy pequeña Importancia Hidrogeológica o sin importancia.

Cada uno de los Grupos Hidrogeológicos anteriores está conformado por varias Clases Hidrogeológicas, de acuerdo a las características de los Sistemas Acuíferos, enfatizándose en su extensión y tipo de acuífero, su litología, la conductividad hidráulica y la calidad química del agua.

Es importante anotar que la subcuenca del Casacará, se localiza en sólo dos grupos. Las principales características de los grupos hidrogeológicos y los sistemas acuíferos se describen a continuación. (Ver Figura 3-21)



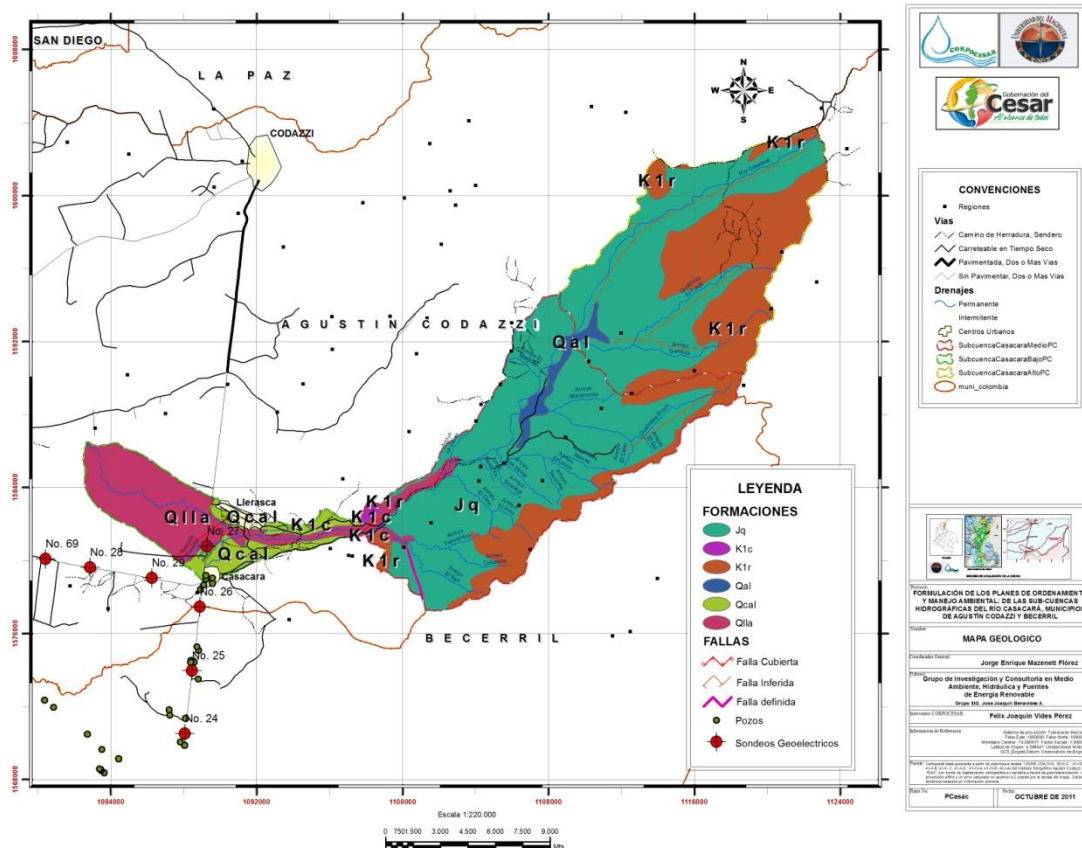


Figura 3-21. Mapa se sistemas de Acuíferos de acuerdo a la geología de la subcuenca

Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.

Sistema Acuífero Llanura Aluvial (Qlla)

El Sistema Acuífero Llanura Aluvial, está compuesto por sedimentos inconsolidados de origen aluvial que rellenaron durante el Cuaternario una paleo topografía irregular controlada por una tectónica de bloques y pliegues, razón por la cual son muy comunes sus cambios laterales de facies y de espesores.

Angel (Ibidem) adoptan siete (7) subdivisiones o sectores para este sistema correspondientes en todo o en parte a igual número de bloques tectónicos, limitados generalmente por una serie de fallas fosilizadas (cubiertas) de tipo regional, los asociados a la subcuenca se encuentran los sectores:

- *Bloque del Río Cesar*: Compuesto por una serie de intercalaciones de gravas, arenas y arcillas provenientes de la erosión de rocas ígneo metamórficas, volcánicas y volcano-sedimentarias de la Sierra Nevada y de la Serranía del Perijá, conformando la Cuenca Media del Río Cesar.



- *Bloque Codazzi-Sicarare*: Constituido por intercalaciones de limos, arenas, arcillas y gravas

El Sistema Acuífero de Llanura Aluvial forma acuíferos continuos, de extensión regional limitada; son de tipo libre a confinado y tienen una importancia hidrogeológica relativa que varía de grande a pequeña según el sector o bloque tectónico donde se encuentre.

**Tabla 3-79. Características hidrogeológicas de los sectores o bloques tectónicos.**

Sector	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km <sup>2</sup> )	Límites
Bloque Codazzi-Sicarare	Intermedio	Región Norcentral-1850	Norte. Falla de San Diego-Cuatro Vientos Nororiente: Estribaciones Serranía del Perijá Suroccidente: Falla de Caracolcito Sur: Falla de Chorro Pital

**Tabla 3-80. Espesor, litología y resistividad de los sectores o bloques tectónicos**

Sector	Espesor (m)	Litología	Resistividad (Ohm-m)
Bloque Codazzi-Sicarare	10 a 40	Intercalaciones de limos, arenas, arcillas y gravas	30-200

**Tabla 3-81. Basamento, tipo de acuífero y litología de los sectores o bloques tectónicos**

Sector	Basamento	Tipo de Acuífero
Bloque Codazzi-Sicarare	Formación Barco	Acuífero Libre

**Tabla 3-82. Espesor y nivel estático de los sectores o bloques tectónicos**

Sector	Espesor ( promedio)	NE ( m)
Bloque Codazzi-Sicarare	Formación Barco	2 a 15

**Tabla 3-83. Calidad del agua subterránea de los sectores o bloques tectónicos.**

Sector	Calidad del agua
Bloque Codazzi-Sicarare	Dulce, Bicarbonatada cálcico magnésica variando a sódica al suroccidente

**Tabla 3-84. Caudales captaciones, conductividad hidráulica y coeficiente de almacenamiento de los acuíferos y capacidad específica de las captaciones) en los sectores o bloques tectónicos**

Sector	Caudales : lps	K m/día	S	CE ( lps/m)
Bloque Codazzi-Sicarare	Aljibes ; 0.1 a 5	Parte nororiental : 10 Parte Sur : 0.1	No reportado	No reportado
	Pozos: 2 a 50			

Conductividad Hidráulica K  
 Coeficiente Almacenamiento S  
 Capacidad Específica CE

**Tabla 3-85. Conductividad del agua y aptitud o uso del agua subterránea en los sectores o bloques tectónicos**

Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Umhos/cms	Características Físico Químicas)
Bloque Codazzi-Sicarare	Libre	400 a 1000	Aptas para el consumo Humano, amplia Variación en cuanto a su aplicación para riego.

- Sistema Acuífero Aluviones Recientes (Qal)

El Sistema Acuífero Aluviones recientes (Qal) aflora principalmente en la Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar al nororiente de la población de Chimichagua alcanza un área total de 15 Km<sup>2</sup>. En sectores aislados ubicados en las cercanías de Chimichagua se considera de muy pequeña importancia hidrogeológica no disponiéndose de mayor información hidrogeológica para su caracterización.

- Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal)

El Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal) se encuentra representado por una serie de abanicos aluviales de origen aluvial, con sus ápices situados en las subprovincias hidrogeológicas Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía del Perijá y Cordillera Oriental, de donde provienen, pero morfológicamente hacen parte de la Subprovincia Planicie del Cesar, sobre la que se encuentran depositados casi en su totalidad.

Los Abanicos que a continuación se relacionan se encuentran aislados unos de otros; presentan diferente importancia hidrogeológica relativa y correspondieron para el área del convenio 132-2003 a los siguientes:

- *Abanico de Codazzi*
- *Abanico de Casacará.*
- *Abanico de la Jagua de Ibirico*

Para el abanico de la subcuenca del río Casacará en la Tabla 3-86 a Tabla 3-90, se estableció lo siguiente:

**Tabla 3-86. Importancia hidrogeológica y ubicación del Abanico Aluvial.**

Sistema Acuífero	Abanico	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km <sup>2</sup> )
<i>Abanicos Aluviales (Qcal)</i>	Casacará	Poca Importancia	Se origina en la Serranía del Perijá, extendiéndose hacia el occidente y suroccidente, cubriendo un área de 30 Km <sup>2</sup> aproximadamente.

**Tabla 3-87. Litología, espesor y resistividad del Abanico Aluvial.**

Sistema Acuífero	Litología	Espesor	Resistividad ( Ohm-m)
<i>Abanicos Casacará</i>	Intercalaciones de arenas, limos y arcillas con algunos niveles de gravas y cantos donde abundan los fragmentos de calizas y areniscas.	<20	10 a 150

**Tabla 3-88. Tipo de acuífero, espesor, nivel estático, y caudal del Abanico Aluvial.**

Sistema Acuífero	Tipo de Acuífero	Espesor (promedio)	NE ( m)	Caudales : lps
<i>Abanicos Casacará</i>	Libre	<20	6 a 8	Aljibes ; 0.5 a 1

**Tabla 3-89. Calidad del agua, conductividad y aptitud para uso del Abanico Aluvial.**

Sistema Acuífero	Calidad del agua	Conductividad Agua	Características Físico Químicas
<i>Abanicos Casacará</i>	Dulce, de tipo bicarbonatada cálcico magnésica	200 mhos/cms	Aptas para el consumo humano y para riego.

**Tabla 3-90. Conductividad hidráulica del Abanico Aluvial.**

Sistema Acuífero	Conductividad Hidráulica ( m/día)
<i>Abanicos Casacará</i>	5

Grupo de Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.

- Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c)

El sistema Acuífero Grupo Cogollo aflora en las cuatro subprovincias hidrogeológicas del Departamento; sus afloramientos aparecen en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y en la Serranía del Perijá entre los municipios de Codazzi y Becerril. El alto grado de fracturamiento y karstificación que presenta el Grupo Cogollo en superficie, así como también el rendimiento de los pozos que los captan en algunos sectores, definen a este sistema acuífero como de tipo confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo, con importancia hidrogeológica variando de grande a pequeña.

**Tabla 3-91. Importancia Hidrogeológica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).**

Sistema Acuífero	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km <sup>2</sup> )
<i>Grupo Cogollo ( K1c)</i>	Grande a Pequeña debido a su alto grado de fracturamiento y karstificación y rendimiento de	Aflora en un área de 580 Km <sup>2</sup> ; en la esquina suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, en La Serranía

los pozos	del Perijá y en el Subsuelo de la Planicie del Cesar.
-----------	---

**Tabla 3-92. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema**

Sistema Acuífero	Sector	Sector Tipo de Acuífero	Espesor	NE ( m )	Caudales : lps
Grupo Cogollo ( K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	1200 a 3000	No reportado	Pozos: 50 a 100 lps.

**Tabla 3-93. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).**

Sistema Acuífero	Sector	Litología, Espesor y Resistividad ( Ohm-m)
Grupo Cogollo ( K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare	Gruesas intercalaciones de calizas, calizas arenosas y delgadas capas de limolitas calcáreas, afectadas por diaclasas y procesos de disolución (grietas, dolinas, cavernas) especialmente en la Serranía del Perijá. Espesor reportado 1200 a 3000 m. En el sector nororiental de este bloque presenta valores de resistividad de 200 Ohm-m (Sinclinal al occidente de Codazzi) y al sur de la estructura anterior presenta valores de 100 Ohm-m o menos hacia el flanco oriental.

**Tabla 3-94. Tipo de acuífero, calidad y características físico química del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).**

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Calidad y Características Físico Químicas
Grupo Cogollo ( K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón Hondo	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	Dulces en su mayoría de tipo bicarbonatadas sódicas o magnésicas; para irrigación varia en su calidad desde adecuadas hasta de regular calidad

**Tabla 3-95. Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Grupo Cogollo (K1c).**

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Hidráulica ( m/día)
Grupo Cogollo ( K1c)	Sector Bloque Tectónico Codazzi-Sicarare y Becerril-La loma y Rincón	Confinado a semiconfinado, de carácter local y discontinuo	10 <sup>-2</sup> a 50 ( Región Nororiental del Bloque Codazzi-Sicarare)

Hondo
-------

- Sistema Acuífero Formación Río negro (Kir).

El sistema acuífero Formación Ríonegro (Kir) aflora en gran extensión en las subprovincias hidrogeológicas Serranía del Perijá y Región Norte de la Cordillera Oriental. Sus características litológicas le proporcionan un alto grado de almacenamiento de aguas subterráneas, sus áreas de recarga son restringidas por su extensión, formando acuíferos semiconfinados a confinados de carácter local, por estar supeditados a zonas fracturadas por los factores anteriores se considera de pequeña importancia hidrogeológica.

**Tabla 3-96. Importancia Hidrogeológica del Sistema formación Ríonegro (Kir).**

Sistema Acuífero	Importancia Hidrogeológica	Ubicación-Extensión ( km2)
Formación Ríonegro (Kir)	Pequeña	Aflora en gran extensión en las Subprovincia Hidrogeológicas Serranía de Perijá.

**Tabla 3-97. Litología, espesor y resistividad del Sistema Acuífero Formación Ríonegro (Kir).**

Sistema Acuífero	Sector	Litología, Espesor y Resistividad ( Ohm-m)
Formación Ríonegro (Kir)	Pequeña	Secuencia constituida por areniscas de grano grueso, areniscas conglomeráticas y conglomerados con matriz arenosa, con intercalaciones de limolitas y arcillolitas, Espesor 80 a 400 m

**Tabla 3-98. Tipo de Acuífero, Espesor promedio, nivel estático, y caudales del Sistema Acuífero Formación Ríonegro (Kir).**

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Espesor (m)	NE ( m)	Caudales : lps
Formación Ríonegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá.	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas fracturadas)	80 a 400	4.5 a 6 (sector sur de Rincón Hondo).	Pozos: 2 lps promedio

**Tabla 3-99. Calidad y características físico química del Sistema Formación Ríonegro (Kir).**

Sistema Acuífero	Sector	Características Físico Químicas
Formación Ríonegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Dulce, de tipo bicarbonatado cálcicomagnésico. El agua requiere ser tratada para reducir el contenido de manganeso para que sea apta para el consumo Humano.



**Tabla 3-100. Tipo de acuífero y conductividad hidráulica del Sistema Acuífero Formación Rionegro (Kir)**

Sistema Acuífero	Sector	Tipo de Acuífero	Conductividad Hidráulica (m/día)
Formación Rionegro (Kir)	Subprovincia Hidrogeológicas Serranía del Perijá	Semiconfinados a confinados de carácter local (zonas fracturadas)	10-2 a 5 ( Dependiendo de la densidad de fracturamiento al sur de Rincón Hondo)

### 3.6.5 Conclusión hidrogeológica del entorno regional

Del análisis de la información hidrogeológica presente en los POMCAS de las subcuencas hidrográficas de los ríos Manaure, Chiraimo, Magiraimo y Casacará, las cuales hacen parte del entorno regional del páramo de la Serranía del Perijá. Se evidencia la relación existente entre los aspectos relacionados con las características geológicas, hidrometeorológicas y fisiográficas existentes en el entorno regional, y la existencia y desarrollo de las aguas subterráneas, así como la cantidad y calidad del agua almacenada en ellas.

Con base en las unidades o formaciones geológicas predominantes, se observa que en el entorno regional se encuentran localizadas dos subprovincias hidrogeológicas, la subprovincia de la Serranía del Perijá y Subprovincia Planicie del Cesar.

La Subprovincia Hidrogeológica Serranía del Perijá corresponde a una zona fisiográfica Montañosa cuya red hidrográfica va con dirección al río Cesar, Litológicamente se encuentra formada por metasedimentos, por rocas volcanoclásticas y sedimentarias de grano fino hasta conglomerático y algo de calizas. La mitad norte de la subprovincia, está marcada por una región árida extendida sobre rocas esencialmente no sedimentarias y en menor cantidad sobre calizas, con algún desarrollo de fracturas y karst, donde seguramente la recarga solo ocurre en periodos cortos de alta precipitación. La zona media de esta subprovincia, está cubierta por una región húmeda abarcando unidades sedimentarias de areniscas, y calizas que afloran por encima de los 500 msnm. Estos afloramientos a pesar de sus condiciones litológicas (favorables para aceptar recarga), por su estructura geológica, donde forman parte del flanco oriental del anticlinorio de la Serranía del Perijá, no están conectados hidráulicamente de manera directa con sus equivalentes en el flanco occidental de la misma estructura, que son los afloramientos de piedemonte ubicados hacia el municipio de Agustín Codazzi, donde se recargan los reservorios presentes en el subsuelo de la subprovincia planicie del Cesar. Así, los afloramientos de la parte alta constituyen un almacenamiento temporal rápido, que descargan hacia las corrientes que drenan de la Serranía hacia el río Cesar.

Dentro de esta zona se ubica un grupo hidrogeológico, el grupo de rocas fracturadas y porosas con importancia hidrogeológica relativa grande a pequeña, este grupo hidrogeológico está conformado por varias Clases Hidrogeológicas, de acuerdo a las características de los Sistemas Acuíferos, enfatizándose en su extensión y tipo de acuífero, su litología, el tipo de porosidad de sus unidades geológicas, su importancia hidrogeológica como almacenadoras de aguas subterráneas, sus posibilidades de explotación, la conductividad hidráulica y la calidad química del agua. Este grupo hidrogeológico se



encuentra ocupando la zona media y alta del entorno regional, y formado por unidades litológicas de la formación La Quinta y las rocas de la formación Cachiri, predominando la unidad la quinta correspondiente a una unidad de rocas de la formación cogollo, calizas y lutitas de permeabilidad secundaria controlada por la fracturación del macizo y disolución de los niveles calcáreos; esta es una unidad representan una secuencia sedimentaria y volcánica, de composición limo-arcillosa y limo arenosa, con niveles de tobas, lodolitas y riolitas en condición de roca muy fracturada, se localizan dos unidades hidrogeológicas,. La segunda formación corresponde a rocas plegadas y fracturadas de la formación cachiri, areniscas y calizas de baja permeabilidad, presencia de acuitardos, confinados por niveles de lutitas impermeables (acuicludos), unidad de mediana importancia hidrogeológica local.

Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar litológicamente en su mayor parte está constituida por sedimentos aluviales con granulometría predominantemente gruesa, pertenecientes al cuaternario. En menor proporción se encuentran rocas sedimentarias de grano fino a grueso del terciario y rocas volcanoclásticas y flujos volcánicos del Triásico Jurásico.

Los Depósitos Cuaternarios y las rocas terciarias con buena porosidad y permeabilidad, hacen que esta provincia sea la más importante como reservorio potencialmente explotable de aguas subterráneas. Teniendo en cuenta el tipo de porosidad de las unidades geológicas presente en la parte baja del entorno regional del páramo de Perijá, y su importancia hidrogeológica como almacenadoras de aguas subterráneas y sus posibilidades de explotación, encontramos que se localiza, el Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas: El cual se encuentra ubicado hacia las partes bajas de las subcuencas que con forman el entorno, este grupo contiene sedimentos no consolidados y rocas poco compactas que presentan porosidad primaria y buenas posibilidades como acuíferos, de origen aluvial que rellenaron durante el Cuaternario una paleo topografía irregular controlada por una tectónica de bloques y pliegues. Dentro de este grupo de sedimentos, encontramos los Sistema Acuífero Aluviones Recientes (Qal), los Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal) y los Sistema Acuífero Llanura Aluvial (Qlla), estos sistemas de acuíferos de tipo aluvial son generalmente de muy alta productividad, conformados por una serie de intercalaciones de gravas, arenas y arcillas provenientes de la erosión de rocas ígneo metamórficas, volcánicas y volcano-sedimentarias de la Sierra Nevada y de la Serranía del Perijá, conformando la Cuenca Media del Río Cesar, con un nivel basal de gravas y cantos que cubren el basamento de rocas de la formación la quinta, presentándose acuíferos libres y confinados con aguas generalmente de buena calidad química.

Como un análisis final se puede inferir como principal zona de recarga dentro del acuífero, el punto de cambio de pendiente en donde se deposita los materiales más gruesos (cantos, gravas y arenas gruesas, que se correlacionan con los cuaternarios de Abanico o cono Aluvial (Qc)). Igualmente a lo largo de los cauces de las escorrentías presentes en el entorno regional del páramo de Perijá, cuando estas atraviesan las llanuras y las terrazas aluviales se producen recarga en los acuíferos superficiales, especialmente en época de invierno durante los eventos de precipitación, indudablemente la rata de infiltración en cada zona del entorno regional del páramo dependerá de la estratigrafía, la composición

granulométrica del cuaternario adyacente y la cabeza hidráulica que tengan los causes en esas zonas.

### 3.7 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La presente descripción litológica se realiza de acuerdo a la nomenclatura encontrada en la información secundaria.

Estratigráficamente el entorno local de la Serranía del Perijá está conformada por rocas metamórficas y sedimentarias cuyas edades del material geológico varían desde el Precámbrico hasta el Reciente, presentando formaciones tan antiguas como facies metamórficas neoproterozoicas (NPtan: paraneises, esquistos micáceos, anfibioltas y mármoles). En superficie las rocas sedimentarias son altamente predominantes y cubren aproximadamente el 90% del área, le siguen en importancia las metamórficas. Las unidades aflorantes en el área objeto de estudio se muestran en la Figura 3-22

Con base en la nomenclatura de Govea & Dueñas (1975), una síntesis de la descripción geológica contenida en las memorias de los mapas geológicos de Cesar y La Guajira, comprende las siguientes unidades:

#### 3.7.1 Rocas metamórficas

Según Forero (1972) estas rocas son metasedimentitas con muy bajo grado de metamorfismo, y pertenecen a la facies esquisto verde del Paleozoico inferior constituidas por capas de cuarcitas, metaconglomerados y meta arcosas.

Se encuentran principalmente representadas por la unidad:

##### 3.7.1.1 Metasedimentitas de Manaure (PZm, EO)

Localizada al oriente de Manaure, Forero determino que esta unidad se encuentra constituida de base a techo por filitas finamente laminadas, en las que se puede observar la estratificación sedimentaria original, con alternancia de niveles grises, oscuros a negros, con brillo característico micáceo debido a la presencia de moscovitas de habito laminar en forma de escama muy finas, a veces cortadas por venillas de cuarcitas blancas en bancos gruesos intercaladas con filitas grises, y finalmente hacia el tope con presencia de metaarcosas intercaladas con filitas.



Gansser (1955) denominó como Grupo Chundua una sucesión de rocas del Paleozoico Superior que encontró en el cerro del mismo nombre; posteriormente Tschanz et al. (1969) emplearon el término “Rocas Sedimentarias del Carbonífero y el Devónico” (CD) para denominar toda la secuencia sedimentaria del Paleozoico superior encontrada en el sector del Río Seco y la correlacionaron con la secuencia descrita por Gansser; finalmente INGEOMINAS (2002) establece la unidad informal “Secuencia de la Cuchilla Carbonal (Dc)” para denominar a estas mismas rocas. Esta unidad cubre un área de 360.35 hectareas, lo cual representa un 0.49 % del área de estudio.

#### Descripción Litológica:

Se reconoce una sucesión de secuencias levemente grano decrecientes, conformada por capas gruesas, subtabulares, con contactos irregulares y macizas, de cuarzoarenitas con textura sacaroidea, de grano medio a fino, subredondeado a redondeado, cementadas, muestran baja porosidad, con fracturas oxidadas, hacia la base hay interposiciones de cuerpos volcánicos de color verdoso y composición andesítica.

En la cartografía se observa como las “Sedimentitas devónicas de la Cuchilla de Carbonal” cubren discordantemente rocas metamórficas pertenecientes a la Granulita de Los Mangos (P $\epsilon$ m) y es cubierta en aparente discordancia por la secuencia calcárea perteneciente a las “Sedimentitas del Carbonífero de la Cuchilla de Carbonal”.

La edad de las “Sedimentitas devónicas de la Cuchilla de Carbonal” no es muy clara debido a la ausencia de fósiles en la unidad, según la posición estratigráfica de esta unidad se infiere que es posterior al Precámbrico y anterior al Carbonífero, Tschanz et al. (1969) le asignan una edad Devónico por comparación con secuencias de esa edad reportadas por otros autores en la Serranía del Perijá (Trumpy, 1949 y Forero, 1967).

#### Extensión Geográfica:

La unidad “Sedimentitas devónicas de la Cuchilla de Carbonal” aflora hacia la parte alta del arroyo vira vira en el municipio de la jagua del pilar en el departamento de La guajira, conforma relieves abruptos por su estructura litológica de rocas de alta competencia geotécnica.

#### Grupo Cachiri (Pzc).

Compuesto por sedimentos Devónico-Pérmico que afloran al oriente de Manaure, conformando una franja continua con dirección aproximada Norte-Sur hasta al noroeste del Municipio de Agustín Codazzi. La localidad tipo de este grupo se halla en Venezuela, sobre el Río Cachirí, en el flanco oriental de la Serranía de Perijá (Cáceres et al, 1980). El grupo cachiri en el área de estudio cubre un área de 14516.20 hectáreas.

#### Descripción litológica:



Está compuesto por un conglomerado basal, afectado por compresión, ya que los cantos de cuarzo que lo constituyen muestran alineación notoria. Sobre él se encuentra una sucesión de areniscas ferruginosas bien calibradas de grano medio, las cuales contienen unas pocas capas de lutitas grises; y a continuación areniscas verdes, micáceas, de grano fino que muestran manchas de oxidación rojas y que están cubiertas por lutitas arenosas calcáreas, de color gris oscuro y de grano muy fino. La parte superior de la unidad lo constituye una caliza negra, compacta, fosilífera, en bancos delgados intercalados con arcillolitas calcáreas.

Relaciones estratigráficas:

Forero (1970), concluye que la sedimentación del Devónico en el Norte de Colombia, tuvo lugar continuamente desde el Devónico Temprano hasta el comienzo del Devónico Tardío.

Sedimentitas Pérmicas (P):

El término “Calizas de Manaure”, fue utilizado por Trumpy (1945; 1949), Miller & Williams (1945) y Thompson & Miller (1949), para describir a los sedimentos Pérmicos que afloran al oriente de Manaure. Autores como Wokittel (1957), Radelli (1962) y Forero (1969; 1970), han contribuido al conocimiento del sistema Pérmico de la Serranía de Perijá. Puede corresponder también a la descripción hecha anteriormente del grupo Cachirí.

Descripción litológica:

Consiste en un conglomerado basal de espesor variable (2- 15 m), compuesto por cantos angulares y subredondeados de arenisca roja y caliza, en una matriz arenosa calcárea roja, suprayaciendo a los conglomerados se encuentran areniscas de grano fino color pardo oscuro, algo micáceas, estas areniscas presentan interposiciones ocasionales de shale e infrayacen a areniscas calcáreas de color gris oscuro, por encima de estas se encuentra un paquete de margas arenosas color gris oscuro, de 40 m de espesor y sobre estas yacen calizas silicificadas, muy duras y fosilíferas, las calizas y calizas silicificadas están interestratificadas ocasionalmente con areniscas amarillas y arcillolitas verdes. Forero, (1970).

Relaciones estratigráficas:

Aun no hay estudios más precisos que permitan correlacionarla, tan solo existen evidencias que es correlacionable con capas de El Leonardino en Norteamérica.

### 3.7.2.1 Formación La Quinta (Jq):

En Colombia esta formación recibe el nombre de Girón y se encuentra ampliamente distribuida por todo el territorio nacional, es la principal unidad estratigráfica y representa la mayor extensión en la zona de estudio, ocupando un área de 37980.35 hectáreas, equivalente al 51.61% de la zona de estudio.

Descripción Litológica:

Compuesta principalmente por sedimentos clásticos de origen no marino, en cuyos colores predominan el rojo y que tiene una distribución extensa en los Andes Venezolanos” (F. de RIVERO *in* SCHWARK ANGLADE, 1956, p. 317). Este nombre ha sido introducido en Colombia por MILLER (1960, p. 694,) para referirse a sedimentos de edad posiblemente jurásica que se encuentran en la vertiente W de la Serranía de Perijá, en la vertiente W de los ríos Ranchería y César. No obstante la descripción litológica de estos sedimentos que MILLER acoge bajo la denominación de Formación La Quinta es muy somera.

Distingue además las siguientes facies que no representan un orden de sucesión: (Forero 1970, Cáceres et al., 1980)

- a) Los conglomerados, que constituirían la base y que presentan cantos de lava ácida;
- b) rocas volcánicas ácidas, tobas cristalinolíticas, y arenitas tobáceas, arenitas rojo grisáceas, tobas cristalinas alternadas con lapillitas y lavas asociadas con las areniscas;
- c) las areniscas, limolitas rojas silíceas, que forman la mayor parte de la Formación La Quinta, son de color rojo y de grano fino. Señala además la presencia de tobas interestratificadas en las areniscas, localizadas principalmente en la base de la formación; además se encuentran lavas andesíticas (RADELLI, 1962c, pp. 30-36). Superpuestos a estos sedimentos de la Formación La Quinta se encuentran sedimentos detríticos que corresponden al comienzo de la transgresión cretácica. Introduce el nombre de Formación La Quinta en la estratigrafía colombiana, reemplazando en esta forma la denominación de Formación Girón usada originalmente por HETTNER (1892) para designar los sedimentos rojos que se encuentran en el municipio de Girón cerca de Bucaramanga (ver figura 4 correlaciones) Posteriormente RADELLI (1962c) mantiene la denominación de Formación La Quinta dada por MILLER basándose en que estos sedimentos del Mesozoico inferior (jurásicos) “se encuentran claramente comprendidos entre el Paleozoico superior y el Cretáceo y que corresponden por tanto estratigráficamente a la Formación La Quinta de los autores venezolanos, a la cual corresponden por cuanto se refiere al ambiente de sedimentación y por la presencia de materiales volcánicos intercalados.

Tanto en la parte venezolana como colombiana de dicha Sierra se encuentran afloramientos de La Quinta, no obstante en el subsuelo de la Concesión Barco el Cretáceo se apoya directamente sobre el complejo ígneo-metamórfico e igual ocurre en líneas generales en la Subcuenca de Maracaibo.

### 3.7.2.2 Formación La Quinta (TJq) (Paleozoico y Cretácico)

Esta formación aflora en La Guajira a lo largo de las cumbres de la Serranía de Perijá cubriendo un área de 1999.37 hectáreas representando el 2.72 %.

Descripción Litológica:



En la serranía de Perijá, Forero (1972) separó la Formación La Quinta en cuatro unidades litológicas:

Conjunto A. Conglomerados, areniscas rojas y rocas volcánicas. En la base predominan los conglomerados, que son paulatinamente reemplazados por areniscas con estratificación cruzada, en las que, sin embargo, se encuentran de vez en cuando bancos de conglomerados intercalados. También los conglomerados presentan cambios laterales a areniscas. En la parte superior hay intercalaciones de rocas volcánicas ácidas correspondientes a ignimbritas.

Conjunto B. Areniscas de grano fino, color morado, con estratificación cruzada, con intercalaciones arcillosas. En este conjunto no hay presencia de conglomerados ni de rocas volcánicas.

Conjunto C. Rocas volcánicas riolíticas intercaladas con areniscas, a veces con contenido calcáreo. Hacia la parte superior, las areniscas presentan lentes de conglomerados de clastos de roca volcánica.

Conjunto D. Se compone exclusivamente de vulcanitas ácidas, principalmente tobas.

### 3.7.2.3 Formación Río Negro (K1r)

En la serranía de Perijá, la sucesión cretácica se inicia con esta unidad, denominada en forma igual en Venezuela. Aflora al oriente de Manaure en el páramo Sabana Rubia; en Codazzi por el río Sicarare; en Casacará en las haciendas Carrizal y Betulia; en Becerril; en los cerros Cabellera, América, La Pista y Puente Tierra; En La Guajira aparece en las partes altas de la serranía y se hace más delgada o desaparece en su extremo norte, mientras que por el sur se prolonga hasta Santa Isabel donde forma pequeñas colinas. Esta formación geológica ocupa un área de 11208.06 hectareas, representando el 19.73 % de la zona de estudio

Descripción Litológica:

La Formación Río Negro es detrítica, de composición especialmente arcósica. En el cerro Arenas Blancas, al noroccidente de Poponte, está conformada por capas de arenisca de grano grueso, arenisca conglomerática y conglomerado. La arenisca es totalmente cuarzosa, muy deleznable por ser poco cementada, los granos son subangulares; localmente presenta tono rojizo por la presencia de óxido de hierro; las capas son delgadas y en algunas se observa estratificación cruzada. Los conglomerados con cuarzos angulares a subredondeados, en una matriz de arena gruesa, dispuestas en capas delgadas; en algunos casos se encuentran, en un mismo banco, láminas de arenisca gruesa y de conglomerados. La unidad se encuentra intensamente fracturada y presenta tres sistemas de diaclasas separadas desde 10 cm hasta 1 m, lo que da lugar a gran cantidad de bloques. Esta sucesión arenosa se prolonga hacia el sur, hasta el occidente de Santa Isabel donde forma pequeñas colinas; alcanza un espesor de 3.000 m en la sección tipo en la Sierra de

Perijá, Venezuela, aunque varía substancialmente, según Miller (1960), en Julivert (1968), mientras Ecopetrol reporta un espesor de 203 m para el área al occidente de La Jagua de Ibirico. Esta unidad presenta variaciones de espesor, y es menor en el flanco occidental de la Serranía de Perijá que en la región fronteriza. Estas amplias variaciones en el espesor del Grupo Río Negro muestran el carácter transgresivo y discordante de la unidad sobre rocas más antiguas. La Formación Río Negro suprayace discordantemente capas de la Formación La Quinta e infrayace al Grupo Cogollo

**Formación Río Negro (K2) (Aptiano inferior y Barremiano -Neocomiano)**

Se le denomina Formación Río Negro a las areniscas y arcosas de grano grueso y algunas capas de conglomerados que afloran en la serranía de Perijá, en Zulia, Venezuela. En el Departamento del Cesar y en el Departamento de La Guajira aflora en las partes altas de la serranía de Perijá y se hace más delgada o desaparece hacia su extremo norte. La Formación Río Negro en la zona de Perijá se presenta en conjunto con el Grupo Cogollo y la Formación La Luna.

Está constituida por una acumulación de areniscas arcóscas, en parte conglomeráticas. Las areniscas de grano grueso forman capas gruesas y están intercaladas con areniscas de grano fino y cantidades menores de limolitas y shales arenosos. Es común la presencia de estratificación cruzada en las capas de materiales más gruesos.

La Formación Río Negro descansa sobre las capas rojas de la Formación La Quinta y está suprayacida por rocas del Grupo Cogollo.

Las unidades aflorantes en el área de estudio se muestran resumidas en la Tabla 3-101,

**Tabla 3-101. Unidades Geológicas Presentes en el Entorno Local del Páramo de Perijá.**

Edad	Unidad	Litología	Área (%)	Ambiente	Unidades corelacionables
PALEOZOICO Cámbrico- Ordovício	Metasedimentitas de Manaure (Pzm)	Filitas, Arenisca, Conglomerados, con Metamorfismo dinámico.	0.02	sedimentitas con Metamorfismo de bajo Grado	Grupo Quetame-Macizo de Quetame, Formación Silgarásantander
	Metasedimentitas de Manaure (EO)	Filitas, Cuarzitas, Meta arcosas.	0.27	sedimentitas con Metamorfismo de bajo Grado	
PALEOZOICO Devónico- Carbonífero	Secuencia Cuchilla Carbonal (DC)	Chert, lutitas Verdes y Negras, Cuarzoarenitas duras con delgadas intercalaciones de Lutitas Rojas.	0.49	Ambiente epicontinental	Formación Caño Indio-Río Palmar
PALEOZOICO Devónico- Pérmico inferior	Grupo Cachirí (Pzc)	Areniscas ferruginosas bien calibradas, Lutitas grises,	19.73	Intermareal a Marino Somero	Intermareal a Marino Somero

Edad	Unidad	Litología	Área (%)	Ambiente	Unidades corelacionables
		Areniscas verdes, Lutitas arenosas calcareas, arcillolitas calcareas.			
PALEOZOICO Pérmico	Sedimentitas Pérmicas (P)	Cantos angulares y subredondeados de arenisca roja y caliza, arenisca de grano fino, areniscas calcáreas, calizas silicificadas	8.75	Marino Plataforma externa a Media	Formación palmarito
Triásico inferior – Jurásico	Formación La Quinta (Jq)	Sedimentos clásticos, Tobas, limolitas, arenitas, calizas	51.61	Fluvial con episodios volcánicos	Form. Guatapurí – SNSM, Form. Saldaña – VSM, Grupo Girón - Cordillera Oriental
Jurásico Medio	Formación La Quinta (Tjq)	Conglomerados, arcillolitas limosas y arenosas de color rojo	2.71	Fluvial con episodios volcánicos	Form. Guatapurí – SNSM, Form. Saldaña – VSM, Grupo Girón - Cordillera Oriental
CRETACICO	Formación Río Negro (K1r)	Conglomerados clastosoportado, arenitas, arenisca gruesa	15.23	Fluvial a transicional	Form. Arcabuco y Grupo Cáqueza – Cordillera Oriental
CRETACICO Superior	Formación Río Negro (K2)	Areniscas y Arcosas de grano grueso, limolitas y shales arenosas	1.19	Fluvial a transicional	Form. Arcabuco y Grupo Cáqueza – Cordillera Oriental

### 3.7.3 Tectónica.

La Serranía del Perijá esta estructuralmente levantada entre las cuencas de Cesar-Ranchería y Maracaibo (Miller, 1962). Con un rumbo noreste, está limitada al este por el sistema de fallas de Perijá y Tigre, al oeste por la Falla de Cerrejón en su parte septentrional y al norte por la Falla de Oca. La Falla de Perijá es interpretada como una falla inversa de alto ángulo con dirección N18°E al sur y N26°E al norte. La Falla del Cerrejón es una falla de cabalgamiento con rumbo sureste pero con trazo curvo, que monta estratos del Grupo Cogollo y de la Formación Quinta sobre rocas del Eoceno Inferior. Esta falla es de bajo ángulo (9-12°; Montes *et al.*, 2010) y tiene un desplazamiento mínimo de 1,7 ± 0,6 km en la vertical y 7,8 ± 2,0 km en la horizontal (Kellogg, 1981). Kellogg (1984) la considera de tipo inverso y de bajo ángulo, que buza hacia el SE, y la relaciona con la Falla del Tigre en Venezuela. Hacia el sur, el trazo de la Falla del Cerrejón se divide con la Falla de Sardinata en la región de Manaure, y con los trazos del sistema de fallas de Media Luna (Arias y

Morales, 1999), La Falla de Oca es una falla transcurrente dextral, con un desplazamiento de 90 km durante el Terciario (Kellogg, 1984).

El Anticlinal de Becerril, corresponde a la parte Sur de la subcuenca Casacará, es una estructura en el subsuelo, que se presenta al occidente de La Jagua de Ibirico y se prolonga hacia el norte hasta cerca de su cabecera municipal, el núcleo de esta estructura lo constituyen rocas cretácicas, según García (1990). Por su interés económico, las estructuras del nororiente de La Jagua de Ibirico que se continúan hacia el occidente hasta el Corregimiento La Loma son las más importantes; entre éstas se destacan los sinclinales de La Jagua de Ibirico y La Loma, y los anticlinales que los acompañan.

### 3.7.4 Delimitación de unidades geomorfológicas.

Para entender el origen de los suelos y la formación de los paisajes donde se encuentran distribuidos, es necesario tener en cuenta que, además de los movimientos tectónicos que culminaron con el plegamiento de los estratos y elevación de las cordilleras, han ocurrido en el tiempo otros fenómenos que han ejercido profunda influencia en el relieve y naturaleza de los suelos. Estos son: cambios climáticos, actividad volcánica, glaciaciones, erosión y movimientos en masa en las zonas montañosas.

El levantamiento post-pliocénico de la Serranía originó una aguda incisión en los valles y proporciona indicios de una etapa de erosión, probablemente hacia fines del Plioceno, cuando se alcanzó una madurez geomorfológica alta, más avanzada que la presente. Existen evidencias de esa etapa de erosión, la más importante es una superficie bastante extendida en la parte más alta del sector septentrional de la Serranía, que hoy está siendo destruida por la erosión en las cabeceras de los ríos (Ujueta & Llinás, 1990). La mencionada superficie tiene un relieve considerable y su destrucción está caracterizada por presentar variaciones en la topografía, valles colgantes, acantilados, cataratas y numerosos ejemplos de inminente captura de drenaje en sus bordes.

La clasificación de las Geoformas y paisajes identificables en la zona de estudio (Entorno Local del Páramo de Perijá), se realizó tomando como referencia el marco conceptual expuesto en la **GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE SUELOS** realizado por la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2009). La guía provee un procedimiento completo para la descripción del suelo y para la recolección en campo, de los datos necesarios para la clasificación del suelo de acuerdo con la segunda edición de la Base de Referencia Mundial del Recurso Suelo (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2006).

La Figura 3-23, muestra el papel de la descripción de suelos como paso inicial en la clasificación de suelos y la evaluación de la aptitud de uso del sitio.

Dentro del análisis de la descripción de suelos presentada en esta metodología solo se pudo lograr describir la Geoforma principal, al igual que su jerarquía y clasificación, las de más fases de la metodología no se logró llevar a cabo debido a la falta de disponibilidad de información con la cual se pudiese desarrollar toda la metodología de esta guía.

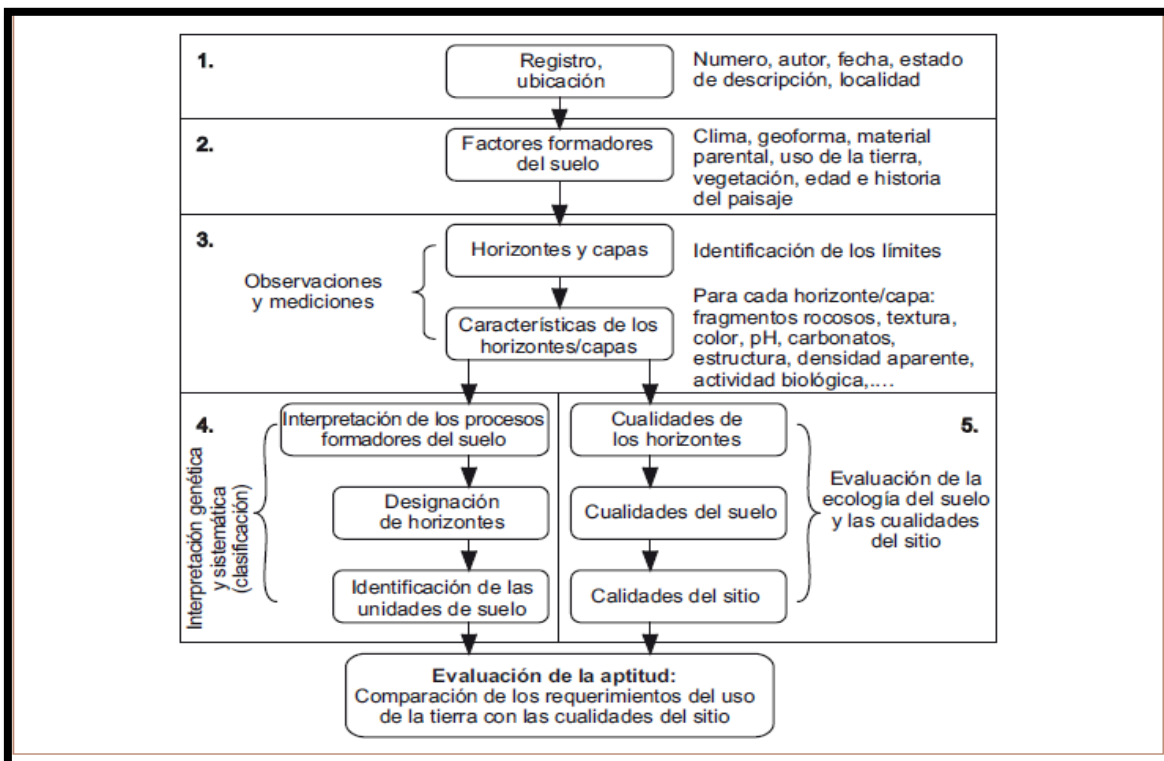


Figura 3-23. Proceso de descripción del suelo, clasificación, calidad del sitio y evaluación de la aptitud

### Geoforma Principal

La Geoforma se refiere a cualquier componente o rasgo físico de la superficie terrestre que ha sido formado por procesos naturales y que tiene una forma o cuerpo diferente. Las geoformas se describen principalmente por su morfología y no por su origen genético o por los procesos responsables de su forma. **La pendiente dominante es el criterio principal de diferenciación, seguido por la intensidad de relieve** (Ver Tabla 3-102). La intensidad del relieve es la diferencia media entre el punto más alto y el más bajo en una distancia específica dentro el terreno. La distancia específica puede ser variable. La intensidad del relieve se da normalmente en metros por kilómetro.

Cuando hay paisajes complejos, las geoformas sobresalientes deben tener al menos 25 m de alto (sino debe ser considerada como mesorelieve) excepto para las terrazas, donde las principales deben tener diferencias de elevación de por lo menos 10 m.



**Tabla 3-102. Jerarquía de las Geoformas Principales**

1 <sup>er</sup> nivel	2 <sup>do</sup> nivel	Gradiente	Intensidad de relieve	Densidad de drenaje potencial
		(%)	(m km <sup>-1</sup> )	
L tierras a nivel	LP planicie	< 10	< 50	0-25
	LL meseta	< 10	< 50	0-25
	LD depresión	< 10	< 50	16-25
	LV piso de valle	< 10	< 50	6-15
S tierras con pendiente	SE zona escarpada de gradiente medio	10-30	50-100	< 6
	SH colina de gradiente medio	10-30	100-150	0-15
	SM montaña de gradiente medio	15-30	150-300	0-15
	SP planicie disectada	10-30	50-100	0-15
	SV valle de gradiente medio	10-30	100-150	6-15
T tierras escarpadas	TE zona escarpada de gradiente alto	> 30	150-300	< 6
	TH colina de gradiente alto	> 30	150-300	0-15
	TM montaña de gradiente alto	> 30	> 300	0-15
	TV valle de gradiente alto	> 30	> 150	6-15

*Notas:* Cambios propuestos en el encuentro SOTER, Ispra, Octubre 2004.

La densidad de drenaje potencial es dada en número de píxeles “receptores” dentro una ventana de 10 \* 10 píxeles.

Fuente: Updated (actualizado) SOTER, ISRIC, 2005.

Teniendo en cuenta el cuadro anterior, y con la información disponible se determinó la geoforma principal del entorno regional del páramo de Perijá, con base en el gradiente de la pendiente y la densidad de drenaje, determinando que el área de estudio está representada en su totalidad como Tierras Escarpadas. Bajo esta expresión se agrupan las culminaciones altitudinales del sistema cordillerano, o áreas de mayor levantamiento orogénico y por lo tanto de mayor energía disponible e inestabilidad real y potencial que se manifiesta en la transferencia de materiales hacia las áreas bajas medias y periféricas.

Esta macrounidad o geoforma principal, incluye los sistemas morfogénicos que fueron o aún lo son, afectados por las acciones glaciares y glaciales directas o indirectas. Incluye también el contacto inferior de los modelados glaciares afectados por inestabilidad ligada al cambio abrupto de la pendiente por disección de una red de drenaje concentrada en órdenes mayores y, en general expuestos a frentes de condensación.

### **Gradiente y orientación de la pendiente**

El grado de la pendiente se refiere a la pendiente de la superficie alrededor del sitio; el grado de pendiente se determina de dos maneras: la primera y la más importante, es por medio de mediciones actuales en campo, y la segunda a través de la entrada en una de las siguientes clases; estas pueden requerir una de modificaciones para adecuarse a condiciones topográficas locales (Ver Tabla 3-103).



**Tabla 3-103. Clases de Gradiente de la Pendiente**

Clase	Descripción	%
01	Plano	0–0,2
02	Nivel	0,2–0,5
03	Cercano al nivel	0,5–1,0
04	Muy ligeramente inclinado	1,0–2,0
05	Ligeramente inclinado	2–5
06	Inclinado	5–10
07	Fuertemente inclinado	10–15
08	Moderadamente escarpado	15–30
09	Escarpado	30–60
10	Muy escarpado	> 60

De acuerdo al gradiente de la pendiente el cual de alguna manera estricta o en sentido amplio determina de una forma sintética el relieve, al aplicar dicha característica en la clasificación de unidades de suelo, se obtuvo la siguiente clasificación.

### 3.7.5 Clases de gradiente de la pendiente

Lista de los códigos de las unidades y/o sectores según su clasificación de gradientes de la pendiente.

UNIDAD O SECTOR (CODIGO)			LIGERAMENTE ESCARPADA
51	136	179	
184	157	147	
219	139	226	
218	143	353	
15	141	311	
183	230	212	
189	272	174	
57	237	161	
7	207	245	
95	225	290	
153	198	232	
206	130	167	
213	312	214	
221	16	116	
231	152	216	
6	105	252	
97	14	210	
319	117	257	
96	229	380	
202	199	376	

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN No. 14-13-014-301CE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS “ALEXANDER VON HUMBOLDT” Y LA FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.**



196	159	40
98	195	151
351	291	209
144	241	350
240	283	321
255	250	228
258	50	316
239	132	305
215	156	134
88	188	388
336	220	222
	71	

UNIDAD O SECTOR (CODIGO)			
335	285	260	190
175	284	118	65
217	17	27	296
204	164	379	201
192	342	163	391
256	264	249	310
247	318	331	270
301	338	62	308
397	63	266	123
135	155	60	271
235	48	154	80
323	248	286	341
251	121	261	208
138	238	334	234
347	236	339	19
233	148	13	307
203	304	287	322
278	30	294	327
279	26	363	78
244	302	187	73
361	268	205	86
293	242	124	364
182	108	295	140
262	66	315	43
309	93	332	25
173	288	253	107
313	259	333	172
191	211	87	330
297	337	58	223
317	306	246	79
160	33	243	90
299	340	329	169
158	303	162	38

**MODERADAMENTE ESCARPADA**



75	185	254	224
356	197	28	112
359			320

UNIDAD O SECTOR (CODIGO)	
377	<b>FUERTEMENTE ESCARPADO</b>
357	
358	
392	
378	
81	
375	
76	
41	
59	
325	
74	
39	
389	
20	

Con la clasificación del gradiente de la pendiente se obtuvo que la zona de estudio está representado en un 54% por un terreno moderadamente escarpado, un 36 % por un terreno ligeramente escarpado y un 10% como fuertemente escarpado. (Ver la Figura 3-24).

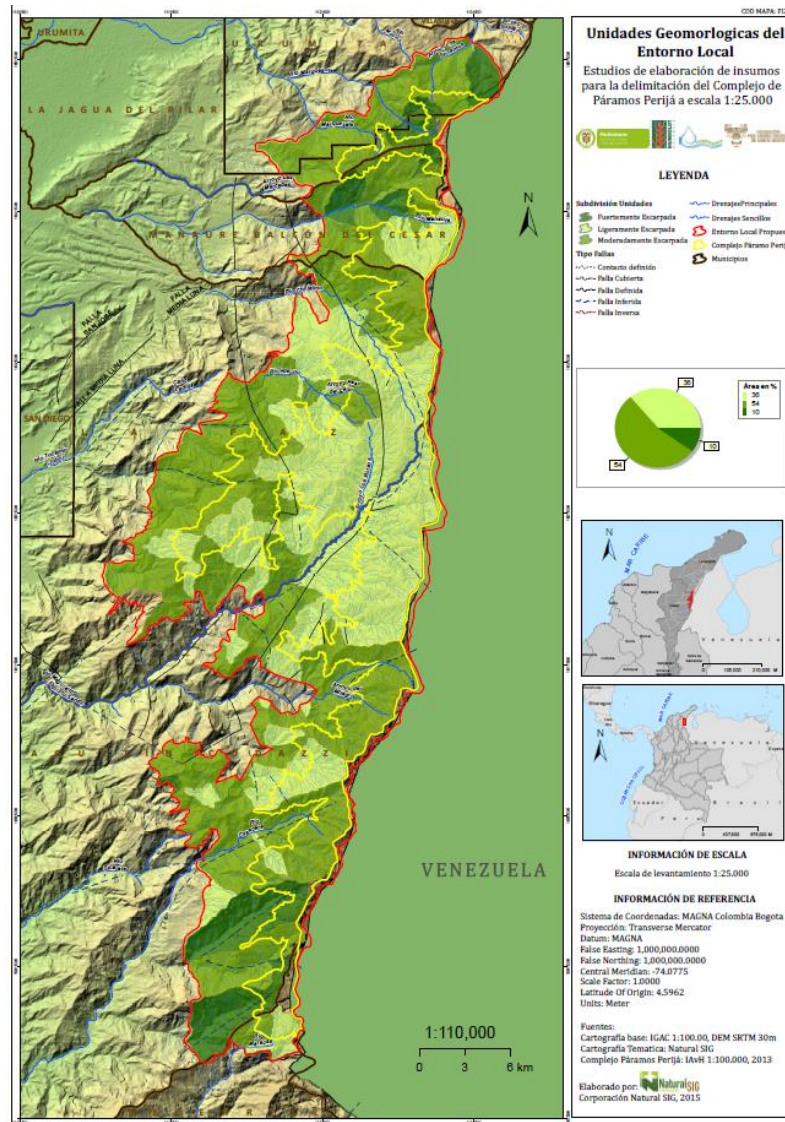


Figura 3-24. Unidades Geomorfológicas del Entorno Local del Páramo de Perijá

### Forma de La Pendiente

La forma de la pendiente se refiere a la forma general de la pendiente en ambas direcciones: vertical y horizontal (Figura 3-25).la Tabla 3-104 presenta las clases de formas de pendiente.

Tabla 3-104. Clasificación de las Formas de las Pendientes

S	plano
C	cóncavo
V	convexo
T	terraceado
X	complejo (irregular)

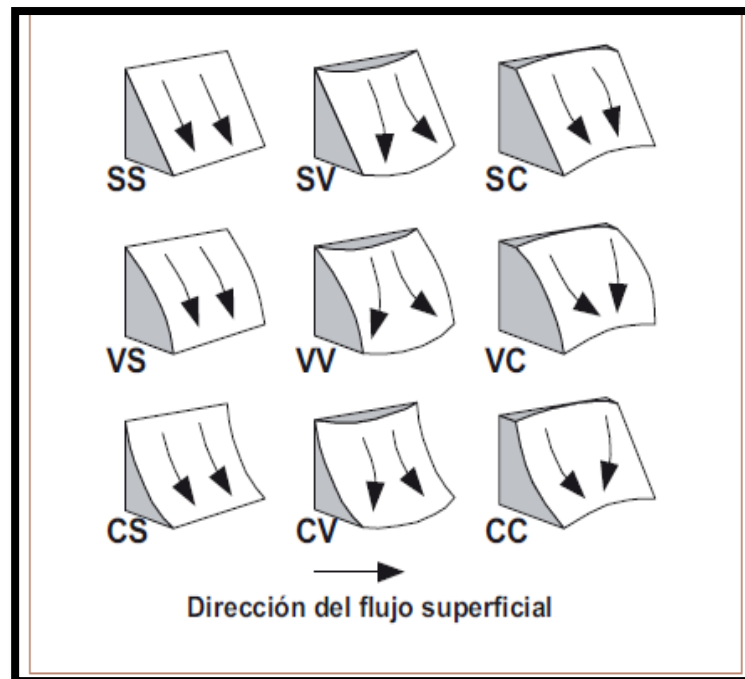
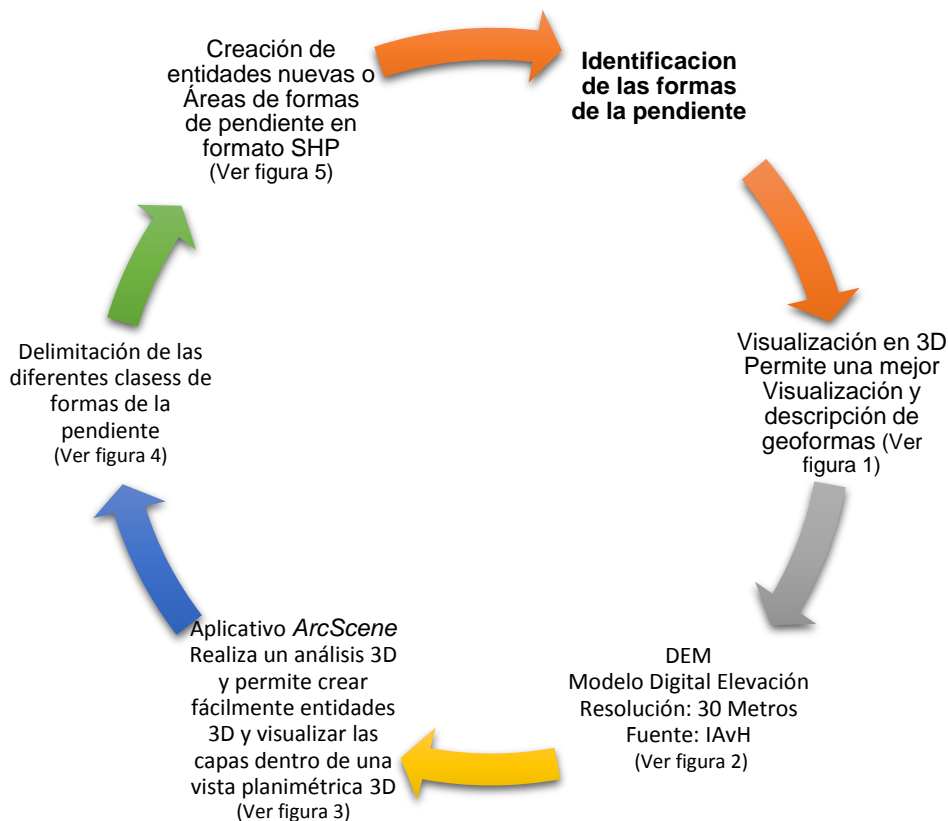


Figura 3-25. Forma de Pendiente y Direcciones de la Superficie

La identificación y delimitación de las Geoformas presentes en el Entorno Local del Páramo de Perijá, se realizó con base en el análisis e interpretación visual de las distintas geoformas del área de estudio, para la realización fue necesario obtener una visualización en Tres Dimensiones (3D) del entorno local del páramo, por lo que una vista en 3D nos permite visualizar mejor las formas y así mismo describir e identificar las distintas formas del relieve, para esto se utilizó un Modelo Digital de Elevación (DEM) con una resolución de 30 metros, en donde este nos representa la elevación del área de estudio y posteriormente fue espacializada en el aplicativo *ArcScene* de visualización en 3D, el cual forma parte de la

extensión 3D de Analyst de ArcGIS. Consecutivamente se identificaron de forma visual basado en la clasificación de formas de pendientes y se delimitaron, creando entidades nuevas o áreas con diferentes clases de forma de la pendiente. La Figura 3-26 y Figura 3-27 presentan la metodología para el análisis de la forma de la pendiente.



**Figura 3-26. Proceso de análisis de la pendiente.**



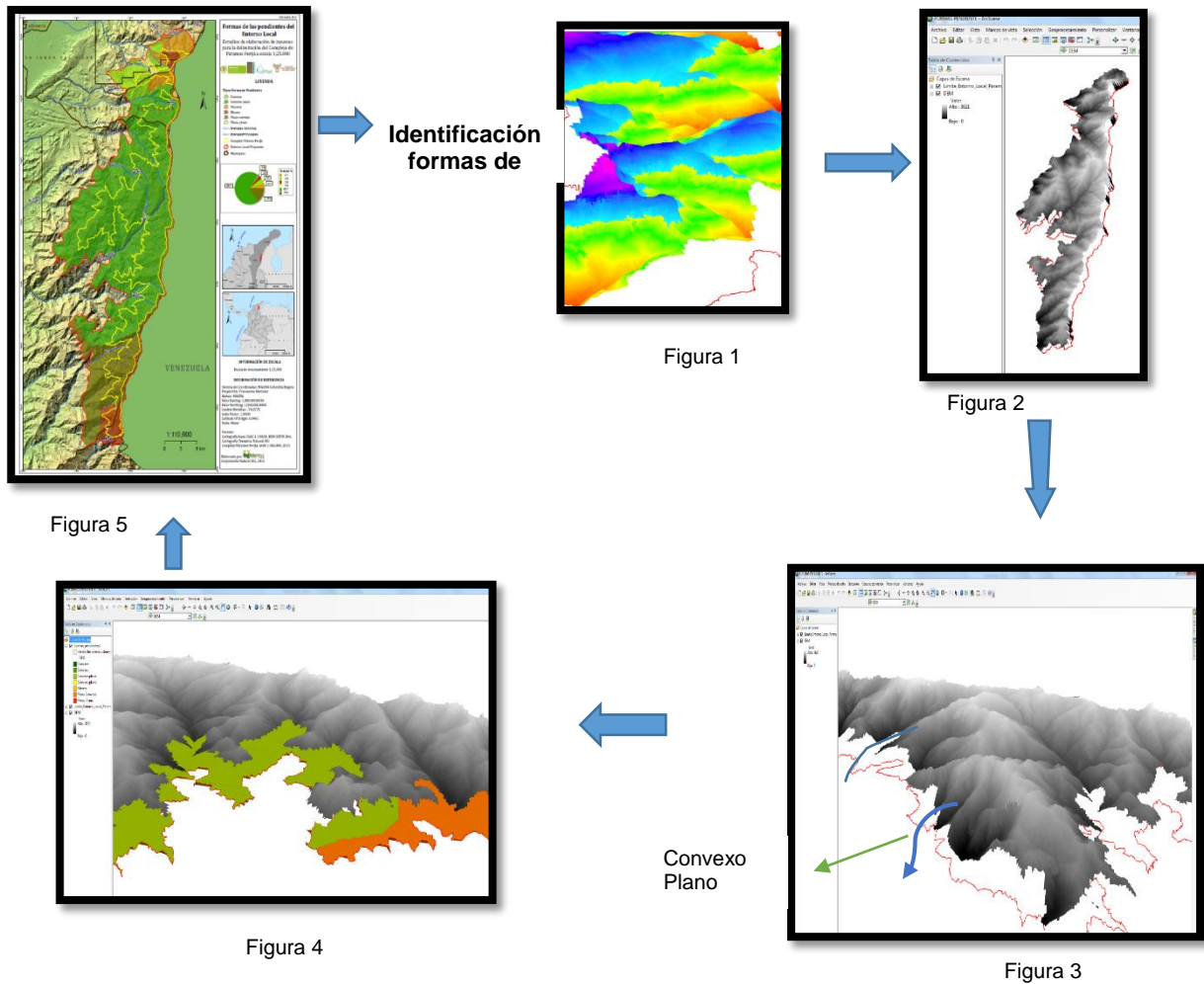
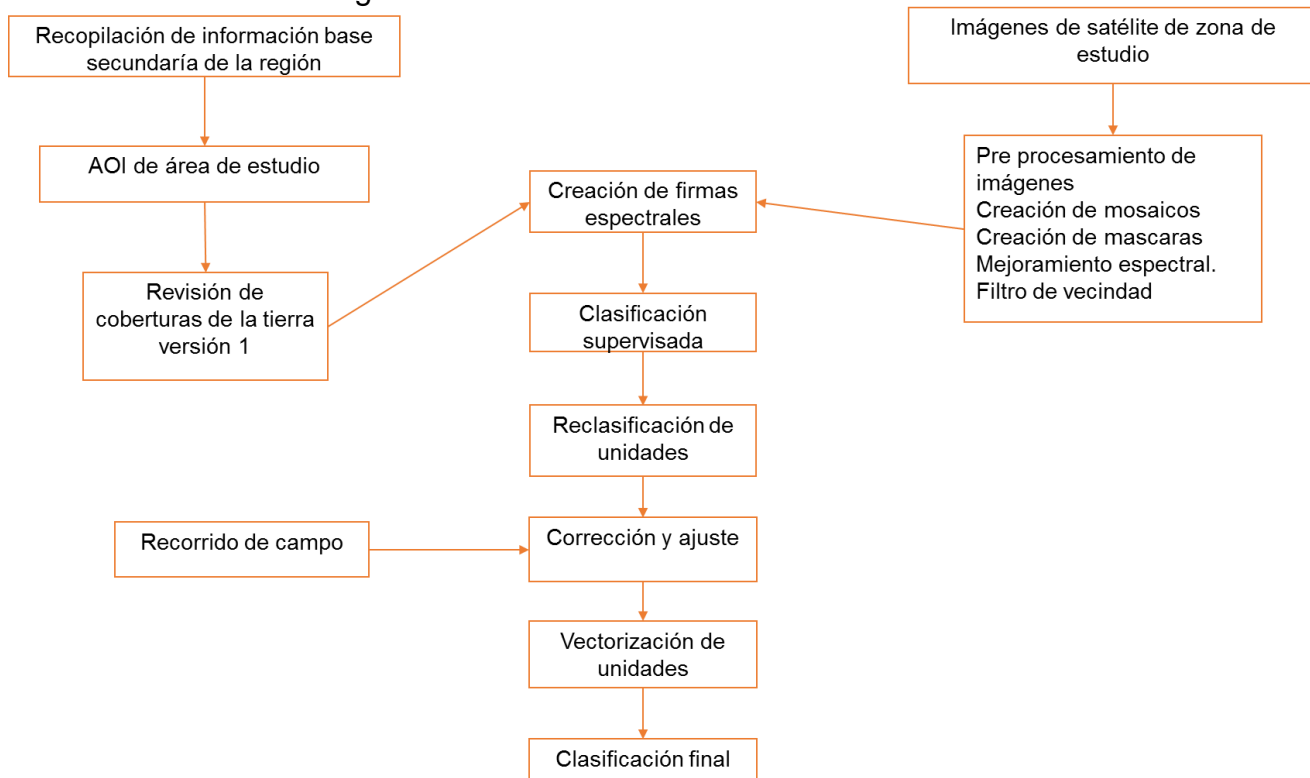


Figura 3-27. Proceso de análisis de la Pendiente

El análisis de la forma de la pendiente en el entorno local del páramo de Perijá presenta que el 69.7% de la forma de las laderas de la cadena montañosa del área del entorno local es de forma convexo plano, el 15,5% plano convexo, 5,6% convexo, 4,7% cóncavo, 0,6% plano plano y el 3,9 % está representado por meseta.

### 3.7.6 Cobertura y Uso del Suelo

#### Metodología de clasificación de cobertura de la tierra



**Ilustración 3-1. Metodología de clasificación de coberturas de la tierra.**

La propuesta metodológica se estable bajo los siguientes componentes principales:

#### Revisión de información secundaria:

Para el desarrollo de este estudio en primer lugar se realizó una la revisión de la información secundaria suministrada por el proyecto, con lo cual se realizó una síntesis de la información documental y la depuración de la información espacial acorde a este estudio; lo que conlleva a tener mayor aproximación a las características generales del área de estudio, como insumo base se tuvo información base topográfica e imágenes de satélite.

#### Identificación de Imágenes Satelitales

Para el desarrollo de esta actividad se identificaron las imágenes idóneas para proceso del estudio seleccionando la imagen satelital *Rapideye* suministradas por el IAvH. Estas imágenes satelitales cuentan con una resolución espacial de siete metros, tres bandas visibles y una del infrarrojo cercano que permiten una mejor interpretación de coberturas vegetales. Las imágenes suministradas de diciembre del 2009 fueron: 2009-12-13t161347\_re1\_1b-nac\_4509178\_96425.img y 200912-17t161615\_re5\_1b-nac\_4510613\_96431.img.



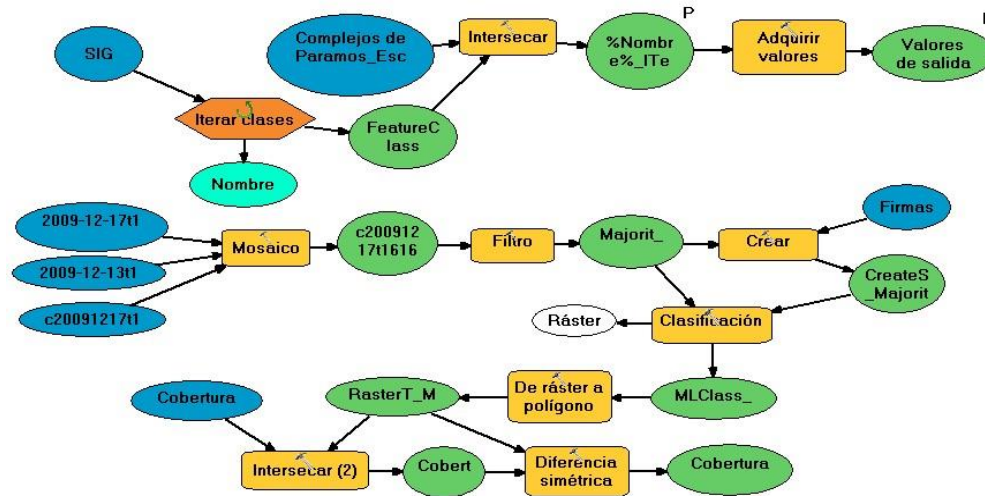
Interpretación de coberturas de la tierra

Se realizó la adaptación de la leyenda de clasificación de las coberturas vegetales a la metodología CORINE Land Cover establecida para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia- IDEAM. (IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010). La determinación de los niveles de clasificación se desarrolló con la estructuración de la base de datos y dominios suministrada por el proyecto con el fin de unificar la información y los valores de clasificación. El dominio de nivel cinco de CORINE Land Cover establece un alcance adecuado para la escala 1:25.000 del proyecto, permitiendo identificar con claridad los elementos de cobertura de la tierra presentes en el área de páramo y su zona de transición, identificando de manera más detallada los bosques y área seminaturales.

Contenido	Vista previa	Descripción
		<b>OID *</b> <b>n5</b> <b>cover n5</b>
▶	1	13
	2	14
	3	05
	4	12
	5	11
	6	10
	7	09
	8	08
	9	07
	10	06
	11	01
	12	04
	13	03
	14	02

**Ilustración 3-2. Fragmento dominios nivel 5, CORINE Land Cover**

El proceso de interpretación de coberturas de la tierra se realizó mediante el software ArcGIS. A partir del siguiente modelo de geoprocesamiento se pudieron establecer los parámetros en cuanto a las resoluciones espaciales y espectrales, una vez determinados y ajustados los orígenes de coordenadas y sistemas de proyección y datum base establecidos por los requerimientos del proyecto.



**Ilustración 3-3. Modelo de desarrollo de clasificación de coberturas de la tierra.**

En un primer lugar se desarrolló una definición e integración de la información suministrada y validada en términos espaciales que permitieran cumplir con los criterios mínimos del proceso. En segundo lugar se realizó un mosaico a partir de las imágenes de satélite suministradas, con el cual se desarrollaron varios filtros de mejoramiento espectral y de vecindad.

Una vez se tuvo la imagen base de interpretación se realizó la creación de firmas digitales que permitieran determinar la clasificación a partir de algoritmos de clasificación supervisada. Una vez obtenido este primer modelo de clasificación se realizaron verificaciones y ajustes que luego fueron comparadas con la clasificación base elaborada por el Instituto Alexander Von Humboldt, seguido de una corrección de diferencia simétrica que permitió finalizar la temática de cobertura de la tierra.

#### Verificación de campo

Con el fin de corroborar algunos de los resultados obtenidos en la clasificación se realizó un recorrido de campo en el sector de cerro Pintao en la zona norte del complejo de páramos del Perijá en los municipios de Villa Nueva y Urumita.



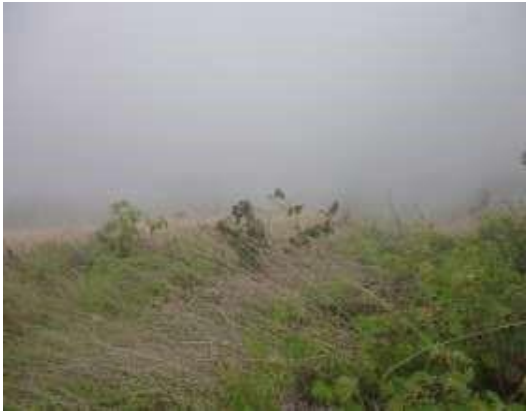


Figura 3-28. Recorrido de verificación de campo.

Durante la visita de campo se logró determinar que el sector de recorrido se presentan zonas de herbazales y arbustales abiertos en las partes medias del complejo de páramos, de igual forma se pudieron evidenciar sectores con pastos limpios y bosques densos y abiertos en tierra firme bajos y altos. Así mismo en el recorrido se lograron observar

procesos de usos del suelo para ganadería y quemas parciales producto de potrerización de espacios naturales que no se presentan en las imágenes de satélite del año 2009, sin embargo es posible que los pastos limpios observados e interpretados hayan tenido su origen a partir de prácticas inadecuadas de ganadería.

### **Cobertura de la tierra del Complejo del Páramo de Perijá**

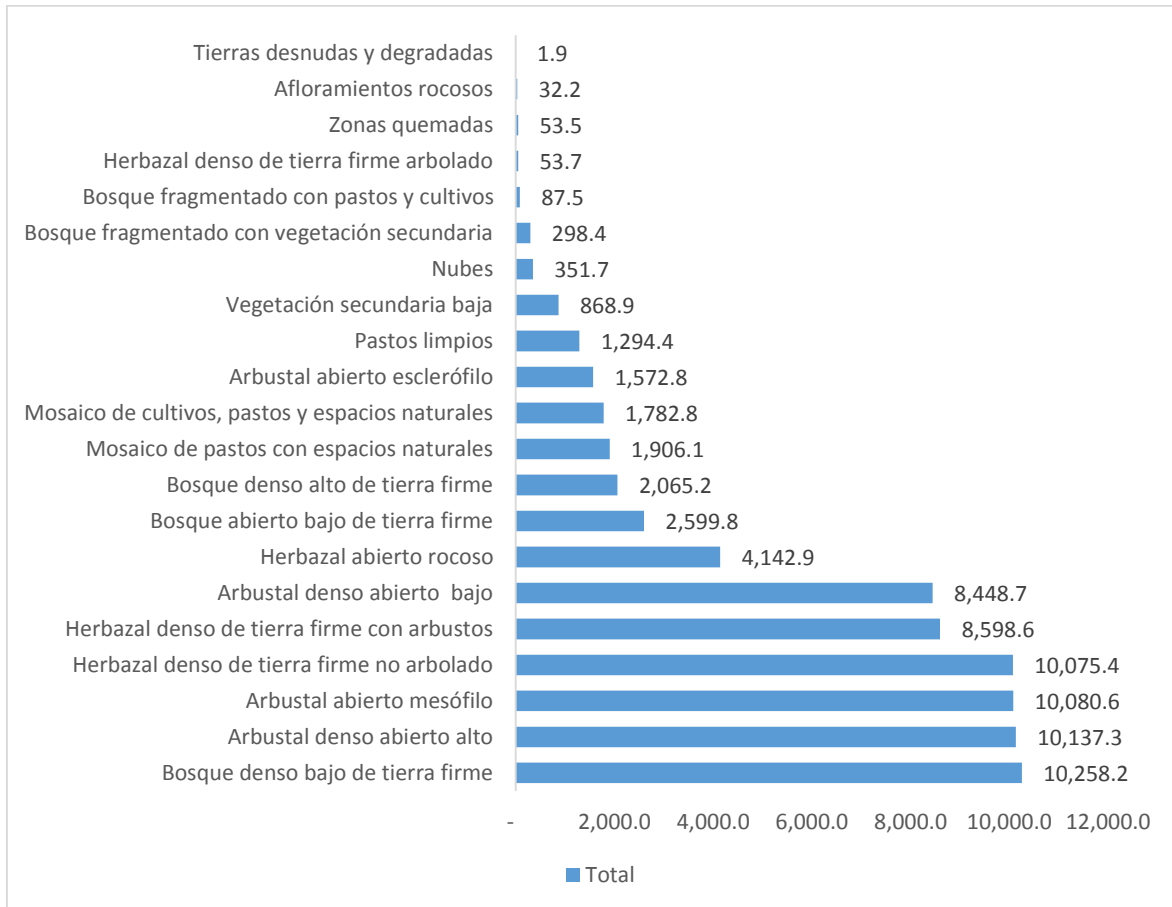
El área de estudio de la clasificación tuvo un total de 74.350 hectáreas, como se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 3-105. Área de clasificación de coberturas distribuida por municipios en el complejo de Páramos del Perijá**

<b>Municipio</b>	<b>Área Km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Urumita	49,8	7%
La Jagua del Pilar	16,2	2%
La Paz	285,5	38%
Manaure Balcón del Cesar	63,3	9%
Agustín Codazzi	318,0	43%
Becerril	10,7	1%
<b>Total</b>	<b>743,5</b>	<b>100%</b>

El resultado del mapa de clasificación de coberturas del complejo de páramos del Perijá (ver mapa anexo 1), se identificaron 23 clases de cobertura, en donde la cobertura de bosque denso bajo de tierra firme predomina como mayor unidad con un área superior a 10.258 hectáreas. En una proporción cercana se encuentra la cobertura de arbustal denso alto con un área de 10.137 hectáreas correspondiente al 13,6 %, de arbustal abierto meso filo con 10.081 has y herbazal denso de tierra firme no arbolado con 10.075 hectáreas, con lo anterior se puede establecer que las coberturas anteriores corresponde a más del 54% del área de estudio.





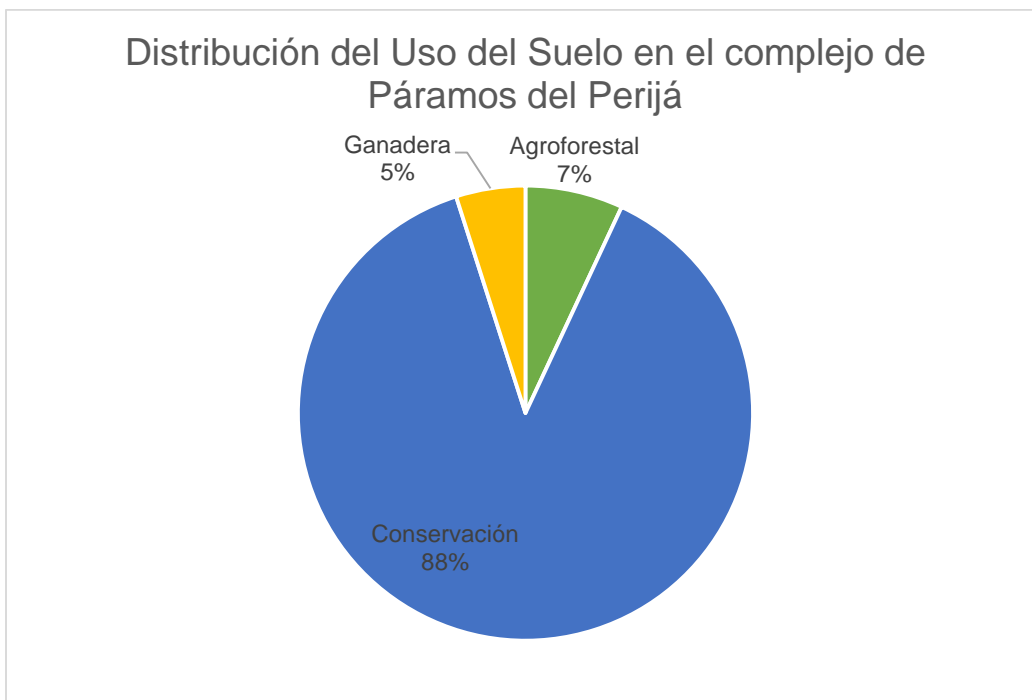
**Figura 3-29. Distribución de coberturas de la tierra del complejo de páramos del Perijá.**

Por otro lado las coberturas de pastos limpios y coberturas asociadas ocupan cerca de 5.000 hectáreas correspondientes al 6.7% de las coberturas del área de estudio, de la misma forma las coberturas de zonas quemadas, posibles áreas de potrerización, corresponden a 54 hectáreas con menos del 1% del área total de estudio.

### 3.7.7 Uso del suelo del complejo de páramos del Perijá

La determinación de la cobertura de usos del suelo se derivó a partir de la clasificación de coberturas de la tierra. Con esto se definieron posibles usos o de usos potenciales, toda vez que las capacidades, vocación y conflictos deben ser definidos a partir de mecanismos sociales y físicos que permitan determinar con mayor claridad los procesos antrópicos asociados a las coberturas de la tierra. Para establecer las clases de uso del suelo del complejo de páramos del Perijá, se tomó como base la estructura y los dominios suministrados por el IAvH, en el cual se encuentran generalizadas las categorías de usos del suelo en: Agrícola, Agroforestal, Ganadería, Forestal y Conservación.

Con este procesamiento se establece que el 88% del área de estudio se clasifica en la categoría de conservación y en menores proporciones la ganadería con 5% y agroforestal con 7% del área de estudio (ver Anexo 1).



De acuerdo a IGAC (2015) La descripción de unidades cartográficas, se ordena mediante la integración de factores desde el contexto general al específico, de manera que, el clima es el factor englobante, le sigue la geoforma definida según el tipo de relieve y luego el suelo dominante clasificado a nivel de distribución de tamaño de partículas; a continuación el símbolo integra las fases cartográficas por clima, pendiente, inundaciones, encharcamiento y pedregosidad:

### Complejo IK90

Material parental: Cenizas volcánicas, en sectores, sobre rocas sedimentarias no diferenciadas

Características del suelo: Suelos profundos a superficiales, bien drenados, texturas francas, alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja.

### UCS Y Taxonomía

- Andic Humustepts, familia medial sobre franca, isótica, activa, isoméscica
- Lithic Humustepts, familia francosa, mezclada, superactiva, isoméscica
- Typic Humustepts, familia esquelética franca, mezclada, semiactiva, isoméscica
- Afloramientos rocosos

Estas unidades de suelos se encuentran ampliamente distribuidos en la vereda Sabana Rubia del municipio de La Paz en el departamento del Cesar, e igualmente en las estribaciones del Páramo de Sabana Rubia en los municipios de Agustín Codazzi, el Jaguar del Pilar, La Paz, Manaure y Urumita en los departamentos del Cesar y Guajira. El uso actual de la unidad está destinado a la conservación predominando los helechos, pajonales, mortiños, juncos y musgos; en algunos sectores se encuentra ganadería extensiva

### **Complejo IK92**

Material parental: Rocas sedimentarias no diferenciadas

Características del suelo: Suelos moderadamente profundos y superficiales, bien drenados, texturas francas, alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja.

#### UCS Y Taxonomía

- Afloramientos rocosos
- Lithic Humustepts, familia francosa, mezclada, superactiva, isomésica
- Typic Humustepts, familia francosa fina, isóptica, activa, isomésica

Esta categoría de suelos, pertenecen a los municipios de Agustín Codazzi, La Paz, Manaure, Balcón del Cesar; La Jagua del Pilar, Urumita y Becerril. Con clima muy frío, seco, caracterizado por escarpes y laderas erosiónales, de relieves fuertemente inclinados (12-25%) y fuertemente escarpados, con pendientes >75%. El uso actual de la unidad es ganadería extensiva la cual aprovecha la presencia de pajas y chuscales, sin embargo, la conservación es el uso más adecuado

### **Consociación IX275**

Material parental: Rocas ígneas no diferenciadas.

Características del suelo: Suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas francas, alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja.

#### UCS Y Taxonomía

- Typic Humustepts, familia francosa fina, mezclada, activa, isomésica
- Typic Humustepts, familia francosa, micácea, semiactiva, isomésica, superficial
- Andic Humustepts, familia medial sobre arcillosa, isóptica, semiactiva, isomésica

Esta unidad, se encuentra en los sectores de La finca la Primavera, Brisas del Perijá y Sabana Rubia, para el corregimiento de San José de Oriente, en los municipios La Paz, Agustín Codazzi, el Jaguar del Pilar, La Paz y Manaure en el departamento del Cesar. El uso actual de los suelos es ganadería extensiva, y vegetación natural de frailejones y pajonales.

### **Consociación IX281**

Material parental: Cenizas volcánicas, en sectores, sobre rocas metamórficas no diferenciadas

Características del suelo: Suelos moderadamente profundos y superficiales, bien drenados, texturas esqueléticas, alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja y muy baja.

#### UCS Y Taxonomía

- Andic Humustepts, familia esquelética medial, mezclada, activa, isomésica.
- Andic Humustepts, familia medial sobre arcillosa, isótica, semiactiva, isomésica

Estos suelos se encuentran distribuidos en las veredas Sabana Rubia y Serranía alta del Perijá, en el área perteneciente a los municipios de La Paz departamento del Cesar, en el clima muy frío, seco. El uso actual de suelo es la ganadería extensiva, la vegetación natural predominante es frailejón, paja, chusque y pino de sabana

#### Capacidad de uso

Así mismo, revisando la clasificación por capacidad de uso, realizada por el IGAC (2015), esta, las agrupa en las clases 6, 7 y 8.

En las cuales la clase 6 agrupa tierras con una o más limitaciones severas, que en términos generales los hacen NO aptos para la mayoría de los cultivos, excepto cultivos perennes y semiperennes; también se pueden usar en ganadería, sistemas de forestería y agroforestería, y conservación y preservación de los recursos naturales. Las tierras que integran esta clase se encuentran localizadas en clima muy frío con fases frías (2800-3000 m.s.n.m.), con distintos tipos de relieves y formas del terreno, entre las cuales se tienen: laderas estructurales, escarpes y laderas erosionales de crestones y laderas de las filas y vigas del distrito de Perijá. Los materiales parentales son rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas en sectores cubiertas de cenizas volcánicas. En estos suelos el hombre ha desarrollado prácticas de aprovechamiento de la fauna y la flora silvestre y tala de bosques; actualmente el uso de la tierra es en pastos silvestres (pajonales)

En la clase 7 se encuentran tierras con muy severas limitaciones que los hacen inadecuados para cultivos, con excepción de aquellos de siembre densa y carácter permanente; así mismo para el establecimiento de sistemas de forestería y agroforestería, y la mayor parte de ellas a la conservación y preservación de los recursos naturales. Se encuentran localizadas en clima frío y muy frío seco, con alta probabilidad de heladas; en distintos tipos de relieves y formas del terreno, entre las cuales se tienen: laderas estructurales y escarpes de ladera erosional de crestones y en laderas ubicadas en filas y vigas. Los materiales parentales de estas tierras varían: rocas sedimentarias no diferenciadas en sectores cubiertas por cenizas volcánicas, rocas ígneas no diferenciadas o rocas metamórficas no diferenciadas, en sectores cubiertas de cenizas volcánicas

La clase 8 agrupa tierras tiene limitaciones muy severas que restringen su capacidad de uso primordialmente a actividades de conservación de la flora y fauna y a la recuperación de los ecosistemas en donde se han deteriorado por acción e intervención del hombre y deben ser destinadas a la recuperación, conservación o preservación de los recursos naturales; por lo que se considera de la mayor importancia propender por la recuperación de los procesos regenerativos de vegetación natural, conservación y protección de los ecosistemas acuáticos como nacimientos de agua, ríos, quebradas.



Las subclases son categorías subordinadas a las clases agrologicas, las cuales tienen el mismo tipo de limitantes y grado de afectación; se identifican mediante la adición de una o más letras minúsculas que siguen al respectivo dígito de la clase; Se definieron las siguientes subclases (IGAC, 2014):

p = Pendiente.

e = Erosión. Superficial y/o movimientos en masa. 72

h = Humedad. Exceso de humedad dentro o sobre el suelo, (drenaje natural restringido, encharcamientos e inundaciones).

s = Suelo. Limitaciones físicas o químicas en superficie y en la zona radicular del suelo.

c = Clima. Limitaciones por clima extremo.

En la Tabla 3.106, se resumen los componentes taxonómicos y descripción de las características relevantes, tanto de las descripciones de las unidades de suelo presentes en la zona de influencia del páramo de perijá, en ellas dan cuenta de las características del suelo como un producto de la interacción de los cinco factores formadores

**Tabla 3-106. Unidades de suelos de zonas de influencia del páramo de Perijá**

CLASE AGROLÓGICA	SUBCLASE	Unidades de suelos	Principales características de las unidades de capacidad	Principales limitantes de uso	Usos recomendados
6	s	IK90kd, IK90kd1, IX275kd, IX275kd1, IK92kd	Tierras con pendientes moderadamente quebrada (12-25%), clima frío seco, en sectores con erosión ligera y/o afloramientos rocosos abundantes (25-50%), en suelos muy superficiales a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas a medias, alta saturación de aluminio, fertilidad natural baja a muy baja.	Alta saturación de aluminio y Afloramientos rocosos	Conservación y preservación
	ps	IK90ke, IK90ke1, IX275ke, IX275ke1, IX281pke, IX281pke1, IK92ke, IK92ke1	Tierras con pendientes fuertemente quebradas (25-50%), clima frío seco, en sectores con erosión ligera y/o pedregosidad superficial y/o afloramientos rocosos abundantes (25-50%), en suelos muy superficiales a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas a gruesas, alta saturación de aluminio, fertilidad natural baja a muy baja.	Pendientes fuertemente quebradas, alta saturación de aluminio y afloramientos rocosos	
	sc	IK90c, IK90d, IK90d1, IX275d, IX275d1, IK92d, IK92d1	Tierras con pendientes ligeramente a moderadamente quebrada (7-25%), clima muy frío seco, en sectores con erosión ligera, afloramientos rocosos frecuentes (25-50%), en suelos muy superficiales a superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas a medias, alta saturación de aluminio, fertilidad natural baja a muy baja.	Saturación de aluminio, afloramientos rocosos, bajas temperaturas y alto riesgo de heladas	Conservación y preservación
	psc	IK90e, IK90e1, IX275e, IX275e1, IK92e, IK92e1, IK92pe1	Tierras con pendientes fuertemente quebrada (25-50%), clima muy frío seco, en sectores con erosión ligera, afloramientos rocosos abundantes (25-50%), en suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas a medias, alta saturación de aluminio, fertilidad natural baja a muy baja	Pendientes fuertemente quebradas, frecuentes afloramientos rocosos, muy alta saturación de aluminio, bajas temperaturas y alto riesgo de heladas	
7	p	IK90f, IK90f1, IK92f, IK92f1, IK92pf1, IX275f,	Tierras con pendientes moderadamente escarpada (50-75%), clima frío y muy frío seco, en sectores con erosión ligera y/o pedregosidad superficial, sectores con afloramientos rocosos abundantes (25-50%),	Pendiente moderadamente escarpada	Conservación y preservación



		IX275f1, IK90kf, IK90kf1, IK92kf, IK92kf1, IX275kf, IX275kf1, IX275pkf1, IX281pkf1	suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, texturas gruesas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a muy baja.		
8	p	IK90g, IK90g1, IK90kg, IK90kg1, IK92g, IK92g1, IK92kg, IK92kg1, IX275g, IX275g1, IX275kg, IX275kg1	Tierras con pendientes fuertemente escarpada (>75%), clima frío a muy frío seco, en sectores con erosión ligera y/o pedregosidad superficial, sectores con afloramientos rocosos abundantes (25-50%), suelos superficiales a muy superficiales, bien drenados, texturas medias a moderadamente finas, fertilidad natural baja a muy baja	Pendientes fuertemente escarpadas	Conservación y protección de recursos naturales

p: limitación por pendiente

s: limitación por suelo

c: limitación por clima

**Fuente: Tomado de IGAC. 2015**



## 4 CARACTERIZACIÓN SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICA

---

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Este documento contempla la caracterización sociocultural y económica del área de estudio (la cual corresponde al Entorno Local, la que comprende el complejo de paramo de la serranía del perija y su área de influencia), estableciendo como punto de partida para esta caracterización un análisis de la información bibliográfica disponible, en lo referente a la caracterización biofísica, sociocultural, económica y ambiental del área, junto con los Instrumentos de planificación territorial del complejo de páramo de la Serranía del Perijá en su componente local, el cual se basó en los estudios realizados por la corporación autónoma regional Corpocesar con apoyo de Universidades y/o centros de investigación, Corpoguajira, junto con los Planes de Desarrollo y E.O.T de los municipios que presentan dentro de su territorio, un porcentaje de terreno que corresponde a la delimitación actual del complejo de páramo de la Serranía del Perijá.

Producto de este análisis se identificó que la población presente en el área de estudio se encuentra frente a condiciones de pobreza y abandono por parte del estado, que han imposibilitado y condicionado el crecimiento económico de esta, la equidad social a la que tienen derecho, la sustentabilidad ambiental de la misma en la zona y la participación activa de esta en la preservación del ecosistema en el que habitan. lo anterior se fundamenta en que mientras la población no pueda acceder a empleo, servicios públicos y sociales, nutrición adecuada, acompañamiento institucional para el mejoramiento de sus condiciones de vida, ofertas de empleo y acceder a una vivienda digna, el estancamiento del capital humano y del territorio crecerá día a día, así como, los conflictos sociales.

Es con base a esta identificación, en que se empieza a precisar las fortalezas y debilidades de las acciones sociales de la comunidad, de las instituciones presentes y de los demás actores que tengan incidencia sobre el manejo territorial del páramo y es a partir de la comprensión de la problemática presente en la zona y de las dinámicas del actuar cotidiano, que es posible proponer en conjunto y de forma participativa, acciones concretas que a su vez sean herramientas clave para un desarrollo más sostenible en el área, con un enfoque integral, que ayude a que por medio de un pacto de corresponsabilidad de la comunidad y el Estado, se los integre y se les reestablezca sus derechos fundamentales para poder incentivarlos a preservar la riqueza natural del páramo.

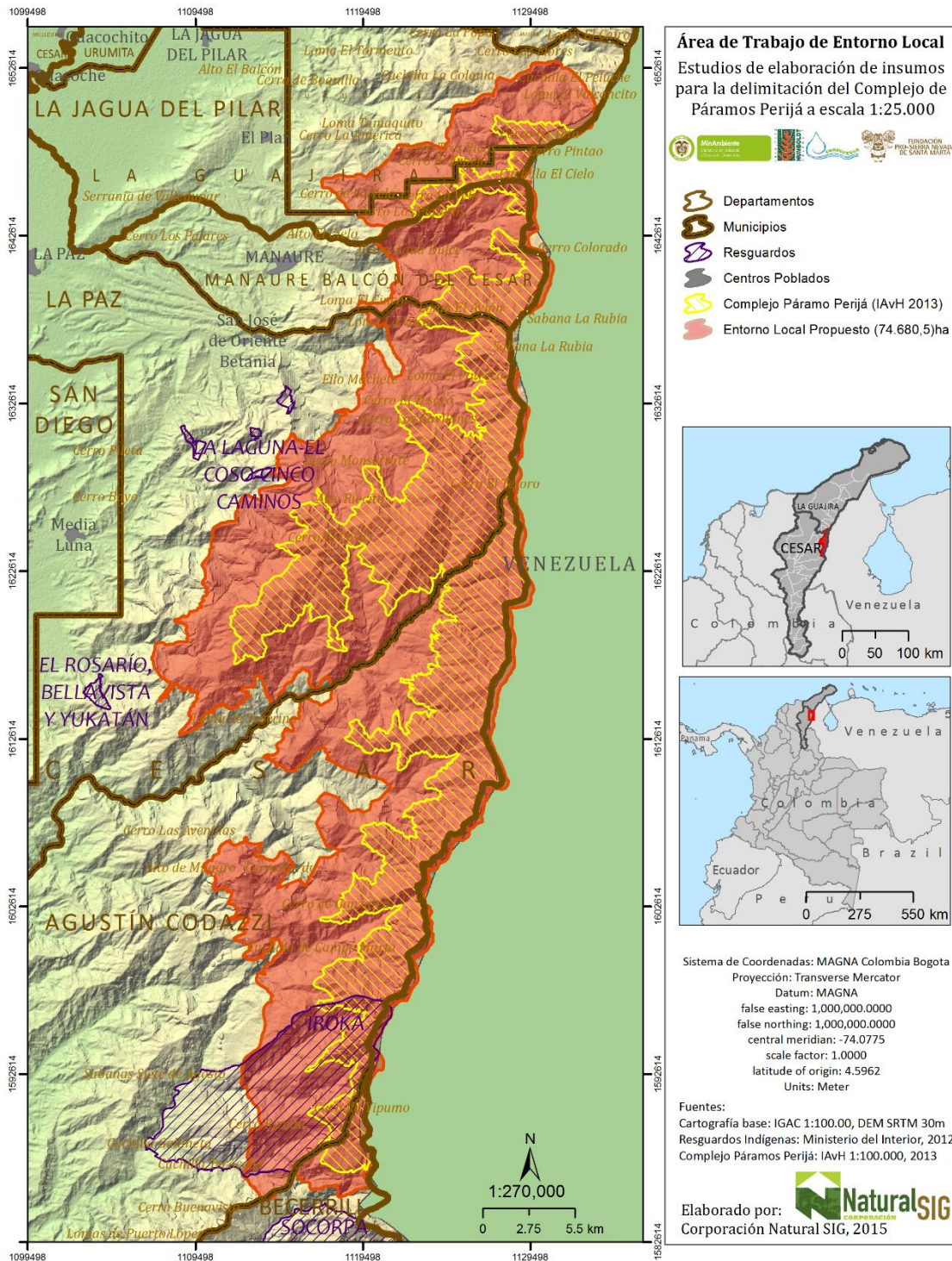
Finalmente este documento aborda, como estas condiciones han incidido en el aprovechamiento de la comunidad de los servicios ecosistémicos que ofrece el páramo y como estos se han visto afectados por su uso.

## 4.2 METODOLOGÍA

### 4.2.1 Localización del área de estudio

El área de estudio se encuentra localizada entre los Departamentos del Cesar y La Guajira, dado que es en estos departamentos en los cuales se encuentra el área actual del Complejo de Páramo de la Serranía del Perijá, según lo estableció el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt, en el Convenio Interadministrativo de Asociación (105) 11-103 de 2011, CE-PJ-PRJ, área que se usó como fundamento en mesa de trabajo con Corpocesar para definir el Entorno Local, el cual corresponde al área en la que se debe recolectar la información biofísica, sociocultural, económica y cartográfica para el desarrollo del presente estudio.

En la mesa de trabajo establecida con Corpocesar, en la que se definió el Entorno Local, se concretó que este debe estar ajustado para la recolección de información para su correspondiente caracterización (teniendo en cuenta, el área del complejo de la Serranía del Perija y zonas de amortiguación) y la propuesta por cuencas hídricas establecidas por el modelo SWAT calculado e implementado por la Corporación. Por lo que la interpretación de los escenarios descritos con anterioridad para la definición del entorno local, se realizó mediante curvas de nivel y alturas entre los 2600-3400 m.s.n.m y en zonas particulares mirando coberturas de Corine Land Cover, teniendo en cuenta zonas de reserva y demás (ver Anexo 4), estableciéndose como resultado lo consignado en la Figura 4-1; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en la que es posible observar en rojo el Entorno Local definido por Corpocesar.



**Figura 4-1. Entorno Local.**

En el entorno local se identificaron 4 municipios (Agustín Codazzi, Becerril, Manaure y la Paz), en el departamento del Cesar y 2 municipios (la Jagua del Pilar y Urumita) en el



departamento de La Guajira, que en la demarcación político administrativa de sus territorios, presentan parte del área a escala 1:100.000 del complejo de páramo (ver Tabla 4-1) y del área de estudio.

**Tabla 4-1. Superficie del Complejo de Páramos (escala 1:100.000) por municipio**

No	Departamento	Municipio	Área del Municipio Ha	Extensión de terreno del municipio en el Páramo (en Ha)	% de terreno que posee el municipio en el CE-PJ-PRJ
1	Guajira	Urumita	24638,76	580	1,95%
2		la jagua del pilar	17773,42	732	2,46%
<b>Total Guajira</b>				<b>1312</b>	<b>4,41%</b>
3	Cesar	Manaure	14022,67	2374	7,99%
4		La Paz	107309,85	12114	40,75%
5		Agustín Codazzi	177004,39	13140	44,21%
6		Becerril	123276,33	784	2,64%
<b>Total Cesar</b>				<b>28411</b>	<b>95,59 %</b>
<b>Total Cesar y Guajira</b>				<b>29723</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** adaptado de Complejo de Páramo de la Serranía del Perijá Sector Cordillera Oriental, Convenio Interadministrativo de Asociación (105) 11-103 de 2011, CE-PJ-PRJ (MADS y Von Humboldt. 2011).

En la Tabla 4-2, se presenta en hectáreas, la extensión de terreno por municipio en el área de estudio Entorno Local, es claro cómo se observa, que al realizar una comparación entre la Tabla 4-1 y la Tabla 4-2, el Entorno Local, posee un área mayor de análisis que la del Complejo de la Serranía del Perija y que este engloba los análisis respectivos a realizar dentro del complejo.

**Tabla 4-2. Superficie del área de estudio (Entorno Local) por municipio**

No	Departamento	Municipio	Área del Municipio Ha	Extensión de terreno del municipio en el Entorno Local (en Ha)	% de terreno que posee el municipio en el Entorno Local
1	Guajira	Urumita	24638,76	4940,07	6,42%
2		la jagua del pilar	17773,42	1619,87	2,10%
<b>Total Guajira</b>				<b>6559,94</b>	<b>8,52%</b>
3	Cesar	Manaure	14022,67	6022,67	7,83%
4		La Paz	107309,85	28129,28	36,55%
5		Agustín Codazzi	177004,39	30228,01	17,08%
6		Becerril	123276,33	1419,16	39,28%
<b>Total Cesar</b>				<b>65799,12</b>	<b>91,48%</b>
<b>Total Cesar y Guajira</b>				<b>72359,06</b>	<b>100%</b>

#### 4.2.2 Aspectos metodológicos.

La metodología usada para realizar la caracterización sociocultural y económica de la población asentada dentro del Área de estudio Entorno Local, en el departamento del Cesar en los municipios de Manaure, La Paz, Agustín Codazzi, Becerril y departamento de La

Guajira en los municipios de Urumita y La Jagua del Pilar, fue construida con base al análisis de metodologías establecidas para este fin, desarrolladas por el Instituto Alexander von Humboldt. Así mismo, la metodología a aplicar, plantea realizar un especial énfasis en las zonas más aisladas del área de estudio.

La base usada para el desarrollo metodológico del proyecto en el componente Sociocultural y económico fue la caracterización, la cual se fundamenta, en la identificación y análisis de las variables sociales, económicas, ambientales y culturales de las comunidades que tienen incidencia directa en el páramo desde su Entorno Local. Paralelamente al proceso de las actividades en campo, se adelantó el levantamiento y análisis de la información secundaria, ejercicio que se basó en la revisión de los Planes de Desarrollo Municipales, Esquemas y Planes de Ordenamiento Territorial y estudios realizados en la El complejo de la Serranía y en su área de influencia.

Para la Instrumentalización y captura de información tanto primaria como secundaria, se diseñaron formatos de recolección que permitieron, por su comodidad un posterior análisis.

#### 4.2.2.1 Unidad de análisis

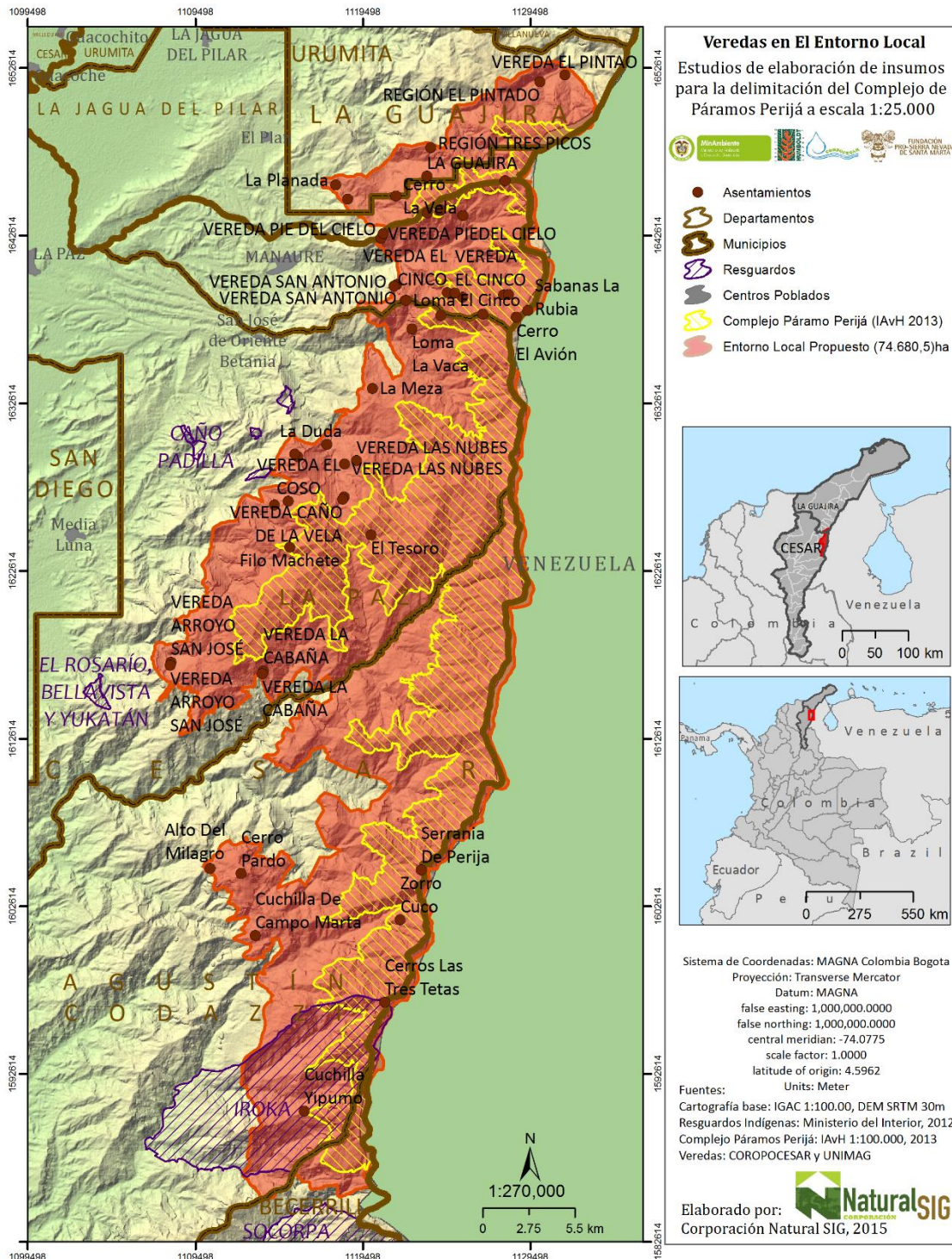
Teniendo como base el marco conceptual de los Sistemas Socio Ecológicos, (S.S.E) y entendiendo que la perspectiva de este análisis supone que los sistemas sociales y ecológicos están estrechamente conectados, por lo tanto, el delineamiento de sus fronteras y la delimitación exclusiva de un ecosistema o de un sistema social, resulta artificial y arbitrario. El concepto S.S.E o “enlaces socio-ecológicos” (bajo esta perspectiva) se enfoca en hacer énfasis en el concepto integrado de “ser humano en la naturaleza” lo que facilita para efectos de esta investigación la definición de la unidad de análisis, que en el caso de este estudio, corresponderá a las relaciones hombre naturaleza en el área del complejo del páramo de la serranía del Perijá y su área de influencia (que en conjunto se refieren al Entorno Local) , el cual comprende las veredas y asentamientos sociales que se ubican en el área de influencia del complejo, independientemente de sus límites políticos administrativos. Lo anterior se debe a que las dinámicas sociales, ambientales, culturales y económicas en la zona de estudio, no se encuentran condicionadas o limitadas por las fronteras territoriales presentes en el páramo, sino por los ecosistemas presentes en esta zona, las características físicas del entorno (cuerpos de agua, accesibilidad y relieve de la zona) y la relación entre los pobladores de la Serranía con respecto al uso de la tierra.

Con base a las claridades metodológicas frente a la relación hombre-naturaleza o las relaciones socio-ambientales en el complejo de páramo de la Serranía del Perijá y su área de influencia como unidad de análisis, es importante avanzar en la identificación de los factores e interacciones de los mismos que generan la presión a la que puede ser sometida la unidad, tanto en el acontecer económico de la zona de influencia y de la explotación directa de los servicios ecosistémicos, como en su cotidianidad y sus patrones culturales, involucrando variables determinantes y propias del desarrollo rural como lo son la ampliación de las fronteras agropecuarias y de urbanismo de la comunidad vinculada en su entorno.



En este sentido la tarea primera es el acercamiento a las comunidades y el reconocimiento de sus dinámicas en término de las dimensiones definidas para esta parte del estudio, para lo cual se consideraron el conjunto de asentamientos localizados dentro del área definida como Entorno Local (ver Figura 4-2) como línea de partida para la caracterización a realizar en el presente estudio (la información de los asentamientos identificados inicialmente por el análisis bibliográfico se presenta en el título Localización y análisis de asentamientos humanos localizados dentro del complejo de páramo Perijá, con mayor detalle).





**Figura 4-2. Asentamientos localizados en el complejo de páramo de la serranía de Perijá concertado con CORPOCESAR.**

#### 4.2.2.2 Dimensiones de Análisis.

Teniendo en cuenta que la unidad de análisis para este estudio es la relación hombre-naturaleza o las relaciones socio-ambientales en el Área de Estudio, es necesario establecer las dimensiones sobre las que se enfatizará la caracterización social, económica, histórica y ambiental del páramo, para poder abordar su estudio y por lo tanto las dinámicas que inciden en su estructura o permanencia en el tiempo.

Estas dimensiones fueron construidas con base a lo establecido en los términos de referencia elaborados por el MADS y a las actividades necesarias a desarrollar para la captura de información y posterior análisis, junto con los aspectos generales que son las directrices orientadoras para la captura de información.

Cada dimensión de análisis esta interrelacionada con las demás dimensiones, por lo que se encontrarán elementos que se complementarán con otras, como es el caso de servicios ecosistémicos.

#### **Dimensión Socioeconómica (Aspectos demográficos y socioeconómicos).**

Se hará énfasis en lo relacionado con la calidad de vida de las poblaciones asentadas en el Entorno Local (asentamientos nucleados y dispersos), representada en la identificación de las condiciones en que viven y nivel de acceso y goce efectivo de derechos como educación y salud, niveles de escolaridad, servicios públicos domiciliarios, crecimiento poblacional, ingresos y otras tasas que permiten conocer necesidades básicas insatisfechas y líneas de pobreza entre otros análisis.

Para la obtención de la información anteriormente descrita, se realizó una identificación de los siguientes aspectos demográficos y socioeconómicos, los cuales fueron el eje de análisis para esta dimensión:

- Identificación de asentamientos nucleados y / dispersos en el área de estudio.
- Población permanente e itinerante presente en el área de estudio.
- Jurisdicción política administrativa y relaciones de territorialidad existentes entre los municipios que integran área en páramo
- Estimación del total y densidad de población municipal analizando su crecimiento por edades.
- Condiciones en que viven y nivel de acceso y goce efectivo de derechos como educación y salud, niveles de escolaridad, servicios públicos domiciliarios y empleo.
- Dinámica económica relacionada con las actividades productivas diferenciando: principales, complementarias y de subsistencia, sistemas de producción empleados, volúmenes de producción y flujos de mercado.

#### **Dimensión Educativa.**

Aunque el ámbito educativo está implícito en la dimensión socioeconómica, desde este componente se hace necesario profundizar en términos de la calidad y la cobertura educativa, la pertinencia de los proyectos educativos institucionales (P.E.I) en concordancia con la realidad contextual de las comunidades, teniendo en cuenta que la educación es la vía a través de la cual se posibilitan los procesos de transformación cultural en cuanto a la relación páramo-asentamiento social, para lo cual se hizo uso de la información que se



encuentra disponible en la Secretaría de Educación de cada municipio presente en el área de estudio contrastada con la información que se levantó en campo.

### **Análisis local de redes sociales e institucionales**

Se hizo uso de métodos directos para enumerar y caracterizar los actores principales y secundarios<sup>6</sup> que intervienen en el manejo y gestión de los páramos. Se analizó la configuración actual de la institucionalidad ambiental a diferentes escalas (desde lo local hasta lo nacional) en torno a la gestión del páramo, así como las deficiencias y potencialidades que presenta esta configuración para el cumplimiento de la misión de la institucionalidad ambiental orientada a la gestión adecuada del páramo. Se evaluaron las relaciones entre los diferentes actores identificados, en función del manejo, gobernanza y uso de los páramos.

### **Dimensión Sectorial**

Análisis sectorial que implicó la identificación y localización de las actividades productivas y extractivas desarrolladas dentro del páramo y análisis del ingreso económico que estas generan al municipio y el impacto sobre los ecosistemas que proporcionan servicios directa o indirectamente a la población.

### **Dimensión Cultural e Histórica.**

Responde esta dimensión al reconocimiento y registro de los significados, hábitos, prácticas y costumbres con que la población local se relaciona con el territorio teniendo en cuenta aspectos como conflictos por el manejo, uso y conservación del páramo; para ello se hizo una descripción de las diferentes etnias y grupos humanos en el complejo del páramo del Perijá, identificando su realidad social, el acontecer histórico desde lo social y ambiental, el cual le dio forma a la población y al paisaje actual.

De igual forma en el desarrollo del documento se registró la relación entre indígenas y campesinos, sus sistemas de producción y apropiación del territorio, sus tecnologías tradicionales o adquiridas por transferencia, evaluando, los impactos y afectaciones que estos ocasionan en los ecosistemas de páramos, su biodiversidad y servicios ecosistémicos.

### **Dimensión uso del suelo**

Se apuntó a la identificación de los tipos de usos actuales del suelo con relación a la cobertura de la tierra. Se registró histórica y culturalmente los sistemas de producción y tecnologías tradicionales o tecnificadas empleadas en las áreas de influencia del páramo y la vulnerabilidad que se ha provocado en los ecosistemas por la aplicación de las mismas.

Para la obtención de la información descrita, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos, los cuales fueron el eje de análisis para esta dimensión:

---

<sup>6</sup>Actor principal: aquella población que tiene actuación directa en el páramo, estos actores pueden ser de tipo local, regional, nacional e internacional, que tienen acciones y relaciones directas con el páramo.

Actor secundario: aquellos que tienen incidencia a partir de la relación o interacción directa con actores primarios o de primer nivel.

- Figuras de manejo establecidas por los P.O.T /E.O.T, para las áreas que comprenden el área del Entorno Local
- Restricciones legales establecidas en el área de estudio.
- Restricciones ambientales establecidas en el área de estudio.
- Usos actuales del suelo.

### Dimensión tenencia de la tierra

Para esta dimensión de análisis se identificó la información catastral existente, con el objeto de establecer cualitativa y cuantitativamente los tipos de tenencia de la tierra, (propiedad privada, colono, posesión, aparcería, arriendo, entre otras) y su distribución municipal y veredal por rangos de superficie.

Se fijó un análisis tendiente a determinar la relación entre los patrones de la tenencia de la tierra, el uso del suelo y sus efectos en la degradación de los ecosistemas. Igualmente, se incluirá la afectación legal del territorio por declaratorias ambientales de orden nacional, regional o local.

Para la obtención de la información descrita, se realizó una identificación de los siguientes aspectos:

- Información catastral presente en el Entorno Local (Terrenos Baldíos, Resguardos, Predios Privados, Predios Sin Registro y Resguardos)
- Identificación de predios Privados
- Identificación de predios del Estado
- Identificación de Terrenos Baldíos Nacionales
- Identificación de Resguardos indígenas
- Identificación de Predios Sin Registro
- Identificación de predios Arrendados
- Posibles zonas de reserva campesina

### Dimensión Políticas Públicas.

Entendiendo la construcción de las políticas públicas como el resultado de la interpretación de las necesidades de la sociedad, traducidas en las decisiones del sistema político de la misma, esta dimensión pretendió conocer el nivel de participación y cumplimiento de los diferentes programas y proyectos de las políticas públicas como: Política pública del Adulto Mayor, políticas públicas en las comunidades indígenas o etnias, Comunidad LGBTI, Jóvenes, entre otras que existan no previstas en diversos ámbitos para cada uno de estas comunidades, no solo enlistando la presencia o ausencia de las mismas, sino datando también la efectividad y la participación ciudadana en la construcción de los lineamiento de las mismas.

### Dimensión Servicios Ecosistémicos - SE

Responde a una evaluación social de los principales servicios ecosistémicos que la población identifica como relevantes en el complejo del Páramo Perijá y su zona de influencia. Incluye una clasificación de los mismos teniendo en cuenta el estado de cada ecosistema asociado, la descripción sobre el uso de estos SE en relación a los actores identificados, las principales presiones que generan estos usos en los ecosistemas. De

acuerdo a los términos establecidos en el convenio se tuvo un mayor énfasis en los servicios de aprovisionamiento y regulación hídrica, no queriendo decir esto, que no se tuvo en cuenta los demás servicios ecosistémicos identificados.

Para el análisis social de los SE necesariamente se debe relacionar información generada tanto a nivel regional como local en los componentes biótico (ecosistemas identificados, especies de flora y fauna que ejercer un servicio de provisión entre otros) y físico (principales cuerpos de agua, balance hídrico en las microcuencas y cuencas abastecedoras de agua, topografía, génesis del suelo, usos del suelo, principales unidades geográficas,) entre otra información relevante.

#### 4.2.2.3 Relación entre las dimensiones de análisis

Finalmente en la Tabla 4-3, se presenta la relación entre las dimensiones de análisis y los términos de referencia del estudio junto con la metodología a aplicar para la obtención de la información a ser analizada en cada dimensión de análisis.

**Tabla 4-3 Relación dimensiones de análisis, términos de referencia y metodología a aplicar.**

Término de referencia	Dimensión de análisis	Herramienta metodológica
Aspectos demográficos y socioeconómicos	Dimensión Socioeconómica.	Revisión bibliográfica, Entrevistas, encuestas, talleres de cartografía social, recorridos, conversaciones informales, análisis de la información generada en los componentes biótico y físico del proyecto, además del análisis de la información secundaria en el marco del mismo.
	Dimensión Educativa.	
Análisis Sectorial	Dimensión Sectorial.	
Tenencia de la tierra	Dimensión de tenencia de la tierra.	
Uso del suelo	Dimensión uso del suelo.	
Historia socio - ambiental del Páramo Perijá	Dimensión Cultural e Histórica.	
Análisis local de redes sociales e institucionales:	Dimensión Políticas Públicas.	
	Dimensión análisis local de redes sociales e institucionales.	
Servicios ecosistémicos	Relación de todas las dimensiones.	

#### 4.2.3 Actividades implementadas para la recolección de información de fuentes primarias.

Las actividades realizadas para el desarrollo del objetivo del proyecto están enmarcadas en el esquema de trabajo descrito a continuación:

##### 4.2.3.1 Etapa de Planeación y Organización

Esta primera etapa fue un momento de intercambio interdisciplinario con el equipo responsable para construir y planificar el abordaje del trabajo, compartir y unificar los propósitos del estudio; insumos y los aportes no solo para el abordaje y captura de la

información, sino la sistematización de la misma. Este momento sirvió para reconocer en una cartografía básica el entorno de trabajo, definir las necesidades, instrumentos, herramientas, rutas de ejecución y el cronograma de intervención de las actividades a desarrollar para alcanzar los objetivos propuestos.

#### 4.2.3.2 Identificación y caracterización preliminar de actores claves

En esta etapa del estudio se realizó una caracterización preliminar de los actores sociales que tienen injerencia en el área de estudio por medio de dos ejercicios:

- Utilizando formatos o esquemas por cada municipalidad: (La Jagua del Pilar, Urumita, Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril), entendiéndose que harían parte de dicha convocatoria: la secretaría de Planeación Municipal, la Secretaría de Gobierno, UMATAS (si existen), Representante del Consejo de Desarrollo Rural, Autoridades Indígenas, presidentes de Juntas de Acción Comunal, Gremios etc. donde se obtendrá una base de datos preliminar de actores de nivel uno, es decir aquellos que tienen acciones y relaciones directas con el páramo, los cuales pueden ser de tipo local, regional, nacional e internacional. Cabe aclarar que en esta instancia aún no se ha hecho el análisis de interrelación, simplemente es para consolidar una base de datos de primera mano (Ver Anexo 5 Anexo).
- Efectuando un primer acercamiento a campo para identificar de primera mano líderes y comunidades asentadas en la zona de influencia del estudio y en el Entorno Local.

#### 4.2.3.3 Socialización y Presentación Formal del Estudio

El inicio de intervención en campo tuvo su origen en una socialización previa de la propuesta en cada municipio, ante los actores claves institucionales, sociales, gremiales y comunitarios identificados previamente. Este espacio se aprovechó para revisar aspectos generales del territorio como son: rutas de acceso, directorio de contactos, distancias y protocolos de acceso al Entorno Local, concepto del páramo para los actores y una mirada de los servicios ecosistémicos que presta. Al mismo tiempo se aprovechó este escenario utilizando herramientas de cartografía básica, para encuadrar el estudio y establecer cómo abordar desde la logística las visitas a las veredas de injerencia en el área de estudio.

#### 4.2.3.4 Revisión y Acopio de Información primaria (grupos focales y/o mapeo participativos).

A partir de los componentes establecidos en la caracterización socioeconómica y previo al barrido de información en las Alcaldías de los municipios del área de estudio, se estableció para la captura de información primaria, la conformación de grupos focales y/o mapeo participativos en cada municipio presente en el área de estudio del entorno local complejo del páramo de la Serranía del Perijá, los cuales congregaron a los pobladores presentes en los asentamientos de estos municipios ubicados en el área de estudio, de tal modo que se pudo compilar la información relacionada por cada vereda presente en el área y establecer y reconocer a las personas claves, que luego participaron en las entrevistas estructuradas para identificar la información restante. Estos talleres o grupos se desarrollaron atendiendo al conjunto de actividades descrito en el Anexo 6. Estructura grupos focales, Anexo 7 Anexo Anexo Agenda grupos focales y el Anexo 8 Anexo . Formato de invitaciones.



**Grupos focales:**

Se establecieron reuniones con las juntas de acción comunal de las veredas y/o líderes sociales, con influencia en el área de estudio con una doble intención; socializar el proyecto y recolectar información de primera mano sobre las características de cada asentamiento o vereda identificado por la comunidad en zona de paramo y área de influencia, como el número de familias por asentamiento, la población en zonas de páramo, el tipo de asentamientos (nucleados y/o dispersos), la población itinerante (con influencia en el páramo, turismo), Organización comunitaria, (J.A.C, ZRC, Cabildos) condiciones de vida (necesidades básicas satisfechas, población campesina, enfoque diferencial en población indígena), movilidad, actividades productivas, sistemas de producción y flujos de mercado, Información de etnias y grupos humanos. (Campesinos, relaciones interétnicas), Actores y redes institucionales, identificación de servicios ecosistémicos, entre otras.

Dado lo anterior el desarrollo de la actividad de captura de información en los grupos focales se dio por etapas de trabajo para cada aspecto a considerar según la necesidad de información a recolectar, consistiendo este método en realizar preguntas orientadoras, sobre las realidades del Entorno Local (área de estudio), proporcionar un formato de captura de información a cada mesa conformada en el grupo focal (ver Anexo 9 Estructura Entrevista GF “cuestionario de preguntas”) y finalmente un proceso de retroalimentación en el que se consolidó y se validó toda la información capturada.

Finalmente se desarrollaron siete (7) grupos focales, en toda el área de estudio ver Tabla 4-4, en la que se describen los lugares en donde se desarrollaron cada uno de los grupos focales para la recolección de información.

**Tabla 4-4. Talleres Grupales realizados para el desarrollo del proyecto.**

Municipio	Lugar grupo focal	Veredas asistentes	Fechas de realización
Manaure – Cesar	Escuela rural mixta de la Vereda San Antonio	Comunidad de las veredas Los Andes, Pie del Cielo, San Antonio, El venado, El cinco, Hondo del Río, Manaure y Altos del Perija	10 de julio de 2015.
Agustín Codazzi Cesar	Centro Misional Sekuapeyuwano	9 Asentamientos Indígenas del Resguardo: Mapuske, Tokoye, Kochonaye, Tewa, Pachaya, Tontie, Seku, Mayasha y Seyko.	15 de Agosto de 2015
	Colegio Altos de Sicacaré - Sector – santropel	Veredas: las vegas, Vereda la Fria, verda Iroka, Vereda siete de Agosto, La frontera, Mira Flores, Makencal, agua Bonita, zorro cuco	14 de agosto de 2015.
Becerril Cesar	Salon comunal del corregimiento de Estados Unidos.	Veredas: la Unión, Manantial, Alto del tucuy, El progreso, canada parte baja y Vereda Buena vista	16 de agosto de 2015

Municipio	Lugar grupo focal	Veredas asistentes	Fechas de realización
La Paz – Cesar	Escuela Rural mixta Los encantos	Veredas: La mesa, el tesoro (poblados dispersos), la frontera (poblados dispersos), altos del Riecito, brisas del Perijá (poblados dispersos), rio de las flores, aguas lindas, casa paramo, Rancho quemao) y los planes. Además de algunos poseedores de predios o fincas que inciden en la dinámica social del complejo del páramo de la serranía del Perijá en el municipio de Agustín Codazzi habitan con sus familias en el municipio de La paz, estos son: casa de cinc, Urielson Soto, Primorales, Sabana los Arias, Huerto Adentro, Freddy Rincón, Moisés Tarazona y Evelio duran.	22 de agosto
	Casa Campo de la Paz	(Vereda el Coso, guáimara, Vereda las nubes asentamientos dispersos, Vereda la Cabaña asentamientos dispersos y vereda sabana Rubia Asentamientos dispersos).	23 de agosto
Urumita – La Jagua del Pilar	Casa comunal	Urumita: (Vereda el Piñal, Vereda sierra Montaña, Vereda Carriscal, Vereda el Espejo, Vereda los claros de Monterrey, Vereda el pintao, Vereda la Montaña, Vereda el Vilvancito) La jagua del Pilar: (Cerro la vela, Pie del cielo).	28 de agosto

### Cartografía social:

Esta herramienta fue usada en cada grupo focal desarrollado, para obtener de primera mano, información sobre el uso y manejo de los servicios ecosistémicos en cada vereda, la organización territorial, las afectaciones a los ecosistemas y los conflictos generados por el cambio climático o disminución de los recursos naturales. También permitió hacer una perspectiva en el tiempo, para obtener información sobre los cambios ocurridos en el tiempo y las proyecciones de las comunidades a futuro. (Ver anexo 6 estructura de talleres de cartografía social).

Dado lo anterior, para la captura de información se hizo uso de mapas impresos con micro cuencas, información predial e información con geo-referencias. Para que los participantes elaborarán dos mapas de forma libre, uno del pasado y otro del presente, luego ubicarán su vereda en un plano cartográfico regional, para así obtener un mapeo a dos escalas, uno a nivel veredal, que permitirá entender la configuración de cada vereda y el relacionamiento de sus pobladores con su territorio y otro a nivel inter-veredal que será ubicado en una base cartográfica, esto servirá para desarrollar un SIG que incluya las veredas con influencia en el páramo, y sus principales usos y problemáticas territoriales.

Esta técnica al igual que la anterior fue escogida por el equipo de trabajo dado las condiciones socio ambientales y de orden público que caracterizan al área de estudio. Este esquema permitió abarcar un porcentaje alto de la población y mapear de forma rápida y

eficiente un alto porcentaje del área de estudio, aprovechando al máximo los desplazamientos y los días de estadía en el área, que representan altos costos por dificultad en el acceso y riesgos por las dinámicas sociales existentes en la región, teniendo en cuenta que históricamente las fronteras son áreas alejadas del control estatal, por lo tanto coinciden con rutas y espacios de contrabando, tráfico y producción de drogas y conflicto armado.

**Entrevistas Semi-estructuradas:**

Se realizaron 7 Grupos grupales<sup>7</sup>, y en cada taller se realizaron 24 entrevistas en promedio, seleccionando para la aplicación de estas a los representantes institucionales, líderes comunitarios, expertos locales y actores sociales identificados. Estas permitieron obtener información referente a: aspectos demográficos y socioeconómicos, dinámica económica de los Municipios, identificación y caracterización de actores, servicios ecosistémicos. Además de complementar, corroborar y ampliar la información obtenida con los métodos anteriores. De igual forma se realizaron entrevistas

**Tabla 4-5. Lugares en los cuales se aplicaron las entrevistas para recolección de fuentes de información primaria.**

Municipio	Lugar grupo focal	Veredas asistentes	Numero de entrevistas desarrolladas	Numero de entrevistas realizadas en recorridos de campo*
Manaure – Cesar	Escuela rural mixta de la Vereda San Antonio	Comunidad de las veredas Los Andes, Pie del Cielo, San Antonio, El venado, El cinco, Hondo del Río, Manaure y Altos del Perija	24	10
Agustín Codazzi - Cesar	Centro Misional Sekuapeyuwano	9 Asentamientos Indígenas del Resguardo: Mapuske, Tokoye, Kochonaye, Tewa, Pachaya, Tontie, Seku, Mayasha y Seyko.	24	align="center">14
	Colegio Altos de Sicacaré - Sector santropel	Veredas: las vegas, Vereda la Fria, verda Iroka, Vereda siete de Agosto, La frontera, Mira Flores, Makencal, agua Bonita, zorro cuco	24	

<sup>7</sup> Solo se alcanzaron a desarrollar siete grupos focales, toda vez que para las fechas en las cuales se establecieron el desarrollo de estos, los municipios presentes en el área de estudio se encontraban inmersos en las dinámicas propias de la época electoral, (reuniones con pobladores para orientar la decisión de voto, reuniones para conocer candidatos y propuestas) lo cual dificultó la capacidad de trabajar con los actores representativos del área y población, por el interés de estos de participar activamente en la las elecciones políticas.

Actor secundario: aquellos que tienen incidencia a partir de la relación o interacción directa con actores primarios o de primer nivel.



Municipio	Lugar grupo focal	Veredas asistentes	Numero de entrevistas desarrolladas	Numero de entrevistas realizadas en recorridos de campo*
Becerril - Cesar	Salón comunal del corregimiento de Estados Unidos.	Veredas: la Unión, Manantial, Alto del tucuy, El progreso, canada parte baja y Vereda Buena vista	24	0
La Paz - Cesar	Escuela Rural mixta Los encantos	Veredas: La mesa, el tesoro (poblados dispersos), la frontera (poblados dispersos), altos del Riecito, brisas del Perijá (poblados dispersos), rio de las flores, aguas lindas, casa paramo, Rancho quemao) y los planes. Además de algunos poseedores de predios o fincas que inciden en la dinámica social del complejo del páramo de la serranía del Perijá en el municipio de Agustín Codazzi habitan con sus familias en el municipio de La paz, estos son: casa de cinc, Urielson Soto, Primorales, Sabana los Arias, Huerto Adentro, Freddy Rincón, Moisés Tarazona y Evelio duran.	21	41
	Casa Campo de la Paz	(Vereda el Coso, guáimara, Vereda las nubes asentamientos dispersos, Vereda la Cabaña asentamientos dispersos y vereda sabana Rubia Asentamientos dispersos).	32	
Urumita - La Jagua del Pilar	Casa comunal	Urumita: (Vereda el Piñal, Vereda sierra Montaña, Vereda Carriscal, Vereda el Espejo, Vereda los claros de Monterrey, Vereda el pintao, Vereda la Montaña, Vereda el Vilvancito) La jagua del Pilar: (Cerro la vela, Pie del cielo).	24	1

\*Los datos recolectados en las entrevistas en campo se agruparon por finca en donde se desarrollaba la encuesta

## Recorridos de Observación

Se realizaron barridos generales del territorio, identificando rutas de acceso, directorio de contactos, distancias y formas de acceso al Entorno Local, asentamientos nucleados y dispersos lo cual comprendió un total de 6 recorridos uno por cada municipio. De esta manera se obtuvo una revisión acerca de los tipos de cobertura, tipos de cultivo y otros medios de producción, uso y manejo del recurso hídrico, el concepto del páramo que tienen los actores y una mirada inicial de los servicios ecosistémicos que presta el páramo. Al mismo tiempo se aprovechó este escenario utilizando herramientas de cartografía básica, para encuadrar el estudio y establecer cómo abordar desde la logística las visitas a las veredas de injerencia del páramo.

## Acercamiento a territorios YUKO-YUKPA<sup>8</sup>

Con respecto a los territorios étnicos se propusieron reuniones de socialización con autoridades representativas (cabildos mayores y menores), que pudieran facilitar la comunicación y el diálogo con esta población, que para el área de estudio, incorpora directamente al resguardo Iroka en el municipio de Codazzi, único resguardo en el área de estudio.

En el primer acercamiento de campo se obtuvo una base de datos con los nombres y direcciones de los cabildos del resguardo Iroka el cual tiene una incidencia directa en el área de estudio, también se recopiló información sobre expertos académicos y locales que nos permitirán un acercamiento a la población indígena de la zona. Es de anotar que en esta primera fase no se ha solicitado a la fundación un proceso de consulta previa o consentimiento libre e informado por parte de la población indígena presente, además es importante tener en cuenta que el cabildo y la población Yukpa con la que se empezó a trabajar están por afuera del resguardo, pero que inciden directamente en el entorno local pero no en el área del resguardo dentro del complejo del páramo. Otro factor a tener en cuenta son las problemáticas que enfrenta esta población indígena, como son los conflictos por territorio y falta de presencia institucional, que hace que este tipo de proyectos sean bien recibidos por parte de las comunidades las cuales ven la oportunidad de ser escuchadas.

Los métodos de recolección de información fueron homólogos a los utilizados para la población campesina como son: cartografía social, entrevistas a líderes y expertos académicos y locales, conversaciones informales y recorridos por el territorio, la información recolectada se expondrá más adelante en el título POBLACIÓN Y ASENTAMIENTOS.

---

<sup>8</sup> Los Yuko-Yukpa se dividen en numerosos grupos con diversas manifestaciones dialectales y no existe una denominación global para todos ellos. Los apelativos Yuko-Yukpa son propios de la lengua caribe de estos indios, y aparentemente significan "gente salvaje" o "indio manso", respectivamente. La designación de un grupo como Yuko o Yukpa depende, en este caso, de quien nombra. Los subgrupos Manastara se autodenominan como Yukpa, mientras consideran al subgrupo Pariri como Yuko (Jaramillo, en ICANH, 1998).



#### 4.2.3.5 Análisis y Sistematización de la Información

Acopiada la información se requirió ordenar sistematizar y analizar los datos, para lo cual se hizo uso de los elementos que sugirieron los lineamientos para tal fin por parte del IAVH. Esta etapa incluyo un análisis y valoración en relación a los otros componentes del proyecto, de tal forma que se alimentaran con los resultados obtenidos por las diferentes disciplinas, en particular en el tema de análisis de servicios ecosistémicos.

#### 4.2.4 Actividades para la recolección de información de fuentes secundarias

Para el caso del estudio que se llevó a cabo, en primer lugar como técnica de recolección de datos de fuentes secundarias, una revisión documental, que involucro documentos tales como: Los planes de ordenamiento territorial (P.O.T), POMCAS, planes de desarrollo municipal, planes de acción de las CAR, diagnóstico ambientales de la zona, análisis de manuales y protocolos, entre otros, que orientaran la necesidad de información a ser capturada en campo, para el desarrollo de los respectivos análisis a realizar.

La captura de información proveniente de estas fuentes, se realizó en las instalaciones de entidades públicas (Secretaría de planeación, Secretaria Salud y la Secretaría de Educación de los municipios de La Paz, Manaure, Becerril, Agustín Codazzi, Urumita y La Jagua del pilar, Corpocesar y Corpoguajira) y privadas (ONG´s u Organizaciones de Comunitarias), con el fin de adquirir y analizar la información acerca de proyectos o planes desarrollados por dichas entidades en la zona de estudio. La información restante a ser analizada se extrajo de consultas a fuentes de información como: estudios realizados en la zona, páginas Web relacionadas con el tema y artículos científicos, que ayudaron a establecer una base de referenciación de la zona y a visualizar el contexto histórico de la región. En la Tabla 4-6, se detallan las principales entidades visitadas y en el tipo de información que se recopiló en cada una de ellas, en el anexo 10, se documenta la bibliográfica consultada para el estudio y el cubrimiento de esta en el área de estudio.

**Tabla 4-6. Entidades y fuentes secundarias de información que se consultaron.**

No	Entidad	Información Recopilada
1	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Mapas y fotografías aéreas de la zona de estudio, informes de proyectos de tipo ambiental y social realizados en la zona de estudio
2	Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta	En el anexo 10 se registra los documentos consultados y porcentaje de cubrimiento de estos en el área de estudio.
3	CORPOCESAR	
4	La Paz, Manaure, Becerril, Agustín Codazzi, Urumita y La Jagua del pilar	Se consultaron los Esquemas de Ordenamiento Territorial E.O.T y Planes De Desarrollo de cada uno de los municipios presentes en el área de estudio Municipios, principales programas de las áreas sociales y de planeación en la zona de estudio.



No	Entidad	Información Recopilada
		Los Datos del SISBEN para cada una de las veredas identificadas presentes en el área de estudio.
5	Juntas de Acción Comunal	Problemática social y económica de la zona de estudio y las propuestas de solución de inconvenientes en la zona de estudio.

#### 4.2.5 Espacio temporal

El conjunto de actividades a desarrollar, para la captura de información primaria y secundaria se realizó en el Segundo trimestres del año 2015. (Ver Tabla 4-7, cronograma de actividades)

**Tabla 4-7. Cronograma de Actividades**

		CRONOGRAMA																													
ACTIVIDADES	PRODUCTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	semana																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
Etapa de Planeación y Organización	Documento de metodología	■	■																												
Acopio y análisis de la información secundaria	Documento análisis de información secundaria.			■	■	■	■	■	■																						
Recorridos de Observación	Datos cartográficos de puntos estratégicos, fotografías, entrevistas, apuntes, directorios de actores claves para los talleres, posibles sitios de reuniones, condiciones de logística,									■	■	■	■																		
Acopio y revisión de Información primaria (grupos focales y/o mapeo participativos).	Información vaciada en los instrumentos de sistematización planteado por el IAVH.														■	■	■	■	■	■											



UNIMAGDALENA. 2011e) (Ver Figura 4-3, en la que es posible apreciar la presencia de mapa veredal en Urumita, Manaure y Agustín Codazzi este último parcialmente).

Tabla 4-8. Listado de veredas presentes en el área de estudio y superficie en el páramo.

No	Municipio	Área Municipal Hectáreas	Área del municipio en el Páramo (en Ha)	Área del municipio en el Entorno Local (en Ha)	Veredas ubicadas dentro del área de Estudio “Entorno Local”**	¿Vereda con superficie en páramo? (S/N)**	% de la superficie en páramo**
1	Manaure	14022,67	2374	6022,67	HONDO DEL RÍO	S	3,24%
2					ALTOS DEL PERIJA	S	3,62%
3					EL CINCO	S	0,63%
4					EL VENADO	N	0%
5	Agustín Codazzi	177004,39	13140	30228,01	LAS VEGAS	S	27,45%
6					VEREDA LA FRÍA	S	40,14%
7					VEREDA IROKA	S	5,29%
8					VEREDA SIETE DE AGOSTO	S	17,31%
9					LA FRONTERA	N.D	N.D
10					MIRA FLORES	N.D	N.D
11					MAKENCAL	S	N.D
12					AGUA BONITA	S	N.D
13					ZORRO CUCO	S	N.D
14					LA PAZ	107309,85	12114
15	VEREDA CAÑO DE LA VELA	S	N.D				
16	VEREDA EL COSO	S	N.D				
17	VEREDA EL SILENCIO	S	N.D				
18	VEREDA LA CABAÑA	S	N.D				
19	VEREDA ARROYO SAN JOSE	N.D	N.D				
20	VEREDA GOTA FRÍA	N.D	N.D				
21	VEREDA TIERRA NUEVA	N.D	N.D				
22	VEREDA SABANA RUBIA	N.D	N.D				
23	GUAIMARAL	N.D	N.D				
24	LOS ENCANTOS	N.D	N.D				
25	EL TESORO	N.D	N.D				



No	Municipio	Área Municipal Hectáreas	Área del municipio en el Páramo (en Ha)	Área del municipio en el Entorno Local (en Ha)	Veredas ubicadas dentro del área de Estudio “Entorno Local”**	¿Vereda con superficie en páramo? (S/N)**	% de la superficie en páramo**
26	URUMITA	24638,76	580	4940,07	VEREDA EL PIÑAL	N.D	N.D
27					VEREDA SIERRA MONTAÑA	N.D	N.D
28					VEREDA CARRISCAL	N.D	N.D
29					VEREDA EL ESPEJO	N.D	2,54%
30					VEREDA LOS CLAROS DE MONTERREY	N.D	N.D
31					VEREDA EL PINTAO	N.D	19,18%
32					VEREDA LA MONTAÑA	N.D	N.D
33					VEREDA EL VILVANCITO	N.D	N.D
34					LA JAGUA DEL PILAR	17773,42	732
35	BECERRIL	123276,33	784	1419,16	VEREDA BUENA VISTA	N.D	N.D
<b>TOTAL</b>			<b>29723</b>	<b>72359,06</b>			

\*Esta información de las veredas ubicadas en el área de estudio, se obtuvo de los grupos focales con la población (en la cual los pobladores que participaron reconocen la ubicación de estas veredas en el complejo de la serranía o en el Entono Local), datos recolectados en campo del área de estudio y con información suministrada por cada una de las secretarías de Planeación Municipal presentes en el área de estudio.

\*\*Las siglas N.D, se refiere a información no disponible, lo anterior se debe a que si bien es cierto, estas veredas se encuentran ubicadas dentro del área de estudio y las Secretarías de planeación de cada municipio las reportan dentro del área, al igual que los habitantes presentes en el área de estudio, no existe una delimitación político administrativas de las mismas de su extensión.

\*\* S significa que se encuentran dentro del Complejo de la Serranía del Perija escala 1:100000 y N significa que si bien es cierto están dentro del área estudio, no tienen extensión sobre el Complejo de la Serranía del Perija.



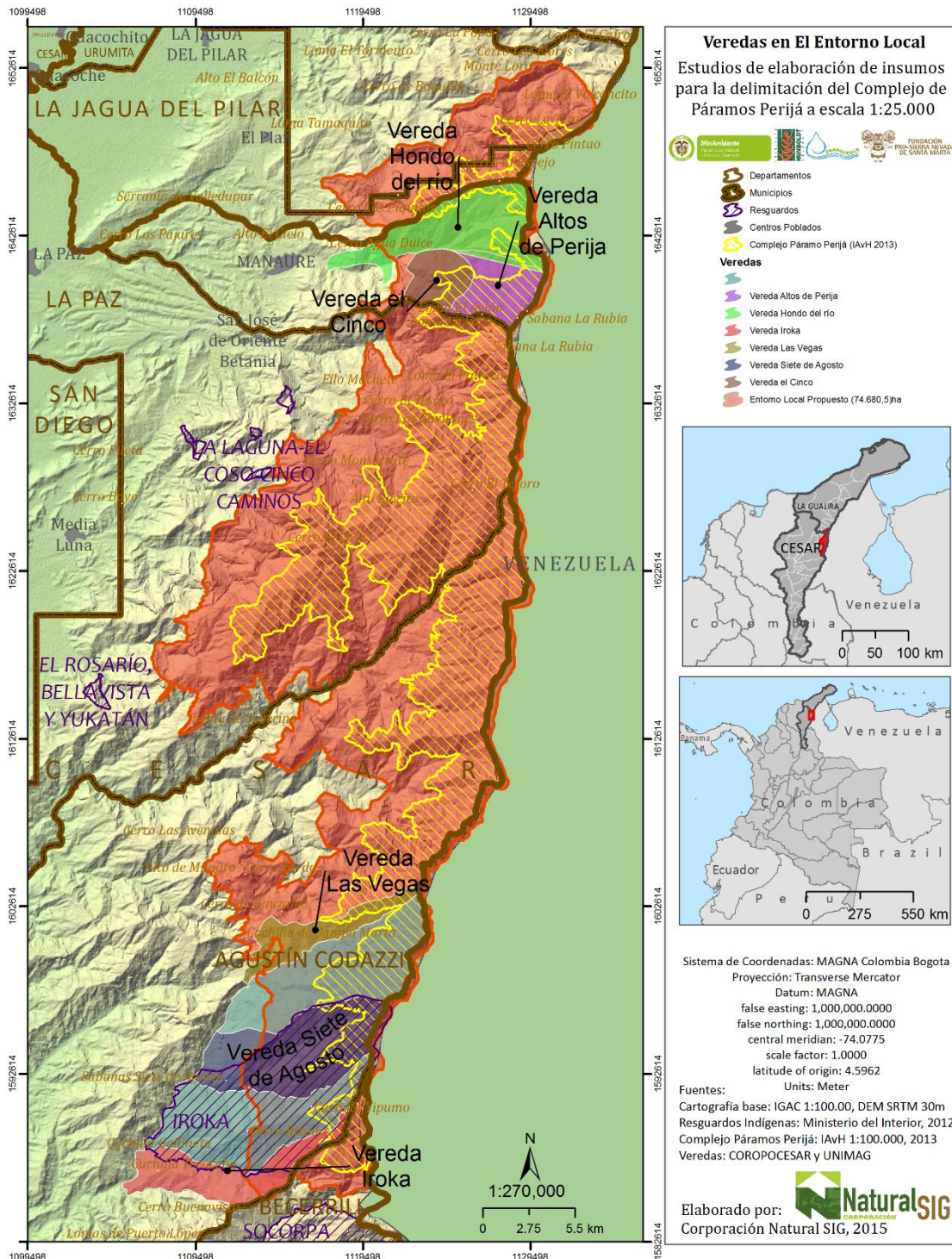


Figura 4-3. Veredas identificadas presentes dentro del complejo del Páramo del Perijá.

El resto de municipios en la actualidad no cuentan con un mapa veredal de sus corregimientos, (la gran dificultad del presente estudio) lo cual dificulta en primera instancia

identificar o solicitar ante las autoridades o entidades respectivas la información documentada o registrada de los asentamientos presentes en el área de estudio, toda vez que estas autoridades o entidades documentan las dinámicas sociales de la zona por vereda y no por asentamiento, como lo hace la oficina del SISBEN en cada municipio, con sus encuestas de Clasificación Socioeconómica por vereda y no por asentamiento o sector y al no encontrarse estas veredas definidas claramente en el espacio geográfico, se dificulta el registro de la incidencia de este asentamiento en el área de estudio con fuentes de información secundaria. Es de señalar en esta parte que la delimitación político administrativa presente condiciona la incidencia y las relaciones de la población asentada en el área de estudio con su entorno, dado que la forma en la que se desarrollan las políticas sociales en el área de estudio, depende de las voluntades, figuras de manejo y estrategias establecidas por el ente territorial que tiene jurisdicción sobre el área de estudio.

Con base a esta identificación preliminar, entendiendo que la tarea primera es el acercamiento a las comunidades y el reconocimiento de sus dinámicas en término de las dimensiones definidas para esta parte del estudio, se procedió a identificar el conjunto de asentamientos<sup>9</sup> localizados dentro del área definida como Entorno Local (ver Figura 4-2) como línea de partida para la caracterización a realizar en el presente estudio a partir de la información secundaria obtenida.

En una primera revisión bibliográfica se observó la presencia de 50 asentamientos dentro del entorno local, identificándose que en el municipio de la Paz se observa la mayor concentración de asentamientos, con un total de 19 asentamientos, le sigue el Municipio de Manaure Balcón del Cesar, con un total de 14 asentamientos, Agustín Codazzi con un total de 7 asentamientos, Urumita con 6 asentamientos y la Jagua del Pilar con un total de 4 asentamientos. (Ver la Tabla 4-9 y el anexo 11, hoja Asentamientos identificados fuentes secundarias)

**Tabla 4-9. Listado de Asentamientos identificados en el Área de Estudio.**

No	Municipio	Numero de Asentamientos identificados en el entorno Local
1	Agustín Codazzi	7
2	La Jagua del Pilar	4
3	La Paz	19
4	Manaure Balcón del Cesar	14
5	Urumita	6
6	Becerril	0

**Fuente:** Estudio actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá CORPOCESAR y UNAL. 2007, Mapa 1, Mapa 15 y mapa 16, Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental del Río Manaure, Municipio de Manaure, Mapa veredal cuenca Río Manaure. (CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. 2011a) y Complejo de Páramos Perijá Distrito Páramos de Perijá, Sector Cordillera Oriental, Convenio Interadministrativo de Asociación (105) 11-103 de 2011, CE-PJ-PRJ (MADS y Von Humboldt. 2011)

Sin embargo en la fase de campo, se identificó que las personas que habitan en el territorio en la actualidad no reconocen que la ubicación de dichos asentamientos o fincas

<sup>9</sup> Asentamientos: formas de poblamiento informal que surgen en un determinado espacio, resultado de fenómenos tales como las bajas condiciones de vida o condiciones de vida semejantes, que por conveniencia se agrupan dentro de un territorio.



corresponda a los que estos identifican en su entorno, por lo que por posteriores análisis se logró identificar un total de 492 construcciones y asentamientos, (ver Anexo 11), de las cuales se obtuvo información (ubicación en el espacio y nombre) de 60 fincas, información sobre los 32 asentamientos e información de la ubicación de las 400 edificaciones presentes en el área de estudio. De las cuales se identificaron 75 construcciones que se encuentran dentro del área del páramo (ver Tabla 4-11) y 14 asentamientos (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**Tabla 4-10).

**Tabla 4-10. Consolidado de Asentamientos identificados en el área de estudio, fuentes primarias.**

No	Municipio	Numero de Asentamientos identificados en el Entorno Local	Numero de Asentamientos identificados en el complejo dentro del área de estudio
1	Agustín Codazzi	7	3
2	La Jagua del Pilar	2	1
3	La Paz	10	4
4	Manaure Balcón del Cesar	7	6
5	Urumita	6	0
6	Becerril	0	0
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>14</b>

**Fuentes:** Primarias contrastadas con fuentes secundarias.

**Tabla 4-11. Consolidado de construcciones dentro del área de estudio**

No	Municipio	Numero de construcciones identificados en el entorno Local	Numero de construcciones identificadas en el complejo dentro del área de estudio
1	Agustín Codazzi	86	29
2	La Jagua del Pilar	7	0
3	La Paz	276	31
4	Manaure Balcón del Cesar	27	15
5	Urumita	64	0
6	Becerril	0	0
<b>Total</b>		<b>460</b>	<b>75</b>

**Fuentes:** Primarias contrastadas con fuentes secundarias

De igual forma en el Entorno Local, se identificó un solo resguardo, el resguardo Iroka, (CORPOCESAR. 2012a); del cual según Rangel-Ch, et al., (2007) este, presenta una población indígena que ejerce gran influencia en las estribaciones del páramo, en la zona del páramo y superpáramo, (ver Tabla 4-12 y Figura 4-4), relacionada esta influencia con los sistemas de producción que estos adoptaron para su sostenimiento, como lo es la agricultura de rotación (consistente está en el traslado periódico de los campos, mediante la tala y quema de nuevos sectores) y un sistema de caza y de recolección (consistente está en el uso de flechas de diferentes tamaños, combinando su utilización con el manejo de trampas y cebos y la pesca que se practica en quebradas y ríos).

Tabla 4-12. Resguardos y asentamientos que habitan en el complejo de la Serranía del Perijá.

No	Resguardo	Hectáreas	Área del resguardo dentro de Complejo de la Serranía del Perijá Ha	No de Asentamientos
1	Iroka	8678	2180	32

Fuente: Tomado del Informe Final Manejo Integral de Zona de Páramo en la Serranía de Perijá, Departamento del Cesar. Valledupar, CORPOCESAR. 2007. Cesar, Colombia. (Rangel-Ch, et al., 2007).

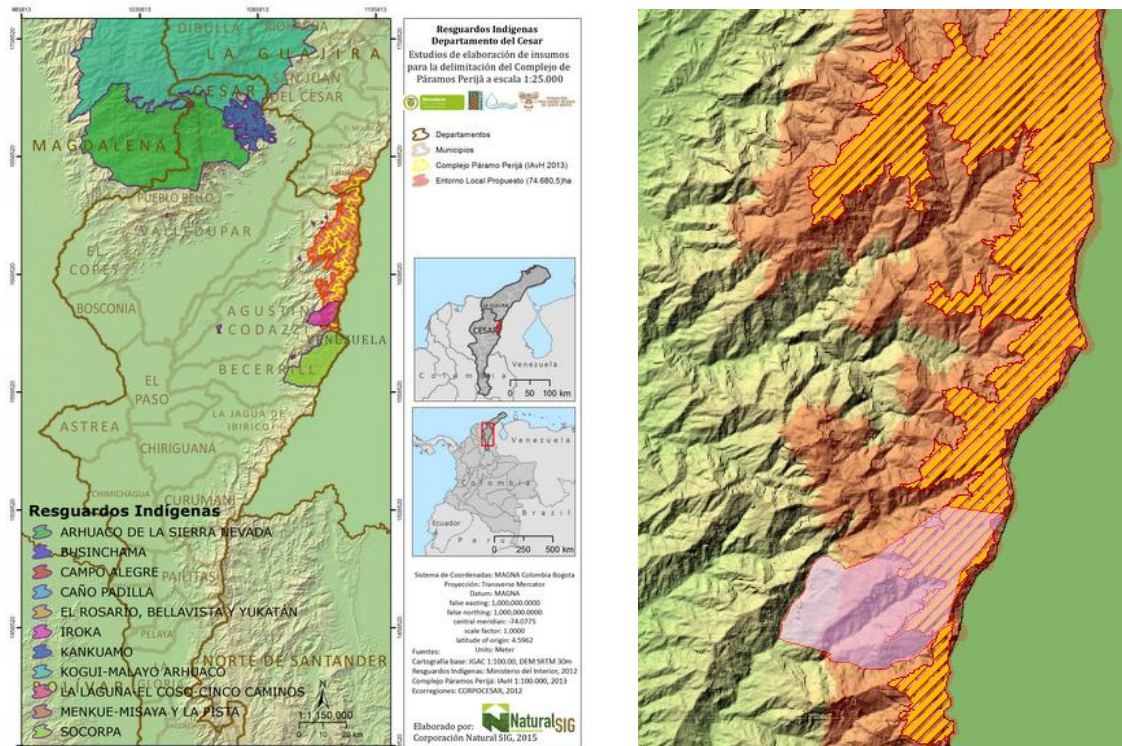


Figura 4-4. Resguardos presente en el área de estudio\*

\*A la izquierda los resguardos indígenas presentes en el departamento del Cesar, a la derecha el detalle del resguardo presente en el área de estudio en color morado.

Fuente: Tomado y adaptado para visualización en ArcMap, de la Identificación de los Determinantes Ambientales y los Elementos Articuladores Regionales para el Ordenamiento Territorial en el área de CORPOCESAR (CORPOCESAR, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, Ecorregiones 2011) y Complejo de Páramo de la MADS y Von Humboldt. 2011, Serranía del Perijá Sector Cordillera Oriental, Convenio Interadministrativo de Asociación (105) 11-103 de 2011, CE-PJ-PRJ.

### Jurisdicción política administrativa y relaciones de territorialidad existentes entre los municipios que integran área en páramo:

El área de jurisdicción político administrativa del municipio de Agustín Codazzi está definida por su creación bajo el Decreto No 179 del 25 de febrero de 1958 de la Gobernación del Departamento del Magdalena, seguidamente aprobada mediante resolución No 0265 del 9

de abril de 1958 del Ministerio de Gobierno y confirmada a través de la Ordenanza N° 122 del 12 de noviembre de 1958, expedida por la Honorable Asamblea Departamental de Magdalena. Su codificación político administrativa atiende al código 20013, la cual la hace limitar con los municipios de La Paz y Sandiego al norte, Becerril al sur, Manaure y la Republica de Venezuela al Oriente y al Occidente con la Paz y El Paso.

El área de jurisdicción político administrativa del municipio de Becerril fue establecida mediante la ordenanza No. 020 de noviembre de 1977, el cual ordena segregarlo del Municipio de Agustín Codazzi, cuya cabecera será la población de su mismo nombre constituido por los Corregimientos de Becerril y E.E.U.U y las veredas de Tamaquito, La Florida, El Hatillo, La Guajira, Socomba, Casa Blanca, El Tucuy, La Aurora, Remolino, El Centro, Socorpa y Tocore, Su codificación político administrativa atiende al código 20045, la cual la hace limitar por el norte con el Municipio de Agustín Codazzi, por el sur con el Municipio de la Jagua de Ibirico, por el occidente con el Municipio de El Paso y por el oriente con la República de Venezuela

El área de jurisdicción político administrativa del municipio de La Paz, fue establecida mediante la ordenanza No. 019 de noviembre de 1983, Su codificación político administrativa atiende al código 20621, la cual la hace limitar por el norte con La Guajira, al noreste con el municipio de Manaure. Al este con la República Bolivariana de Venezuela comparten la Serranía del Perijá cordillera. Al sur con el municipio de Codazzi, al suroeste con el municipio de El Paso, Cesar (compartiendo el río Magdalena como frontera). Al oeste con el municipio de San Diego y al noroeste con el municipio de Valledupar.

El área de jurisdicción político administrativa del municipio de Manaure Balcón del Cesar fue establecida mediante la ordenanza 019 de Noviembre 28 del 1980. Su codificación político administrativa atiende al código 20443, la cual la hace limitar por el norte con el departamento de la Guajira y el municipio de La Paz, por el occidente con el municipio de La Paz, por el oriente con la República de Venezuela y por el sur con el municipio de la PAZ.

El área de jurisdicción político administrativa del municipio de Urumita fue establecida mediante Ordenanza No 016 de 1978, confirmada por la Ordenanza No. 046 de 1982. Su codificación político administrativa atiende al código 44855, la cual la hace limitar por el norte con el municipio de Villanueva, al sur con el municipio de la Jagua del Pilar en una longitud aproximada de 50 Km, al este con la República de Venezuela en una longitud aproximada de 10 Km y al Oeste con el Municipio de Valledupar en una longitud de 15 Km.

El área de jurisdicción político administrativa del municipio de La Jagua del Pilar fue establecida mediante Ordenanza No 018 de 1918, Su codificación político administrativa atiende al código 44420, la cual la hace limitar por el norte limita con el municipio de Urumita, al sur con el departamento del Cesar, al este con la República Bolivariana de Venezuela y al oeste con el Departamento del Cesar.

En cuanto a las relaciones de territorialidad entre las veredas presentes en el área de estudio, de los municipios inmersos en esta, en la actualidad se basa esta en la comercialización o intercambio de productos agropecuarios, en especial el pancoger,



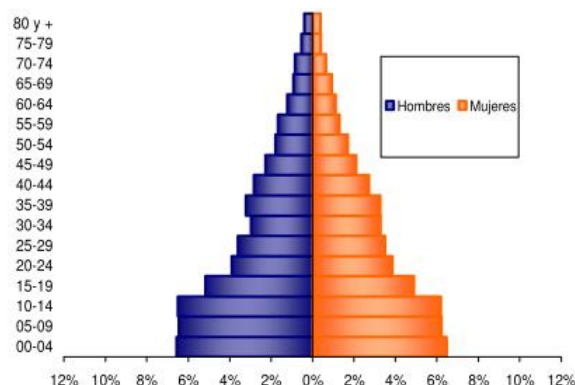
encontrado limitaciones esta interacciones en el nivel bajo de las condiciones de las vías que los comunican y fortaleciéndose estas relaciones por actores como la sociedad de cafeteros.

#### **4.3.2 Población presente en los municipios ubicados en el área de estudio con área en paramo.**

A continuación se presenta la estimación del total y densidad poblacional municipal, de aquellos municipios con área de paramo en su área de jurisdicción, analizando su crecimiento por edades, según los datos disponibles por el DANE (en el anexo 11 se puede observar la información de densidad poblacional en el área de estudio).

##### **Municipio de Agustín Codazzi:**

Según el DANE, en el año 2005 el censo estimo una población de 53.969 habitantes y una estructura demográfica como se muestra en la Figura 4-5, de los cuales el 50.7% corresponden al sexo masculino y 49.3% al sexo femenino, como se observa por la forma de la pirámide es Pagoda, la cual es propia de poblaciones muy jóvenes y progresivas, se observa que existen entrantes en el caso de la población masculina que se puede ver en el rango de edades entre los 30-34 años, que por lo general se pueden deben a procesos migratorios, se observa de igual forma que la mayoría de la población es joven.



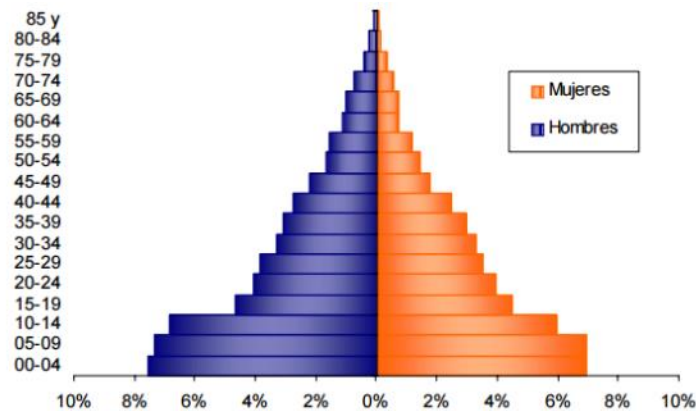
**Figura 4-5. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, Agustín Codazzi DANE 2005**

Finalmente según las estimaciones realizadas por el DANE, la población presente en el área de estudio tendrá una tendencia progresiva a disminuir, esperando para el año 2014 y 2015 encontrar en el municipio una población estimada de 51.195 y 50.829 habitantes, respectivamente.

##### **Municipio de Becerril:**

Según el DANE, en el año 2005 el censo estimo una población para el municipio de 13.941 habitantes y con una estructura demográfica como se muestra en la Figura 4-16 de los cuales el 52.5% corresponden al sexo masculino y 47,5% al sexo femenino, como se

observa por la forma de la pirámide es Pagoda, la cual es propia de poblaciones muy jóvenes y progresivas.

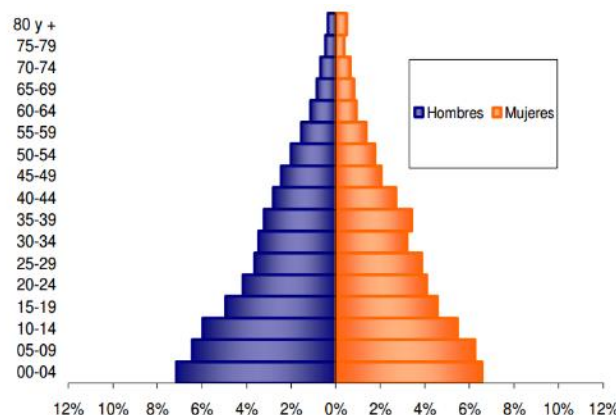


**Figura 4-6. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, Becerril DANE 2005**

De igual forma según las estimaciones realizadas por el DANE, la población presente en el área de estudio tendrá una tendencia progresiva a disminuir, esperando para el año 2014 y 2015 encontrar en el municipio una población estimada de 13.508 y 13.453 habitantes, respectivamente.

### Municipio de La Paz:

Según el DANE, en el año 2005 el censo estimó una población de 21.874 habitantes y una estructura demográfica como se muestra en la Figura 4-7, de los cuales el 51.3% corresponden al sexo masculino y 48.7% al sexo femenino, como se observa por la forma de la pirámide es Pagoda, la cual es propia de poblaciones muy jóvenes y progresivas, se observa de igual forma que la mayoría de la población es joven.



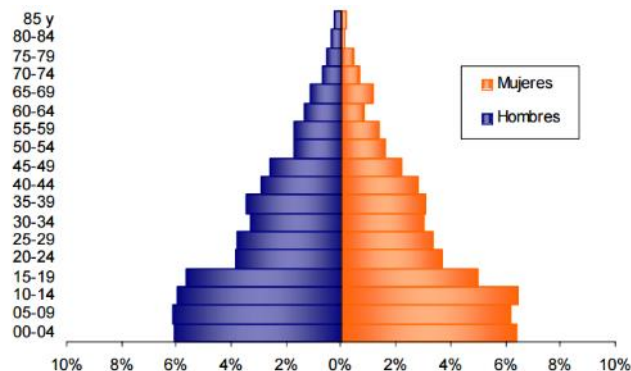
**Figura 4-7. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, La Paz DANE 2005**



Según las estimaciones realizadas por el DANE, la población presente en el área de estudio tendrá una tendencia progresiva a aumentar, esperando para el año 2014 y 2015 encontrar en el municipio una población estimada de 22.751 y 22.815 habitantes, respectivamente.

### **Municipio de Manaure Balcón del Cesar:**

Según el DANE, en el año 2005 el censo estimó una población de 11.317 habitantes y una estructura demográfica como se muestra en la Figura 4-8, de los cuales el 51.3% corresponden al sexo masculino y 48.7% al sexo femenino, como se observa por la forma de la pirámide es Pagoda, la cual es propia de poblaciones muy jóvenes y progresivas, se observa que existen entrantes en el caso de la población masculina y femenina, que se puede ver en el rango de edades entre los 30-34 años, que por lo general se pueden deber a procesos migratorios, se observa de igual forma que la mayoría de la población es joven.



**Figura 4-8. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, Manaure Balcón del Cesar DANE 2005**

Finalmente según las estimaciones realizadas por el DANE, la población presente en el área de estudio tendrá una tendencia progresiva a aumentar, esperando para el año 2014 y 2015 encontrar en el municipio una población estimada de 14.188 y 14.514 habitantes, respectivamente.

### **Municipio de La Jagua del Pilar:**

Según el DANE, en el año 2005 el censo estimó una población de 2.721 habitantes y una estructura demográfica como se muestra en la Figura 4-9, de los cuales el 50.7% corresponden al sexo masculino y 49.3% al sexo femenino, como se observa por la forma de la pirámide es Pagoda, la cual es propia de poblaciones muy jóvenes y progresivas, se observa que existen entrantes en el caso de la población masculina y femenina, que se pueden ver en el rango de edades entre los 25-39 años y vuelve y se presenta entre los 45-65 años, que por lo general se pueden deber a procesos migratorios, se observa de igual forma que la mayoría de la población es joven.

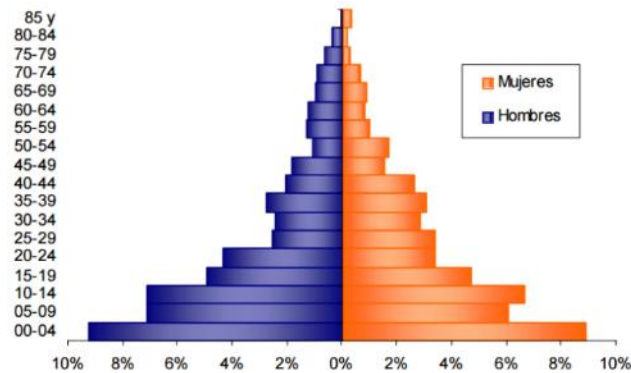


Figura 4-9. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, La Jagua del Pilar DANE 2005.

De igual forma según las estimaciones realizadas por el DANE, la población presente en el área de estudio tendrá una tendencia progresiva a aumentar, esperando para el año 2014 y 2015 encontrar en el municipio una población estimada de 3.166 y 3.213 habitantes, respectivamente.

#### Municipio de Urumita:

Según el DANE, en el año 2005 el censo estimó una población de 13.349 habitantes y una estructura demográfica como se muestra en la Figura 4-10, de los cuales el 50.1% corresponden al sexo masculino y 49.9% al sexo femenino, como se observa por la forma de la pirámide es Pagoda, la cual es propia de poblaciones muy jóvenes y progresivas, se observa que existen entrantes en el caso de la población masculina y femenina que se puede ver en el rango de edades entre los 30-34 años, que por lo general se pueden deber a procesos migratorios, se observa de igual forma que la mayoría de la población es joven.

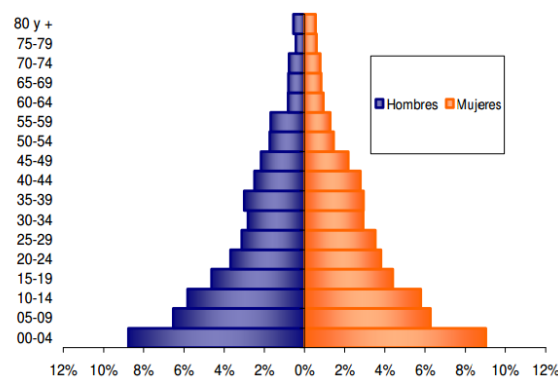


Figura 4-10. Estructura de la población por sexo y grupos de edad, Urumita DANE 2005

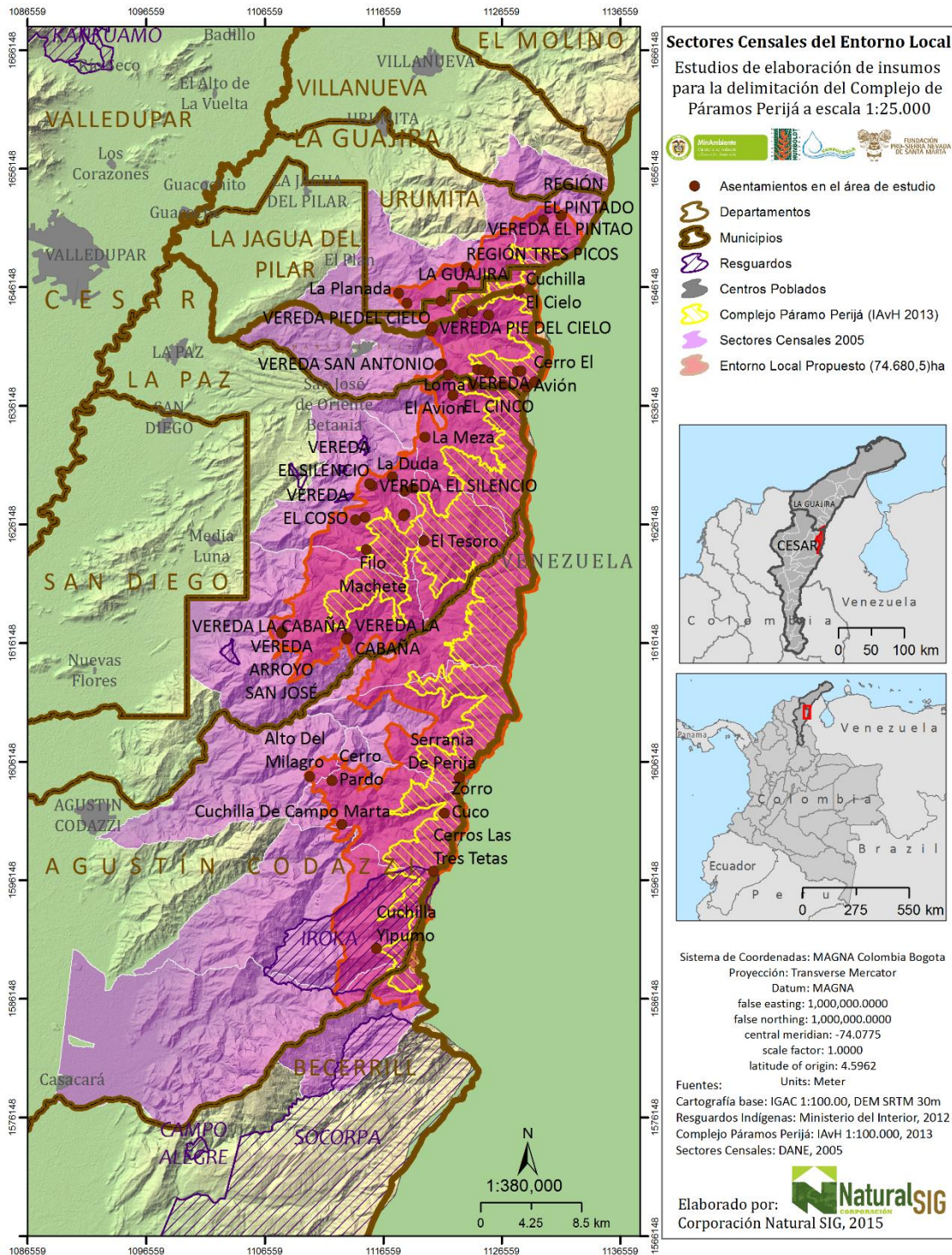
Finalmente según las estimaciones realizadas por el DANE, la población presente en el área de estudio tendrá una tendencia progresiva a aumentar, esperando para el año 2014 y 2015 encontrar en el municipio una población estimada de 17.011 y 17.462 habitantes, respectivamente.

#### 4.3.3 Población presente en el área de estudio.

Con fundamento al análisis anterior para identificar los municipios y veredas presentes en el área de estudio, para la descripción del número de habitantes totales y por sexo presentes en la serranía del Perijá, se recurrió inicialmente a la información difundida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE), quien es la entidad oficial responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia. Sin embargo esta entidad no posee datos representativos para describir el número de habitantes totales y por sexo presentes en el área de estudio, toda vez que el DANE, solo difunde la información en el país a escala nacional, departamental y municipal, y los límites del área de estudio no coinciden con los límites político-administrativos de los municipios que tienen jurisdicción sobre el complejo del páramo de la serranía.

Ante esta situación se consideró válido recurrir a un método matemático que permite estimar la población de un área a través de su densidad poblacional o demográfica ( $\text{Densidad poblacional} = \text{Población} / \text{Área}$ ), con base a los sectores censales establecidos por el DANE (ver Figura 4-11, la región sombreada en púrpura indica los sectores censales delimitados por el DANE)





**Figura 4-11. Sectores Censales cercanos al área de estudio.**

Este método inicia con el cálculo de la densidad poblacional de los sectores censales (corresponden a límites naturales y/o culturales fácilmente identificables en el terreno donde se toman datos estadísticos de las dinámicas poblacionales presentes en ellos) y las proyecciones censales de los municipios que tienen jurisdicción<sup>10</sup>; en el complejo del Páramo de la Serranía del Perijá, estas densidades son multiplicadas respectivamente por las áreas que están dentro de los límites del complejo del páramo (para cada municipio); dando como resultado un estimativo del número de habitantes que hay en los territorios de estos municipios dentro del área de estudio; la suma de las poblaciones estimadas por cada municipio arrojó un estimativo de la población total aproximada que habita en el Área de estudio.

A continuación en la Tabla 4-13, se muestra el resultado del cálculo del número de habitantes aproximado presentes en el área de estudio correspondiente al Entorno Local a partir de la densidad poblacional (en el anexo 11 se presenta las densidades de cada sector censal establecido por el DANE, para cada municipio).

Tabla 4-13. Población estimada presente en el Entorno Local

Código_SIG DANE 2005	Área dentro del Entorno Local de cada sector censal Km <sup>2</sup>	Área del Sector censal Km <sup>2</sup>	Población total en el sector censal	Densidad Poblacional Hab/km <sup>2</sup>	Hombres	Mujeres	Población Estimada Aproximada
<b>URUMITA</b>							
448553005000	22,44	76,06	7	0,092	1	1	2
448553004000	25,62	70,79	1274	17,99	252	210	461
<b>TOTAL</b>							463
<b>MANAURE</b>							
204433001000	60,13	135,43	1438	10,61	380	258	638
<b>TOTAL</b>							638
<b>LA JAGUA DEL PILAR</b>							
444203002000	17,58	45,81	107	2,336	20	21	41
<b>TOTAL</b>							41
<b>LA PAZ</b>							
206213004000	84,13	104,48	540	5,16	280	155	435
206213003000	52,63	123,55	1705	13,80	422	305	726
206213005000	62,10	62,10	117	1,884	67	50	117
206213006000	82,11	200,85	720	3,58	168	126	294
<b>TOTAL</b>							1572
<b>AGUSTÍN CODAZZI</b>							
200133005000	74,22	99,89	47	0,471	17	18	35
200133004000	78,30	87,49	52	0,594	32	14	47
200133006000	3,52	93,45	483	5,168	11	7	18
200133007000	73,63	198,92	3664	18,419	764	592	1356
200133009000	64,70	198,92	962	4,132	150	117	267
<b>TOTAL</b>							1739

Fuente: Información analizada y procesada del censo DANE 2005

<sup>10</sup>Este cálculo se realizó a partir de los datos de población publicados por el DANE, 2005.



Como se observa en esta **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la población proximada presente en el área de estudio es de **4436** personas. De igual forma se evidencia la ausencia de población en la extensión del complejo del páramo y en el Entorno Local que se encuentra presente en el Municipio de becerril, según el análisis realizado a los sectores censales elaborado por el DANE 2005.

Finalmente se identificó en esta revisión bibliográfica que en el área de estudio Entorno Local, en donde probablemente se puede encontrar mayor concentración de habitantes es en el municipio de Agustín Codazzi con **1739**, pobladores, seguido por el municipio la PAZ con **1572** pobladores.

A pesar de lo anterior en la actualidad, con base a la identificación de asentamientos presentes en el Entorno Local, los datos tabulados de las encuestas del SISBEN que la población ubicada en el área de estudio (Entorno local) diligencia para obtener aquellos beneficios que el estado brinda dependiendo del resultado de la clasificación que esta encuesta realiza y la capturada por las entrevistas de campo realizadas en los talleres de cartografía social realizados en cada municipio por vereda, se obtuvieron datos de la población presente en el área de estudio que distan de los referenciados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, los cuales se relacionan en la Tabla 4-14, en la que se incluye el listado de veredas presentes en el área de estudio, las que tienen superficie dentro del área de paramo, la población total presente por vereda y población itinerante por municipio en el área de estudio.

Tabla 4-14. Veredas presentes en el área de estudio

No	Municipio	Veredas ubicadas dentro del área de Estudio “Entorno Local”*	¿Vereda con superficie en páramo? (S/N)**	% de la superficie en páramo***	Población total vereda	Población itinerante por municipio en el área de estudio.****
1	Manaure	HONDO DEL RÍO	S	3,24%	609	43
2		ALTOS DEL PERIJA	S	3,62%	371	
3		EL CINCO	S	0,63%	358	
4		EL VENADO	N	0%	215	
<b>Total población Manaure en el área de estudio</b>					<b>1553</b>	
5	Agustín Codazzi	LAS VEGAS	S	27,45%	354	325
6		VEREDA LA FRÍA	S	40,14%	133	
7		VEREDA IROKA	S	5,29%	122	
8		VEREDA SIETE DE AGOSTO	S	17,31%	457	
9		LA FRONTERA	N.D	N.D	45	
10		MIRA FLORES	N.D	N.D	63	
11		MAKENCAL	S	N.D	126	
12		AGUA BONITA	S	N.D	90	
13		ZORRO CUCO	S	N.D	186	
<b>Total población Agustín Codazzi en el área de estudio</b>					<b>1576</b>	
14	La Paz	VEREDA LA NUBE	S	N.D	326	425

No	Municipio	Veredas ubicadas dentro del área de Estudio “Entorno Local”*	¿Vereda con superficie en páramo? (S/N)**	% de la superficie en páramo***	Población total vereda	Población itinerante por municipio en el área de estudio.****
15		VEREDA CAÑO DE LA VELA	S	N.D	690	
16		VEREDA EL COSO	S	N.D	134	
17		VEREDA EL SILENCIO	N	N.D	87	
18		VEREDA LA CABAÑA	S	N.D	309	
19		VEREDA ARROYO SAN JOSE	N.D	N.D	102	
20		VEREDA GOTA FRÍA	N.D	N.D	186	
21		VEREDA TIERRA NUEVA	N.D	N.D	191	
22		VEREDA SABANA RUBIA	N.D	N.D	241	
23		GUAIMARAL	N.D	N.D	220	
24		LOS ENCANTOS	N.D	N.D	181	
25		EL TESORO	S	N.D	121	
<b>Total población La Paz en el área de estudio</b>					<b>2788</b>	
26	URUMITA	VEREDA EL PIÑAL	N.D	N.D	98	32
27		VEREDA SIERRA MONTAÑA	N.D	N.D	17	
28		VEREDA CARRISCAL	N.D	N.D	82	
29		VEREDA EL ESPEJO	S	2,54%	22	
30		VEREDA LOS CLAROS DE MONTERREY	N.D	N.D	37	
31		VEREDA EL PINTAO	S	19,18%	25	
32		VEREDA LA MONTAÑA	N.D	N.D	22	
33		VEREDA EL VILVANCITO	N.D	N.D	19	
<b>Total población Urumita en el área de estudio</b>					<b>322</b>	
34	LA JAGUA DEL PILAR	VEREDA PIE DEL CIELO	N.D	N.D	101	20
<b>Total población La Jagua del Pilar en el área de estudio</b>					<b>101</b>	
35	BECERRIL	VEREDA BUENA VISTA	N.D	N.D	114	N.D
<b>Total población Becerril en el área de estudio</b>					<b>114</b>	
<b>TOTAL</b>					<b>6454</b>	<b>845</b>

\*Esta información de las veredas ubicadas en el área de estudio, se obtuvo de los talleres de trabajo con la población (en la cual los pobladores que participaron reconocen la ubicación de estas veredas en el complejo de la serranía o en el Entono Local), datos recolectados en campo del área de estudio y con información suministrada por cada una de las secretarías de Planeación Municipal presentes en el área de estudio.

\*\*Las siglas N.D, se refiere a información no disponible, lo anterior se debe a que si bien es cierto, estas veredas se encuentran ubicadas dentro del área de estudio y las Secretarías de planeación de cada municipio las reportan dentro del área, al igual que los habitantes presentes en el área de estudio, no existe una delimitación político administrativas de las mismas de su extensión.

\*\*\* S significa que se encuentran dentro del Complejo de la Serranía del Perijá escala 1:100000 y N significa que si bien es cierto están dentro del área estudio, no tienen extensión sobre el Complejo de la Serranía del Perijá.

\*\*\*\*La población itinerante, varía según la época del año (condicionada esta permanencia por el tipo de actividad agropecuaria que se desarrolla en la zona), que arriban al área de estudio para desarrollar actividades agrícolas relacionadas con recolección de cosechas y trabajos de adecuación o ganadería situación que se observa con mayor frecuencia para los municipios de Agustín Codazzi y la Paz, que presentan la mayor población itinerante

Con fundamento en lo anteriormente expuesto se presenta el estimativo descriptivo de la población presente en el área de estudio, por municipio según los datos disponibles por el SISBEN.

#### **Veredas de Agustín Codazzi (ver anexo 12):**

En lo que respecta a lo población presente en el área de estudio que le corresponde con el municipio de Agustín Codazzi, es posible observar según la Figura 4-12, que la forma de esta estructura poblacional es de Pagoda, la cual es propia de poblaciones muy jóvenes y progresivas, con una serie de entrantes en la población adulto mayor, que indican las migraciones que ha realizado la población presente a otras áreas del municipio o del País producto de diferentes dinámicas sociales en la zona, en el caso de hombres, también se observan salientes de la población joven que hablan sobre el aumento de la migración de esta población en el área de estudio, en la Tabla 4-15, se presenta los datos analizados producto de la gráfica realizada.

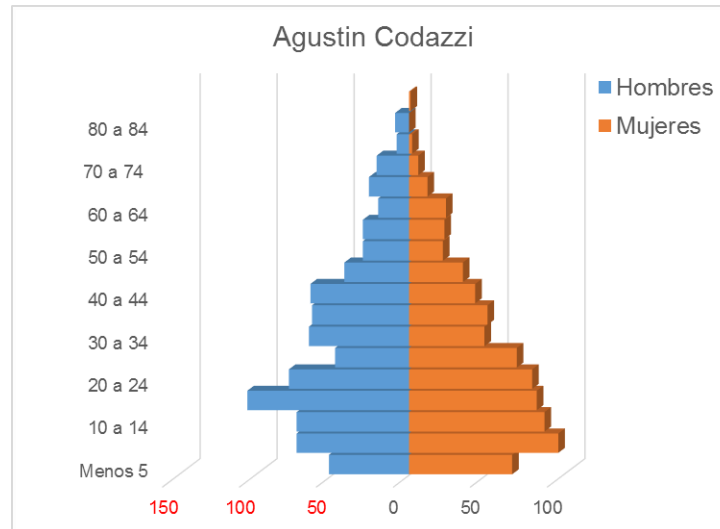


Figura 4-12. Estructura de la población por sexo y grupos de edad presente en el área de estudio, Secretaria Municipal de Agustín Codazzi

Tabla 4-15. Análisis de la estructura de la población presente en el área de estudio para el municipio de Agustín Codazzi.

<b>Total Población:</b>		<b>1576</b>
<b>Población joven:</b>	<b>Hombres:</b>	<b>198</b>
	<b>Mujeres:</b>	<b>252</b>
	<b>Total</b>	<b>450</b>
	<b>Porcentaje</b>	<b>29%</b>
<b>Población Adulto Mayor</b>	<b>Hombres:</b>	<b>64</b>
	<b>Mujeres:</b>	<b>21</b>
	<b>Total</b>	<b>85</b>
	<b>Porcentaje</b>	<b>5%</b>
<b>Población adulta porcentaje:</b>		<b>66%</b>

Fuente: Adaptado para presentación de la Información obtenida del SISBEN del municipio.

### Veredas de Becerril (ver Anexo 13):

En lo que respecta a lo población presente en el área de estudio es posible observar según la Figura 4-13, que la forma de esta estructura poblacional es variable, es decir no presenta una uniformidad, lo anterior puede estar relacionado estrechamente por la ocupación reciente de estos moradores en el área de estudio correspondiente al municipio de Becerril, como se observe es posible identificar una serie de entrantes en la población adulto mayor, que indican las migraciones que ha realizado la población presente a otras áreas del municipio o del País producto de diferentes dinámicas sociales en la zona, en el caso de hombres, también se observan salientes de la población joven que hablan sobre el aumento de la migración de esta población en el área de estudio correspondiente a este municipio, en la Tabla 4-16, se presenta los datos analizados producto de la gráfica realizada.

Tabla 4-16. Análisis de la estructura de la población presente en el área de estudio para el municipio de Becerril.

<b>Total Población:</b>		<b>114</b>
<b>Población joven:</b>	<b>Hombres:</b>	<b>16</b>
	<b>Mujeres:</b>	<b>23</b>
	<b>Total</b>	<b>39</b>
	<b>Porcentaje</b>	<b>34%</b>
<b>Población Adulto Mayor</b>	<b>Hombres:</b>	<b>1</b>
	<b>Mujeres:</b>	<b>1</b>
	<b>Total</b>	<b>2</b>
	<b>Porcentaje</b>	<b>2%</b>
<b>Población adulta porcentaje:</b>		<b>64%</b>

Fuente: Adaptado para presentación de la Información obtenida del SISBEN del municipio.

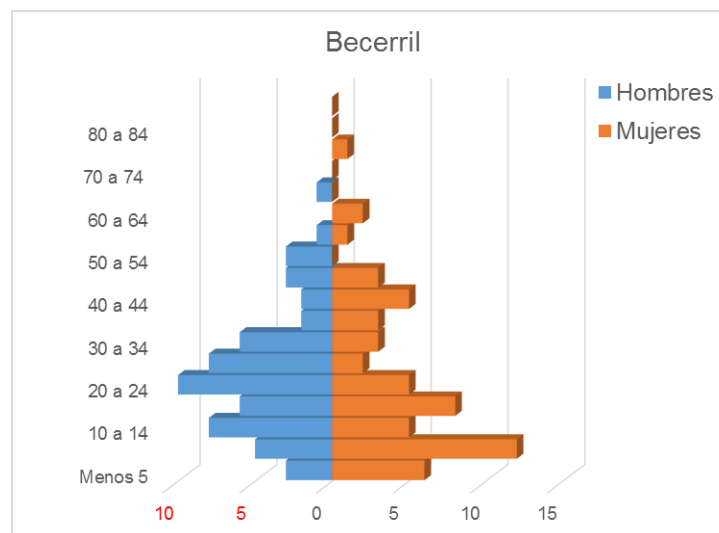


Figura 4-13. Estructura de la población por sexo y grupos de edad presente en el área de estudio, Secretaría Municipal de Becerril.

#### Veredas de La Paz (ver Anexo 14Anexo):

En lo que respecta a la población presente en el área de estudio que le corresponde con el municipio de La Paz, es posible observar según la Figura 4-14, que la forma de esta estructura poblacional es de bulbo propio de poblaciones Regresivas, en la que la natalidad empieza a descender, en la Tabla 4-17, se presenta los datos analizados producto de la gráfica realizada.

Tabla 4-17. Análisis de la estructura de la población presente en el área de estudio para el municipio de La Paz.

<b>Total Población:</b>		<b>2788</b>
<b>Población joven:</b>	<b>Hombres:</b>	<b>2.788</b>
	<b>Mujeres:</b>	<b>410</b>
	<b>Total</b>	<b>362</b>



Población Adulto Mayor	Porcentaje	772
	Hombres:	28%
	Mujeres:	105
	Total	50
	Porcentaje	155
<b>Población adulta porcentaje:</b>		<b>67%</b>

Fuente: Adaptado para presentación de la Información obtenida del SISBEN del municipio.

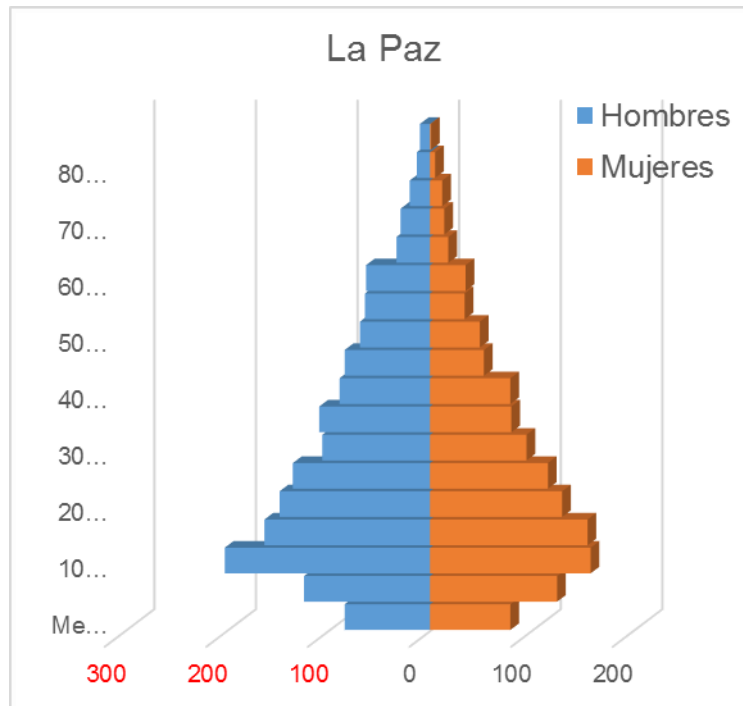


Figura 4-14. Estructura de la población por sexo y grupos de edad presente en el área de estudio, Secretaria Municipal de La Paz.

#### Veredas de Manaure balcón del Cesar (ver Anexo 15)

Con respecto a la población presente en el área de estudio que se ubica en Manaure, la Secretaria de Planeación municipal no suministro información de las edades de los habitantes de la zona que permitiese la creación del gráfico poblacional

#### Veredas de La jagua del Pilar (ver Anexo 16Anexo ):

Con respecto a la población presente en el área de estudio que se ubica en La jagua del Pilar, la Secretaria de Planeación municipal no suministro información de las edades de los habitantes de la zona que permitiese la creación del gráfico poblacional.

#### Veredas de Urumita (ver Anexo 17Anexo ):

De la información suministrada por la oficina de planeación para el año 2015 con respecto a su población, es posible observar que en el municipio la estructura de la población por sexo y grupos por edad (ver Figura 4-15) es de bulbo propio de poblaciones Regresivas, en la que la natalidad empieza a descender, se observa un proceso migratorio muy notorio en la población con edades entre los 20 a 54 años y una concentración poblacional altamente joven, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presenta los datos normalizados producto de la figura realizada.

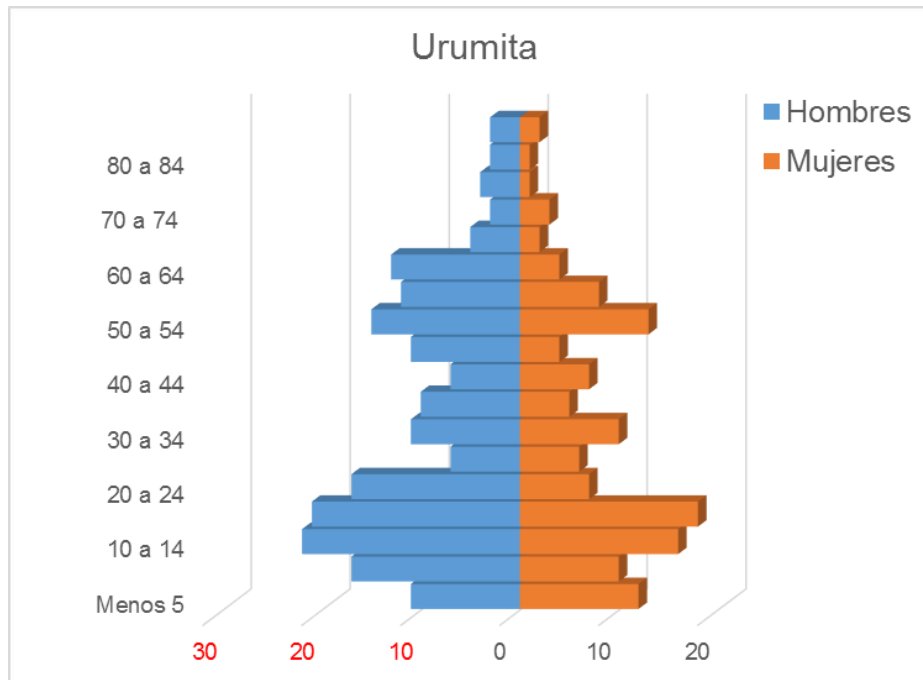


Figura 4-15. Estructura de la población por sexo y grupos de edad Municipal, Secretaria Municipal de Agustín Codazzi

Tabla 4-18. Análisis de la estructura de la población presente en el área de estudio para el municipio de Urumita.

<b>Total Población:</b>		<b>322</b>
<b>Población joven:</b>	<b>Hombres:</b>	50
	<b>Mujeres:</b>	38
	<b>Total</b>	88
	<b>Porcentaje</b>	27%
<b>Población Adulto Mayor</b>	<b>Hombres:</b>	18
	<b>Mujeres:</b>	10
	<b>Total</b>	28
	<b>Porcentaje</b>	9%
<b>Población adulta porcentaje:</b>		<b>64%</b>

Fuente: autores

#### 4.3.4 Población presente en el área de Paramo.

Para el complejo de la Serranía del Perijá inmerso dentro del área de estudio, es posible identificar un número de habitantes aproximado como se muestra en la Tabla 4-19 (según la metodología expuesta anteriormente y los datos obtenidos del DANE en los sectores censales).

Tabla 4-19. Población estimada presente en el Complejo de la Serranía del Perijá (escala 1:100.000).

Código_SIG DANE 2005	Área dentro del páramo de cada sector censal m <sup>2</sup>	Área del Sector censal m <sup>2</sup>	Población total en el sector censal	Densidad Poblacional Hab/km <sup>2</sup>	Hombres	Mujeres	Población Estimada Aproximada
<b>URUMITA</b>							
448553005000	4366347,729	76056947,54	7	0,092	1	1	2
448553004000	966615,1508	70787121,36	1274	17,998	10	9	19
<b>TOTAL</b>							21
<b>MANAURE</b>							
204433001000	23735307,82	135430680,8	4472	33,021	467	318	785
<b>TOTAL</b>							785
<b>LA JAGUA DEL PILAR</b>							
444203002000	7101258,883	45813222,44	107	2,336	9	9	18
<b>TOTAL</b>							18
<b>LA PAZ</b>							
206213004000	42915270,17	104484428,7	540	5,168	144	79	223
206213003000	15950088,29	123547652,6	1705	13,800	129	93	222
206213005000	42208351,3	62095519,89	117	1,884	46	35	81
206213006000	19694957,05	200853069,2	720	3,585	41	31	72
<b>TOTAL</b>							598
<b>AGUSTÍN CODAZZI</b>							
200133005000	42108932,92	99890465,4	47	0,471	10	11	21
200133004000	44498001,29	87489601,84	52	0,594	19	9	28
200133006000	28720300,45	93456629,89	483	5,168	90	60	150
200133007000	13958850,88	198924106,4	3664	18,419	139	120	259
200133009000	263559,3606	232829247,9	962	4,132	2	1	3
<b>TOTAL</b>							461

Como se observa en esta Tabla 4-19, la población aproximada presente en el complejo del páramo es de **1883** personas, que representa el 42,45% de la población estimada presente en el área de estudio, según los datos obtenidos del DANE. De igual forma se evidencia la ausencia de población en la extensión del complejo del páramo que se encuentra en el Municipio de becerril, según el análisis realizado a los sectores censales realizados por el DANE 2005.

Finalmente es posible identificar que en el área del complejo del páramo donde probablemente se puede encontrar mayor concentración de habitantes es en el municipio de Manaure cesar con 785 pobladores, seguido del municipio la PAZ con 598 pobladores.

A pesar de lo anterior en la actualidad, con base a la identificación de asentamientos presentes en el Entorno Local, los talleres de participación social y los datos tabulado de las encuestas del SISBEN, realizados en cada municipio por vereda, se obtuvieron datos de la población presente en el área del complejo que distan de los referenciados en la tabla anterior, los cuales se relacionan en la

Tabla 4-20. Veredas presentes en el área del complejo de la Serranía del Perijá (Escala 1:100.000)

No	Municipio	Veredas ubicadas dentro del Complejo*	¿Vereda con superficie en páramo? (S/N)**	Población total vereda	Población aproximada presente dentro del complejo**
1	Manaure	HONDO DEL RÍO	S	609	20
2		ALTOS DEL PERIJA	S	371	13
3		EL CINCO	S	358	4
<b>Total población Manaure en el área de estudio</b>				<b>1338</b>	<b>37</b>
4	Agustín Codazzi	LAS VEGAS	S	354	102
5		VEREDA LA FRÍA	S	133	53
6		VEREDA IROKA	S	122	6
7		VEREDA SIETE DE AGOSTO	S	457	131
8		MAKENCAL	S	126	25
9		AGUA BONITA	S	90	12
10		ZORRO CUCO	S	186	140
<b>Total población Agustín Codazzi en el área de estudio</b>				<b>1468</b>	<b>470</b>
11	La Paz	VEREDA LA NUBE	S	326	32
12		VEREDA CAÑO DE LA VELA	S	690	321
		VEREDA GOTA FRIA	S	186	29
13		VEREDA EL COSO	S	134	37
14		VEREDA LA CABAÑA	S	309	44
		VEREDA EL TESORO	S	121	121
<b>Total población La Paz en el área de estudio</b>				<b>1766</b>	<b>584</b>
15	Urumita	VEREDA EL ESPEJO	S	22	0
16		VEREDA EL PINTAO	S	25	0
<b>Total población Urumita en el área de estudio</b>				<b>47</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>				<b>4619</b>	<b>1091</b>

Fuente: SISBEN y datos colectados en campo

\*Esta información de las veredas ubicadas en el área del complejo de la Serranía del Perijá, se obtuvo de los talleres de trabajo con la población (en la cual los pobladores que participaron reconocen la ubicación de estas veredas en el complejo de la serranía), datos recolectados en campo del área de estudio y con información suministrada por cada una de las secretarías de Planeación Municipal presentes en el área de estudio.

\*\*\*S significa que se encuentran dentro del Complejo de la Serranía del Perijá escala 1:100000 y N significa que si bien es cierto están dentro del área estudio, no tienen extensión sobre el Complejo de la Serranía del Perijá.

\*\*\*\*Esta información se obtuvo de los datos recolectados en las encuestas realizadas en los grupos focales

#### 4.3.4.1 Población indígena

En el departamento del Cesar se presentan 5 resguardos en la Serranía de Perijá (CORPOCESAR. 2012a); los cuales según Rangel-Ch, et al., (2007), presentan una población indígena que ejerce gran influencia en las estribaciones del páramo, en la zona

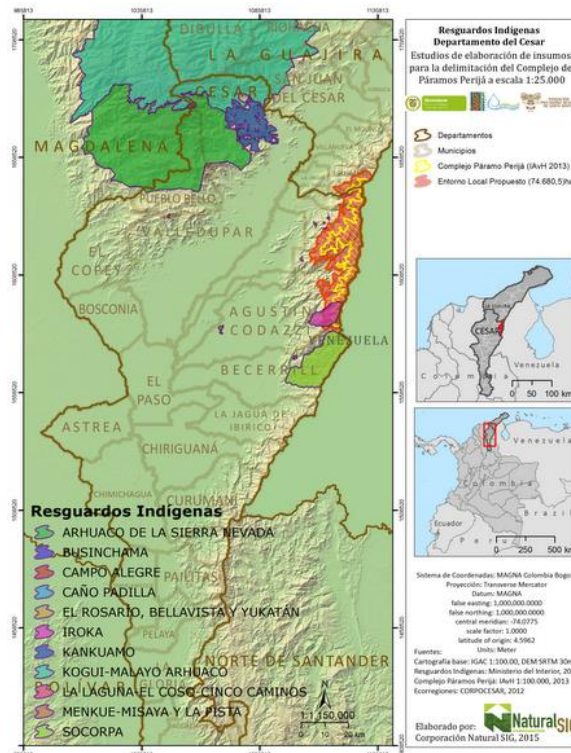


del páramo y superpáramo, (ver Tabla 4-21 y la Figura 4-16), de estos solo uno, el resguardo Iroka se encuentra dentro del área de paramo

**Tabla 4-21. Resguardos y Asentamientos Presentes en el departamento del Cesar.**

No	Resguardo	Hectáreas	No de Asentamientos
1	Sokorpa	25.000	9
2	Iroka	8.678	32
3	Menkue Mishaya Pista	309	3
4	Bella Vista Yucatan	137	6
5	Caño Padilla	92	1
6	Koso	No se ha legalizado	5

**Fuente:** Tomado del Informe Final Manejo Integral de Zona de Páramo en la Serranía de Perijá, Departamento del Cesar. Valledupar, CORPOCESAR. 2007. Cesar, Colombia. (Rangel-Ch, et al., 2007).



**Figura 4-16. Resguardo presentes en el departamento del cesar**

### 4.3.5 Conclusiones sobre la cantidad de habitantes presentes en el área de estudio

Para el análisis del crecimiento poblacional, se procedió con base a la información obtenida de las proyecciones poblacionales de los municipios emitidos por el DANE, a calcular la



población estimada para el año 2015 en el área de estudio y en el páramo obteniendo lo siguiente (ver Tabla 4-22).

Tabla 4-22. Estimación de la población en el área de estudio.

Municipio	Población en el Área de Estudio DANE 2005	Tasa de crecimiento			Población estimada en el Área de estudio año 2015	Población en el Páramo DANE 2005	Población estimada en el Páramo año 2015
		Aritmética (lineal)	Geométrica	Exponencial			
Manaure	638	0,0292	0,0259	0,0256	762	785	938
Agustín Codazzi	1739	0,0004	0,0004	0,0004	1744	461	462
La Paz	1572	0,0135	0,0128	0,0127	1714	598	652
Urumita	463	0,0403	0,0344	0,0339	588	21	27
La Jagua del Pilar	41	0,0167	0,0156	0,0155	46	18	20
Becerril	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>4436</b>				<b>4853</b>	<b>1883</b>	<b>2099</b>

Fuente: DANE

En la Tabla 4-23, se relaciona la cantidad de habitantes presentes en el área de estudio, según las fuentes de información consultadas para el desarrollo del presente estudio, como se observa existe un claro contraste entre los datos oficiales, y los obtenidos en campo para el área de estudio. Al analizar la tabla se observa que según los datos del SISBEN para el área de estudio existe una diferencia del 25% entre la población esperada y la presente, y para el área de paramo una diferencia del 55%, en lo que respecta a la cantidad de población presente en el páramo que reportaron los participantes en los grupos focales la población en el páramo solo alcanza los 1091 habitantes una diferencia del 48% con respecto a lo esperado en esa misma área según las proyecciones realizadas con base a la información suministrada por el DANE.

Tabla 4-23. Resumen de la cantidad de población presente en el área de estudio.

Municipio	Población en el Área de Estudio DANE estimación 2015	Población en el área de Estudio SISBEN	Población en el Páramo DANE estimación 2015	Población estimada en el área de Paramo SISBEN, según veredas.	Población en el área de Paramo Estimada*
Manaure	762	1553	938	1338	37
Agustín Codazzi	1744	1576	462	1468	470
La Paz	1714	2788	652	1766	584
Urumita	588	322	27	47	0
La Jagua del Pilar	46	101	20	0	0
Becerril	0	114	0	0	0
<b>Total</b>	<b>4853</b>	<b>6454</b>	<b>2099</b>	<b>4619</b>	<b>1091</b>

\*Esta información se obtuvo de los datos recolectados en las encuestas realizadas en los grupos focales

#### 4.4 CONDICIONES DE VIDA

En la actualidad en ninguno de los municipios que tienen dentro de su jurisdicción áreas del complejo de la serranía del perija, se cuenta con un estudio sobre las condiciones de vida de los hogares de las veredas ni de la cabecera de estos, por lo tanto el análisis de las condiciones de vida de los hogares presentes en el área de estudio, se fundamentó en la información suministrada por la Secretaria de Planeación de cada municipio y las encuestas realizadas en los grupos focales, sobre las 35 veredas que los habitantes del área de estudio reconocen que se encuentran dentro de esta, (toda vez que solo existen 3 municipios de los seis que se encuentran dentro del área de estudio, que cuentan con una delimitación político administrativa de su veredas).

Dado lo anterior para poder realizar una identificación y valoración de los aspectos y socioeconómicos presentes en el Entorno Local, se estableció como punto de partida el desarrollo de una caracterización de estos, con base a las reuniones realizadas con grupos focales, talleres de cartografía social y de encuestas en campo, en las 35 veredas que los habitantes del sector reconocen que se encuentran dentro del área de estudio.

Esta caracterización se fundamentó en la relación población-territorio (sistemas sociales y ecológicos) a partir de la consideración de que estas dos categorías se interrelacionan y están estrechamente conectados, y no pueden estudiarse por separado y comprende una descripción de la dinámica social y económica de las poblaciones que se encuentran en este territorio. Lo anterior a través de la identificación y análisis de las actividades productivas, culturales, políticas y todo lo que en ellas determine a las comunidades, su interacción con el entorno y con el territorio del que se han apropiado. Dado lo anterior la caracterización planteada líneas arriba, se presenta por área que define las condiciones de vida y por municipio a continuación:

##### 4.4.1 Educación

Este es el comportamiento de la educación en el área de estudio, según la información recolectada en cada una de las alcaldías municipales y lo contrastado en campo:

##### **Veredas de Agustín Codazzi (ver anexo 12):**

En lo que respecta a la asistencia a centros educativos en el área de estudio del municipio, según la alcaldía Municipal, en la población menor o igual a 16 años, solo el 46,55 % asiste a centros educativos, quedando el 53,54 % sin asistir a los centros de educación. De igual forma la población que asiste a los centros educativos manifiesta que asisten a los colegios ubicados dentro de las veredas y no en la zona urbana del municipio.

##### **Veredas de Becerril (ver Anexo 13):**

Según la alcaldía Municipal en el área de estudio del municipio, respecto a la asistencia a centros educativos, en la población menor o igual a 16 años, solo el 52,38% de la población

asiste a centros educativos, quedando el 47,62% sin asistir a los centros de educación. De igual forma la población que asiste a los centros educativos manifiesta que asisten a los colegios ubicados dentro de las veredas.

#### **Veredas de La Paz (ver Anexo 14 Anexo):**

Según la alcaldía Municipal, en el área de estudio del municipio, respecto a la asistencia a centros educativos, en la población menor o igual a 16 años, solo el 39,80% de la población asiste a centros educativos, quedando el 60,20% sin asistir a los centros de educación. De igual forma la población que asiste a los centros educativos asisten a los colegios ubicados dentro de las veredas.

#### **Veredas de Manaure balcón del Cesar (ver Anexo 15)**

Según la alcaldía Municipal, en el área de estudio del municipio, toda la población menor o igual a 16 asiste a centros de educación. De igual forma la población que asiste a los centros educativos manifiesta que asisten a los colegios ubicados dentro de las veredas del municipio.

#### **Veredas de La jagua del Pilar (ver anexo 16)**

En lo que respecta a la asistencia a centros educativos, la secretaria de educación del municipio informa que: solo el 54,94% de la población asiste a centros educativos, quedando el 45,06% sin asistir a los centros de educación. De igual forma la población que asiste a los centros educativos manifiesta que asisten a los colegios ubicados dentro de las veredas.

#### **Veredas de Urumita (ver anexo 17)**

Según reporta la secretaria de educación del municipio, con respecto a la asistencia a centros educativos en la población menor o igual a 16 años, solo el 52,83% de la población asiste a centros educativos, quedando el 47,17% sin asistir a los centros de educación. De igual forma la población que asiste a los centros educativos manifiesta que asisten a los colegios ubicados dentro de las veredas públicos.

#### **4.4.2 Salud**

Este es el comportamiento de la afiliación al régimen de Salud en el área de estudio y su cobertura en el área, según la información recolectada en cada una de las alcaldías municipales según la Secretaria de Planeación y lo contrastado en campo:

#### **Veredas de Agustín Codazzi (ver anexo 12):**

El 62,44% de la población presente en el área de estudio del municipio, se encuentra afiliada al régimen de salud subsidiado, el 35,44%, no está afiliado a ningún régimen de salud, el 0,13% al instituto de seguros sociales, el 0,19% al régimen de salud de las fuerzas militares o policiales y el 1,79% al régimen contributivo. Sin embargo a pesar de lo anterior, debido

a las malas condiciones de las vías de acceso y al abandono de los puestos de salud de la zona, los pobladores del sector, califican (a pesar de estar afiliados a algún sistema de salud) que el servicio de salud en el área es pésimo, toda vez que el sector de páramos en la parte alta de la serranía de Perijá en jurisdicción de Codazzi, no existen Centros de Salud que presten servicio de salud a la comunidad presente en la zona, la cual está expuesta a los accidentes propios de las actividades agropecuarias, a las picaduras de serpientes, o a la transmisión de enfermedades a través de vectores, que si bien no son las principales causas de morbilidad y mortalidad, hacen parte de estos índices (PTS Agustín Codazzi Cesar 2008-2011).

#### **Veredas de Becerril (ver Anexo 13):**

El 53,96% de la población en el área de estudio del municipio, no está afiliado a ningún régimen de salud, el 45,32% se encuentra afiliada al régimen de salud subsidiado, el 0,25% al régimen de salud de las fuerzas militares o policiales y el 0,07% al régimen contributivo.

Lo anterior se agudiza al observarse que no existe ningún puesto de salud que tenga médicos fijos todo el tiempo, sino solo enfermeras, que hacen las veces de vacunadoras y de asistentes para casos de pequeñas quemaduras, raspaduras o golpes, pero que no pueden hacer ningún procedimiento de sutura u otros que corresponden específicamente a los médicos. Este escenario se presenta en el área debido a las malas condiciones de las vías de acceso y al abandono de los puestos de salud de la zona, por lo que los pobladores del sector, califican (a pesar de estar afiliados a algún sistema de salud) que el servicio de salud en el área es pésimo, sumado a que los puestos de salud más cercanos, con ayuda idónea se encuentran a 5 o 4 horas de camino.

#### **Veredas de La Paz (ver Anexo 14 Anexo):**

El 96,97% de la población presente en el área de estudio del municipio, se encuentra afiliada al régimen de salud subsidiado, el 1,22%, no está afiliado a ningún régimen de salud, el 1,10% está afiliado al régimen contributivo y el 0,64% al régimen de salud de las fuerzas militares o policiales. A pesar de lo anterior como en el área de páramos, no existe centros de salud que haga las veces de centro de atención a los accidentes que se presentan como resultado del desarrollo de las actividades agropecuarias, los pobladores del sector, califican (a pesar de estar afiliados a algún sistema de salud) que el servicio de salud en el área es pésimo

#### **Veredas de Manaure balcón del Cesar (ver Anexo 15)**

El 96,97% de la población presente en el área de estudio del municipio, se encuentra afiliada al régimen de salud subsidiado, el 1,22%, no está afiliado a ningún régimen de salud, el 1,10% está afiliado al régimen contributivo y el 0,64% al régimen de salud de las fuerzas militares o policiales. A pesar de lo anterior como en el área de páramos, no existe centros de salud que haga las veces de centro de atención a los accidentes que se presentan como resultado del desarrollo de las actividades agropecuarias, los pobladores del sector, califican (a pesar de estar afiliados a algún sistema de salud) que el servicio de salud en el área es pésimo.

### Veredas de La jagua del Pilar (anexo 16)

El 77,59% de la población presente en el área de estudio del municipio, se encuentra afiliada al régimen de salud subsidiado, el 19,21% no se encuentra afiliado a ningún régimen de salud y el 2,96% está afiliado al régimen contributivo.

### Veredas de Urumita (anexo 17)

El 82,87% de la población del municipio, presente en el área de estudio, se encuentra afiliada al régimen de salud subsidiado, el 15,26% no se encuentra afiliado a ningún régimen de salud y el 1,87% está afiliado al régimen contributivo.

#### 4.4.3 Vivienda

Este es el comportamiento de las condiciones de vivienda de los habitantes presentes en el área de estudio, según la información recolectada en cada una de las alcaldías municipales según la Secretaria de Planeación y lo contrastado en campo:

#### Veredas de Agustín Codazzi (ver anexo 12):

Se observa con respecto a las unidades de vivienda que el 15,16%, de la población ubicada en el área de estudio del municipio, señala que tiene como unidades de vivienda casas, el 84,84 % habitan en especies de cuartos o chozas. El material predominante de estas unidades de vivienda es de madera burda o tabla (72,74%), seguido por un 13,88% que son de bahareque y el 9,21% es de bloque o ladrillo

De igual forma se observa que la población ubicada en el área de estudio del municipio, en sus unidades de vivienda, no cuenta con ningún servicio público, energía eléctrica, alcantarillado, gas natural domiciliario, teléfono, recolección de basura y acueducto.

También se observa que la forma principal de eliminación de basura por parte de la población presente en el área de estudio del municipio, es la quema (con un 55,34% de personas que practican esta actividad) seguido por un 33,72% que la arrojan a un lugar cercano “lote enmontado” seleccionado para ello y un 4,99%, de la población la arroja a los caños y ríos cercanos.

Con respecto al uso de sanitarios, la población presente en el área de estudio del municipio (el 84,58% de esta) no cuenta con servicio de sanitario usando otro tipo de sistemas y el resto de la población cuenta con sanitarios pero sin estar conectados a ninguna red de alcantarillado.

En cuanto a la forma de obtención de agua para consumo, el 99,81 % de la población presente en el área de estudio del municipio, la obtiene, de ríos, quebradas, manantiales o nacimientos de agua, el resto de pozos o aljibes presentes en las zonas bajas.

La fuente principal de combustible para la cocción de alimentos (83,56%) es la leña o el carbón de leña, seguido por el uso de queroseno o gasolina (12,73%).



### Veredas de Becerril (ver Anexo 13):

En el municipio de Becerril, es posible identificar con respecto a las unidades de vivienda que el 8,82%, de la población ubicada en el área de estudio tiene como unidades de vivienda casas, el 91,18% habitan en especies de cuartos o piezas. En estas unidades de vivienda el material predominante que las constituye son los Bloques o ladrillos (61,82%), seguido por un 14,71%, que son de Bahareque, el 9,80% de madera burda o tablón, el 3,92% material prefabricado y el 2,94% en guadua.

Se observa que la población ubicada en el área de estudio del municipio, no cuenta con ningún servicio público como, alcantarillado, gas natural domiciliario, teléfono, recolección de basura y acueducto, pero si cuenta con energía eléctrica.

También se observa que la forma principal de eliminación de basura por parte de la población presente en el área de estudio del municipio, es arrojarlos a lotes o zanjas baldías (con un 47,06% de la población que practican esta actividad) seguido por un 40,20% que la queman, un 6,86% que la eliminan de otra forma a las típicas, un 3,92% que la entierran y un 1,96% de la población que opta por arrojarla a los caños y ríos cercanos.

Con respecto al uso de sanitarios, la población presente en el área de estudio del municipio, (el 94,12%) no cuenta con servicio de sanitario y el resto de la población cuenta con sanitarios pero sin estar conectados a ninguna red de alcantarillado.

En cuanto a la forma de obtención de agua para consumo, el 64,71% de la población presente en el área de estudio del municipio, la obtiene, de ríos, quebradas, manantiales o nacimientos de agua, el resto de pozos o aljibes presentes en las zonas bajas.

La fuente principal de combustible para la cocción de alimentos (100% de la población) es la leña o el carbón de leña.

### Veredas de La Paz (ver Anexo 14 Anexo):

En el municipio de La Paz, es posible identificar con respecto a las unidades de vivienda que el 3,41%, de la población ubicada en el área de estudio del municipio, tiene como unidades de vivienda casas, el 96,59% habitan en especies de cuartos o piezas. En estas unidades de vivienda el material predominante es el Bahareque (61,82%), seguido por un 20,02% que están construidas de tapia pisada, el 11,37% de madera burda o tablón el 5,56% bloque y el 1% en Zinc.

Se observa que la población ubicada en el área de estudio del municipio, no cuenta con ningún servicio público, como energía eléctrica, alcantarillado, gas natural domiciliario, teléfono, recolección de basura y acueducto.

También se observa que la forma principal de eliminación de basura por parte de la población presente en el área de estudio del municipio, es la de arrojar los residuos a lotes

o zanjas baldías (con un 61,32% de la población que practican esta actividad) seguido por un 21,71% que la queman, un 11,80% que la eliminan de otra forma a las típicas (transporte del residuo a otros lugares o reciclaje) y un 2,94% de la población que opta por arrojarla a los caños y ríos cercanos.

Con respecto al uso de sanitarios, el 96,77% de la población presente en el área de estudio del municipio, no cuenta con servicio de sanitario y el resto de la población cuenta con sanitarios pero sin estar conectados a ninguna red de alcantarillado.

En cuanto a la forma de obtención de agua para consumo, el 99,03% de la población presente en el área de estudio del municipio, la obtiene, de ríos, quebradas, manantiales o nacimientos de agua, el resto de pozos o aljibes presentes en las zonas bajas.

La fuente principal de combustible para la cocción de alimentos (98,46%) es la leña o el carbón de leña, seguido por el uso de queroseno o gasolina.

### **Veredas de Manaure balcón del Cesar (ver Anexo 15)**

En este municipio es posible identificar con respecto a las unidades de vivienda que el 7,93% de la población ubicada en el área de estudio tiene como unidades de vivienda casas, el 92,07% habitan en especies de cuartos o chozas. El material predominante de estas unidades de vivienda es el bahareque (77,26%), seguido por un 7,28% de la población en los que sus unidades de vivienda se encuentran elaboradas de tabla o madera burda y 5,80% es de tapia pisada bloque o ladrillo.

De igual forma se observa que la población ubicada en el área de estudio del municipio, en sus unidades de vivienda, no cuenta con ningún servicio público, energía eléctrica, alcantarillado, gas natural domiciliario, teléfono, recolección de basura y acueducto.

También se observa que la forma principal de eliminación de basura por parte de la población presente en el área de estudio del municipio, es la quema (con un 70,49% de personas que practican esta actividad) seguido por un 13,40% que la arrojan a un lugar cercano “lote enmontado” (seleccionado para ello) y un 8,89% de la población la arroja a los caños y ríos cercanos.

Con respecto al uso de sanitarios, la población presente en el área de estudio del municipio (el 90,21%) no cuenta con servicio de sanitario y el 3,16% de la población cuenta con sanitarios pero sin estar conectados a ninguna red de alcantarillado y el 6,64% usa Letrinas.

En cuanto a la forma de obtención de agua para consumo, el 97,74% de la población presente en el área de estudio la obtiene, de ríos, quebradas, manantiales o nacimientos de agua, el resto de pozos o aljibes presentes en las zonas bajas.

La fuente principal de combustible para la cocción de alimentos (98,65% de la población) es la leña o el carbón de leña, seguido por el uso de queroseno o gasolina (0,19%)

### **Veredas de La jagua del Pilar (ver anexo 16)**

En el municipio de La jagua del pilar, es posible identificar con respecto a las unidades de vivienda que el 92,61% de la población ubicada en el área de estudio tiene como unidades de vivienda cuartos o piezas, el 6,90% habitan en Casas. En estas unidades de vivienda el material predominante es la madera burda o la tabla (3 6,45%), seguido por un 34,98% de viviendas que están hechas bahareque, el 27,83% en bloque y el 0,74% en zinc.

Se observa que la población ubicada en el área de estudio del municipio, no cuenta con ningún servicio público, como energía eléctrica, alcantarillado, gas natural domiciliario, teléfono, recolección de basura y acueducto.

También se observa que la forma principal de eliminación de basura por parte de la población presente en el área de estudio del municipio, es la quema (con un 89,41% de la población que practican esta actividad) seguido por un 6,65% que la arrojan o tiran a lotes baldíos o zanjas y un 3,69% opta por simplemente enterrarla.

Con respecto al uso de sanitarios, la población presente en el área de estudio del municipio, manifiesta que el 91,63% de esta no cuenta con sanitario y el resto de la población cuenta con sanitarios pero sin estar conectados a ninguna red de alcantarillado.

En cuanto a la forma de obtención de agua para consumo, el 81,28% de la población presente en el área de estudio del municipio, la obtiene, de ríos, quebradas, manantiales o nacimientos de agua, el resto de pozos o aljibes presentes en las zonas bajas.

La fuente principal de combustible para la cocción de alimentos (100,00%) es la leña o el carbón de leña.

### **Veredas de Urumita (ver anexo 17)**

En el municipio de Urumita, es posible identificar con respecto a las unidades de vivienda que el 35,20% de la población ubicada en el área de estudio tiene como unidades de vivienda casas, el 64,80% habitan en especies de cuartos o piezas. En estas unidades de vivienda el material predominante de estas es el Bahareque (79,13%), seguido por un 11,53% que indica que sus unidades de vivienda están hechas de madera burda o tablón, el 7,17% en bloque, el 1,56% en tapia pisada y el 0,62% en zinc.

Se observa que la población ubicada en el área de estudio del municipio, no cuenta con ningún servicio público, como energía eléctrica, alcantarillado, gas natural domiciliario, teléfono, recolección de basura y acueducto.

También se observa que la forma principal de eliminación de basura por parte de la población presente en el área de estudio del municipio, es arrojarlos a lotes o zanjas baldías (con un 63,55% de la población que practican esta actividad) seguido por un 28,35% que la eliminan de otra forma a las típicas, el 5,61% opta por arrojarla a los caños y ríos cercanos y el 2,49% simplemente la entierra.

Con respecto al uso de sanitarios, la población presente en el área de estudio del municipio (el 65,42%) no cuenta con servicio de sanitario, el 32,71% de la población usa letrina y el resto de la población cuenta con sanitarios pero sin estar conectados a ninguna red de alcantarillado.

En cuanto a la forma de obtención de agua para consumo, el 99,38% de la población presente en el área de estudio del municipio, la obtiene, de ríos, quebradas, manantiales o nacimientos de agua, el resto de pozos o aljibes presentes en las zonas bajas.

La fuente principal de combustible para la cocción de alimentos (100,00%) es la leña o el carbón de leña.

#### 4.4.4 Infraestructura vial.

El sistema vial que comunica a las cabeceras de los corregimientos y veredas presentes en el área de estudio, (información en los planes de desarrollo municipal de cada municipio presente en el área de estudio y contrastada con información en campo y la información cartográfica ofrecida por el IGAC) en su mayoría se encuentran destapadas y presentan condiciones que dificulta la movilidad sobre ellas (Muchos carretables se van convirtiendo en trochas, senderos o caminos de herradura por donde sólo pueden transitar animales de carga), siendo esto un limitante significativo para la producción agrícola del sector, en el entendido que incrementa los costos de transporte de los productos generados haciendo más lenta y dispendiosa la movilidad de estos. Esta deficiencia del sistema vial desestimula la inversión en el campo, limita el acceso a sitios de interés turístico, en especial los relacionados con la biodiversidad que abundan en la región, y reafirma el aislamiento regional. (Observar la Figura 4-17 , mapa vial, en este se identifica 660 vías).



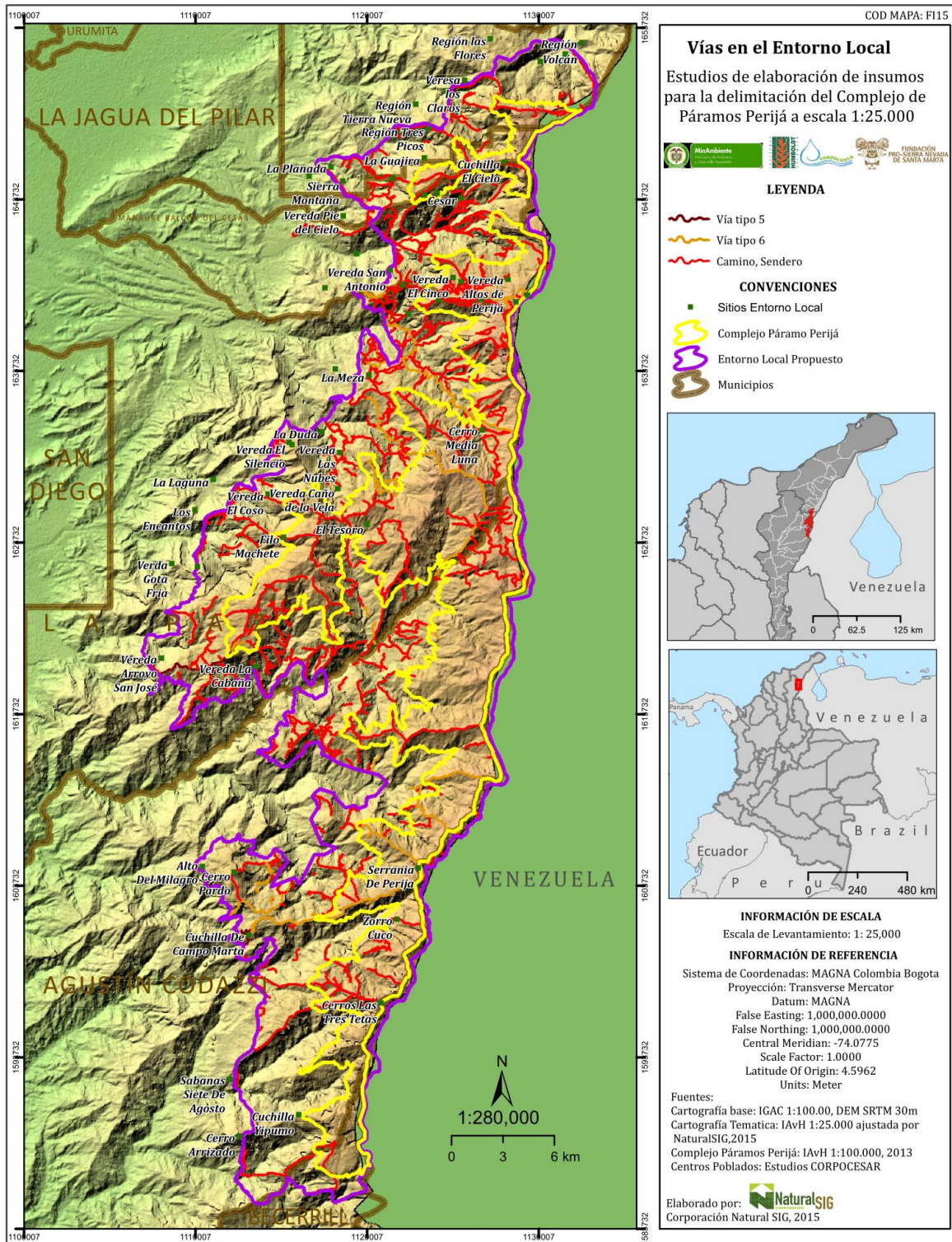


Figura 4-17. Mapa de vías presentes en el área de estudio (entorno local el cual incluye el complejo de paramo de la serranía del perijá).



En el caso de los resguardos indígenas, (Universidad del Cesar, 2008), el acceso al resguardo Iroka se hace por la Serranía del Perijá, a unos 5 Km. de la cabecera municipal, a la altura del Río Sicarare, pocos Km antes de llegar al corregimiento de Casacará a través de una carretera destapada. Por esta carretera destapada y en pésimas condiciones, después de tres horas, se puede llegar hasta Makencal, estación o comisariato ubicado a 1200 m.s.n.m. En este lugar existe un comisariato al que acuden tanto indígenas como colonos en busca de provisiones. A partir de este punto se puede llegar a los asentamientos de la Zona de Sospa, por caminos de herradura después de dos horas de camino a pie o en mula.

En Makencal la carretera se divide en dos brazos. El primero continúa el ascenso hasta alcanzar unos 1800 m.s.n.m. en la zona de Siku Ape Yuwano, dejando a su paso varias Estaciones de colonos.

El segundo brazo, conduce a Santa Clara, en donde, por caminos de herradura se puede arribar a la zona de Iroka, este brazo de la carretera, termina en La Estación de El Siete (comisariato). Desde este lugar, se accede a la zona de Paujil.

#### 4.4.5 Resguardo indígena

La información sobre las condiciones socioeconómica y demográfica de los asentamientos ubicados en el área de estudio de los indios Yuko-Yukpa, transita por las mismas dificultades que la de los campesinos, ausencia de servicios públicos y goce efectivo de condiciones de Vida favorables.

Las viviendas de la población indígena presente en el área de estudio están constituidas por casas unifamiliares de forma rectangular, de cuatro metros de longitud por tres de ancho y dos y medio de alto, de techo pajizo y empalizada, Los pisos son de tierra, las paredes pueden ser de madera burda de yarumo o caña brava; o, de bahareque o tablones.

La población indígena tiene su sustento económico de lo que le brinde el cabildo y de la agricultura de rotación y un sistema de caza de recolección.

De igual forma adicional a lo anterior los indígenas yukpas, quienes a pesar de haber adoptado muchas de las prácticas económicas de los campesinos y haber sufrido procesos de adaptación a las economías actuales, se han visto afectados en cuanto a sus tradiciones y la forma en la que observan y se interrelacionan con el territorio, toda vez que estos en la actualidad no pueden desplazarse por el territorio de la serranía como tradicionalmente lo habían hecho, por los límites impuestos por los colonos presentes en el área de estudio, al declarar predios dentro del área como de su propiedad.

#### Condiciones de Salud en los resguardos indígenas

En lo que respecta a los resguardos indígenas en el área de estudio, según Universidad del Cesar, 2008 y lo contrastado en campo en las entrevistas con la población presente en el área de estudio, se observan precarias condiciones para asegurar una buena salud y

condiciones adecuada de nutrición para la población del pueblo Yuco-Yukpa, ubicada en el resguardo indígena, situación que aún se presenta básicamente por la escasez y mala calidad de la tierra. Este factor que paulatinamente se hace más preocupante, unido a los tradicionales periodos de escasez que obedecen al ciclo agrícola anual y que cada vez se hacen más prolongados, ha desencadenado una crisis para el abastecimiento de alimentos para la población del resguardo. (La desnutrición o malnutrición que caracteriza la población se traduce en la muerte de individuos especialmente en las edades infantil y lactante).

En lo que respecta a la población infantil, esta fallece por fiebres, diarreas, gripas, vómitos, tuberculosis, cólera, cáncer de pulmón, siendo la desnutrición una de las principales causas de mortalidad. Situación que se genera en primer lugar, por la crisis alimentaria que sufren algunos asentamientos en donde la tierra cultivable es reducida. Supuestamente la desnutrición disminuye en los periodos secos, sin embargo durante los últimos años, por la mala calidad de las cosechas, esta situación ha sido una constante. En casos extremos, la desnutrición es la causa directa de muerte, pero generalmente los estados periódicos de malnutrición se traducen a largo plazo en enfermedades como diarrea, IRA, TBT, amigdalitis, etc. al reducir las defensas del organismo.

En lo que concierne a la comunidad adulta, esta padece de enfermedades como la tuberculosis, la diarrea y la fiebre (por infecciones de diverso tipo), se conocen pocos casos de cáncer en la comunidad y las infecciones de transmisión sexual se hacen y han aumentado debido al contacto creciente de los hombres Yukpa con GUATILLAS del casco urbano, cercano al resguardo, por la asistencia de estos a casas de citas y/o trabajadoras sexuales.

#### 4.4.6 Comportamiento general de las Condiciones de Vida en los habitantes presentes en el área de estudio.

En el Anexo 18, podemos observar como es el comportamiento general de la población presente en el área de estudio (según la información suministrada por cada Secretaria de Planeación de los municipios presentes en el área de estudio y de su respectivo análisis); del cual es posible identificar que dependiendo del municipio y de la forma en que este administra sus recursos y desarrolla la política social en el área de su jurisdicción, estas condiciones de varían de municipio en municipio. Por ejemplo en el municipio de Manaure cesar, el 100 % de la población presente en el área de estudio asiste al colegio, sin embargo en el resto de municipios esta situación no se presenta así y varia, una de las razones por la que se puede estar presentando esta situación es que para la para la población estudiantil presente en Manaure, les resulta más fácil acceder al servicio de educación, que en los otros municipios, lo anterior por las cercanías de los asentamientos donde estos viven a las instituciones educativas o sencillamente por poseer vías en mejor estado con respecto a los otros.

En la Tabla 4-24, se presenta el tipo de unidad de vivienda predominante, en el área de estudio, como se identifica la unidad de vivienda predominante en el área de estudio son los cuartos o chozas, un comportamiento muy generalizado en el área de estudio.



Tabla 4-24. Tipo de unidad de vivienda predominante, en el área de estudio, Global.

No	Municipios	Población	¿TIPO DE UNIDAD DE VIVIENDA PREDOMINANTE?			
			Casas %	Cuartos o chozas %	Casas	Cuartos o chozas
1	Agustín Codazzi	1576	15,16%	84,84%	239	1337
2	Becerril	114	8,82%	91,18%	10	104
3	La Paz	2788	3,41%	96,59%	95	2693
4	Manaure (Cesar)	1553	7,93%	92,07%	123	1430
5	La Jagua del Pilar	101	6,90%	92,61%	7	94
6	Urumita	322	35,20%	64,80%	113	209
<b>Área de estudio*</b>		6454			9,10%	90,89%

\*los porcentajes que se presentan como totales al final de la columna, corresponden al resultado del aspecto evaluado total aproximado de la población presente en el área de estudio.

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

En la Tabla 4-25, se presenta el material predominante en las paredes de las unidades de vivienda, identificándose el bahareque como material predominante en las paredes de las viviendas presentes en el área de estudio, sin embargo a escala municipal existe una notoria variación, como se observa en el municipio de Agustín Codazzi, que el material predominante es la Madera Burda. En este apartado es importante señalar que un análisis global de las condiciones de vida de la población presente en el área de estudio estará fuertemente condicionado por las condiciones de vida del municipio que mayor población tiene en el área de estudio, en este caso La Paz y la forma en la que se desarrollan en el las políticas sociales, de igual forma esta información revela que predomina en la población el comportamiento de trabajar con los insumos que les brinde el área de estudio para la construcción de sus viviendas.

Tabla 4-25. Material predominante de las paredes en el área de estudio, Global.

No	Municipios	Población	¿MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES?				
			Bahareque	Madera Burda	Tapia Pisada	Zinc	Bloque
1	Agustín Codazzi	1576	219	1146	0	0	145
2	Becerril	114	17	11	0	0	70
3	La Paz	2788	1724	317	558	28	155
4	Manaure (Cesar)	1553	1200	113	90	0	0
5	La Jagua del Pilar	101	35	37	0	1	28
6	Urumita	322	255	37	5	2	23
<b>Área de estudio</b>		6454	53,44%	25,74%	10,12%	0,47%	6,54%

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

En la Tabla 4-26, se presenta la forma en la que principalmente en el área de estudio se elimina la basura, apreciándose que la quema y el arrojar la basura a lotes en el área de estudio es la actividad predominante para la eliminación de basuras, de igual forma aunque a escalas bajas, la actividad de arrojar la basura a ríos, dentro del área de estudio también tiene su espacio. Esta situación está relacionada con la falta de cobertura de la prestación

del servicio de aseo en el área de estudio, que obliga a los habitantes de la zona a usar otras estrategias diferentes a la recolección, para eliminar los residuos y basuras que estos generan.

Tabla 4-26. Como eliminan principalmente la basura en el área de estudio, Global.

No	Municipios	Población	¿COMO ELIMINAN PRINCIPALMENTE LA BASURA?				
			Quema	Arrojada	Arrojada a los rio	Enterrada	Otras formas
1	Agustín Codazzi	1576	872	531	79	94	0
2	Becerril	114	46	54	2	4	0
3	La Paz	2788	605	1710	82	0	329
4	Manaure (Cesar)	1553	1095	208	138	112	0
5	La Jagua del Pilar	101	90	7	0	4	0
6	Urumita	322	0	205	18	8	91
<b>Área de estudio</b>		6454	41,96%	42,05%	4,95%	3,44%	6,51%

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

En la Tabla 4-27, se observa la forma en la que principalmente los habitantes presentes en el área de estudio obtienen agua para consumo, identificándose que la forma de obtención de agua para consumo en el área de estudio es de cuerpos de agua superficiales, lo anterior posiblemente se deba a la facilidad que tiene la población de captar agua de estos cuerpos, por las características hidrogeológicas de la zona, que descartaría el uso de cualquier estrategia diferente.

Tabla 4-27. Formas Principales de obtención de agua para consumo.

No	Municipios	Población	¿DE DONDE OBTIENEN EL AGUA PARA CONSUMO?	
			Ríos, quebradas, manantiales o nacimientos de agua	pozos o aljibes presentes en las zonas bajas
1	Agustín Codazzi	1576	1573	3
2	Becerril	114	74	40
3	La Paz	2788	2761	27
4	Manaure (Cesar)	1553	1518	35
5	La Jagua del Pilar	101	82	19
6	Urumita	322	320	2
<b>Área de estudio</b>		6454	98,04%	1,96%

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

En la Tabla 4-28, se muestra cual combustible o fuente de energía utilizan para cocinar, en el área de estudio, observándose que la leña o el carbón de leña, es la fuente de energía predominante para cocinar, evidenciando el comportamiento preponderante de la población para realizar el aprovechamiento o transformación de los recursos naturales presentes en el área de estudio.

Tabla 4-28. Combustible o fuente de energía utilizan para cocinar, en el área de estudio

No	Municipios	Población	¿CUAL COMBUSTIBLE O FUENTE DE ENERGÍA UTILIZAN PARA COCINAR?	
			Leña o el carbón de leña	Queroseno o gasolina
1	Agustín Codazzi	1576	1317	201
2	Becerril	114	114	0
3	La Paz	2788	2745	43
4	Manaure (Cesar)	1553	1532	3
5	La Jagua del Pilar	101	101	0
6	Urumita	322	322	0
<b>Área de estudio</b>		6454	95,22%	3,65%

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

En la Tabla 4-29, se aprecia como es el régimen de afiliación al sistema de salud de los pobladores presentes en el área de estudio, como se identifica la mayoría de la población se encuentra afiliada al régimen de Salud subsidiado y con preocupación se observa que un 34,31% de la población no está afiliada a ningún régimen de salud, esto puede deberse a la falta de conocimiento de la población presente en el área sobre los derechos en cuanto a la prestación del servicio de salud al que tienen derecho a gozar, mal estado de las vías que permitan a esta población acercarse a las cabeceras municipales para ser atendidas.

Tabla 4-29. Características de afiliación al régimen de salud, de los pobladores presentes en el área de estudio

No	Municipios	Población	¿EN SALUD ES AFILIADO A?				
			Régimen de salud subsidiado	No está afiliado a ningún régimen de salud	Instituto de seguros sociales	Régimen de salud de las fuerzas militares o policiales	Régimen contributivo
1	Agustín Codazzi	1576	976	559	2	3	28
2	Becerril	114	42	64	0	0	8
3	La Paz	2788	1264	1504	0	7	2
4	Manaure (Cesar)	1553	1506	19	0	10	17
5	La Jagua del Pilar	101	78	19	0	0	3
6	Urumita	322	267	49	0	0	6
<b>Área de estudio</b>		6454	64,04%	34,31%	0,03%	0,31%	0,99%

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

En la Tabla 4-30, se observa que de la población joven apta (entre los 5 y 16 años) para la asistencia a centros educativos solo el 55,67% de esta, asiste a centros educativos. Lo anterior se puede deberse a las dificultades de la población infantil ubicada en el área de estudio para asistir a los centros de educación presentes en el área, cabe recordar que las veredas presentes en el área de estudio no cuentan con centros de educación.



Tabla 4-30. Asistencia a centro de educación por parte de la población presente en el área de estudio

No	Municipios	Población	ASISTE A CENTRO EDUCATIVO	
			SI	NO
1	Agustín Codazzi	285	149	136
2	Becerril*	114	60	54
3	La Paz	1198	477	721
4	Manaure (Cesar)	465,9	466	0
5	La Jagua del Pilar	45	25	20
6	Urumita	104	55	49
<b>Área de estudio</b>		<b>2211,9</b>	<b>55,67%</b>	<b>44,33%</b>

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

## 4.5 TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DE SUELO

### 4.5.1 Tenencia de la tierra

La distribución de las zonas para el aprovechamiento local está vinculada efectivamente a la existencia de grupos locales emparentados que asumen para sí el derecho al uso y aprovechamiento de sus recursos, tanto en la comunidad indígena como en la campesina.

En el caso de los grupos Yuko-Yukpa, el territorio donde está el asentamiento, se considera de propiedad del grupo, el cual tiene derecho a su usufructo a través de las actividades de recolección como caza y pesca. Las tierras de cultivo o en barbecho son de propiedad de los hombres (no de las mujeres) que las dejan en herencia en partes iguales a sus hijos, o en su defecto a sus hermanos o a sus primos paralelos o a sus tíos en último caso. También pueden darse en donación cuando la tierra es suficiente para los hombres del grupo, y algunos han sido expropiados y desplazados por los colonos.

La historia oral respalda los derechos de propiedad de un individuo o de su grupo sobre un territorio, así no se haya ejercido durante muchas generaciones, de lo contrario el jefe del grupo puede conferir nuevos derechos de propiedad, sobre estas tierras “baldías”. También pueden ocurrir préstamos, en especial con tierras de parientes, cuando se requiere de suelos apropiados a determinado cultivo o en arrendamiento y en tal caso se paga con cosechas o trabajo. Cuando no se respeta el derecho a la tierra se presentan disputas y sanciones severas (Mendoza-R., 2003).

Para el caso de los campesinos colonos en el área de estudio según las oficinas del SISBEN de cada municipio es posible observar por municipio lo siguiente:

#### Veredas de Agustín Codazzi (ver anexo 12):

El 47,47% de la población presente en el área de estudio del municipio son poseedores de las tierras en donde habitan, mientras que el 52,53%, indica que viven en predios que no son de su propiedad.

**Veredas de Becerril (ver Anexo 13):**

El 27,45%, de la población presente en el área de estudio del municipio es poseedora de los terrenos en donde viven, mientras el 72,55% indica que viven en predios que no son de su propiedad.

**Veredas de La Paz (ver Anexo 14 Anexo):**

El 76,75% de la población presente en el área de estudio del municipio no son poseedores de los predios en donde habitan, mientras el 23,25%, indica que viven en predios que son de su propiedad.

**Veredas de Manaure balcón del Cesar (ver Anexo 15)**

Finalmente 86,98% la población presente en el área de estudio del municipio no son poseedores de las tierras en donde habitan, mientras que el 13,02% indica que viven en predios que son de su propiedad.

**Veredas de La jagua del Pilar (anexo 16)**

El 68,47% de los pobladores presentes en el área de estudio del municipio no son poseedores formales de los predios en donde habitan, mientras que el 31,53% de los pobladores viven en predios que son de su propiedad.

**Veredas de Urumita (anexo 17)**

El 76,75%, de los pobladores presentes en el área de estudio del municipio manifiesta que no son poseedores formales de los predios en donde habitan, mientras el 48,29% indica que viven en predios que son de su propiedad.

**Comportamiento general de la población presente en el área de estudio con respecto a la tenencia del suelo**

Como se observa en la Tabla 4-31, aproximadamente un poco más del 50% de la población presente en el área de estudio NO es propietaria de algún tipo inmueble, observándose con esto, la condición de arrendados que tienen muchos de los que habitan en el área y trabajan la tierra.

**Tabla 4-31. Tenencia de Bienes raíces en el área de estudio, por parte de la población presenten en ella**

No	Municipios	Población	¿TIENE BIENES RAÍCES?	
			SI	NO
1	<i>Agustín Codazzi</i>	1576	748	828
2	<i>Becerril</i>	114	31	83
3	<i>La Paz</i>	2788	648	2140
4	<i>Manaure (Cesar)</i>	1553	1351	202
5	<i>La Jagua del Pilar</i>	101	69	32

No	Municipios	Población	¿TIENE BIENES RAÍCES?	
			SI	NO
6	Urumita	322	247	155
<b>Área de estudio</b>		6454	47,95%	53,30%

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

### Predios presentes en el área de estudio

Del análisis de la información consultada (CORPOCESAR, CORPOGUAJIRA, Informe Final Serranía 2007), en lo que respecta a los seis municipios objetos del presente estudio (ver Tabla 4-32 y Tabla 4-33 para mayor detalle), es posible identificar en la extensión de terreno de cada uno un total 2319 predios, de los cuales 52 de estos terrenos se encuentran registrados en el catastro como Baldíos Nacionales. En los municipios de Becerril y Agustín Codazzi existen terrenos correspondientes a Resguardos Indígenas, se inventariaron 21 y 6 respectivamente y tienen una superficie total de 33.153 Ha.

Tabla 4-32. Distribución de predios según régimen de tenencia y número de predios

Departamento	Municipio	Número de predios				
		Baldíos Nacionales	Estado	Resguardos	Predios privados	Predios sin registro
CESAR	Becerril	1	30	21	358	21
	Agustín Codazzi	13	24	6	619	11
	La Paz	20	11	0	533	27
	Manaure	7	18	0	246	13
LA GUAJIRA	La Jagua del Pilar	5	0	0	88	5
	Urumita	6	1	0	222	13
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>84</b>	<b>27</b>	<b>2066</b>	<b>90</b>

Tabla 4-33. Distribución de predios según régimen de tenencia y superficie.

Departamento	Municipio	Extensión (ha)				
		Baldíos Nacionales	Predios del Estado	Resguardos Indígenas	Predios privados	Predios sin registro
CESAR	Becerril	700	4128	32250	29614	4566
	Agustín Codazzi	25015	1513	903	17700	1105
	La Paz	15237	563	-	25859	556
	Manaure	2314	519	-	9103	164

LA GUAJIRA	La Jagua del Pilar	732	-	-	6227	177
	Urumita	1830	1	-	5735	857
<b>TOTAL</b>		<b>45828</b>	<b>6724</b>	<b>33153</b>	<b>94238</b>	<b>7425</b>

Los municipios que más predios baldíos aportan son: La Paz con 20 predios que tienen una superficie total de 15.237 Ha y Agustín Codazzi con 13 predios que ocupan una superficie de 25.015 Ha.

Del total de estos 2319 predios, solo 498 se encuentran dentro del Entorno Local (ver Anexo 19\_analisis predial), de los cuales 29 pertenecen a la Nación, 4 pertenecen al INCODER, 6 de estos predios son Resguardos y Reservas indígenas, 21 son predios sin propietarios y sin matrícula y 437 son predios privados, 222 predios son del municipio de La Paz, 75 de Agustín Codazzi, 5 de Becerril, 66 de Manaure y 116 entre los municipios de Urumita y la Jagua del Pilar. (Ver Tabla 4-34 y Figura 4-18). De igual forma es posible identificar que en el área de estudio el Municipio de Agustín Codazzi se pueden encontrar los predios con mayor tamaño, seguidos por el municipio de la Paz, en el cual es posible identificar dentro del área de estudio que es el municipio que mayores predios presenta, el municipio con menor presencia de predios es el municipio de becerril (ver Tabla 4-35)

**Tabla 4-34. Distribución de predios según régimen de tenencia y número de predios en el área de estudio.**

Departamento	Municipio	Número de predios				
		Baldíos Nacionales	Estado	Resguardos	Predios privados	Predios sin registro
CESAR	Becerril	2	1	1	1	0
	Agustín Codazzi	7	7	6	55	0
	La Paz	5	18	1	212	0
	Manaure	2	9	0	55	0
LA GUAJIRA	La Jagua del Pilar	1	2	0	104	0
	Urumita	5	4	0		0
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>41</b>	<b>8</b>	<b>427</b>	<b>0</b>

Tabla 4-35. Distribución de predios según régimen de tenencia y superficie, en el área de estudio

Departamento	Municipio	Extensión (ha)				
		Baldíos Nacionales	Estado	Resguardos	Predios privados	Predios sin registro
CESAR	Becerril	3.539,88	116,26	1.428,00	130,12	5.214,26
	Agustín Codazzi	433,00	23.949,00	10.831,00	2.468,99	37.681,99
	La Paz	188,84	15.291,89	-	15.758,56	31.239,28
	Manaure	42,20	2.637,72	-	4.011,77	6.691,69
LA GUAJIRA	La Jagua del Pilar	616,00	2.768,00		5.998,00	9.382,00
	Urumita					
<b>TOTAL</b>		<b>4.819,92</b>	<b>44.762,87</b>	<b>12.259,00</b>	<b>28.367,44</b>	



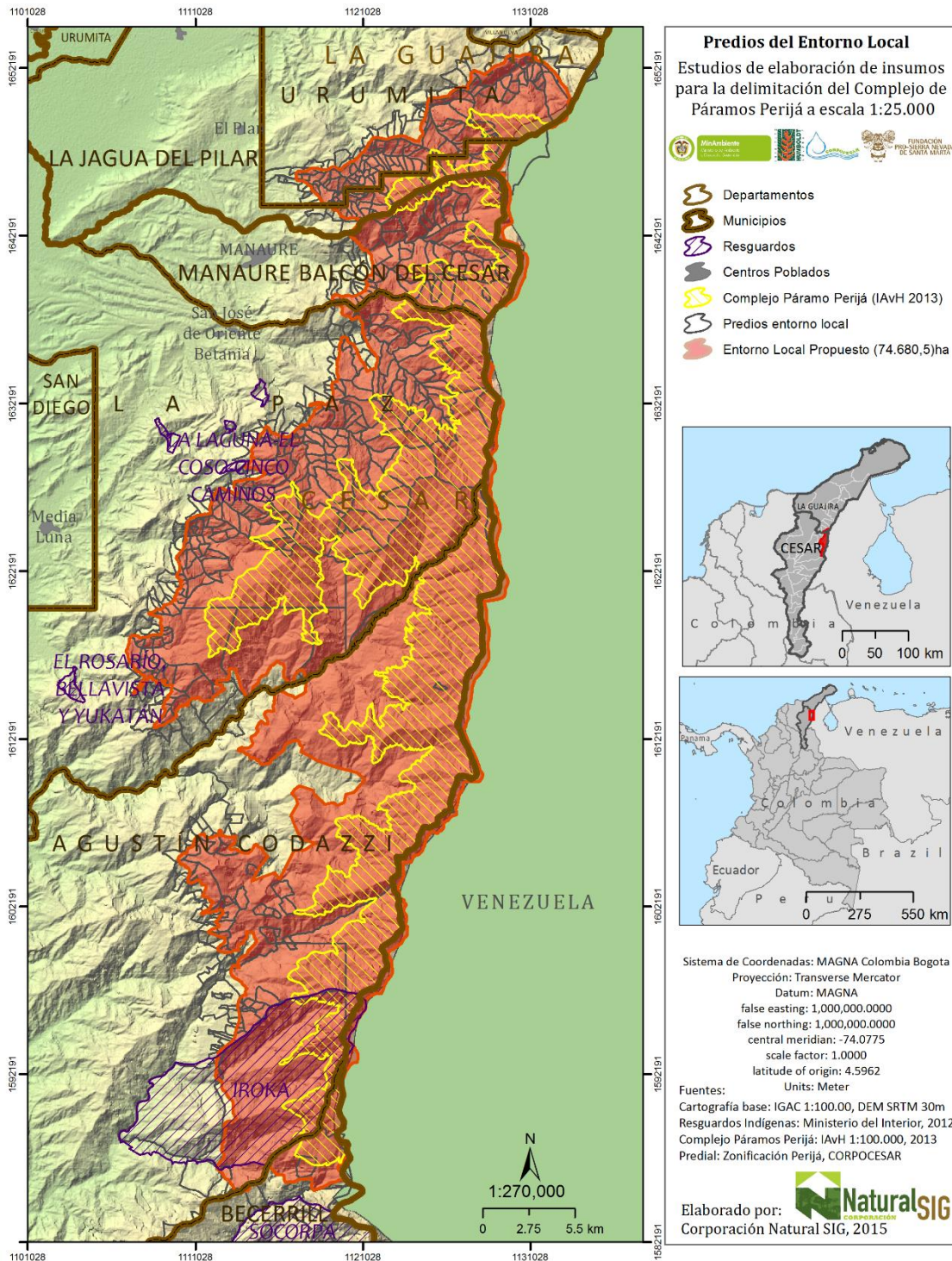


Figura 4-18. Prediales presentes en el área del complejo del páramo de la serranía del Perijá.

Finalmente no fue posible identificar los predios en el área de estudio en condición de arrendamiento al igual que los posibles predios a convertirse en zonas de reserva campesina.

#### 4.5.2 Uso del Suelo

En la Figura 4-19, se identifican los principales usos actuales del suelo que se presentan en el área de estudio, en los que figuran áreas para la ganadería, para actividades agroforestales y para la conservación, identificándose que el 87,65% del suelo del área de estudio puede calificarse como áreas en buen estado de conservación, el 6,78 % como áreas en uso para actividades Agroforestales y el 5,57% áreas donde se desarrolla actividades ganaderas.



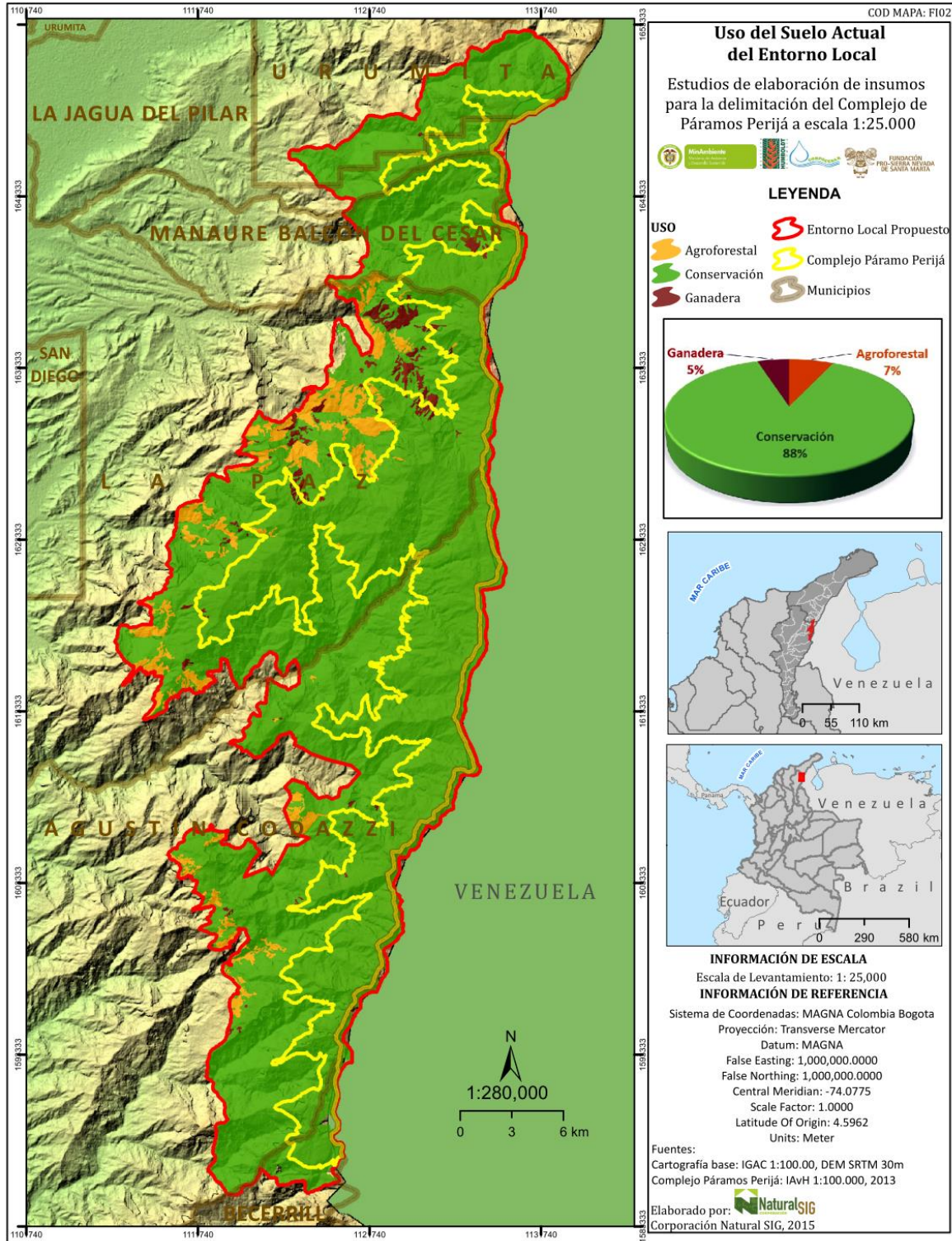


Figura 4-19. Uso del Suelo Actual Entorno Local Perija.

Sin embargo, se observó en los recorridos de campo realizados, que sobre el suelo del área de estudio, (en especial las zonas altas de Agustín Codazzi y La Paz) se presentan una serie de efectos negativos sobre el mismo, producto de las actividades agropecuarias que se desarrollan por la población que habita en el área, las cuales son:

1. Impermeabilización de suelos.
2. Pérdida de biodiversidad.
3. Sobrepastoreo.
4. Secamiento de caudales en zonas de alta fragilidad ambiental.
5. Erosión y contaminación en zonas de alta fragilidad ambiental.
6. Contaminación, pérdida de biodiversidad y erosión leve, en zonas de alta importancia hidrológica.

Aunque es posible establecer que la aptitud de la zona montañosa del complejo de la serranía, es de conservación, por la importancia hídrica y de biodiversidad que representa y las partes de piedemontaña deberían estar sometidas a producción restringida, es decir actividades ambientalmente sostenibles, en la actualidad esta situación no se presenta en el área de estudio. Lo anterior se debe a los cambios y variaciones que se han presentado en las dinámicas que condicionan el uso del suelo del área, esto debido a tres procesos o etapas relacionadas con el desarrollo económico de la serranía del Perija expuestos en CORPOCESAR, CORPOGUAJIRA, Informe Final Serranía 2007, y que en la actualidad aún se mantienen:

1. **Colonización con fines agropecuarios:** Los inicios de la ganadería se remontan a los años 20 por influencia de los ganaderos venezolanos en el área de estudio, pero es en los años 50 cuando se alcanza el mayor auge y se estimula la colonización. Este proceso incremento la actividad agrícola, principalmente el algodón en las zonas planas, en los municipios de Agustín Codazzi y Becerril. Se generó además un gran impulso en la construcción de vías, aspecto que contribuyó a incrementar la colonización en los municipios de Agustín Codazzi, la paz y Becerril en su parte baja, ante la expectativa de producción y explotación en el área, lo cual origino posteriormente entre los años 60 y 70 un proceso de deforestación para dar cambio de uso de bosques a sistemas productivos, principalmente basados en la ganadería extensiva, generando la fragmentación de los bosques y ecosistemas y con ello la pérdida de hábitats para la fauna.
2. **Cultivos ilícitos:** En los años 60 la colonización que anteriormente se había dado en las partes planas y de piedemontaña de la Serranía, se incrementó hacia las partes altas (por encima de 2400 msnm), debido al auge de siembra de marihuana, generando la denominada “bonanza marimbera”, actividad que arrasó con grandes extensiones de bosques, especialmente en aquellas áreas de difícil acceso lo cual favorecía la actividad ilícita en los municipios de Manaure, La paz, Agustín Codazzi, Becerril, Urumita y La Jagua del Pilar, es de agregar que en la actualidad es imposible delimitar o señalar la ubicación exacta en donde esta actividad se desarrolló, toda vez que los actores que participaron en esta y compartieron su información para el desarrollo de este estudio, en cada municipio, solo señalaban que muchos campesinos que en la actualidad labran la tierra para cultivo lícitos, en esos mismos predios desarrollaban la actividad de siembra ilegal y que otro grupo de colonos, preferían las partes más altas para mantenerse en completo anonimato

A partir de los años 80, aunque en menor escala se produjo una segunda bonanza por la siembra de coca, especialmente en la zona templada, desplazando actividades agropecuarias lícitas y destruyendo gran parte de los relictos boscosos ubicados en las cañadas y pequeños





vallecitos. Aunque las áreas por encima de los 2700 metros a principios de los años 90 aún se conservaban en buen estado, sus coberturas comenzaron a ser arrasadas debido al auge del cultivo de la amapola, lo cual sumado a la ganadería en alta-montaña contribuyó a afectar significativamente los ecosistemas presentes en el área de estudio.

A pesar de estos procesos, que dejaban a su paso pobreza y pérdida de valores éticos y morales, se generaron actividades lícitas que se fueron fortaleciendo, principalmente por los incentivos gubernamentales y la rentabilidad de dichas actividades, tal es el caso de la ganadería en zonas planas y de pie de montaña de los municipios de Agustín Codazzi y La Paz principalmente, la cual se fue tecnificando hasta ubicar esta zona como una de las principales área productoras del país, situación que aún se mantiene.

En el mismo sentido se resalta la producción de café, cultivos transitorios y cultivos anuales, que hasta la década de los 90 posicionaron a la serranía como una despensa agrícola para esta región del país. Este proceso de crecimiento y consolidación agraria en el área montañosa se debe en gran medida a oleadas de colonos venidos principalmente de Norte de Santander.

Es importante mencionar que como resultado del desplazamiento forzado de las comunidades rurales, por la acción de grupos armados al margen de la ley, en los últimos años se ha presentado un fenómeno de recuperación de las coberturas boscosas, en el cual muchas áreas de pastos o cultivos pasaron a rastrojos. Este periodo se dio con mayor intensidad entre los años 2000 a 2003. En la actualidad la situación casi ha desaparecido y el Gobierno Nacional, apoyado en las fuerzas armadas está emprendiendo el denominado “Plan Retorno”, el cual consiste en estimular mediante medidas de protección e incentivos sociales, el regreso de las comunidades campesinas a los lugares de donde fueron desplazadas.

3. **Minería e Hidrocarburos:** La minería comenzó su proceso de consolidación en el departamento de La Guajira, justamente a finales de los años 70, coincidiendo con la decadencia de la bonanza marimbera. En los años siguientes este renglón de la economía siguió creciendo hasta posicionarse como la principal actividad económica de la región, seguida de la ganadería.

Tanto la minería como la explotación de hidrocarburos, significan para la zona una gran posibilidad de desarrollo, por ejemplo la economía del departamento de La Guajira, de acuerdo a la participación de sus actividades en el PIB gira alrededor de la minería (62,55%) de lo agropecuario (10,79%) y del transporte y las comunicaciones (3,83%), (DANE, 1.993). Para el caso del Cesar, hasta el 2001 la participación en el PIB era dominada por sector agropecuario con 30.2% y la minería un 21.8%.

Con respecto a lo títulos mineros presentes en el área de estudio según lo dispuesto en la página web: <http://www.simco.gov.co/> solo se observa el contrato de minero No. IDH-11001X, otorgado a TERRAMAGMA S.A.S., para la explotación minera de CALIZA TRITURADA O MOLIDA y MINERALES DE HIERRO, con un área de explotación de 1472,347 ha, con un área dentro del área de estudio de 1282,06 ha y dentro del complejo de paramo 280,95 ha, ver Figura 4-20, en esta delimitado en rojo el área de estudio, en naranja el municipio de la paz, en verde el área del complejo del páramo y sombreado en naranja el título de explotación minero otorgado.



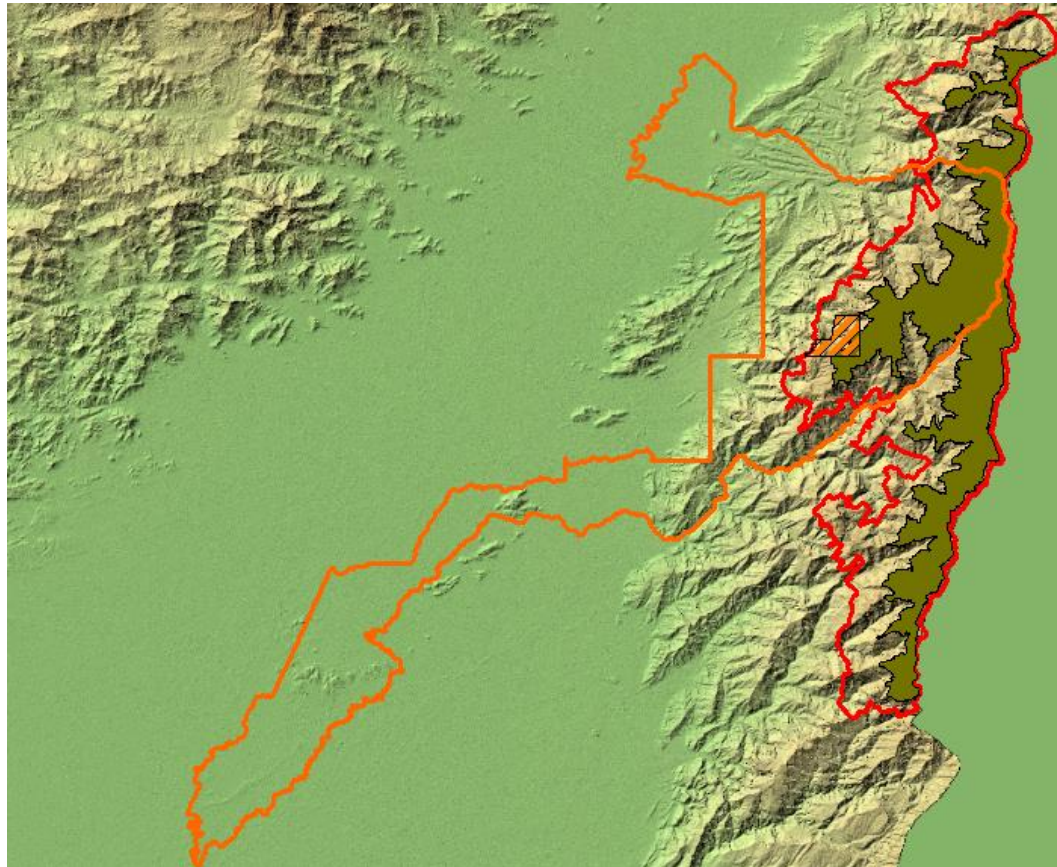


Figura 4-20. Área de estudio y título minero presentes dentro de esta.

### 4.5.3 Sistemas de Producción

#### 4.5.3.1 Dinámica económica (formas de producción)

Con respecto a la dinámica económica, del área de estudio, en el Anexo 20\_InstrumentosSistematización\_IAVH, en la hoja 2\_Dinámica económica, se describe cómo se desarrolla la dinámica económica en la zona. Como se observa en esta, las actividades productivas en el área se relacionan directamente con la agricultura y en segundo renglón la ganadería, siendo dentro de la agricultura el café, la mora y el lulo los principales productos que sobresalen dentro de esta actividad agropecuaria y en la ganadería el ganado vacuno. Finalmente a continuación se en listan los sistemas de producción agrícola y ganadero del área de estudio.

#### 4.5.3.2 Actividad económica

**Veredas de Agustín Codazzi (ver anexo 12):**

En lo que respecta a la actividad económica que desarrollan los pobladores en el área de estudio del municipio, se observa que el 29,30%, de la población no desarrolla una actividad económica formal para un tercero (sin embargo se dedican a desarrollar actividades de sustento económico en sus parcelas), pero de esta población el 4,14 % percibe ingresos de forma de subsidios o transferencias, seguidamente el 27,00% de la población se encuentran trabajando, el 24,82% se encuentra estudiando y el 18,23% trabaja realizando labores en su hogar.

#### **Veredas de Becerril (ver Anexo 13):**

En lo que concierne a la actividad económica que desarrollan los pobladores en el área de estudio del municipio, se observa que el 30,39% de la población no desarrolla una actividad económica formal para un tercero (sin embargo se dedican a desarrollar actividades de sustento económico en sus parcelas), seguidamente el 20,59% de la población se encuentran trabajando, el 24,82% se encuentra estudiando y el 17,65% trabaja realizando labores en su hogar.

#### **Veredas de La Paz (ver Anexo 14Anexo):**

En lo que respecta a la actividad económica que desarrollan los pobladores en el area de estudio del municipio, se observa que el 89,30% de la población no desarrolla una actividad económica formal para un tercero (sin embargo se dedican a desarrollar actividades de sustento económico en sus parcelas), el resto de la población se dedica a realizar trabajos formales para terceros.

En este municipio el empleo en el páramo y sus zonas aledañas se basa en la agricultura y en menor medida en la ganadería. Los hombres se encargan del proceso productivo como: siembra, fumigación, recolección, transporte y venta de los productos, entre los cuales los más representativos son la mora y el tomate de árbol, por mencionar algunos. Así mismo, del cuidado del ganado, ordeño y venta de este. Por otro lado las mujeres se dedican a los oficios del hogar, el cuidado de los hijos y actividades que están más relacionadas alrededor de la casa como el cuidado de las gallinas y las huertas caseras.

#### **Veredas de Manaure balcón del Cesar (ver Anexo 15)**

En lo que concierne a la actividad económica que desarrollan los pobladores en el área de estudio del municipio, se observa que el 34,99%, de la población no desarrolla una actividad económica formal para un tercero (sin embargo se dedican a desarrollar actividades de sustento económico en sus parcelas), seguidamente el 30,73%, se dedica a estudiar, el 21,91% se encuentra trabajando y el 10,76% se dedica al trabajo en el hogar.

#### **Veredas de La Jagua del Pilar (anexo 16)**

En lo que concierne a la actividad económica que desarrollan los pobladores en el área de estudio del municipio, se observa que el 25,86% de la población no desarrolla una actividad económica formal para un tercero (sin embargo se dedican a desarrollar actividades de

sustento económico en sus parcelas), seguidamente el 22,17% trabaja en empleos formales para terceros, el 19,95% de la población, se dedica principalmente a realizar labores dentro de su hogar y el 31,28% de la población (niños y adolescentes) estudia.

### Veredas de Urumita (anexo 17)

En lo que respecta a la actividad económica que desarrollan los pobladores en el área de estudio del municipio, se observa que el 40,50% de la población, no desarrolla una actividad económica formal para un tercero (sin embargo se dedican a desarrollar actividades de sustento económico en sus parcelas), seguidamente el 25,86% de la población se dedica principalmente a realizar labores dentro de su hogar, el 19,94% de la población estudia y el 13,40% trabaja en empleos formales para terceros.

### Comportamiento general de la población presente en el área de estudio con respecto a la actividad económica que desarrollan

En la Tabla 4-36, se muestra cual es la actividad económica que desarrolla la población presente en el área de estudio por municipio, como se observa el 55,65% de la población no desarrolla una actividad económica formal para un tercero, optando por desarrollar estos actividades dentro de sus parcelas para su sostenimiento económico. La situación anterior potencialmente puede deberse a que la fuerza laboral en el área de estudio está relacionada con la agricultura, la cual demanda que cada propietario o arrendado en un área específica concentre sus esfuerzos y tiempo en el aprovechamiento de esta.

Tabla 4-36. Actividad económica de la población presente en el área de estudio

No	Municipios	Población	ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE DESARROLLAN LOS POBLADORES			
			No desarrolla una actividad económica formal para un tercero	La población se encuentran trabajando	Se encuentra estudiando	Trabaja realizando labores en su hogar
1	Agustín Codazzi	1576	462	426	391	287
2	Becerril	114	35	23	28	20
3	La Paz	2788	2490	298	0	0
4	Manaure (Cesar)	1553	543	340	477	167
5	La Jagua del Pilar	101	26	22	32	20
6	Urumita	322	130	43	64	83
<b>Área de estudio</b>		6454	57,11%	17,87%	15,38%	8,95%

Fuente: oficina de planeación de cada municipio presente en el área de estudio.

#### 4.5.3.3 Sistemas de producción Agrícola

Los sistemas de producción, representan el conjunto de actividades que un humano, en este caso la población presente en el área de estudio, organiza, dirige y realiza, de acuerdo



a sus objetivos, cultura y recursos, utilizando prácticas de acuerdo a su medio ambiente físico, para la obtención de uno o varios productos.

En el área de estudio se practica una agricultura con sistemas asociados (que consiste en la combinación de dos o más especies de plantas en el mismo espacio de suelo o terreno) y de rotación (que consiste en el traslado periódico de los campos, mediante la tala y la quema de nuevos sectores) este último el que genera impactos ambientales negativos sobre el área de estudio. De igual forma el tipo de riego predominante es por aspersión, realizando la toma de agua a través de una manguera conectada al arroyo o fuente de agua más cercana, (por lo general el caudal en este sector tiene una unidad de medida denominada pulgada de agua la cual equivale a 0,1 L/seg aproximadamente), cabe anotar que algunos agricultores (en su mayoría indígenas) programan las siembras para las épocas de lluvia debido a la ausencia de una fuente de agua cercana y de un sistema de riego.

En el área de estudio existen dos grandes grupos los indígenas y los campesinos colonos, cada uno con sistemas de producción propios, los cuales se enlistan a continuación:

#### **Sistemas de producción indígena:**

La población indígena Yuko-Yukpa, presente en la Serranía del Perija práctica un sistema de caza y de recolección y una agricultura de rotación la cual consiste en el traslado periódico de los campos de cultivo, mediante la tala y quema de nuevos sectores, dependiendo este sistema de la fuerza disponible para el desarrollo de labores, principalmente en la explotación de múltiples tipos de suelo con diferente grado de fertilidad.

Con base a este sistema de producción, los grupos y subgrupos indígenas presentes en el área de estudio, se distribuyen las tierras respetando cada uno de ellos el territorio de los otros, o respondiendo con medidas de hecho a cualquier intento dudoso de apropiación.

Atendiendo a lo anteriormente señalado según Rangel-Ch, et al., 2007, se pueden distinguir seis fases que orientan el sistema de producción agrícola de la población indígena:

1. Selección del conuco según el tipo de suelo, vegetación, particularidades físicas del terreno y consideraciones religiosas (cercanía a sitios de enterramiento).
2. Tala de árboles y arbustos y la vegetación en general
3. Quema y conversión del campo en cenizas con el fin de elevar la fertilidad del suelo y disponer de elementos tóxicos que controlen las plagas.
4. La quema puede tener consecuencias negativas si escapa al control o se efectúa en lugares antes ya quemados. Este proceso se presenta durante los meses de marzo y abril. Con las primeras lluvias, se procede a la siembra.
5. Durante el primer año se siembra maíz; el segundo año se planta yuca y en el tercero banano.
6. La cosecha se produce con la maduración de los cultivos para luego comenzar, en algunos casos, con el nuevo reacondicionamiento del terreno para reiniciar el ciclo de siembra.

Para la obtención de proteínas, como se indicó anteriormente, la población indígena practica un sistema de caza y de recolección (muy importante en periodos anteriores), sin embargo en la actualidad ha perdido importancia en la dieta alimentaria a medida que los

Yuko-Yukpa han dejado las tierras bajas. A pesar de lo anterior un mantienen algunas prácticas rituales importantes asociadas a los mismos, como lo son las excursiones de caza y recolección que se realizan con poca frecuencia y se hacen después de la actividad agrícola. En la caza se emplean flechas de diferentes tamaños, combinando su utilización con el manejo de trampas y cebos. La pesca se practica en las quebradas y ríos que descienden por la cordillera y se realiza con arpón, con chuzo, barbasco y con carnada

### Sistemas de producción Campesina:

En lo que respecta a la población campesina ubicada en el área de estudio implementa el siguiente sistema de producción:

- Tumba y quema locales para cultivos de café, mora, lulo y pancoger.
- Riego por aspersión realizando la toma de agua a través de una manguera conectada al arroyo o fuente de agua más cercana.

Este sistema de producción se caracteriza por ser familiar y comunitario, es decir que funciona a través de lazos parentales o vecinales. Esta constituye fundamentalmente unas de las dinámicas rurales más importantes debido a que garantiza la mano de obra, y con la que se abastecen los campesinos de los municipios y zonas rurales

Los principales cultivos que se presentan en el área de estudio son:

1. **Frutales:** Las frutas forman parte importante de la actividad económica de la zona; las principales frutas que se cultivan y comercian son: lulo, tomate de árbol, mora, granadilla y curaba. En su mayoría el cultivo de frutas es para la venta.
2. **Granos:** Los principales granos que se producen son el frijol rojo, frijol rosado, frijol cargamento y en menor escala el frijol calima; de igual manera se produce maíz y café, siendo este último la principal actividad económica en el área de estudio.
3. **Hortalizas:** Se siembra cilantro, cebollín, zanahoria, repollo, tomate, ají, cebolla, pimentón y remolacha. La época de cultivo es constante, a lo largo del año siempre y cuando se tenga un riego permanente. En su mayoría el producto es destinado para el consumo en la vivienda, aunque algunos agricultores destinan un porcentaje de la producción para el mercado local. El plátano es un producto que se destina en un %50 para la venta y el otro %50 para el consumo.
4. **Tubérculos:** Los tubérculos que se siembran son la arracacha, papa, yuca y malanga en épocas de invierno o los meses de marzo, abril y mayo. La papa, yuca y malanga es sembrada en su mayoría para el consumo de la vivienda.
5. **Medicinales:** Las plantas medicinales no se dan como cultivo propiamente dicho ya que se pueden encontrar silvestremente, sin embargo, existe un aprovechamiento de estas plantas para su comercialización, dentro de las cuales se incluye el frailejón. Entre las medicinales encontramos: hierbabuena, tilo, ruda, violeta, salvia, altamisa, vira vira y pulmonaria. Los costos de venta no se incluyen dentro de la descripción de los cultivos dado que el mercado no es constante.



Como se observa en la Tabla 4-37 (se puede profundizar la información en el Anexo 20 Hoja 2: 2\_Dinámica económica) se refleja una notoria predominancia del cultivo del café sobre los demás que se desarrollan en el área, por ser este una de las fuentes principales de sostenimiento económico de los habitantes presentes en el área de estudio, como es el caso de plátano, malanga, yuca y maíz, y durante los últimos años del tomate y algunos frutales, también es posible observar en esta tabla un estimativo de producción en el área de estudio, este se basó en la información suministrada por cada alcaldía municipal presente en el área de estudio y contrastada en cada uno de los grupos focales realizados en el área de estudio, de los cuales se observa que la población ubicada dentro del área de estudio pero fuera del Complejo de paramo manifiesta que entre el 90 y 95 % de la producción agrícola es comercializada, el resto es para autoconsumo, y en el área del complejo en las partes más altas (arriba de los 2800 m.s.n.m) todo lo cultivado es para autoconsumo en lo concerniente a cultivos frutales y el pancoger (esto es así en esta área debido a que en esta la población presente se dedica principalmente a la actividad ganadera) (ver Anexo 21 cultivos presentes en el área de estudio, según las entrevistas realizadas con los responsables de las UMATAS).

**Tabla 4-37. Producción agrícola en el sector Rural y estimativo de producción.**

Municipio	Tipo de cultivo agrícola	Superficie (ha.)	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (toneladas)	Rendimiento (Ton/ha)	Producción estimada en el área de estudio
Manaure	Café	720	720	685	480	0,7	206
	Aguacate	70	70	70	560	8	241
	Cacao	297	297	297	208	0,7	89
	Lulo	37	37	30	480	16	206
Agustín Codazzi	Algodón	500	500	250	450	1,8	15
	Frijol	760	760	144	115,2	0,8	4
	Maíz Tradicional	4600	4600	1590	1590	1	54
	Malanga	60	60	10	100	10	3
	Yuca	100	100	50	600	12	20
	Aguacate	40	40	40	320	8	11
	Cacao	701	701	653	457,1	0,7	16
	Café	5067	5067	5067	2533	0,5	86
	Mango	75	75	75	750	10	26
	Palme De Aceite	6469	6469	3969	23814	6	810
	Platano	50	50	30	240	8	8
	Aguacate	40	40	40	320	8	11
La Paz	Frijol	1920	1920	230	184	0,8	48
	Maíz Tradicional	1540	1540	208	208	1	55
	Malanga	240	240	96,0	672,2	7	176
	Yuca	400	400	280	2240	8,0	587
	Aguacate	300	300	300	300	1	79
	Cacao	489	489	414	207	0,5	54
	Café	3229	3229	3229	1937,4	0,6	508



Municipio	Tipo de cultivo agrícola	Superficie (ha.)	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (toneladas)	Rendimiento (Ton/ha)	Producción estimada en el área de estudio
	Caña Papelera	35	35	35	105	3	28
	Mango	20	20	20	50	2,5	13
	Palme De Aceite	880	880	680	5440	8	1426
	Platano	70	70	70	350	5	92
Becerril	Arroz Riego	1550	1550	950	5050	5,3	1238
	Frijol	1200	1200	280	712	2,9	175
	Maiz Tradicional	7275	7275	1700	1700	1	417
	Malanga	35	35	20	140	7	34
	Yuca	250	250	200	1600	8	392
	Aguacate	11	11	11	88	8	22
	Cacao	100	100	100	50	5	12
	Café	450	450	450	225	0,5	55
	Mango	35	35	35	350	10	86
Urumita	Palma De Aceite	2600	2600	2300	13800	6	3384
	Platano	70	70	70	350	5	86
	Maiz Tradicional	309	309	304	1064	3,5	213
	Tomate	21	21	19	570	30	114
	Aji	23	23	18,9	143,64	7,6	29
	Auyama	87	87	86	1032	12	207
	Yuca	60	60				0
	Arracacha	10	10				0
	Café Tecnificado	883	883	883	518	0,7	104
	Café Tradicional	589	589	589	353	0,6	71
	Platano	272	272	254	1270	5	255
	Aguacate	191	191	149	745	5	149
	Cacao	61	61	59	100	0,8	20
Citricos	50	50	46	230	5	46	
Mango	25	25	25	115	5	23	
Lulo	10	10	N.D	N.D	N.D	N.D	
La Jagua del Pilar	Tomate De Arbol	63	63	57	57	60	11
	Melon	10	10	8	32	4	3
	Algodón	140	140	138	248	18	23
	Ají	7	7	6	48	8	4
	Frijol	12	12	10	8	0,8	1
Sorgo	160	160	160	288	18	26	

Municipio	Tipo de cultivo agrícola	Superficie (ha.)	Área sembrada (ha)	Área cosechada (ha)	Producción (toneladas)	Rendimiento (Ton/ha)	Producción estimada en el área de estudio
	Tomate Tradicional	5	5	3	45	15	4
	Tomate Técnico	7	7	7	105	15	10
	Maíz Tradicional	60	60	50	90	1,8	8
<b>Total</b>		<b>45340</b>	<b>1124</b>	<b>1082</b>	<b>1728</b>	<b>25,4</b>	

Fuente: Alcaldías municipales presentes en el área de estudio y entrevistas de campo

### Sistemas de producción pecuaria en el área de estudio.

Tradicionalmente el sector pecuario ha sido un renglón importante en la economía de los municipios de la Serranía, aunque la principal actividad económica de la zona sea la agricultura, destacándose en el sector la de bovinos por encima de los 2800 - 3000 m.s.n.m., principalmente en el municipio de Manaure y La Paz.

Producto de las encuestas realizadas en el área de estudio y de las reuniones de campo con los habitantes del área de estudio, (en los diferentes talleres de participación y de captura de información) se identificó que la explotación de ganado vacuno llega hasta los 3360 m.s.n.m., (ver Figura 4-21), la base de la alimentación de este, es de la vegetación existente en la sabana sobre el páramo (dentro del área del complejo) y que el régimen de explotación es totalmente extensivo y libre en el área de estudio y el ganado que se maneja es el vacuno normando y el criollo, en lo que respecta al resto de especies en la Tabla 4-38, se presenta el censo estimado de especies presentes en el área de estudio (Censo Nacional 2015 del ICA), de igual forma en esta tabla es posible identificar que el municipio que mayor población bovina presenta el área de estudio es La Paz, seguido por Agustín Codazzi y la menor población bovina se encuentra en el municipio de Becerril, con respecto a la población Porcina, la mayor concentración se halla en el Municipio de la Paz nuevamente, seguido por el Municipio de Manaure.

Tabla 4-38. Actividad pecuaria presente

No	Municipio	Tipo de actividad Pecuaria	Producción	Inventario Especies	Total de Fincas con bovinos Y predios Porcinos y predios avícola (se desconoce ubicación dentro del área de estudio)	Población estimada en el área de estudio
1	Manaure	Ganado Bovino	453	3286	90	921
		Ganado Porcino	63	1050	109	451
		Avícola	179000	31500	107	13529



No	Municipio	Tipo de actividad Pecuaria	Producción	Inventario Especies	Total de Fincas con bovinos Y predios Porcinos y predios avícola (se desconoce ubicación dentro del área de estudio)	Población estimada en el área de estudio
		Acuicultura	3200	Tilapia o Mojarra Roja	N.D	N.D
		Caprinos	N.D	120	N.D	N.D
		Ovinos	N.D	18	N.D	N.D
		Equinos	N.D	745	N.D	N.D
2	Agustín Codazzi	Ganado Bovino	14.553	105143	582	3578
		Ganado Porcino	2162	2843	328	97
		Avícola	48000	48000	540	1633
		Acuicultura	13500	Cachama, tilapia roja y negra	N.D	N.D
		Caprinos	N.D	1647	N.D	N.D
		Ovinos	N.D	5535	N.D	N.D
		Equinos	N.D	5535	N.D	N.D
3	La Paz	Ganado Bovino	3740	62629	425	14417
		Ganado Porcino	898	1692	287	454
		Avícola	630000	630000	499	165143
		Acuicultura	13500	13500	N.D	N.D
		Caprinos	N.D	1773	N.D	N.D
		Ovinos	N.D	4062	N.D	N.D
		Equinos	N.D	2062	N.D	N.D
4	Becerril	Ganado Bovino	8065	67291	408	165
		Ganado Porcino	178	797	199	45
		Avícola	1500	1500	100	00
		Acuicultura	N.D	N.D	N.D	N.D
		Caprinos	1036	1036	N.D	N.D
		Ovinos	3132	3132	N.D	N.D
5	Urumita	Ganado Bovino	N.D	9187	114	1842
		Ganado Porcino	N.D	1500	110	201
		Avícola	N.D	23350	2.126	1682
		Ovinos	N.D	50	N.D	N.D
		Caprinos	N.D	20	N.D	N.D
6	La Jagua del Pilar	Ganado Bovino	N.D	11917	96	1086
		Ganado Porcino	N.D	661	130	60
		Avícola	N.D	4420	525	403
		Caprinos	N.D	609	N.D	N.D

**Fuente:** Censo Nacional 2015 del ICA,

En la Figura 4-21, se presenta la el mapa por municipio de la ubicación frecuente aproximada de bovinos en el área de estudio y una breve descripción de cada figura, (datos obtenidos de los talleres de cartografía social realizados en los grupos focales) y las áreas en las cuales se observa la actividad ganadera en el área de estudio, en la Tabla 4-39, se presenta la el número de sitios por municipio en donde frecuente se observan bovinos en



el área de estudio y dentro del complejo y en la Tabla 4-40, Numero de áreas por municipio en donde es posible observar que se desarrolla la actividad ganadera. (ver 22\_anexo).

**Tabla 4-39. Ubicación frecuente de bovinos en el área de estudio.**

No	Municipio	Sitios en donde frecuentemente es posible observar bovinos en el Entorno Local	Sitios en donde frecuentemente es posible observar bovinos en el complejo dentro del área de estudio
1	Agustín Codazzi	32	18
2	La Jagua del Pilar	3	0
3	La Paz	17	8
4	Manaure Balcón del Cesar	8	5
5	Urumita	14	0
6	Becerril	0	0
<b>Total</b>		<b>74</b>	<b>31</b>

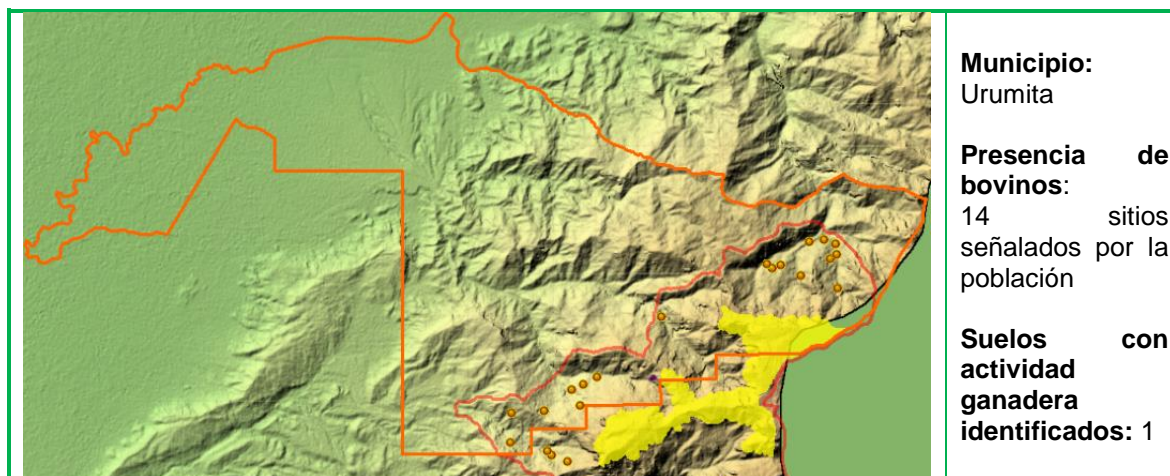
Fuente: Grupos focales

**Tabla 4-40. Área donde se desarrolla la actividad ganadera en el municipio**

No	Municipio	Numero de áreas donde se desarrolla la actividad ganadera en el Entorno Local (sitios)	Numero de áreas donde se desarrolla la actividad ganadera en el complejo dentro del área de estudio (sitios aproximados)
1	Agustín Codazzi	17	1
2	La Jagua del Pilar	3	0
3	La Paz	71	24
4	Manaure Balcón del Cesar	8	6
5	Urumita	1	0
6	Becerril	0	0
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>31</b>

\*La nota sitios aproximado se refiere a que el polígono del complejo corta sectores que trascienden su delimitación

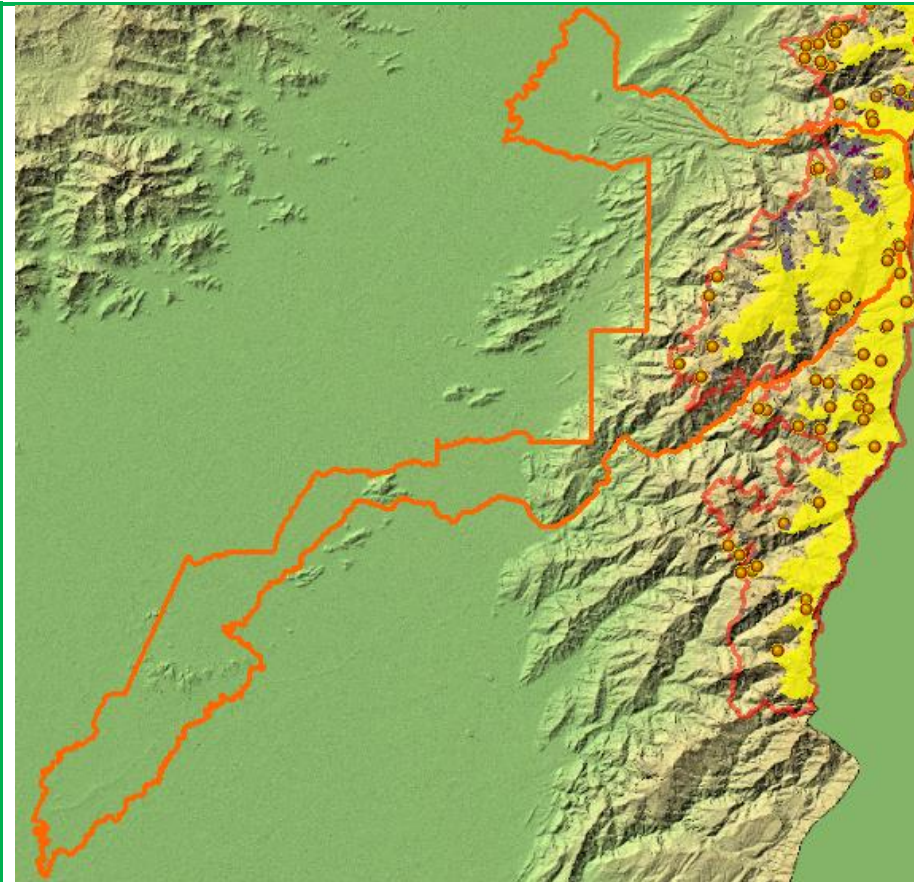
Fuente: autores







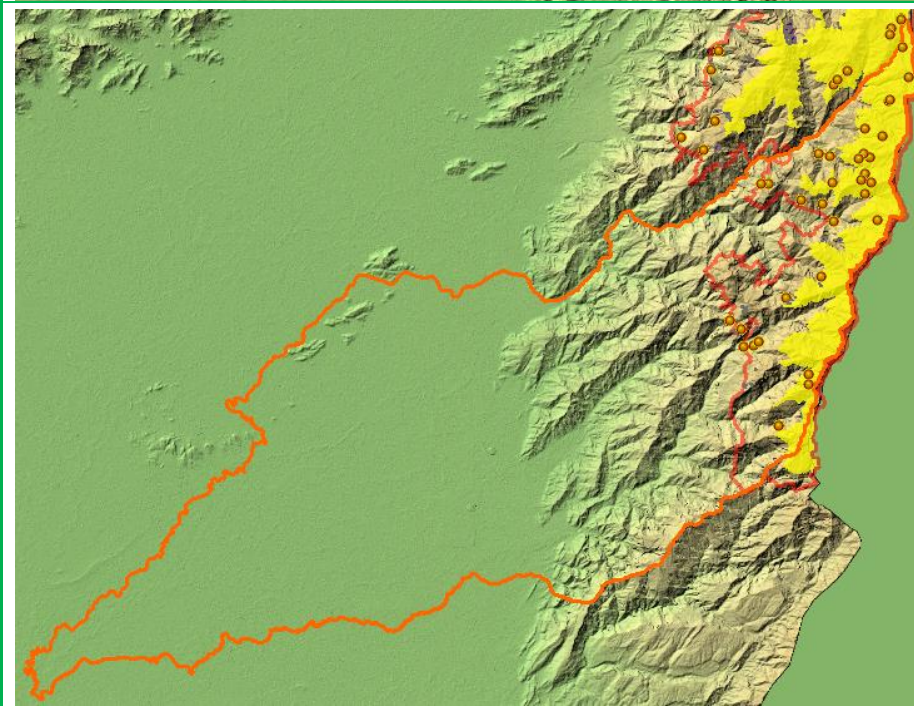
	<p><b>Municipio:</b> La Jagua del Pilar</p> <p><b>Presencia de bovinos:</b> 3 sitios señalados por la población</p>
	<p><b>Municipio:</b> Manaure</p> <p><b>Presencia de bovinos:</b> 8 sitios señalados por la población.</p> <p><b>Suelos con actividad ganadera identificados:</b> 8</p>



**Municipio:**  
La Paz

**Presencia de bovinos:**  
17 sitios señalados por la población.

**Suelos con actividad ganadera identificados:** 71



**Municipio:**  
Agustín Codazzi

**Presencia de bovinos:**  
32 sitios señalados por la población.

**Suelos con actividad ganadera identificados:** 17



**Figura 4-21. Presencia de Bovinos por municipio**

\*En la figura los puntos naranja indican la presencia bovinos en el área de estudio, la línea roja indica el área de estudio, la delimitación naranja el límite político administrativo por municipio y en amarillo la delimitación de complejo de la Serranía del Perijá escala 1:100.000.

Finalmente en el área de estudio la producción pecuaria se realiza a pequeña escala y es generalmente para autoconsumo, con pequeños grupos familiares dentro del área de estudio que tienen como actividad principal de sustento, la comercialización de leche y carne.

**Animales de cría**

En lo que respecta a los animales de cría en el área de estudio, (pero con un mayor énfasis en Agustín Codazzi con respecto a las mulas), son principalmente para el autoconsumo y las labores de la finca. En la Tabla 4-41, se muestra los distintos animales de cría y su uso. Los animales de cría para venta son principalmente la gallina y el cerdo en el área de estudio según lo referenciado por la población presente en el área de estudio en cada uno de los grupos focales realizados.

**Tabla 4-41.Principales animales de cría en el área de estudio.**

No	Animal	Consumo	Venta	Trabajo	Mascota
1	Gallina	x	x		
2	Cerdo	x	x		
3	Pato	x			
4	Caballo			x	
5	Mulo			x	
6	Perro				x
7	Gato				x

**Fuente:** información obtenida de los talleres grupales.

**Caza**

No hay datos documentados por el ente territorial en el área de estudio, sin embargo la comunidad presente en el área de estudio manifiesta que la caza en el área de estudio por lo general es practicada por los indígenas y campesinos presentes en la zona con la misma intensidad y por las mismas razones, es realizada como medio de subsistencia cuando no disponen de alimentos para el consumo, entre los animales más comunes para caza se encuentran el venado, pava, guartinaja y ñeque, estas actividades se presentan en mayor medida en los municipios de Agustín Codazzi y La paz.

**Turismo**

No reposa información sobre la actividad turística en el área de estudio, sin embargo según lo manifestado por la comunidad la actividad turística en el área de estudio se realiza de forma ocasional y local, por lo general los visitantes provienen de las cabeceras municipales o centros urbanos más cercanos como la capital del Cesar, y arriban a las partes altas de Manaure y a los humedales presentes en Agustín Codazzi y la Paz.

**Factores limitantes en las Actividades Agropecuarias en el área de estudio**

En la actualidad la dinámica económica y por lo tanto su crecimiento se encuentra sujeta a una serie de factores que de alguna forma la limitan, condicionan y le dan forma, siendo los principales factores limitantes los siguientes:

1. **Sistema vial en mal estado y defectuoso** : El sistema vial que comunica a las cabeceras de los corregimientos y veredas presentes en el área de estudio, (información en los planes de desarrollo municipal de cada municipio presente en el área de estudio y contrastada con información en campo y la información cartográfica ofrecida por el IGAC) en su mayoría se encuentran destapadas y presentan condiciones que dificulta la movilidad sobre ellas (Muchos carretables se van convirtiendo en trochas, senderos o caminos de herradura por donde sólo pueden transitar animales de carga), siendo esto un limitante significativo para la producción agrícola del sector, en el entendido que incrementa los costos de transporte de los productos generados haciendo más lenta y dispendiosa la movilidad de estos. Esta deficiencia del sistema vial desestimula la inversión en el campo, limita el acceso a sitios de interés turístico, en especial los relacionados con la biodiversidad que abundan en la región, y reafirma el aislamiento regional. (observar la Figura 4-17, mapa vial, en este se identifica 660 vías).
2. **Baja organización comunitaria:** aunque existen organizaciones comunitarias en el área de estudio, estas por lo general solo se reúnen para desarrollar solo un conjunto de actividades de interés comunitario, como por ejemplo arreglo de vías, limpieza de vías o atención de problemas sociales, toda vez que por lo general las actividades agropecuarias son adelantadas de forma individual por cada agricultor o ganadero presente en la zona. Lo cual dificulta el acceso de esta población a los servicios suministrados por el estado para el mejoramiento de la producción, utilización de créditos y otros que, al ser realizados en forma colectiva, por ejemplo, abaratan costos, hacen más eficiente el uso de la mano de obra y redundan en beneficios económicos.
3. **Técnicas de producción inapropiadas:** en el área de estudio, las técnicas agropecuarias utilizadas por parte de los pobladores, son rudimentarias y poco eficientes (Ver título Sistemas de Producción), es decir, que las labores de campo se realizan en su mayoría manualmente, no hay controles de plagas o enfermedades adecuados por parte de estos y no existen prácticas de fertilización orgánica o química. Situación que propicia los bajos rendimientos y baja calidad de los productos resultantes. Adicional a lo anterior el uso de suelos inadecuados para la producción agrícola asociado a prácticas notoriamente perjudiciales, como la tala en zonas no aptas y la posterior quema del material vegetal, en ocasiones para la obtención de carbón o para la limpieza del terreno antes de la siembra, también incide en la producción agropecuaria de forma desfavorable.
4. **Relieve, erosión y uso inadecuado de suelos:** Los suelos presentes en el área de estudio (ver Figura 4-19), poseen aptitud de conservación, pero al estar siendo usados para el desarrollo de actividades inadecuadas relacionadas con el sector agropecuario diferentes a su uso recomendado, tales como la tala en zonas no aptas para las actividades agropecuarias y la posterior quema del material vegetal, en ocasiones para la obtención de carbón o para la limpieza del terreno antes de la siembra, ha traído como consecuencia el deterioro del suelo por fuerte deforestación, compactación por pastoreo y erosión de origen pluvial, lo anterior asociado a los fuertes veranos que desfavorecen la recuperación de la cobertura vegetal incide negativamente en los volúmenes, calidad y continuidad de la producción agrícola, esta situación se observa con mayor fuerza dentro del área de estudio, fuera del complejo de Paramo de la Serranía.

### **Problemáticas agropecuarias presentes en los asentamientos productivos**

Con base a lo anteriormente expuesto, en el área de estudio es posible identificar una serie de asentamientos, que por su ubicación y las dinámicas socioeconómicas que implementan para su sostenimiento, inciden directamente sobre el entorno que los rodea y este mismo entorno también incide directamente sobre la forma en la cual estos se sostienen en el área de estudio. Es producto de esta interrelación, la que permite identificar una serie de problemáticas a las que se enfrenta la población presente en el área, que afectan al sector agropecuario. En la Tabla 4-42, se presenta los problemas, causas efectos y alternativas de solución ante los diferentes problemas identificados, producto de la información presentada con anterioridad, construida en los talleres grupales, entrevistas y las aportadas por cada ente territorial en su momento.

**Tabla 4-42. Principales problemas presentes en los asentamientos productivos.**

No	Problema	Causa	Efecto	Alternativa de solución
1	Escases de agua para el consumo y aprovechamiento.			Sensibilizar a las comunidades y fincas que están alrededor de los nacedores de la importancia de su conservación y las estrategias para conservarlos.
2	Escases de agua para el sostenimiento de los cultivos.	Deterioro de nacedores de agua, tala áreas de bosques estratégicos para la conservación de cuerpos de agua.  Verano intenso. Tala de bosques.	Poca disponibilidad del recurso. Disminución en la producción.	Reforestación de las cuencas.  Regular el uso del agua. “Ahorro del agua”
3	Ataque al ganado por animales (oso, jaguar, león, cóndor)	Escases de las presas naturales del depredador.	Disminución del ganado. Pérdidas económicas	Control de la actividad de caza.
4	Vías terciarias en estado deficiente.	Falta de mantenimiento y de mejoramiento de la infraestructura vial	Dificultad para transportar los productos. Altos costos de transporte.	Adecuación y mejoramiento estratégico de la red vial presente en el área de estudio
5	Falta de cadenas de comercialización sólida para los productos generados.	No se está aplicando una adecuada regulación por las entidades correspondientes que ofrezca garantías para la comercialización de los productos generados.  No hay control de precios. Los comerciantes se aprovechan y manejan los precios a su conveniencia.	Deterioro de la actividad agrícola. Disminución de la Calidad de vida.	Regulación de los precios en el mercado.  Mejorar las condiciones de los precios en el mercado.
6	Presencia de plagas en los cultivos.	Falta de control fitosanitario.	Pérdida y disminución de cultivos.	Mayor presencia de los entes de apoyo con insumo para los agricultores.



No	Problema	Causa	Efecto	Alternativa de solución
		Falta de presencia de los entes del estado (ICA-UMATA), para vigilancia y control.	Pérdidas económicas.	

Fuente: autores

### Diagnóstico de la dinámica socioeconómica del área de estudio

El diagnóstico de las dinámicas socioeconómicas, permitió realizar una identificación de las principales problemáticas presentes en el área de estudio que afectan de forma negativa el desarrollo de estas dinámicas, evidenciándose que estas se relacionan con inadecuadas prácticas agropecuarias, falta de apoyo institucional en asistencia técnica y falencias en sistemas de organización de la comunidad presente en el área y el desplazamiento de ganado a las zonas altas y nacimiento de los ríos. Argumento que es posible sostener al considerar lo siguiente:

- Inadecuadas prácticas agropecuarias:** Por su naturaleza, la agricultura afecta drásticamente el medio ambiente, en particular los suelos. En el área de estudio, las prácticas agropecuarias que se adelantan generan impactos en los suelos, tendientes a intensificar la erosión del suelo, que aunado al cambio de uso, la deforestación y la reducción de los caudales de agua, terminan degradando a estos suelos. (ver título Sistemas Productivos).
- Falta de apoyo institucional en asistencia técnica y fortalecimiento de organizaciones:** existen debilidades en cuanto a la organización social presente en el área de estudio para aprovechar los programas generados por el estado para la producción integral asociativa. Lo cual incide negativamente como factor social para lograr un desarrollo agropecuario acorde al potencial de los suelos, y las capacidades y necesidades de los productores.
- Deterioro del suelo y contaminación de cuerpos de agua por el desplazamiento de ganado a zonas altas y nacederas de ríos:** Por la poca producción de pasto en el área de estudio, los propietarios de ganado dejan que su rebaño lleguen hasta las zonas más altas para su alimentación generando efectos directos sobre la vegetación y los suelos, especialmente sobre las zonas de humedales (ciénagas y pantanos) de los que depende la oferta de forraje durante la época seca. De igual forma el pisoteo permanente del ganado sobre el suelo genera erosión laminar y fragmenta y desintegra la vegetación gramínea, lo cual afecta las características hidráulicas del terreno y por lo tanto la capacidad de este de almacenar nutrientes y la respiración del suelo. (ver **¡Error! No se encuentra el origen de a referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Las causas, efectos y posibles consecuencias que se presentan y pueden presentar en el área de estudio por las situaciones descritas con anterioridad se presentan en el Anexo 18 y 20.

#### 4.6 DIAGNOSTICO SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

En este apartado se recogen las observaciones realizadas con anterioridad con respecto a la población ubicada en el área de estudio, las condiciones de vida de esta y la forma en la que interactúan en el entorno en el que habitan.

Dado lo anteriormente expuesto es posible identificar que las condiciones de pobreza en las que vive la población presente en el entorno local, en la actualidad son las que han imposibilitado y condicionado el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental de la misma. Toda vez que mientras la población no pueda acceder a empleo, servicios públicos y sociales, nutrición adecuada, acompañamiento institucional para el mejoramiento de sus condiciones de vida, ofertas de empleo y acceder a una vivienda digna, el estancamiento del capital humano y del territorio crecerá día a día, así como, los conflictos sociales. Argumento que es posible sostener al considerar lo siguiente:

1. No hay acompañamiento efectivo para capacitar a la población presente en el área de estudio en técnicas adecuadas de cultivo y ganadería, que contribuyan a evitar el deterioro ambiental del suelo en la zona, esta problemática es muy marcada en todas las veredas presentes en el área de estudio, en la que sus pobladores experimentan el abandono por parte de las administraciones municipales para el acompañamiento efectivo en impulsar el sector agropecuario, esta situación tiene su aspecto más agudo en las veredas presentes en el área de Agustín Codazzi y La Paz, donde se concentra la mayor cantidad de población.
2. Desbalance en las relaciones Costo/Beneficio de la población presentes en el área de estudio en función de sus actividades económicas. Este escenario se presenta en toda el área de estudio (la problemática es más aguda en las veredas presentes en el área de estudio de los municipios de Agustín Codazzi y La Paz, en donde predomina en la población presente en el área, como forma de sostenimiento económico labrar la tierra) por la falta de conocimientos de la población sobre la forma de aprovechamiento económico efectivo de su actividad agropecuaria, esto se evidenció en los talleres de cartografía social en los que la comunidad expresaba que muchas veces invertían más en la tierra de lo que se gana con la producción lograda y en el reconocimiento de no realizar una valoración económica de su actividad como jornaleros y administradores del proceso de producción del trabajo realizado sobre su parcela.
3. Impactos sociales y ambientales en las zonas en donde hubo deforestación y quemadas, para la siembra de cultivo de amapola y de cannabis sembrados por grupos al margen de la ley en la década de los 80, (estas actividades impactantes se dieron por el desmonte de porciones significativas de bosques subandinos y andinos y clareos en las franjas altas según lo menciona Rangel-Ch 2000 y lo indicado por los pobladores de la región en los talleres de cartografía social), los pobladores del área de estudio sostienen que en todo el complejo de paramo en las partes más altas se desarrollaba esta actividad de siembra de cultivos ilícitos, hecho documentado por Rangel-Ch, et al., 2007.
4. En aquellas zonas dentro del área de estudio, en la cual se presentaran facilidades para el aprovechamiento del recurso hídrico y contará con caminos de herraduras o carretables básicos, los colonos realizaban la práctica de forzamiento de áreas para practicar en estas la actividad de agricultura, hoy en estas zonas impactadas es posible encontrar colonos, que aun en la actualidad siguen desarrollando esta actividad, información en detalle en el título

Tenencia de la tierra en la Tabla 4-32. Distribución de predios según régimen de tenencia y número de predios y la Tabla 4-33. Distribución de predios según régimen de tenencia y superficie.. (Los suelos de los páramos no son aptos para la agricultura, son suelos que para el desarrollo de su actividad requieren muchos recursos para su adecuación, para luchar contra la acidez y la pobreza de nutrientes, logrando así una productividad económica y social sostenible).

5. En el área de estudio se desarrolla la actividad de ganadería extensiva, la cual ha generado daños en el suelo como compactación (la cual reduce el volumen de los espacios porosos, contribuyendo a la pérdida de los espacios por donde transita el agua y el aire generando así un desequilibrio de la capacidad de almacenamiento, retención y regulación del agua en el suelo, que es una de las principales funciones del ecosistema), erosión, impedimento del desarrollo de la vegetación, imposibilita la respiración del suelo y contaminación de cuerpos agua por la eutrofización de esta, esta problemática se evidencia de forma muy marcada en los municipios de Agustín Codazzi y la Paz .
6. Se observa que la población ubicada en el área de estudio, no cuenta con ningún servicio público como, alcantarillado, gas natural domiciliario, teléfono, recolección de basura y acueducto, pero si cuenta con energía eléctrica generada por ellos mismos.
7. En cuanto a los servicios sociales, no existen puestos de salud en las veredas, presentes en el área de estudio, la población ubicada en el área manifiesta que existen algunos establecimientos educativos que pertenecen a “La Curia” a los que sus niños se acercan los cuales se ubican fuera del área de estudio al igual que algunos pertenecientes del sector público.
8. Las vías se encuentran deterioradas o son caminos de herradura, lo que dificulta la movilidad a los mercados de los productos generados en la Serranía, lo cual genera baja o nula competitividad frente a los mercados locales, regionales y nacionales ante la falta de técnicas apropiadas y organización comunitaria o gremial (observar la Figura 4-17 mapa vial, en este se identifica 660 vías).
9. El servicio público de transporte se presta en las mañanas y en las tardes, pero en los lugares más remotos y de poco acceso (aquellos ubicados arriba de la cota 2300, es decir las veredas más cercanas al complejo del páramo de la serranía ubicado dentro del área de estudio) solo se tiene una frecuencia de 2- 3 veces por semana ( en los asentamientos , lo que dificulta el desplazamiento entre la zona de páramos con la cabecera municipal y finalmente aísla a la población ubicada en el área y por lo tanto la interrelación entre las dinámicas económicas rurales y urbanas que podrían mejorar las condiciones de vida de la población rural.

Las causas, efectos y posibles consecuencias que se presentan y pueden presentar en el área de estudio por las consideraciones descritas con anterioridad se enlistan en la Tabla 4-43.

**Tabla 4-43. Análisis de Causas, efectos y posibles consecuencias de las situaciones que se presentan con la población presente en el área de estudio.**



No	Causas	Efectos	Consecuencias
1	Escaso ejercicio de las funciones administrativas por parte de las instituciones y entes territoriales	Disminución de la calidad de vida a causa de la destrucción del medio y de las bajas rentabilidades económicas.	Deterioro continuo del medio ambiente y baja rentabilidad económica tras la repetición de prácticas inapropiadas.
2	Bajos niveles de gestión de las organizaciones y entidades territoriales en la búsqueda de recursos para la zona.	Ausencia de proyectos por los bajos niveles de capacitación de los miembros de las comunidades de las organizaciones de base.	Agudización de los índices de pobreza y niveles de Calidad de Vida de las comunidades
3	Descoordinación entre las instituciones y entes económicos regionales para apalancar proyectos en la zona.	Inexistencia de recursos para efectuar proyectos, ante la poca gestión de las instituciones y de las comunidades.	Agudización del desbalance en las relaciones Costo/Beneficio de las comunidades en función de sus actividades económicas.
4	Ausencia del Estado en la prestación de servicios públicos y sociales.	Poca o nula incentivación para crear un tejido social y económico que permita mejorar las condiciones de vida.  Presiones externas provenientes de grupos al margen de la ley.	Baja o nula competitividad frente a los mercados locales, regionales y nacionales ante la falta de técnicas apropiadas, organización comunitaria o gremial y vías para sacar sus productos.  Incredulidad hacia las instituciones para crear conjuntamente proyectos a nivel socioeconómico ante la poca gestión y ejecución en la zona.
5	Falta de capacitaciones en temas ambientales: manejo de aguas residuales y residuos sólidos, reciclaje conservación de cuerpos de agua; como también a nivel técnico, empresarial y organizacional.	Deterioro del ecosistema presente en el complejo de la serranía del perija  Deterioro progresivo de los sitios sagrados Yukpa así como de sus tradiciones y de los yacimientos arqueológicos que deben ser protegidos por las instituciones.	Agudización de conflictos sociales ante la ausencia de autoridad por parte del Estado para Controlar economías no lícitas y consecuencias en la zona.  Extinción de la cultura Yukpa y deterioro de los yacimientos arqueológicos que se encuentran en la zona.

**Fuente:** autores

#### **4.7 FIGURAS, INSTRUMENTOS E INICIATIVAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL FORMAL E INFORMAL.**

Los principales instrumentos de gestión territorial y ambiental en el área de estudio, en la actualidad se encuentran inmersos en los esquemas de ordenamiento territorial de cada municipio que tienen dentro de su jurisdicción influencia sobre el páramo, los cuales

adoptan las figuras de manejo establecidas por el estado, que debe tener la zona por su importancia ambiental y las reglamentaciones establecidas por parte de las autoridades ambientales que tienen las funciones de seguimiento y control en esta área, de igual forma en la actualidad no se observan instrumentos e iniciativas de gestión territorial y ambiental de carácter informal. Siendo este el escenario, a continuación se presentan estas figuras, instrumentos o Iniciativas de gestión territorial y ambiental (observar el Anexo 20 Anexo hoja 7):

**4.7.1 Zona de Reserva Forestal de la Serranía de los Motilones:**

**Establecida como reserva forestal a través de la Ley 2ª de 1959, esta zona posee,** las áreas más favorables para la conservación, por presentar: cobertura vegetal en buen estado, los mayores rangos de pendiente, gran riqueza en términos de oferta hídrica, presencia de especies endémicas y amenazadas, importancia sobresaliente para la recarga de acuíferos, y a su vez un mayor grado de amenazas naturales. De igual forma esta zona corresponde a las áreas en mejor estado de conservación y por lo tanto con un alto grado de fragilidad, por lo cual se debe garantizar el mayor nivel de protección posible a través del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas, puesto que se constituye en el último relicto de ecosistemas boscosos y de páramos existentes en la serranía, de los cuales depende la continuidad de los procesos ecológicos, la producción y regulación hídrica y demás servicios ambientales.

En la Tabla 4-44, se presenta el área de la Zona de Reserva Forestal (ZRF) y en la Figura 4-22, el mapa donde se ubica la ZRF en color verde la

**Tabla 4-44. Resguardos y asentamientos presentes en el complejo de la Serranía del Perijá.**

No	Zona de Reserva Forestal (ZRF) Ha	Área de la ZRF Ha	Área de la ZRF, dentro del Área de estudio en Ha	Área de la ZRF dentro de Complejo de la Serranía del Perijá Ha
1	Serranía de Los Motilones	223294,27	5391,72	27210,36



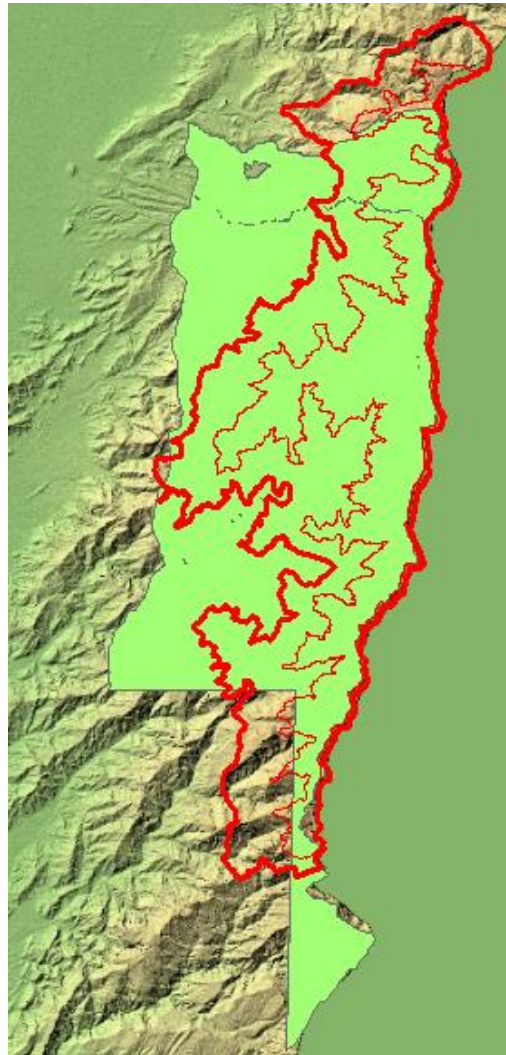


Figura 4-22. Zona de Reserva Forestal, establecida por la ley 2 de 1959.

#### 4.7.2 P.O.T/E.O.T

Se encontró información de cada uno de los E.O.T, de los municipios que se encuentran dentro del área de estudio, exceptuando al municipio de **LA JAGUA DEL PILAR (La Guajira)** que no se encontró información de su E.O.T, disponible por la web, en la actualidad todos los E.O.T o P.O.T necesitan ser actualizados.

#### Esquema de Ordenamiento Territorial Becerril Cesar

Proyectado para tener una vigencia de 9 años comprendidos desde el 2001 hasta el 2010, este establece una serie de objetivos orientados a implementar estrategias asociadas a actividades tendientes a la preservación y conservación del ecosistema en su área de jurisdicción, lo anterior por el desarrollo de actividades antropogénicas en zonas sensibles del páramo de forma no sostenible (como lo son: actividades agropecuarias, colonización

de ciertas áreas, siembra de cultivos ilícitos y aprovechamiento forestal por las zonas maderables presentes) que deterioran el ecosistema del páramo.

La figura de manejo establecida en esta área del páramo según el E.O.T del municipio de Becerril, se orientó a establecer unas zonas con restricciones legales y otras zonas con restricciones ambientales. La zona con restricción legal, corresponde aquellas áreas en las cuales se destinó como único usos permitidos los forestales, recreativos y turísticos, las zonas con restricciones ambientales presentes en el páramo corresponden aquellas que debido a sus características de ser intervenidas representarían un grave deterioro al ecosistema presente como lo son las rondas de ríos y quebradas, las áreas de alta pendiente (Taludes), áreas de revegetalización (Erosionadas) y áreas de reforestación.

### **Esquema de Ordenamiento Territorial Manaure Cesar**

Implementado desde el año 2004, este E.O.T establece una serie de objetivos orientados a implementar estrategias asociadas a actividades tendientes a la preservación y conservación del ecosistema en su área de jurisdicción, toda vez que el 85% del municipio de Manaure se encuentra dentro del área de la Reserva Forestal protectora de la Serranía de los Motilones, establecida por la Ley 2ª de 1959.

La figura de manejo establecida en esta área del páramo según el E.O.T del municipio de Manaure, se orientó a establecer unas zonas con restricciones legales en el marco de la Ley 2ª de 1959 que de por si establecen las restricciones ambientales del entorno.

### **Esquema de Ordenamiento Territorial la PAZ Cesar**

Implementado desde el año 2003, este E.O.T establece una serie de objetivos orientados a implementar estrategias asociadas a actividades tendientes a la preservación y conservación del sistema orográfico en su área de jurisdicción.

La figura de manejo establecida en esta área del páramo según el E.O.T del municipio de la Paz, se orientó a establecer unas zonas con restricciones legales como lo son ejercer cualquier acto de caza, pesca o recolección de productos de la flora, salvo con fines científicos expresamente autorizados por la Corporación Autónoma Regional del Cesar CORPOCESAR y la localización de asentamientos y de cualquier actividad humana en el área comprendida entre los 1800 msnm en la serranía del Perijá, hasta su límite con la República de Venezuela (Esta zona quedará destinada única y exclusivamente para hacer parte de un DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO, para la serranía del Perijá). Lo anterior solo será posible una vez se adopte el Plan de Ordenamiento Físico, del área de preservación del Sistema Orográfico del municipio de La Paz, se definan las intervenciones prioritarias para lograr la conservación y recuperación ambiental del sistema orográfico y se reglamente el área de preservación para permitir el manejo adecuado de las diferentes áreas que por sus características geológicas, ambientales, topográficas, de drenaje y accesibilidad, requieren un tratamiento que responda a las políticas y objetivos de control y regulación de la expansión urbana.

### **Plan Básico de Ordenamiento Territorial P.B.O.T Agustín Codazzi Cesar**

Proyectado para tener una vigencia de 8 años comprendidos desde el 2000 hasta el 2008, este establece una serie de objetivos orientados a implementar estrategias asociadas a

actividades tendientes a la preservación y conservación del ecosistema en su área de jurisdicción, lo anterior por el desarrollo de actividades antropogénicas en zonas sensibles del páramo de forma no sostenible (como lo son: la deforestación y la siembra de diferentes cultivos, las quemadas forestales y la contaminación de las fuentes de agua) que deterioran el ecosistema del páramo.

La figura de manejo establecida para esta área del páramo según el P.B.O.T del municipio de Agustín Codazzi, se orientó a establecer unas zonas con restricciones legales y otras zonas con restricciones ambientales. La zona con restricción legal, corresponde aquellas áreas en las cuales se les definió como único uso el de preservación, las zonas con restricciones ambientales presentes en el páramo corresponden a las rondas de ríos y quebradas, las áreas de alta pendiente (Taludes), áreas de revegetalización (Erosionadas) y áreas de reforestación.

### **Esquema de Ordenamiento Territorial La Jagua del Pilar Guajira**

Implementado desde el año 2050, este E.O.T establece una serie de objetivos orientados a implementar estrategias asociadas a actividades tendientes a la preservación y conservación del sistema orográfico en su área de jurisdicción.

El área total territorial del municipio es de aproximadamente el 23.9 % la cual es apta para la producción agrícola (corresponde principalmente a la zona plana). Sin embargo se realizan en otras zonas cultivos de ladera, entre ellos la yuca, el maíz, el frijol y el plátano. Siendo La explotación racional del sector obstaculizada por fenómenos de orden climático, por dificultad en el acceso al crédito, por la ausencia de infraestructura en vías, problemas de orden público y falta de asistencia técnica. En lo que respecta a la ganadería, el crecimiento de esta coloca en riesgo la seguridad alimentaria del municipio puesto que esta actividad desplaza territorialmente la producción agrícola, generando conflictos por el uso del suelo dificultando la implementación de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas. (La jagua del pilar, 2012)

### **Esquema de Ordenamiento Territorial Urumita La Guajira**

Implementado desde el año 2000, este E.O.T establece una serie de objetivos orientados a implementar (con respecto a la extensión de terreno que comprende el páramo de la serranía del Perijá en su territorio) estrategias asociadas a actividades tendientes a la preservación y conservación de los ecosistemas ambientales presentes, faltando un análisis de mayor profundidad con respecto a las áreas especiales que deben ser conservadas por las riquezas en flora y fauna presente.

La figura de manejo establecida en esta área del páramo según el E.O.T del municipio de Urumita se orientó a establecer unas zonas con restricciones legales y otras zonas con restricciones ambientales. Las zonas con restricciones ambientales presentes en el páramo corresponden a las rondas de ríos y quebradas y las zonas reserva forestal

### **Resguardos Indígenas**

En el departamento del Cesar se ubican 4 resguardos el Sokorpa, Menkue Mishaya Pista, Bella Vista Yucatan, Caño Padilla, el Koso que no está legalizado, y uno solo que se encuentra dentro del área de estudio denominado Iroka, el cual fue establecido por la

Resolución 0043 del 21 de Julio de 1983, cuenta con 32 asentamientos y una extensión de 8.678 ha. (En la Tabla 4-45, se presenta el resguardo presente en el área de estudio y su extensión sobre el complejo de la serranía del perijá y sobre el entorno local).

**Tabla 4-45. Resguardos y asentamientos presentes en el complejo de la Serranía del Perijá.**

No	Resguardo	Áreas del resguardo Ha	Áreas del resguardo dentro de límite del área de estudio Ha	Área del resguardo dentro de Complejo de la Serranía del Perijá Ha	No de Asentamientos
1	Iroka	8678	5391,72	2180	32

**Fuente:** Tomado del Informe Final Manejo Integral de Zona de Páramo en la Serranía de Perijá, Departamento del Cesar. Valledupar, CORPOCESAR. 2007. Cesar, Colombia. (Rangel-Ch, et al., 2007).

#### 4.7.3 Planes de Gestión Ambiental PGAR.

##### **Plan de gestión ambiental regional -PGAR – CORPOCESAR.**

En el año 2001 la autoridad ambiental diseño el PGAR, como instrumento de planificación estratégico de largo plazo de la Corporación Autónoma Regional para el área de su jurisdicción, el cual se encuentra actualmente en proceso de actualización. Dicho plan con respecto a la Serranía del Perijá contempla, que como prioridad para su recuperación establecer estrategias que permitan realizar un manejo integral de la serranía.

##### **Plan de gestión ambiental regional -PGAR – CORPOGUAJIRA.**

En el año 2009, la autoridad ambiental diseño PGAR, como instrumento de planificación estratégico de largo plazo de la Corporación Autónoma Regional para el área de su jurisdicción. Dicho plan con respecto a la Serranía del Perijá contempla, que como prioridad para su recuperación establecer estrategias que permitan Impulsar la Declaratoria de la Serranía de Perijá como Área de Reserva especial y Coordinar con CORPOCESAR y CORPAMAG el manejo integral de los ecosistemas en comun (S.N.S.M., Serranía de Perijá, Cuenca del Río Cesar y Zona Costera).

#### 4.7.4 Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas POMCA.

En la delimitación actual del complejo de páramo de la Serranía del Perijá, es posible identificar la presencia de dos cuencas hidrográficas Altos Cesar (con cuatro Subcuencas hidrográficas) y Cesar Medio (con siete Subcuencas hidrográficas), presentando cada una respectivamente una sub cuenca hidrográfica (Altos Cesar) y cinco Subcuencas hidrográficas (Cesar Medio) en el área de estudio, las cuales son Río Pereira (para Altos Cesar), Río Chiraiimo, Río Tocaimo, Río Magiraiimo, Río Casacará y Río Maracas (para Cesar Medio) y dos Subcuencas Arroyo Mocho y Arroyo Manantial en el área de estudio que se encuentra en el departamento de La Guajira, presentándose un total de ocho Subcuencas presentes en el área de estudio (ver Figura 4-23) Cada una de ellas posee sus respectivas microcuencas observándose en el área de estudio del proyecto un total 44 microcuencas que tienen su origen en el área del páramo objeto del presente estudio (ver Tabla 4-46)



El área sombreada en azul se refiere a las subcuencas hidrográficas presentes en el departamento del Cesar, las sombreadas en verde y azul verdoso, son las presentes en el departamento de la Guajira.

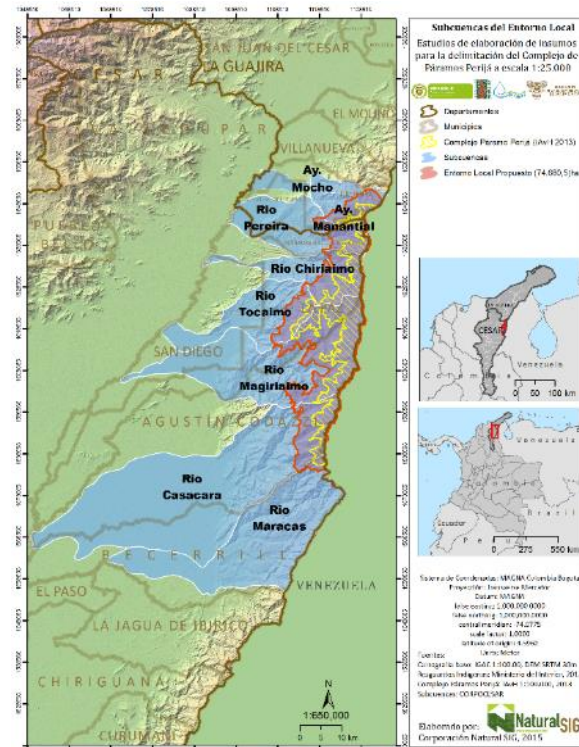


Figura 4-23. Subcuencas hidrográficas presentes en el área de estudio.

Cada una de las Subcuencas indicadas en la Figura 4-23 posee sus respectivas microcuencas, observándose un total 44 microcuencas que tienen su origen en el área del páramo objeto del presente estudio (ver Tabla 4-46 y Figura 4-24)

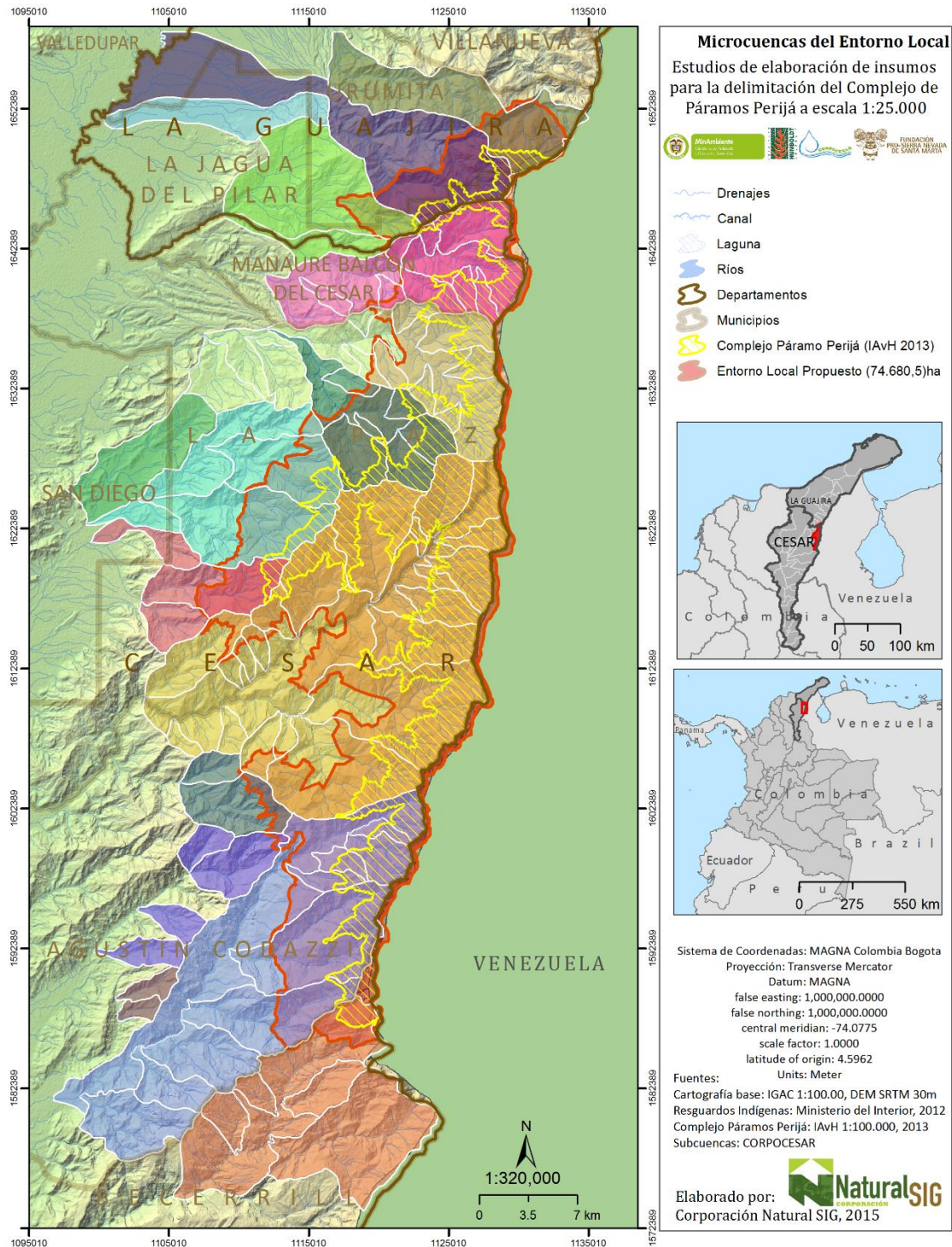
Tabla 4-46. Subcuencas y microcuencas presentes en el área de estudio.

Ítem	Subcuenca	Microcuenca	Área Ha de la Microcuenca que nace en el páramo
1	Arroyo Mocho	Arroyo Mocho	6604.19
2	Arroyo Manantial	Arroyo Manantial	11880.29
3	Río Pereira	Quebrada Riecito	6924.56
4	Río Manaure	Arroyo el Bosque	1607.29
5		Arroyo Maracaibiro	235.388
6		Río Manaure	5106.27
7		Arroyo La Cueva	364.52
8		Arroyo Pompilio	387.41
9		Arroyo Los Cinco	829.16
10	Río Chiriamo	Arroyo Filo El Avión	1257.84
11		Río Chiriamo	6160.12
12		Quebrada Seca	453.27
13		Arroyo La Picota	542.05
14		Arroyo Grande	346.41
15		Quebrada El Jordán	210.37



Ítem	Subcuenca	Microcuenca	Área Ha de la Microcuenca que nace en el páramo
16		Arroyo Las Palomas	449.67
17	Río Riecito	Arroyo La Leona	912.92
18		Arroyo La Danta	437.17
19		Arroyo El Espejo	937.93
20		Arroyo Pailona	168.92
21		Arroyo la Montana	1635.09
22		Río Tocaimo	Río El Encanto
23	Río Gota Fría		4824.85
24	Río Espíritu Santo	Arroyo Camarones	2445.96
25		Arroyo Rodrigo	2204.61
26		Arroyo Piedras Blancas	3417.11
27		Arroyo Los Botaos	1568.99
28		Arroyo El Milagro	6393.50
29		Río Espíritu Santo	9681.16
30		Microcuenca02	170.19
31		Microcuenca04	1259.95
32		Microcuenca05	663.06
33		Microcuenca08	5255.46
34		Microcuenca09	271.40
35	Microcuenca10	1083.96	
36	Río Casacará	Arroyo Gamuza	5124.97
37		Quebrada Eroco	3697.89
38		Río Casacará	9062.07
39		Microcuenca03	504.43
40		Microcuenca06	1159.16
41		Microcuenca07	348.30
42	Microcuenca11	545.52	
43	Arroyo Riecito	Arroyo Pita	2876.49
44	Río Maracas	Río Maracas	6712.17

**Fuente:** Tomado y adaptado de la cartografía del. Estudio actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá. Mapa 2 Cuencas. CORPOCESAR y Universidad Nacional de Colombia 2007



**Figura 4-24. Microcuencas presentes en el área de estudio**

De igual forma en el área de estudio se presentan cuatro POMCA, que son Casacará, Chiriamo, Magiriaino y Manauare, de los cuales a continuación se presentaran sus aspectos

más relevantes, que de acuerdo a la zonificación ambiental elaborada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- incluida en su Plan de Gestión Ambiental Regional -PGAR- la Subcuenca del río Casacará, Chiriamo, Magiriamo y Manaure, está en la Ecorregión Serranía de Perijá y sobre su territorio se encuentra la Reserva Forestal Los Motilones.

### **POMCA Casacará**

La Subcuenca del río Casacará se localiza en el municipio de Agustín Codazzi, en la subregión Norte del departamento del Cesar. Según la zonificación elaborada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar hace parte de la Ecorregión Serranía de Perijá, en los límites con la República Bolivariana de Venezuela; entre las coordenadas geográficas 9°48'35" y 10°4'15" de Latitud Norte y 72°56'40" y 73°20'10" de Longitud Oeste, limitando por el Norte con las cuchillas de Campo María, Gallineta y Maquencial, divisoria de aguas para la Subcuenca del Río Sicarare, por el Sur con la divisoria de aguas de la Subcuenca del Río Maracas, cerro cabellera y cuchilla de Serruchitos, por el Este con la cordillera Oriental, Serranía del Perijá, límite internacional con la República de Venezuela y por el Oeste con el Río Sicarare, donde desemboca.(CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. Casacará. 2011.). Esta Subcuenca fue priorizada y declarada en ordenación por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- mediante Resolución 112 del 5 de agosto de 2003.

Nace a 3400 metros de altura; cuenta con un área de 31.418 hectáreas, la corriente principal realiza un recorrido de 59 Km hasta su desembocadura en el río Sicarare, (ver Figura 4-25).



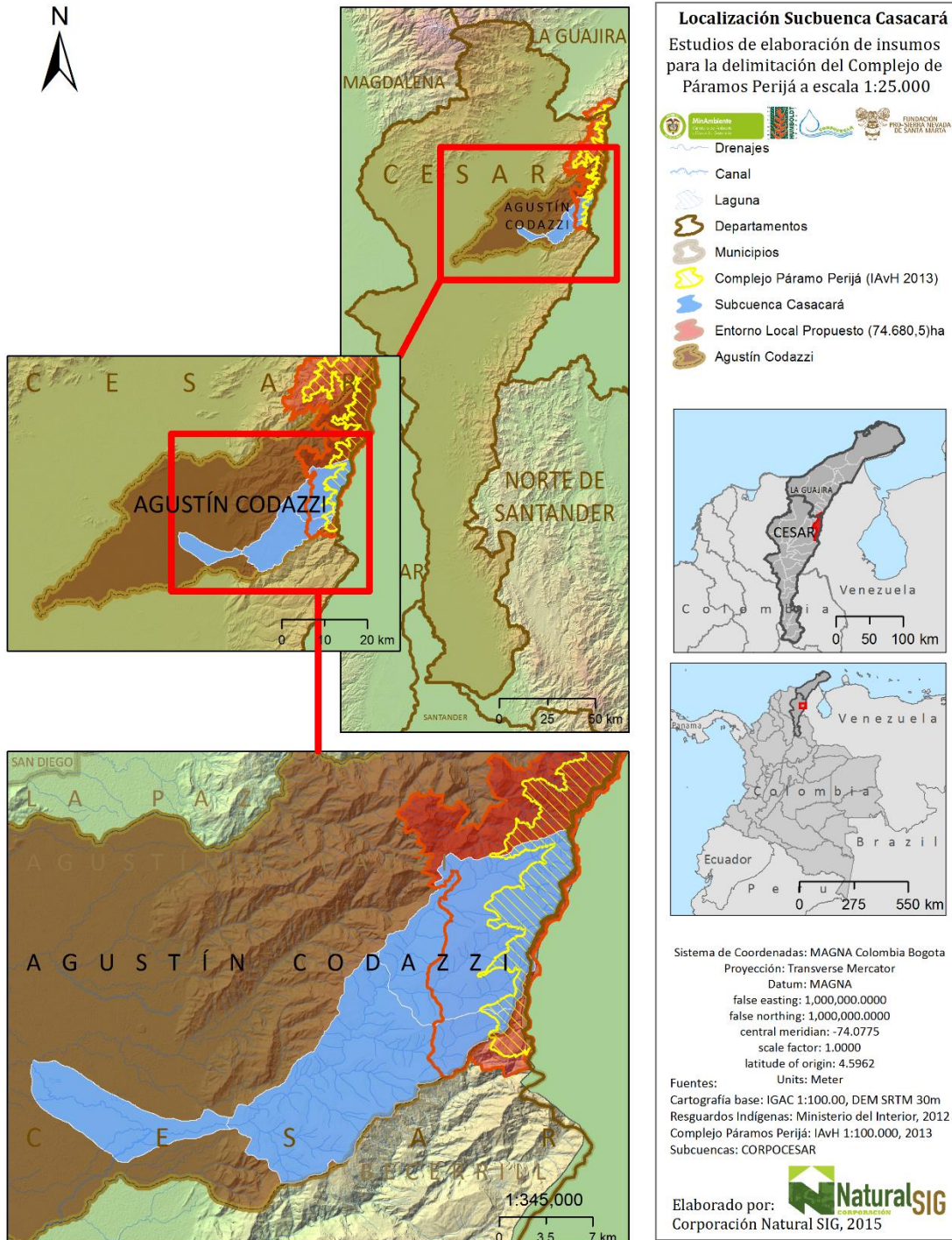


Figura 4-25. Localización general de la Subcuenca del río Casacará.

Al interior de la Subcuenca se localizan el resguardo Iroka de la comunidad Yukpas o Yukos declarado por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA mediante Resolución No. 0043 del 21 de julio de 1983, localizada en los sectores alto de la Subcuenca.

La corriente principal de la Subcuenca del río Casacará abastece a los acueductos de los corregimientos de Llerasca y Casacará; así como sus diversos afluentes abastecen veredas, comunidades y, asentamientos indígenas Yukpas. En la parte alta y media es utilizada para el riego de cultivos de café, y en la parte baja cultivos de palma. Se estima que se alojan más de 10.000 personas entre indígenas Yukpas, campesinos y demás habitantes.

### Bienes y servicios ambientales:

Del estudio realizado por CORPOCESAR y UNIMAGDALENA (2007), en la parte alta y media de la Subcuenca se encuentra una cobertura de bosques que cumplen funciones ambientales importantes como la captura de CO<sub>2</sub>, hábitat de fauna silvestre, regulación hídrica y climática. La vegetación de páramo y subpáramo localizada en la parte alta de la Subcuenca en alturas superiores a los 2.800 metros, funcionan como reguladores hídricos, (de allí la importancia ambiental de estos sitios por lo tanto ameritan ser conservados.

En la parte alta, media y baja de la Subcuenca, la utilización del recurso hídrico que provee el río Casacará es para el abastecimiento de los acueductos de los corregimientos de Llerasca, Casacará y de algunas veredas; así como el uso productivo, tales como riego de cultivos de café, palma africana, plátano, yuca, y el desarrollo de la actividad ganadera.

Otros de los servicios que presta la Subcuenca es la extracción de material de arrastre destinado a la construcción.

En lo que tiene que ver con la Serranía del Perijá, el POMCA, propone el siguiente programa:

Conservación y recuperación ecosistemas estratégicos de la Serranía del Perijá, localizados en la Subcuenca del Río Casacará:

Se incluyen aquellos proyectos que buscan asegurar las condiciones actuales condiciones de los ecosistemas más significativos desde el punto de la biodiversidad y los servicios ecológicos que presta al territorio, de igual forma se incluyen aquellas acciones que permitan la restauración y/o recuperación de ecosistemas degradados producto de la acción del hombre o eventos naturales catastróficos. Contempla los siguientes proyectos:

- Restauración de los ecosistemas estratégicos (áreas de Páramo, bosque andino, zona de nacimiento de corrientes hídricas y rondas hídricas).
- Elaboración e implementación de Programas de conservación para las especies de fauna, entre los que se encuentran el mono de noche (*Aotus griseimembra*), en el área del Resguardo Indígena de Iroka, en las áreas de la Reserva Forestal Serranía de Los Motilones y su área de influencia.



- Implementación del Plan de Manejo para la conservación y protección del Oso Andino (Tremarctos ornatos).
- Fomentar la construcción de estufas eficientes en las comunidades indígenas yukpas y campesinas asentadas en la subcuenca.
- Elaboración e implementación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Serranía Los Motilones.
- Elaboración de un estudio para la identificación, caracterización y valoración de los bienes y servicios ecosistémicos.

### POMCA Chiriaino

La Subcuenca del río Chiriaino tiene una extensión de 21.767 hectáreas, está ubicada en la parte nororiental del país, en la subregión Norte del departamento del Cesar, en los municipios de la Paz y San Diego, limita al noreste con el municipio de Manaure, al Sureste con el municipio de la Paz, al Noroeste con el municipio de la Paz, al Sureste con el municipio de La Paz y al Este con la República Bolivariana de Venezuela, entre las coordenadas geográficas 10°21'20.24"-N y 10°19'27.64"-Nde Latitud Norte 73°14'22.26"-O y 72°54'22.69"-Ode Longitud Oeste. La Subcuenca fue priorizada y declarada en ordenación por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- mediante Resolución 112 del 5 de agosto de 2003.

El río Chiriaino nace en el municipio de La Paz en el Páramo de Sabana Rubia a una altura de 3600 m.s.n.m. aproximadamente y luego de un recorrido de 47.65 Km desemboca en el río Cesar que sirve de límite territorial entre los municipios de La Paz, San Diego y Valledupar (CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. 2011d) Ver Figura 4-26.

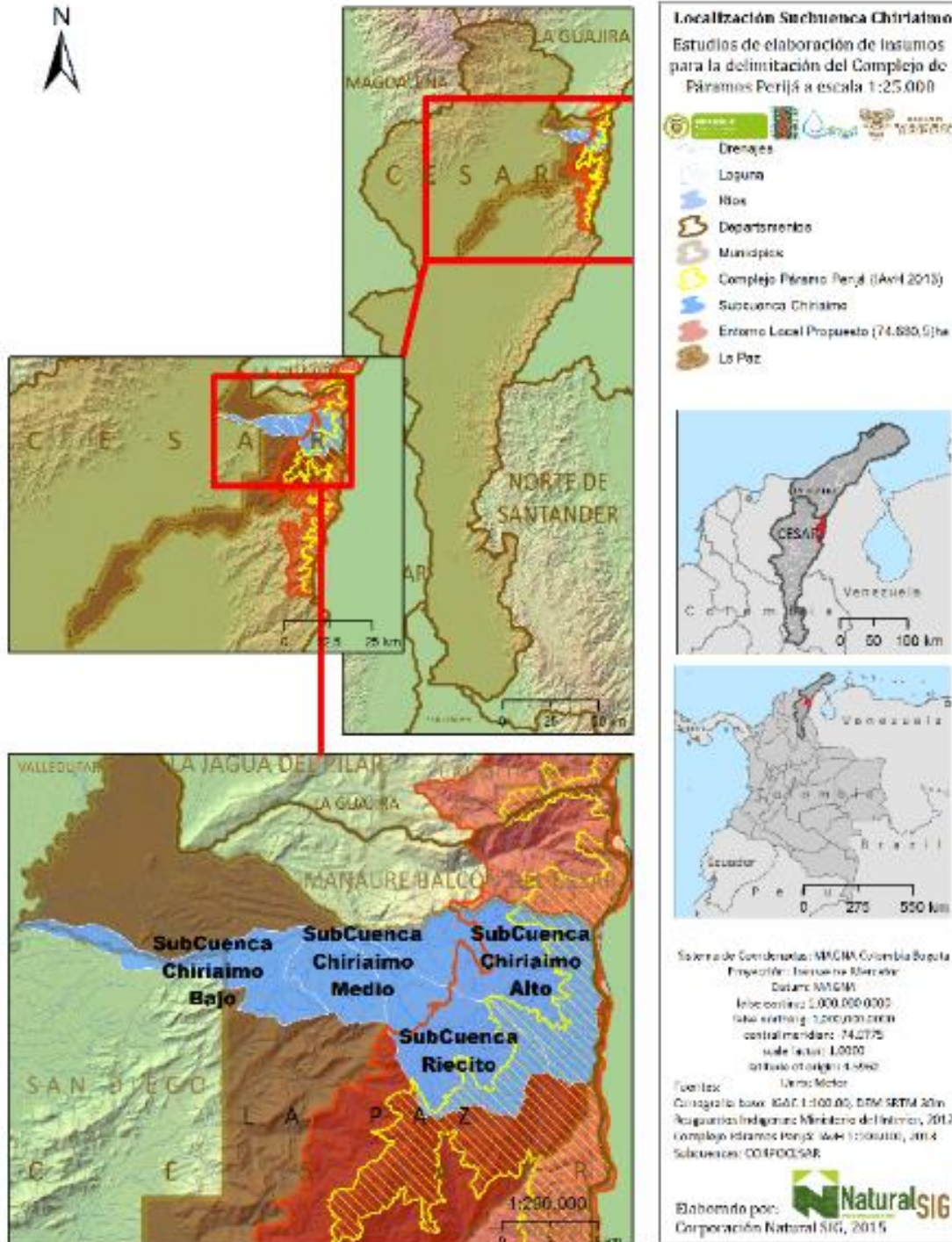


Figura 4-26. Localización general de la Subcuenca del río Chiriaimo.

La corriente principal de la Subcuenca del río Chiriaimo, abastece los acueductos del corregimiento de San José de Oriente y los municipios de La Paz y San Diego, en la zona

media y baja respectivamente. Así mismo las diversas familias asentadas a lo largo de las riberas del río utilizan el recurso hídrico para los diversos usos, entre los que se destacan las actividades agropecuarias.

En lo que tiene que ver con la Serranía del Perijá, el POMCA, propone el siguiente programa:

Conservación y recuperación ecosistemas estratégicos de la Serranía del Perijá, localizados en la Subcuenca del río Chiriraimo:

El programa contempla desde la elaboración de planes de manejo en el área de la Reserva Forestal, restauración de áreas de importancia ambiental pero con procesos de alteración y proyectos que permitan un uso sostenible de la biodiversidad, declaratoria de áreas como áreas protegidas de orden regional o nacional según sea el caso. Contempla los siguientes proyectos:

- Restauración de los ecosistemas estratégicos (áreas de Páramo, bosque andino, zona de nacimiento de corrientes hídricas y rondas hídricas).
- Elaboración e implementación de Programas de conservación para las especies de fauna, en las áreas de la Reserva Forestal Serranía de Los Motilones y su área de influencia
- Implementación del Plan de Manejo para la conservación y protección del Oso Andino (Tremarctos ornatus).
- Fomentar la construcción de estufas eficientes en las comunidades campesinas.
- Elaboración e implementación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Serranía Los Motilones.
- Elaboración de un estudio para la identificación, caracterización y valoración de los bienes y servicios ecosistémicos.
- Apoyar la compra de predios localizados en áreas de ecosistemas estratégicos.
- Indemnización a poseedores de predios al interior de la Reserva Forestal Los Motilones.
- Estudios para definir áreas para sustracción de la Reserva Forestal Los Motilones.
- Apoyar la implementación del programa Familias Guardabosques al interior de la Reserva Forestal Los Motilones

### **POMCA Magiriraimo**

Sobre la sub-cuenca del Río Magiriraimo, se identificaron ecosistemas estratégicos de gran importancia ecológica, teniendo en cuenta que son nacimientos importantes de agua y gracias a su grado de conservación actual, conservan diversidad de individuos de flora y fauna; los mencionados ecosistemas se encuentran relacionados con las zonas de vida bh-



MB, bh-PM y bmh-PM y corresponden a las zonas de páramo ubicadas por encima de la cota 3.000, la cual se ubica hacia la cuenca alta de la sub-cuenca; otros ecosistemas estratégicos son Cerro Pardo, Cerro Cara de Hombre y el Cerro Mira Flores.



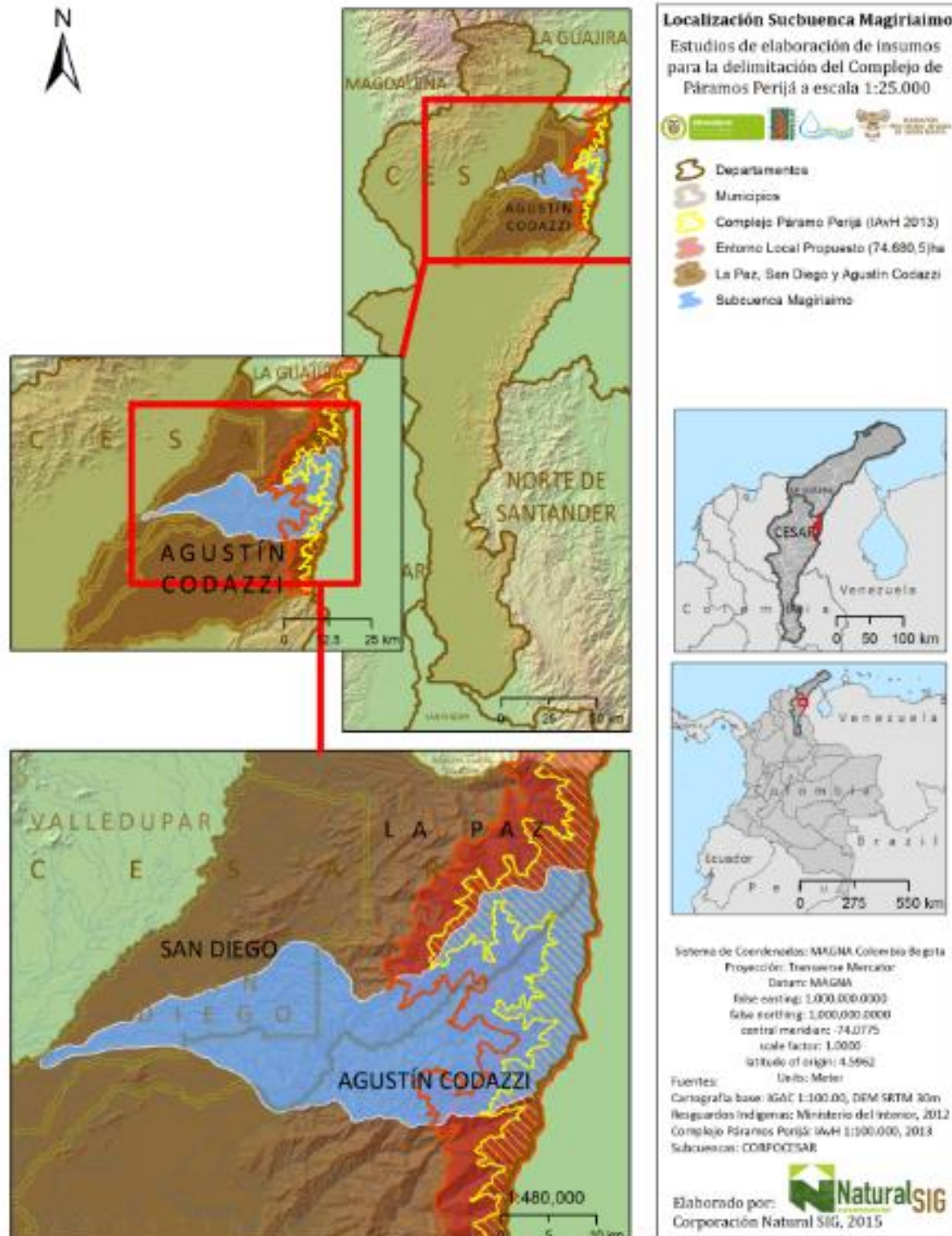


Figura 4-27. Localización general de la Subcuenca del río Magiriaino.



### **POMCA Manaure**

La Subcuenca del río Manaure tiene una extensión de 12. 538 hectáreas; se ubica al nor-oriente del departamento del Cesar, en el municipio de Manaure Balcón del Cesar; administrativamente, limita al norte con el Municipio de la Jagua del Pilar (departamento de La Guajira), al sur y al occidente, con el Municipio de La Paz (departamento del Cesar) y al oriente con la República Bolivariana de Venezuela. La Subcuenca del río Manaure fue priorizada y declarada en ordenación por la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR- mediante la Resolución No. 112 del 5 de agosto de 2003. (CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. Manaure 2011).

El río Manaure nace en Sabana Rubia a una altura de 3.000 metros aproximadamente y luego de un recorrido de 31 kilómetros, desemboca en el río Pereira a la altura de 225 metros, donde sirve de límite territorial entre los Municipios de Manaure y La Paz. (ver Figura 4-28)

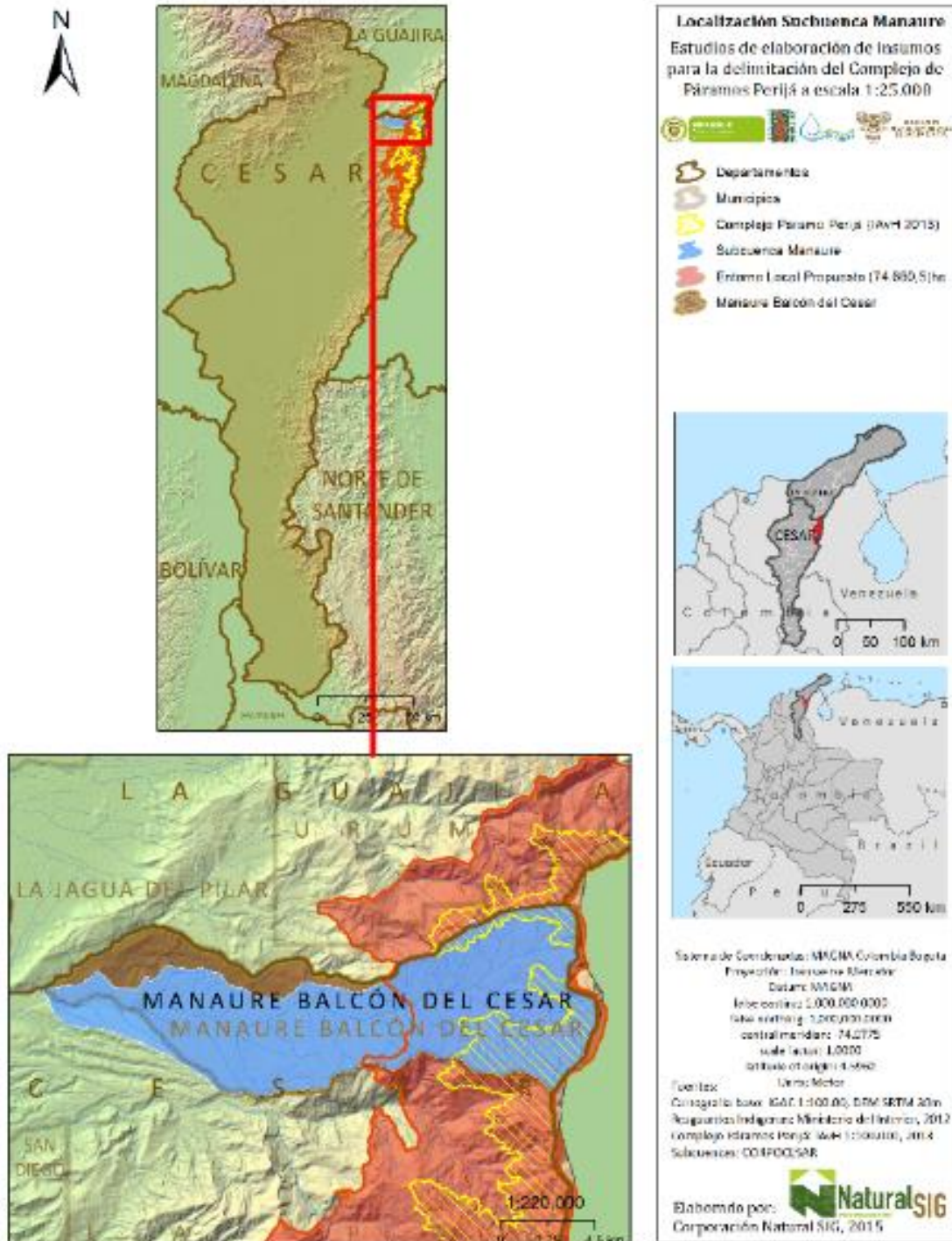


Figura 4-28. Localización general de la Subcuenca del río Manaure

La corriente principal de la Subcuenca del río Manaure abastece a los acueductos de la cabecera municipal de Manaure, el corregimiento de Sabanas de León, el cual cuenta con

un distrito de riego que abastece de recurso hídrico a cincuenta y cuatro (54) predios. Además las diversas familias asentadas en las riberas del río utilizan las aguas del río para los diversos usos, entre los que se destacan el consumo humano, actividades agropecuarias y turísticas entre los más importantes.

En lo que tiene que ver con la Serranía del Perija, el POMCA, propone el siguiente programa:

Conservación y recuperación ecosistemas estratégicos de la Serranía del Perijá, localizados en la Subcuenca del Río Manaure.

El programa contempla desde la elaboración de planes de manejo en el área de la Reserva Forestal, restauración de áreas de importancia ambiental pero con procesos de alteración y proyectos que permitan un uso sostenible de la biodiversidad. Contempla los siguientes proyectos:

- Restauración de los ecosistemas estratégicos (áreas de Páramo, bosque andino, zona de nacimiento de corrientes hídricas y rondas hídricas).
- Elaboración e implementación de Programas de conservación para las especies de fauna, en las áreas de la Reserva Forestal Serranía de Los Motilones y su área de influencia.
- Implementación del Plan de Manejo para la conservación y protección del Oso Andino.
- Fomentar la construcción de estufas eficientes en las comunidades campesinas.
- Elaboración e implementación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Serranía Los Motilones.
- Elaboración de un estudio para la identificación, caracterización y valoración de los bienes y servicios ecosistémicos.
- Apoyar la compra de predios localizados en áreas de ecosistemas estratégicos
- Indemnización a poseedores de predios al interior de la Reserva Forestal Los Motilones.
- Estudios para definir áreas para sustracción de la Reserva Forestal Los Motilones
- Apoyar la implementación del programa Familias Guardabosques al interior de la Reserva Forestal Los Motilones

#### 4.7.5 Otras iniciativas de gestión ambiental

##### Acuerdo Municipal 03 febrero 15 de 2006

Bajo este acuerdo el municipio de la de La Jagua del Pilar, Desde los 200 msnm hasta las partes más altas de la Sierra, estableció que 1.400 ha, de la serranía del perija, fueron establecidos como de reserva y protección de fauna y flora; y protección de corrientes.

**Corpocesar y Universidad de Córdoba 2011** “*Las Determinantes Ambientales, elementos articuladores regionales y el análisis de las situaciones de conflictos para el ordenamiento territorial en el área de jurisdicción de Corpocesar*”.

Este documento realiza una identificación de las determinantes ambientales y los elementos articuladores regionales presentes en el departamento para el ordenamiento territorial, de tal modo que sean usados por los municipios en su área de jurisdicción en los procesos de ordenación territorial, es decir que el instrumento establecido por la Corpocesar, será una herramienta orientadora para la formulación de futuros Planes de Ordenamiento Territorial o Esquemas de Ordenamiento Territorial, en todos los municipios del departamento del Cesar.

**Corpocesar. Informe Final, Reserva forestal 2007** “*Propuesta de zonificación y ordenamiento ambiental de la serranía de Perijá en los departamentos de Cesar y La Guajira*”.

El estudio pretende desarrollar un ejercicio piloto de ordenamiento ambiental para la Zona de Reserva forestal de la Serranía de Los Motilones – departamento del Cesar, pero teniendo como marco de referencia el conjunto de la Serranía de Perijá, de tal modo que se pueda ofrecer suficientes lineamientos de gestión para orientar a los entes territoriales y sociedad en general, sobre la forma de emprender la recuperación y manejo de los ecosistemas en esta importante región del país, al tiempo que se creen mecanismos en pro del bienestar de la población residente.

#### 4.8 HISTORIA AMBIENTAL

La historia de poblamiento de la Serranía del Perijá ha determinado las transformaciones del paisaje en el entorno local del Páramo del Perijá. Generadas en muy buena parte por las actividades económicas de los que la han venido colonizando en los últimos 50 años, quienes aprovecharon los servicios que este potencialmente les ofrece y por los diferentes fenómenos naturales que se han presentado a lo largo de la historia.

La información necesaria para este capítulo se obtuvo mediante revisión bibliográfica y las técnicas en campo consignadas en este documento en el capítulo de metodología. Para el procesamiento de datos, se siguieron, en parte, los lineamientos del MANUAL DE HISTORIA AMBIENTAL DE PÁRAMOS, elaborado por el Instituto Alexander Von Humboldt. El ejercicio intenta hacer una descripción de: Las principales transformaciones del paisaje, los cambios en la oferta de los servicios ecosistémicos, los hitos en la historia de poblamiento y migración del páramo y cambios en las formas de gobierno, esta información



permitirá entender que procesos y relaciones han afectado los ecosistemas de páramo y bosque alto andino en la Serranía del Perijá hasta nuestros días.

#### 4.8.1 El entorno local del Páramo del Perijá, un territorio labrado por el conflicto.

La historia social y ambiental del entorno local del páramo del Páramo del Perijá ha sido, en los últimos siglos, determinada por el conflicto y la guerra. Desde 1530, cuando se efectuó el primer contacto de los pueblos indígenas de la Serranía del Perijá, con el conquistador español Ambrosio Alfínger y los conquistadores que vinieron después, quienes mediante sus prácticas de guerra y saqueo los forzaron a refugiarse en las selvas de las partes más altas de la misma, donde se vieron obligados a permanecer evitando encontrarse con los colonizadores europeos. Desde este momento y hasta el último cuarto del siglo XVIII, algunos grupos Yukpa se establecieron en el oeste de las tierras bajas del lago de Maracaibo y en el valle del Cesar. La violencia interétnica vuelve a causa de la expansión ganadera y agrícola empujando a los indígenas Yukpa a territorios cada vez más altos y reducidos de la Serranía. Cabe resaltar que la etnia Yukpa es heterogénea y en muy raras ocasiones ha funcionado como un colectivo unido, los conflictos internos son evidentes en el momento – la reunión en Seku Ape Yuwano permitió documentar un conflicto entre los pobladores de los asentamientos entrevistados<sup>11</sup> y otros grupos del resguardo Iroka que habitan la margen sur del río Sicarare.

A pesar del relativo aislamiento que mantuvieron los Yukpa en la Serranía, evitando la presencia y la presión de colonos invasores, su economía de subsistencia se vio alterada desde las primeras décadas del siglo XX, a causa de la técnica de pesca que establecieron los moradores mestizos del pie de monte de la cordillera, de poner barreras en los ríos para atrapar peces, impidiendo con ello la subienda de estos a los cursos medio y superior de las corrientes que utilizaban los indígenas para surtirse de proteínas por medio de la pesca. Esta circunstancia los obligó a la intensificación de la caza de mamíferos y aves, presión que tuvo sus efectos negativos en la fauna silvestre dando como resultado la reducción gradual de esa importante fuente de proteínas, acelerada por la penetración más reciente de colonos y sus prácticas agrícolas y ganaderas que transformaron el paisaje casi en su totalidad. En la actualidad los cultivos de palma en la parte plana del municipio de la Paz desvía por completo el cauce del río Sicarare<sup>12</sup> dándole un golpe final a la subienda de pescado y a la pesca tradicional. Estos conflictos territoriales inter étnicos están marcados por violencia, aunque los Yukpa y los campesinos en la actualidad conviven en relativa paz es evidente el conflicto y la desconfianza. Esto se pudo registrar por los comentarios anecdóticos e historias de guerra que se han vivido en fechas aún recientes y que tanto indígenas como campesinos relataron en las conversaciones informales y talleres que desarrollamos en Agustín Codazzi<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> Seku Ape Yuwano, Tewa, Shekeymo, Mayasha, Tontie, Mapuske, Pachaya. Ubicados en la frontera Norte del resguardo Iroka, rodeados de las veredas campesinas conocidas como Las Vegas, Las Nubes, Alto Sicarare, bajo Sicarare y San Antonio cuyos habitantes están dedicados a la siembra del café y la ganadería generando una gran presión a la población indígena.

<sup>12</sup> Afluente del Casacará.

<sup>13</sup> Los campesinos de las veredas que se hallan al interior del resguardo sienten desconfianza y tratan de no andar solos porque temen ser atacados por los indígenas, mientras estábamos en campo al conductor de uno de los carros se le habían desaparecido unos trabajadores y el mencionó su preocupación por pensar que los indígenas les hubieran podido hacer, los comentarios de los campesinos al preguntárseles por los indígenas





La colonización campesina tiene su origen en el conflicto armado colombiano, a principios del siglo XX, las diferencias ideológicas entre la élite liberal y la conservadora, ejercían influencia en toda la sociedad colombiana, desatando grandes oleadas de violencia entre liberales y conservadores, tanto en las élites como en el campesinado. Finalizando la década de los 40, el dirigente liberal Jorge Eliecer Gaitán, representando los movimientos por la reforma agraria y laboral, era el principal candidato presidencial de la época, pero este fue asesinado en Bogotá el día 9 de abril de 1948, ocasionando una revuelta popular que teniendo su epicentro en la capital repercutió en todo el país desatando una ola de violencia que marcaría la historia del país desde mediados del siglo XX hasta nuestros días, dando lugar a un periodo conocido como “la violencia”.

Las elites del país, fueron reticentes a aceptar una rebelión social del campesinado, hasta el punto que los dirigentes liberales llegaron a respaldar las vías represivas con las que el gobierno conservador ponía fin a la rebelión, para así preservar los intereses de las élites liberales y conservadoras. Pero, pese a la leve alianza entre estos dos partidos, llegaron a ser asesinados dos miembros del partido liberal en las elecciones presidenciales de 1950, las cuales habría de ganar, sin oposición, el candidato conservador Laureano Gómez. A raíz de esto se mantuvieron y se siguieron presentando levantamientos armados por parte del campesinado en las provincias, el presidente Gómez, respondió a dichos levantamientos con una extrema represión. El régimen de Gómez, estaba respaldado por la iglesia, la cual fue victimizada durante la revuelta y por los EEUU, que observaba el apoyo del partido comunista a los campesinos a través de los lentes de la guerra fría, esto generó que se intensificara la represión estatal al máximo, produciendo una gran violencia, dando enfrentamientos en las zonas rurales entre liberales y conservadores. Los departamentos más afectados por la violencia corresponden a los actuales departamentos del Tolima, Boyacá, Santanderes y los que conforman el eje cafetero. Esta oleada de violencia generó desplazamiento de la población campesina a las áreas “despobladas”<sup>14</sup> del país incluidas las reservas forestales de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá. Los ecosistemas de estos grandes territorios serían el soporte que permitió a gran parte de la población desplazada por este primer periodo de violencia política del siglo XX. Enfrentando la extrema pobreza generada por la guerra, muchos desempleados urbanos y campesinos sin tierra, decidieron también partir en búsqueda de espacios que les permitieran trabajar alejados del conflicto bipartidista, entre, esos, La Serranía del Perijá que fue declarada Zona de Reserva Forestal por medio de la ley segunda de 1959 pero que había sido colonizada por desplazados campesinos de norte de Santander en su mayoría, desde 1950.

El medio para ganarse la vida en el área de estudio, además de la cacería y la explotación maderera fue el cultivo de marihuana, que empezó a mediados de 1960 y tuvo su auge

---

son despectivos y los indígenas se quejan de que los roban en el trabajo y que en tiempos anteriores los engañaron para quitarles su territorio, los hechos de violencia se registran en mayor número e intensidad en la margen sur del río Sicarare, mientras que en la parte norte el conflicto territorial entre asentamientos campesinos e indígenas no llega a desatar violencia física ni muerte, aunque se evidencian dinámicas de explotación y pérdida del territorio para los indígenas por parte de la población campesina (en conversaciones informales algunos tenderos afirmaron venderle trago a los indígenas para luego estafarlos).

<sup>14</sup> Estos eran territorios indígenas.

entre los años 70 y los años 90, generando nuevas oleadas de violencia y la deforestación de la zona media y alta de la serranía. Los cultivos se extendieron por la totalidad de los territorios del Perijá pertenecientes a los departamentos de la Cesar y la Guajira, el bosque alto andino fue afectado por este fenómeno ya que el cultivo se extendió hasta altitudes mayores a los 2800 metros y trascendió, la frontera con Venezuela, las fumigaciones con paraquat y luego con glifosato generaron gran daño sobre la flora del páramo, la población relata cómo vio áreas donde no volvió a crecer vegetación en varios años.

En los municipios de Manaure y la Paz, en las cuencas de los ríos Manaure y Chiriaimo existe una tradición agrícola basada en la producción de frijol y verduras que surgió antes de los cultivos ilícitos y se mantuvo hasta nuestros días, a diferencia del municipio de Codazzi donde el modo de producción en las zonas altas se limitó a la ganadería y los ilícitos. (Entrevista baquianos de Manaure y La Paz, conversaciones informales y talleres de cartografía social para los demás municipios).

Ya entrando en los años 90 en el municipio de Manaure, los colonizadores campesinos había planeado construir un pueblo dedicado a la producción agrícola y ganadera, en la zona de Páramo conocida como Sabana Rubia, toda el área de páramo que conforma y rodea “el cerro del Avión” incluyendo los cerros el Pintado hacia el Norte y Media Luna y Tres Tetas hacia el sur (cuencas altas de los ríos Manaure, Chiriaimo y Majiriaimo y Casacará), había sido colonizada para pastorear ganado los sectores más altos y para la siembra de zanahoria, cebolla, papa y lulo, en las laderas y rondas de los ríos. En ese momento aparecen el ELN el EPL y las FARC en la zona, es allí en la sabana Rubia donde estos grupos se reúnen para organizar la coordinadora guerrillera Simón Bolívar<sup>15</sup> en la región, para ello, piden colaboración de la población campesina quien a pesar de intentar no inmiscuirse en los asuntos de la guerrilla tuvo que sufrir las consecuencias del conflicto armado. La influencia de las FARC y el ELN se mantuvieron hasta marzo del 2006 cuando por enfrentamientos entre la guerrilla y el ejército se generó un desplazamiento masivo de la población campesina sobre todo en los municipios de Manaure, La Paz y Codazzi, siendo los municipios de Urumita y Becerril víctimas del mismo fenómeno, en esos años solo en la cuenca río del Manaure se registran dos falsos positivos por parte del ejército, hecho denunciado y conocido por la mayoría de la población, 10 desaparecidos, algunos atribuidos a la guerrilla y otros al ejército.

La amapola surge al tiempo que la llegada de la guerrilla a la región, con migrantes de los departamentos de Nariño y Cauca, quienes trajeron la semilla, paradójicamente es la guerrilla quien la prohíbe desde el año 2007 con el argumento que las avionetas que fumigan con glifosato, los detectan y mandan aviones para bombardearlos. Por esos años en la cuenca alta del río Majiriaimo cerca del Cerro Media Luna se presentó un incendio forestal que afectó cientos de hectáreas debido a un bombardeo que resultó en varios guerrilleros muertos. La amapola genera la deforestación de las zonas entre los 2600 3500

<sup>15</sup> La Coordinadora Guerrillera Simón Bolívar fue un grupo que pretendía coordinar el accionar de varias organizaciones guerrilleras en Colombia desde 1987 hasta principios de la década de 1990. La integraban las FARC, el M-19, y el Ejército de Liberación Nacional (ELN), el Ejército Popular de Liberación (Colombia) (EPL), Partido Revolucionario de los Trabajadores y el Movimiento Armado Quintín Lame. Posteriormente se retiraron de la Coordinadora las FARC y el ELN para continuar la lucha armada luego que se desmovilizara la CGSB en 1991. ([https://es.wikipedia.org/wiki/Coordinadora\\_Guerrillera\\_Sim%C3%B3n\\_Bol%C3%ADvar](https://es.wikipedia.org/wiki/Coordinadora_Guerrillera_Sim%C3%B3n_Bol%C3%ADvar))



metros de altitud, los bordes de los cerros rocosos que no habían sido afectados por el ganado y otros cultivos por lo escarpado de las pendientes, fueron deforestados para ubicar los cultivos de amapola donde No eran detectados no pudieran ser fumigados por las avionetas, como en el caso del Cerro Pintado en la vereda hondo del río. En los municipios de Manaure, La Paz y Codazzi en el sector de páramo conocido como “la sabana rubia” en los cerros, El Pintado, El Avión, Media Luna y Tres Tetas Casi un 80 % del entorno local se presentó el mismo fenómeno, existen caminos que conectan los cuatro cerros y los tres municipios, estos pueden hacerse en aproximadamente cinco días a caballo este cultivo al igual que la marihuana trascendió la frontera con el país vecino. Tanto en Manaure como en Codazzi existen caminos y redes de contrabando con el vecino país. La selva del PNN Perijá en Venezuela es constantemente invadida por colonos colombianos que van a sembrar Frijol o cultivos ilícitos. Durante los años 90 en dos ocasiones el gobierno venezolano envió tropas y aviones para expulsar a la población campesina que desde Colombia se aventuraban a establecer sus fincas en territorio extranjero. La narrativa de la comunidad campesina da a conocer otras redes de tráfico como la trata de blancas y de inmigrantes ilegales a Venezuela en las entre los 90 y el 2010.

En el transcurrir de los años y a causa de la violencia entre los grupos armados asentados en estas tierras, han generado un número elevado de atropellos hacia los habitantes del complejo de Páramos. La constante guerra producto de los conflictos por el control de los cultivos ilícitos y territorio, ha afectado fuertemente a las comunidades del entorno local hasta la actualidad. El hecho de ser zona fronteriza con Venezuela y un corredor de contrabando y comercio que se remonta a tiempos coloniales y prehispánicos es una variable más que debe añadirse a un análisis del conflicto en esta región. Actualmente las Bacrim controlan una ruta de contrabando de gasolina y una red de extorsión que afecta gravemente al municipio de la Paz y sus municipios vecinos. En la cabecera municipal puede verse el comercio de grandes cantidades de galones de gasolina sobre la vía principal, se supone debe haber un control sobre esto pero lo cierto es que un 99% de la gasolina utilizada en el municipio proviene del vecino país. Por otro lado según conversaciones informales con la población, al parecer la guerrilla del frente 41 de las FARC transita por los páramos aun hallando refugio en las selvas del vecino país.

Los grupos paramilitares que desde inicios del presente siglo fortalecieron su maniobrar en la región, se establecieron en las zonas planas y el piedemonte de la Serranía del Perijá, donde por medio del terror y la fuerza, se apropiaron de parte del territorio, llegando a desplazar estos grupos un 63% a la población. Esto ha generado en el departamento del Cesar, el desplazamiento de 6.345 personas, entre el año 2000 y al año 2004. Igualmente se registraron movilizaciones humanas entre sus municipios y hacia otros departamentos, con una estimación de 10.379 personas en el mismo periodo mencionado. Los municipios más afectados por la incursión paramilitar para el área de estudio fueron Codazzi y La Paz. La población del corregimiento de San José de Oriente fue afectada duramente por este fenómeno ya que tanto guerrilla como paramilitares infundieron el temor a la población. Los paramilitares controlaban las zonas planas y bajas del departamento y la Guerrilla utilizaba los páramos de la serranía como corredor estratégico, lo que ubicó a la población campesina en medio del conflicto, un habitante de la vereda Las Vegas en Codazzi relata como tenía que soportar tres retenes (uno de los paramilitares, uno del ejército y otro de la guerrilla) que era acusado de ser paramilitar o guerrillero por haber sobrevivido al pasar

por el retén anterior, relatan las muertes selectivas y “ejemplares” a las que eran sometidas las personas que eran interceptadas con alguna falta o eran declaradas sospechosas por uno y otro grupo. La mayor parte de la población tuvo que retirarse y regresar años después a sus fincas enmalezadas y sus casas destruidas por el abandono.

La guerra, el despojo y el comercio ilícito ha forjado las relaciones Hombre – Naturaleza en la serranía, esta situación se ve reflejada en la cobertura vegetal del páramo que se ha visto destruida sin pausa hasta nuestros días, aún hoy en día la forma en que diferentes actores se relacionan con los ecosistemas y con su prójimo de un modo violento y basado en resentimientos, pensado en obtener recursos sin mayor inversión, afectando aún más los ecosistemas y generando redes de corrupción que afectan el surgimiento y la consolidación de organizaciones sociales como juntas de acción comunal, cooperativas, asociaciones o fundaciones. Las quemadas no se controlan y en ocasiones solo pretenden agrandar los potreros para pastoreo o sencillamente ver arder zonas de montaña que no van a ser utilizadas. Las bases militares de alta montaña, bombardean la zona desde sus bases, las bombas caen cerca de la población campesina afectando sus casas, al acompañar al equipo biótico de esta investigación escuchamos un bombardeo en horas de la noche en la vereda Las Vegas junto al cerro tres tetas al ser interrogada la población campesina al respecto lo vieron como algo de rutina que en ocasiones los afectaba. La población indígena se ve hacinada en porciones muy pequeñas de territorio viéndose obligados a explotar en exceso los terrenos cultivables.

La dificultad de operar en medio del conflicto armado y la corrupción interna de las instituciones públicas encargadas del orden social y ambiental de la zona ha permitido el detrimento del patrimonio ambiental y cultural del entorno de páramos hasta límites casi desesperanzadores. Sin embargo y a pesar de la cruda realidad que han tenido que vivir, puede notarse tanto en la población indígena como campesina un profundo arraigo a su territorio y una gran capacidad para adaptarse y aprovechar de la mejor manera el presente para construir un futuro, son conscientes de la grave presión a la que ha sido sometido el páramo. En los talleres de cartografía social la mayoría de la gente se auto reconoció como víctima del conflicto armado y en su mayoría están registrados en la unidad de víctimas sin embargo algunos, sobre todo en la Paz, Codazzi y Becerril no han gestionado ayudas del gobierno por la dificultad de movilización y por lo complicado del papeleo. Todos los presentes asumieron que habían regresado a sus tierras bajo su propio riesgo con las mínimas garantías y mostraron una buena disposición a negociar un ordenamiento del entorno local del páramo. Queda para las instituciones el reto de construir un camino de paz y reconciliación encaminado al cuidado de los ecosistemas del entorno local del Páramo del Perijá, un territorio labrado por el conflicto.

#### 4.8.2 Asentamientos humanos, historia de su llegada al territorio después de los indígenas, formas de uso del territorio.

Como mencionamos anteriormente, la población campesina presente en el área de estudio es resultado de las grandes migraciones procedentes de los departamentos vecinos y de otras regiones tales como los Santanderes y Tolima, que aplicaron los sistemas productivos que habían aprendido al colonizar otras regiones montañosas del país, pronto



se dieron cuenta de la fertilidad de las tierras en el entorno local de páramo, que además ofrecía, en sus partes más altas, grandes sabanas y pastizales que permitían la actividad ganadera, aprovechando grandes extensiones de paramo para desarrollar esta actividad productiva con la mínima inversión pastoreando en terrenos “baldíos”.

Dentro de estos ciclos migratorios hacia el área de estudio, se destacan los generados por las olas colonizadoras creadas por los conflictos internos del país (guerras civiles entre los partidos conservadores y liberales en las décadas de 1940 y 1950). Las cuales, atrajeron en su mayoría santandereanos, boyacenses y en menor medida tolimense y huilenses; quienes además de encontrarse identificados con el sistema productivo agropecuario del municipio encontraban dentro del área de estudio un refugio ante las guerras bipartidistas que motivaron la migración a la zona. Estos migrantes empezaron a vincularse como trabajadores a las fincas cafeteras existentes ya existentes en la región, lo que fomentó el desarrollo y el progreso en el área, y fue así como empezó el emporio de una tierra agrícola que llegó a convertirse en la despensa agrícola del Cesar.

Sin embargo la extensión y aislamiento geográfico presente en el área de estudio repercuten en dos dinámicas sociales:

1. Una extensión de territorio tan amplia ha permitido y permite la colonización y las acciones de diferentes actores y un bajo control estatal sobre estas.
2. El hecho de que se encuentre geográficamente aislada del centro del país la margina frente al resto de la nación, lo cual genera un espacio propicio para la ilegalidad y el contrabando, creándose nuevas reglas y nuevos poderes que no son los mismos del centro en donde la presencia institucional se hace más efectiva.

Lo anterior propició que los grupos campesinos que habitaban el área de estudio no pudieran escapar de la realidad del conflicto armado y desplazamiento forzado, por parte de grupos al margen de la ley que aprovechaban las condiciones geográficas que ofrecía el área para el desarrollo de sus actividades ilícitas. Los cuales trajeron consigo la violencia y aprovecharon el auge de las bonanzas que se dieron en el área de estudio para fortalecerse económicamente. Entre las bonanzas de mayor importancia se encuentran la bonanza del algodón (década de los 60'), bonanza de la marihuana (década de los 70'), bonanza de la amapola (años 70' a 90') y bonanza de la coca en zonas por debajo de los 2000 metros de altitud (1990-2005).

#### 4.8.3 Análisis y organización de la historia ambiental del área de estudio

Para un adecuado análisis de la información histórica presente en el área de estudio se hizo uso de un esquema de análisis que permitiesen valorar los tipos de impulsores activos en el páramo a lo largo de su historia, estableciendo para ello 5 categorías analíticas:

#### 4.8.4 Transformaciones del paisaje



Con base a lo registrado por Rangel-Ch, et al., 2007, fue posible estructurar los datos relacionados con las dinámicas biofísicas y territoriales que se presentaron en el área de estudio, presentándose dicha información en Anexo 20\_InstrumentosSistematización\_IAVH Hoja 5: 5. Dimensión Histórica, en la cual de sus aspectos más relevantes se destaca que la serranía al contrario que la sierra nevada de Santa Marta, fue al principio del Paleozoico terreno marino (geosinclinal) depositándose sobre el Predevoniano sedimentos marinos desde el Devoniano hasta el fin del Pérmico, con una grande disconformidad (Raasveldt, 1956). El subsiguiente Jura-triásico se caracterizó por intensas erupciones volcánicas de larga duración, extrusiones de rocas porfiríticas del tipo dacitas y riólitas e intrusiones de las correspondientes rocas cristalino granulares (monzonitas y granodioritas) al Oeste de la parte alta de la Serranía (Ujueta & Llinas, 1990). Estos sedimentos en general ya no son marinos sino de carácter continental, provenientes del material ígneo, depositados en grandes áreas.

Al principio del Cretácico se efectuó un hundimiento de La Serranía de Perijá y en la parte oriental y septentrional de La Sierra Nevada, dando lugar a una transgresión del mar cretáceo. “Al fin del Cretáceo o al principios del Terciario empezó el levantamiento y plegamiento andino, erigiendo La Serranía de Perijá y separándola de La Sierra Nevada, por la cuenca de los ríos Cesar y Ranchería, donde se depositaron los sedimentos terciarios” (Wokittel, 1957).

El eje de la Serranía y los elementos estructurales y tectónicos de esta, tienen una dirección general SSW-NNE (Ujueta & Llinas, 1990). El movimiento andino perduró con mayor o menor intensidad durante el Terciario, acentuándose a principios del Pleistoceno, produciendo un gran levantamiento, manifestado en los plegamientos de los estratos terciarios (en 2.000 a 2500 metros), dando lugar a las glaciaciones de la parte alta (Miler, 1960).

Existen versiones que consideran que la Sierra Nevada fue una parte de la cordillera Central, separada por La Falla de Santa Marta, con una translación de unos 120 kilómetros de la parte oriental de ésta hacia el Norte (Raasveldt, 1956). El río Magdalena, que corrió antes en todo el flanco oriental de la Cordillera Central, es decir, por la actual cuenca del Cesar, entre La Sierra Nevada y La Serranía de Perijá, fue desviando su dirección NE, hacia el NNW, por esta Falla y el hundimiento de la fosa tectónica de Ariguaní, formándose el río Cesar con un curso inverso, hacia el SW. Otra translación lateral de gran importancia, se efectuó en dirección E-W a lo largo de la Falla de Oca (Rod, 1956), separando el basamento de La Guajira de las rocas correspondientes de la Sierra Nevada de Santa Marta.

En la actualidad serranía cuenta con una topografía caracterizada por terrenos muy inclinados que dan lugar a suelos erosionados, deficientes y pedregosos, en los cuales se pueden sostener entre los 900 y 2300 metros aproximadamente bh-ST: bosque húmedo subtropical, en la actualidad está presentando un creciente deterioro de su cobertura vegetal (adicional a las actividades antropogénicas) por las variaciones generadas por los cambios climáticos en el panorama histórico.

#### 4.8.5 Procesos demográficos

Los impulsores de cambio indirectos que se presentaron en el área de estudio, provenientes de la relación entre el ecosistema de páramo y los sistemas sociales que en ellos se establecieron se registran adecuadamente en el anexo 20 (Instrumentos Sistematización\_IAVH Hoja 5: 5. Dimensión Histórica), identificándose especialmente los siguientes:

1. Según Meneses & Gordones, 2003, (obtenido de Rangel-Ch, et al., 2007), las corrientes migratorias que dieron lugar a la población indígena presente en el área de estudio, se remonta a  $\pm$  2500 a.C., cuando los grupos de tradición chibcha incursionaron desde las zonas bajas del litoral atlántico hasta los valles interandinos por toda la cuenca del río Cesar, dando origen a los grupos indígenas que habitaban en la región durante el siglo XVI, los cuales se hallaban ligados a la dispersión de los troncos lingüísticos Macro-Chibcha y Macro-Caribe en el ámbito sudamericano. Actividad migratoria que se encuentra ubicada en el tiempo en la última fase de un periodo caracterizado por el ascenso notorio de la temperatura a escala global, donde los altos índices pluviométricos, y el dominio de la cobertura boscosa al oeste de la sierra de Perijá, dieron paso a interludios secos que en el Bajo Magdalena han sido datados entre 4100-3800 A.P. (2150-1850 a.C.) y 2600-2000 A.P. (650-50 a.C.) (Van der Hammen, 1992) ver Figura 4-29.

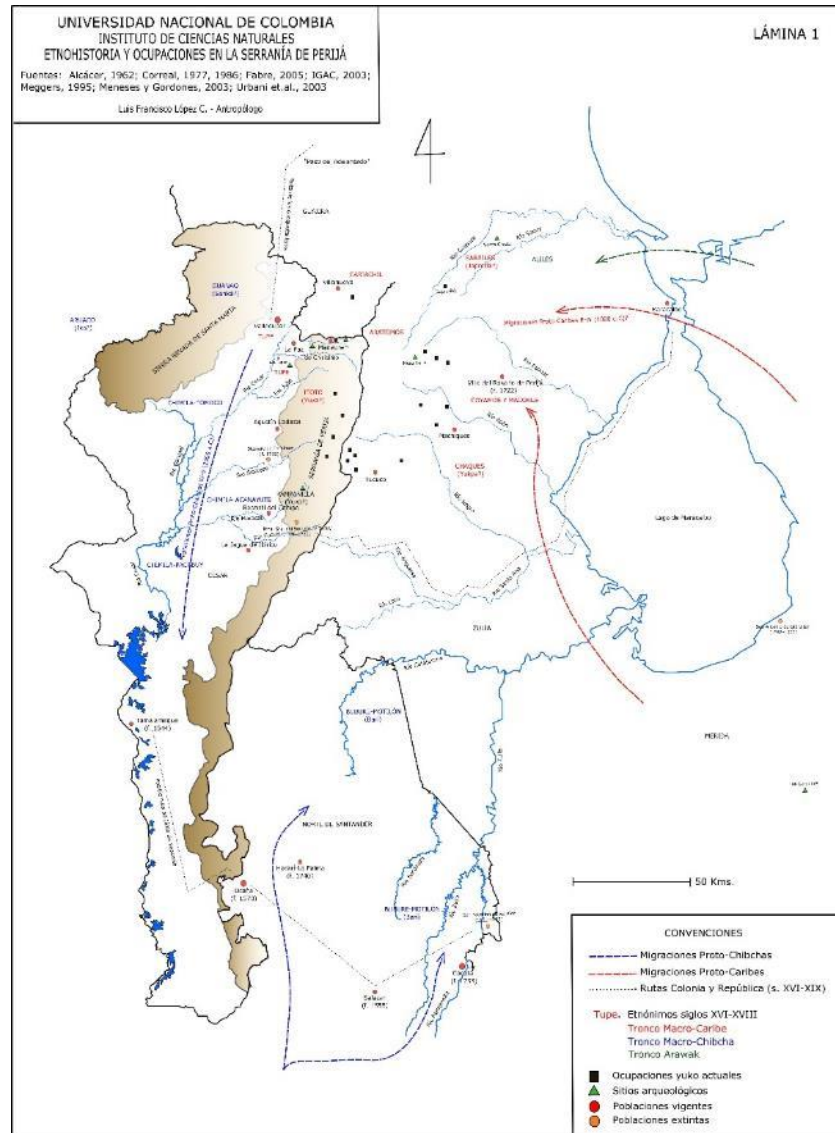


Figura 4-29. Etnohistoria y ocupaciones en la serranía de Perijá.

Fuente: tomado de Rangel-Ch, et al., 2007.

2. En lo descrito por Rangel-Ch, et al., 2007, El patrón ancestral de los actuales Yuko que habitan la serranía de Perijá, corresponde con los grupos Itoto y los Tupe.
3. La región fue escenario de interacciones culturales y comerciales con los Chimila (filiación lingüística macro-chibcha), quienes a la llegada de los ancestros Tupe-Itoto controlaban el acceso a los recursos de la llanura.
4. Las ocupaciones sobre las cotas altas de la serranía de Perijá, se formalizan y acentúan con el desplazamiento y las presiones a que se ven sometidos los Itoto (ancestro Yuko) por parte de conquistadores y colonos desde el siglo XVI, siendo este un fenómeno gradual que presentaría un incremento significativo entre el siglo XVI y todo el siglo XVIII, sin que ello

implique la ruptura entre el ecosistema y las formas de aprovechamiento (Rangel-Ch, et al., 2007).

5. De igual forma Rangel-Ch, et al., 2007, también plantea que entre  $\pm$  los años 1530-1748 d.C., mientras el desplazamiento de las comunidades indígenas es elevadísimo, el aprovechamiento tiende a ajustarse a la Fluctuación Climática (épocas frías: bajo aprovechamiento; épocas cálidas: mejor aprovechamiento); lo cual podría atribuirse al nivel de dependencia de misioneros y encomenderos frente a los recursos, tecnologías y mano de obra indígena durante las etapas secas. Rangel también señala, que esta situación no se presentaba de igual forma en los tiempos prehispánicos, pues que entre  $\pm$  en los años 1000-1530, cuando el sistema de verticalidad era más fluido, el *Aprovechamiento* resultaba muy destacable sin importar que dominaran condiciones frías-secas. Ahora bien, cuando se analizan las dos fases temporales de manera integrada ( $\pm$  1000-1748 d.C.), se observa que en el caso de las *Ocupaciones*, el patrón ancestral yuko tiende a permanecer sobre las cotas medias de la serranía (bh-ST: bosque húmedo subtropical); lo que en otros términos, equivale a una considerable resistencia al desplazamiento y la reducción por encima o debajo de esa zona de vida.
6. Durante el periodo de la Independencia (siglo XIX  $\pm$  entre los años 1850-1895), los habitantes presentes en el área de estudio, experimentan un repliegue hacia las cotas altas y bajos índices de aprovechamiento, lo cual ocurre de forma paralela con el advenimiento de una época cálida-húmeda (con significativos niveles pluviométricos), de igual forma la guerra de independencia forzó a los misioneros capuchinos españoles a abandonar las colonias y regresar a la metrópoli por lo que los centros misioneros quedaron abandonados y los grupos indígenas tornaron a la selva y reasumieron su vida tradicional, posiblemente haciendo contacto con grupos que habían rechazado la reducción, También se presentan las expropiaciones de los territorios indígenas y la apertura de vías comerciales, transformando las formas de explotación, que desde esa época empiezan a superar la oferta natural, hasta ir reduciendo la capacidad de Aprovechamiento, y desde entonces, el ecosistema comienza a verse amenazado (Márquez, 2001).
7. En los años 20 del siglo XX, se presenta el inicio de la colonización ganadera por influencia de los ganaderos venezolanos, con su respectiva colonización en el área de estudio, pero fue en los años 50 cuando se alcanza el mayor auge y se estimula la colonización por la problemática social que se presenta en el país, que obligo a poblaciones del interior del país a encontrar refugio en áreas apartadas de los focos de violencia del centro del País en especial Norte de Santander. Este proceso incremento la actividad agrícola, principalmente el algodón en las zonas planas y genero además un gran impulso en la construcción de vías, aspecto que contribuyó a incrementar la colonización.
8. En 1963 el padre Rafael García Herreros y la comunidad de hermanas de la Madre Laura fundaron una misión en el río Catatumbo. Esta pacificación se tradujo en un sometimiento de los Bari que conllevó a una mayor e intensa invasión de sus tierras por parte de colonos y hacendados y la formación de poblados en sus zonas de influencia. Todas estas misiones han permanecido hasta el presente entre los Bari adelantando una política de cultura, integración y "desarrollo" de la cual ha sido argumento principal la creación de poblados de tipo europeo con escuela, capilla, centro de salud y casa misionera (Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, 2000).



#### 4.8.6 Dinámicas de organización y gobierno

Es necesario entender que las dinámicas de organización social y territorial, son un impulsor de cambio indirecto fundamental para la comprensión de las distintas formas de reconfiguración paisajística, las cuales comprenden las diferentes formas de control y ejercicio de poder tanto nacional como local, registrándose estas adecuadamente en el Anexo 20 (Instrumentos Sistematización\_IAVH Hoja 5: 5. Dimensión Histórica), identificándose especialmente los siguientes:

1. En el siglo XX la concesión Barco (1905 Concesión Barco. El gobierno concede la explotación de los recursos petrolíferos del Catatumbo entre las coordenadas 8° 8' N y 9° 12' S (límite Colombia-Venezuela) hasta el meridiano 73° W de Greenwich (Reichel-D., 1946). El desarrollo de estas actividades dará inicio a un nuevo recrudescimiento de la violencia entre indígenas y trabajadores) en Colombia empieza a explorar la zona, identificando la presencia de reservas de petróleo, lo que trajo consigo la concesión de amplias áreas de la zona, incitando la reacción violenta de los indígenas por la defensa de su territorio. Desde esta época se da un proceso que se va agudizando con la llegada de colonos acrecentada por la demanda de un mercado agrícola, ante este escenario las compañías previendo este fenómeno de colonización, trataron de restringir el ingreso de colonos pobres, Sin embargo, en la década de los 40 y 50 (época de la violencia en Colombia) el flujo poblacional ascendió y se sumó al fenómeno de desempleo ocasionado por el despido masivo de trabajadores de las compañías exploradoras, que optaron por subsistir en la región, antes de abandonar el territorio, trasladando sus familias a la zona.
2. En el año 1959, se estableció la ley 2ª, la cual declaró al territorio de los bari (no se encuentran dentro del área de estudio, pero se mencionan por el alcance la ley citada) y los yuko como reserva forestal y puesta al cuidado del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente, INDERENA.
3. En los años 60 del siglo XX, la colonización que anteriormente se había dado en las partes planas y de piedemonte de la Serranía, se incrementó hacia las partes altas (por encima de 2400 msnm), debido al auge de siembra de marihuana, generando la denominada “bonanza marimbera”, actividad que arrasó con grandes extensiones de bosques, especialmente en aquellas áreas de difícil acceso lo cual favorecía la actividad ilícita.
4. En los años 1976 y 1977 el INCORA creó dos reservas indígenas: la Reserva de los Yukos de Iroka con 8.678 ha, en donde se establecieron 56 familias, con un total de 264 personas pertenecientes a los grupos Iroka y Casacará y la Reserva de los Yukos de Sokorpa con 25.000 ha., 68 familias equivalentes a 274 personas pertenecientes a los grupos Socorpa, Maracas, San Genaro y Socomba.
5. En 1995 se creó el resguardo de Campo Alegre en el municipio de Becerril, con 209.2 ha y 128 personas agrupadas en 26 familias y en el 2000 se creó un cuarto resguardo Caño Padilla en el municipio de La Paz con 92.3 Ha con aproximadamente 93 personas (18 familias).
6. Desde la segunda mitad del siglo XX las problemáticas de orden político, económico y social, incluida la creación de reservas indígenas y el conflicto armado (entre las guerrillas los grupos paramilitares y el ejército), han generado una reducción del área de aprovechamiento Yuko, provocando respuestas en dos sentidos: el deterioro del ecosistema mediante la tala indiscriminada dentro de su resguardo y la articulación de los indígenas al mercado laboral





a través de su contacto con los “blancos”; lo cual expone valores ancestrales a procesos de aculturación.

7. El desplazamiento forzado de las comunidades rurales, por la acción de grupos armados al margen de la ley, ha presentado un fenómeno de recuperación de las coberturas boscosas en el área de estudio, en especial el Complejo de la Serranía del perija, en los municipios de Manaure, Agustín Codazzi y la Paz, en el cual muchas áreas de pastos o cultivos pasaron a rastrojos. Este periodo se dio con mayor intensidad entre los años 2000 a 2003.

#### **4.8.7 Procesos productivos y extractivos**

Los procesos de apropiación de la naturaleza del páramo, impactan fuertemente tanto los sistemas naturales como los sistemas sociales, esto se ha venido presentando ya desde los finales del siglo XIX, época en la cual se presenta un proceso de transformación de las formas de explotación en el área, que desde esa época empiezan a superar la oferta natural, hasta ir reduciendo la capacidad de Aprovechamiento y desde entonces empieza a presentarse un impacto gradual al ecosistema presente en el páramo. Se registran estos procesos de apropiación adecuadamente en el anexo 20 (Instrumentos Sistematización\_IAVH Hoja 5: 5. Dimensión Histórica), identificándose especialmente los siguientes:

1. En el siglo XX la concesión Barco en Colombia empieza a explorar la zona (El 16 de octubre de 1905 el estado colombiano protocoliza la Concesión Barco, mediante la cual, se permite la explotación de recursos petrolíferos entre las coordenadas 8° 8' N y 9° 12' S (límite Colombia-Venezuela) hasta el meridiano 73° W de Greenwich (Reichel-D., 1946; Roa, 2002). Al favorecer intereses particulares, dicha iniciativa acentuaba el conflicto con los territorios barí-kunaguasaya en ambas fronteras. En el mismo año que tenía lugar la caducidad de la Concesión y su hábil traspaso a socios internacionales (1918) (Roa, op.cit.), el explorador Theodor Booy de la American Geographical Society, realizaba una aproximación científica a Perijá siguiendo la ruta que delimitaba los dos vertientes de la serranía. (Hitchcock, 1954)), identificando la presencia de reservas de petróleo, lo que trajo consigo la concesión de amplias áreas de la zona, incitando la reacción violenta de los indígenas por la defensa de su territorio.
2. En los años 20 del siglo XX, se presenta el inicio de la colonización ganadera por influencia de los ganaderos venezolanos, pero fue en los años 50 cuando se alcanza el mayor auge y se estimula la colonización por la problemática social que se presenta en el país, que obligo a poblaciones del interior del país a encontrar refugio en áreas apartadas de los focos de violencia, (que para ese momento se encontraban en los montes y las fronteras colombianas, como es el caso del área de estudio). Este proceso incremento la actividad agrícola, principalmente el algodón en las zonas planas y genero además un gran impulso en la construcción de vías, aspecto que contribuyó a incrementar la colonización.
3. En los años 60 del siglo XX, la época de la bonanza marimbera en el área de estudio se incentivo una colonización agresiva en las partes altas de la Serranía entre los municipios de Agustín Codazzi, la Paz y Maure, que arrasó con grandes extensiones de bosques, especialmente en aquellas áreas de difícil acceso lo cual favorecía la actividad ilícita.

En los años 80, aunque en menor escala se produjo una segunda bonanza por la siembra de coca, especialmente en la zona templada, desplazando actividades agropecuarias lícitas y destruyendo gran parte de los relictos boscosos ubicados en las cañadas y pequeños

vallecitos, dentro del área de estudio, en especial las zonas dentro del área de estudio de Manaure (Veredas: Hondo del río, Altos del Perija, El cinco y El venado ) , Agustín Codazzi (veredas: Vereda la nube, Vereda caño de la vela, Vereda el coso y Vereda la Cabaña) y La paz (veredas: LAS VEGAS, Vereda la Fria, resguardo Iroka, Vereda siete de Agosto y vereda La frontera )

4. Hasta la década de los 90, la producción de café, cultivos transitorios y cultivos anuales, posicionaron a la serranía como una despensa agrícola para esta región del país. Proceso de crecimiento y consolidación agraria en el área montañosa, que se debió en gran medida a oleadas de colonos venidos principalmente de Norte de Santander.
5. En los años 90, áreas de bosques por encima de los 2700 msnm, en el área de estudio, aún era posible encontrar áreas de terreno en buen estado de conservación, pero estas coberturas comenzaron a ser arrasadas debido al auge del cultivo de la amapola, lo cual sumado a la ganadería en alta-montaña contribuyó a afectar significativamente los ecosistemas presentes en el área de estudio.
6. En la actualidad en el área de estudio los procesos de paralización, alteración y transformación directamente implicados en la deforestación por avance de la frontera agrícola y los cultivos ilícitos han afectado en enorme medida el ecosistema presente en la zona, el fenómeno se observa en la “paramización”, sustitución de vegetación arbórea-leñosa por parches (facies) con vegetación dominada por elementos que crecen naturalmente en la región paramuna. (ver mapa de coberturas presente en el capítulo I y mapa de uso de suelo presente en la Figura 4-19), lo cual incide directamente de forma negativa en la forma en la que población presente en el área de estudio se relaciona con el ecosistema presente en el área..

#### **4.8.8 Prácticas y Representaciones Culturales**

Se resaltan las siguientes prácticas y representaciones culturales:

1. Actualmente uno de los motivos que puede llegar a causar la migración de todo un asentamiento en el resguardo de Iroka es la muerte de algunos de los integrantes del mismo, según la creencia cuando una persona muere su espíritu queda vagando y puede transmitir enfermedad, por lo se hace necesario destruir todo para no correr con su misma suerte (sin embargo cuando son niños el asentamiento sigue en el mismo sitio).
2. En Sokorpa por la adaptación sedentaria y en los otros asentamientos, por la falta de territorio para poderse desplazarse; la tradición anteriormente descrita ya no acontece, aunque si recuperaran el territorio de nuevo, no es tan probable que lo volvieran a hacer, teniendo en cuenta que es una costumbre que se perdió.
3. La comunidad indígena de la zona realiza la práctica de alimentar a los niños con leche materna hasta los tres años, anteriormente se alimentaba así a varios hijos al tiempo. Para prolongar el periodo de lactancia la madre debe consumir en abundancia chicha dulce, guandul y maíz, ya sea blanco o cariaco
4. La comunidad indígena cree que para que el niño tenga buena salud, debe mantenerse con la comida de los yukpas: Yuca, maíz, plátano, frijol, guandul, pescado y carne de monte. Si no se come carne con el maíz de la primera cosecha, llegaran las enfermedades, pues no hay buena alimentación y el cuerpo se pone triste.



5. La comunidad indígena sostiene que Cuando se consume conejo, las parejas tendrán solo hembras y que consumir pescados como mojarra, manyupa negra (anguila) y Wáne producen heridas en la piel (como cortadas) (también creen que la mojarra ocasiona que los niños nazcan jorobados).
6. Se preparan en la zona tres tipos de chibcha, la de Maiz, la de yuca y la de Chibcha fuerte, esta última es solo para las fiestas sólo para fiestas.
7. La Chibcha fuerte, Antes de probarla la comunidad completa, alguien se encarga de probarla y dar su aprobación, luego de esto la reparten. Tanto mujeres como hombres, niños y niñas toman de la chicha fuerte. Se emborrachan a poco menos de las dos horas, a veces bailan vallenatos, antes bailaban tocando sus carrizos. También esta chicha la toman en las ceremonias de desentierro.
8. La población presente en el área de estudio (indígena o campesina), tiene la costumbre de bajar a las fiestas patronales y festivales que se desarrollan en el área urbana del municipio más cercano a sus asentamientos o veredas, o a trasladar el ambiente festivo presente en la cabecera municipal a los asentamientos más grandes presentes en las veredas del municipio.
9. La Chicha fresca de maíz, se elabora de la siguiente forma Se muele maíz cariaco, se cocina al fogón por lo menos durante diez minutos. Una vez cocido se le vierte agua fría y se revuelve hasta que se diluya la masa. Después de veinte minutos se baja la olla del fogón y se pone a enfriar en las repisas o en los rincones de la cocina. Una vez fría, se le echa batata cocida rayada. Se revuelve todo durante unos minutos. Esta preparación dura hasta dos días; nunca se le deja alcanzar altos grados de fermentación, ya que no se acostumbra consumirla fuerte.
10. Los cerros de las tres tetas son conocidos como Sekemu, Tutache, Akas Katopo, de más alto a más bajo. Un mito del resguardo Iroka cuenta como los cerros crecieron para salvar al pueblo Yukpa de una gran inundación, los dos cerros más pequeños quedaron al fin bajo el agua quedando solo el más alto que creció y creció resguardando así a los hombres y mujeres que volvieron a poblar la serranía, por eso estas montañas son sagradas para los Yukpa.
11. El maíz llamado cariaco, de granos de varios colores o negros, es la fuente tradicional de alimento de los Yukpa, esta variedad de maíz cuya semilla ha sido heredada de generación en generación, se mantiene a pesar de la influencia de los colonizadores que introdujeron las variedades comunes y es un elemento de gran importancia para la diversidad cultural y biológica de la región.

#### **4.9 ACTORES Y REDES SOCIALES**

En este capítulo se expondrá un listado con los diferentes actores sociales que tienen algún tipo de incidencia en el entorno local del Páramo del Perijá. Estos fueron agrupados de las siguientes categorías: organizaciones sociales, ONG, Estado, academia, sector productivo, actores armados, actores eclesiásticos, líderes locales. Complementando el listado de actores obtenido, se efectuó una identificación de las principales problemáticas presentes en el área de estudio y la relación de estas con los actores claves ya mencionados. La información necesaria para el desarrollo de este capítulo se obtuvo en su mayoría a través

de los ejercicios de cartografía social que se implementaron con la población de los asentamientos presentes en el entorno local. De modo que fue la población local quien identificó y discutió los problemas sociales y ambientales que deben enfrentar en su cotidianidad. En estos espacios se lograron discutir cuestiones como: La compatibilidad ambiental de los sistemas de producción que se desarrollan en el entorno local, las redes sociales presentes, la influencia de los sistemas de producción en las zonas bajas y el piedemonte de la Serranía del Perijá, los conflictos ambientales y sociales que resultan del relacionamiento entre actores y de estos con su territorio, al final se evaluaron las problemáticas para priorizar las que se consideró generaban más efectos negativos sobre los ecosistemas y la población local. Esta información se complementó con datos obtenidos por revisión bibliográfica, entrevistas, conversaciones informales y recorridos.

#### 4.9.1 Actores con incidencia en el territorio.

- **Estado**

Las instituciones del estado mencionadas en este apartado son en su mayoría las autoridades sociales, ambientales y militares que tienen injerencia en el área de estudio. Los datos consignados en la tabla a continuación fueron obtenidos por medio de fuentes primarias y secundarias, las cuales nos permitieron saber las funciones que cumplen y los posibles conflictos y alianzas que tienen estos con otros actores en el área de estudio.

**Tabla 4-47. Actores institucionales y su relación con otros actores en el área de estudio.**

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
CORPOCESAR Y CORPOGUAJIRA	Toda el área del entorno local	Son las autoridades ambientales regionales y principales entidades que deben ejercer control sobre el uso de los recursos naturales del entorno local. A la vez deben implementar medidas de protección sobre el páramo.	La Jagua, Urumita, Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril.	no reporta	Fundación WII, Universidad del Cesar.
Alcaldías de los municipios de Urumita, Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril.	Manaure, La Paz, y Codazzi.	Las alcaldías de los municipios ejercen influencia en el ordenamiento ambiental de cada municipio, una de las entidades que dependen de las alcaldías son las UMATA de cada municipio, se destaca en esta lista la UMATA de Manaure cuyas actividades en el entorno local son mucho más visibles que en los demás municipios (ejercen control sobre	Urúmita, Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril.	Se desconocen.	CORPOCESAR Y CORPOGUAJIRA



Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
		las quemadas e imponen multas por este tipo de faltas)			
Unidad de restitución de tierras	X	La unidad adelanta procesos de restitución para la población Yukpa de la Serranía	Todos los municipios con incidencia en el entorno local.	Propietarios de tierras que por diversas razones se han beneficiado del conflicto armado.	unidad de víctimas
Batallón Batman Número 7 de alta montaña.	La Jagua, Urumita, Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril.	Controlan las actividades del frente 41 de las FARC con influencia histórica en la región.	La Jagua, Urumita, Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril.	Combate principalmente las actividades del frente 41 de las FARC y las BACRIM en la región. La población se ha visto afectada por los bombardeos que efectúan frecuentemente en la zona, reportaron un incendio forestal por bombardeos en cabeceras del río Magiriaimo.	Ministerio de defensa

• **Organizaciones sociales**

En el área de estudio fue posible identificar luego de una revisión de fuentes primarias y secundarias, que la principal forma de organización social identificada en el área de estudio son las Juntas de Acción Comunal J.A.C, las cuales se encargan en primera instancia de agrupar, convocar y comunicar a los habitantes de las veredas, en los aspectos que tienen que ver directamente con su entorno y de servir de mediadores en caso de que existan disputas o pleitos entre los habitantes de la zona. Se incluyeron en esta categoría el resguardo Iroka de la etnia Yukpa, la EPS indígena Dusakawi y la Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesina – Anzorc. Luego de la tabla con el listado de actores se incluirá una breve descripción del resguardo Iroka ya que es una organización de carácter especial por tratarse de una figura que protege a una minoría étnica que se encuentra en el entorno local y sufre un alto grado de vulnerabilidad, por ser una de las principales víctimas del proceso de colonización de la Serranía del Perijá.

**Tabla 4-48. Actores Sociales y su relación con otros actores en el área de estudio.**

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
-------	--	--------------------------------------	---	------------------------------	----------------------------





Juntas de acción comunal	Veredas Altos del Perijá el 5 y hondo del río.	Las JAC de estas veredas ocupan espacios por encima de los 2800 msnm y afectan directamente áreas de páramo. Para el caso de Codazzi y Manaure la actividad agrícola que aprovecha el las aguas de los ríos Chiriaimo y Manaure los hace un actor importante para implementar acuerdos de conservación y/o ejercicios de gobernanza del territorio.	Municipio de Manaure	proaves ha generado conflictos al interior de la vereda por la propiedad de la tierra y las restricciones que implicaría el montaje de una reserva privada en la vereda	Alcaldía de Manaure
	Brisas de chiriaimo y altos del Perijá, altos de riesito y la cabaña.		Municipio de La Paz	Las veredas Brisas de Chiriaimo y Altos del Perijá generan sus recursos del cultivo de verduras aprovechando el agua de la cuenca alta del río Chiriaimo, la ganadería en las zonas de paramo los ha afectado directamente pues en años pasados el agua del río no es suficiente para irrigar sus cultivos en épocas secas.	fedegán
	Veredas 7 de agosto, las Nubes y las vegas.		Municipio de Codazzi.	Se presentan conflictos territoriales con el resguardo Iroka. No existe una delimitación clara del resguardo hay comunidad campesina al interior del resguardo y comunidad indígena por fuera del resguardo.	Comité de cafeteros
	Veredas Manantial y altos de Tucuy.		Municipio de Becerril	Estas veredas presentan una ausencia total del Estado. Se quejan porque han sufrido grandes problemas de remoción en masa, culpan a las exploraciones mineras de la empresa minera DRUMONT en la región, denunciaron el uso de explosivos en la serranía con ese propósito.	Comité de cafeteros
	Vereda el pintado y el espejo.		Municipio de Urumita	X	FEDEGAN
ANZORC	X	Esta entidad, intenta organizar a la población campesina en zonas de reserva como una medida de protección frente a la presión de las exploraciones mineras que se han realizado en la serranía y otras áreas del	Codazzi y Becerril	Existen conflictos territoriales al querer establecer zonas de reserva campesina en zonas que son territorios ancestrales o zonas propuestas para ampliación de	X



		departamento, otro argumento para la implementación de estas áreas es la protección de los campesinos frente a la expansión de la ganadería y agroindustria.		resguardos de las etnias indígenas del departamento del cesar. Existe la tendencia en algunos sectores políticos y sociales a relacionar las zonas de reserva campesina con los grupos guerrilleros colombianos y las conversaciones de paz en la Habana, lo que genera desconfianza y tensión a la hora de ubicar espacios donde implementar estas figuras de conservación, eso dificulta el trabajo para esta organización.	
Dusakawi	X	EPS indígena, esta posee los datos poblacionales más precisos y fiables para la etnia yukpa. Sus promotoras de salud recorren el resguardo en su totalidad	Codazzi y Becerril	no reporta	Resguardos indígenas del Magdalena el Cesar y la Guajira
Resguardo Iroka	Zona de influencia del cerro tres tetas, cuenca alta del río Sicarare.	Este resguardo es el único ubicado en el entorno Local, cuenta con 40 asentamientos.	Codazzi y Becerril	Existe un conflicto territorial con los campesinos que han colonizado tierras al interior del resguardo	DUSAKAWI

- **Sekemu, Tutache, Akas Katopo<sup>16</sup>. Territorio ancestral Yukpa en el entorno local del Páramo del Perijá.**

La etnia Yuckpa fue el primer grupo humano que habitó la parte norte de la Serranía del Perijá. La otra etnia originaria de este sistema montañoso se encuentra al sur de la serranía es conocida como los Barí, grupo con filiación lingüística Arawak<sup>17</sup> que ocupa la zona de la serranía que se encuentra en norte de Santander y que no hace parte de nuestra área de estudio. Los mencionamos aquí porque antes de los años 80 las dos etnias eran conocidas bajo el nombre genérico de “Motilonos” y se desconocía la marcada diferencia entre las dos etnias.

La etnia Yuko o Yukpa es, en este momento, el único grupo indígena que habla una lengua de filiación lingüística Caribe en Colombia. Esta etnia no es un grupo homogéneo como sucede con otras etnias del país, cada grupo de familias mantiene el control sobre un territorio determinado y presenta variaciones lingüísticas en su sistema de comunicación.

<sup>16</sup> Cerros conocidos como “las tres tetas” en el área de Páramo de la Serranía del Perijá, municipio de Codazzi, según la tradición los cerros crecieron para salvar la etnia Yukpa de una gran inundación.

<sup>17</sup> Más emparentados con la etnia Wayuu.



La fiereza y el carácter de pueblo guerrero es parte del imaginario común en las comunidades campesinas vecinas. Esta fama no es en vano pues al acercarse a la comunidad puede observarse que cada hombre carga aun arcos fabricados en macana y un cesto con varias flechas algunas con punta de macana para cacería y otra con puntas de metal para la defensa personal. Y ya observando más a fondo puede verse una organización con marcadas tendencias militares<sup>18</sup>.

La mayoría de los resguardos Yukpa están ubicados en tierras por debajo de los 1500 metros de altitud. En el área de estudio, el resguardo Yukpa identificado fue el llamado Iroka, localizado en el municipio de Codazzi. La autoridad de este resguardo es el cabildo mayor Javier Clavijo. La organización del resguardo está dividido en grupos de asentamientos bajo el mando de cabildos menores como es el caso de los asentamientos con los cuales levantamos información primaria.

El asentamiento a mayor altitud identificado en el área de estudio, fue Seku Ape Yuwano (lugar donde se conocen las estrellas), traslapado con la vereda campesina “las Vegas”, en cercanías del cerro tres tetas, lugar donde se establecieron transeptos para la colección de información biótica. Por esta razón fuimos invitados a una reunión interna que realizaban los asentamientos que se organizan bajo el Cabildo menor José Manuel García que son los siguientes, Seku Ape Yuwano, Tewa, Shekeymo, Mayasha, Tontie, Mapuske, Pachaya que reúnen alrededor de 200 personas entre hombres, mujeres y niños. Estos fueron los asentamientos donde fuimos autorizados para levantar información en campo. Estos asentamientos, a pesar de hacer parte del resguardo Iroka, se encuentran por fuera de los límites del resguardo y presentan una diferencia lingüística con los demás asentamientos del resguardo mencionado y serán la ventana que nos permitió entender parte de la dinámica poblacional de la etnia Yuckpa<sup>19</sup>.

La etnia Yukpa obtiene sus recursos de la agricultura y la cacería, ver en “sistemas de producción agrícola (indígenas)”. Sin embargo el número de hectáreas por asentamiento es extremadamente reducido para los asentamientos que hemos mencionado (menos de una hectárea por núcleo familiar). Esta fue una de las necesidades o problemas principales que manifestó la comunidad en los talleres: para ellos es importante la definición de un territorio que incluya y proteja los asentamientos indígenas que se encuentran a las afueras del resguardo pues estas se encuentran bajo un alto grado de vulnerabilidad y pobreza debido a conflictos que mantienen con la población Yukpa del resguardo Iroka<sup>20</sup> que vive al

<sup>18</sup> El día que nos reunimos por primera vez con miembros de la etnia, fuimos recibidos con una danza tradicional en la que participaron hombres mujeres y niños. Más que una danza fue una marcha de tipo militar en la cual los hombres en fila marcaban el ritmo con las cuerdas de sus arcos y el sonido de sus pies, las mujeres les seguían moviendo sus bastones de mando siguiendo el sonido de los pasos y arcos de los hombres.

<sup>19</sup> Ver en metodología “acercamiento a la población Yukpa”

<sup>20</sup> Los 5 asentamientos con los que se desarrolló trabajo de campo hacen parte de la población estimada para el resguardo de Iroka, sin embargo tienen graves conflictos con los pobladores al interior del resguardo. Por lo que no reciben ayudas de las transferencias del estado ni tienen derecho a un terreno al interior del resguardo, esta situación de marginalidad exacerba las necesidades de estos asentamientos, hasta el punto que prefieren mantener las relaciones

interior del resguardo más al sur de la Serranía y con la población campesina que los ha encerrado y ha establecido diferentes formas para explotarlos.

Esta etnia ha tenido que sufrir la fragmentación sistemática de su territorio por parte de los campesinos, la explotación económica por medio de prácticas como el endeude<sup>21</sup> y la presión cultural generada por misioneros y diferentes grupos cristianos que han generado graves procesos de aculturación en miembros de la etnia. Parte de la población hace parte de la iglesia evangélica que genera grandes contradicciones en la cosmovisión y en la tradición de la etnia. El cabildo menor entrevistado, por ejemplo, pertenece a la iglesia pentecostal y al hablar de las tradiciones de su etnia utiliza la segunda persona del plural (ellos) para referirse a su pueblo. Es muy posible que a la hora de cumplir con su papel de mediador entre la comunidad indígena y la población campesina exista una tendencia a beneficiar a la población evangélica campesina que son “sus hermanos” de iglesia, con los cuales se identifica en una mayor medida. La falta de tierras y los conflictos al interior de la etnia han dado como resultado el empobrecimiento de las familias Yukpa de los asentamientos mencionado, reduciéndolos a un estado palpable de mendicidad. Entre más apegado a la tradición sea un Yukpa menores posibilidades tiene de acceder a medios de producción y a los recursos de ayuda que envía el estado y debe sufrir procesos de segregación más altos. Esto ha generado una pérdida progresiva de la tradición cultural. Los intentos de recuperar la lengua e incluir material bilingüe a las escuelas provienen de la escuela normal María auxiliadora, con sede en Manaure perteneciente a la iglesia Católica y a un lingüista de la iglesia bautista llamado Wilson Largo. Estas iniciativas han permitido la recuperación de algunas de las múltiples variantes lingüísticas del idioma Yukpa pero al ser iniciativas basadas en los dogmas de la iglesia pueden afectar la cultura tradicional<sup>22</sup> a futuro, si no se implementa algún tipo de control del Estado, desde un enfoque diferencial a las actividades de estos grupos misioneros.

Las fronteras del resguardo no están claramente definidas. Encontramos población Yukpa a las afueras del resguardo y veredas campesinas al interior del mismo, como es el caso de la vereda 7 de agosto. Esto genera dificultades para ambos actores. En primera medida por los conflictos culturales y de convivencia que se generan entre miembros de la etnia Yukpa y campesinos, pero también y en mayor medida por las diferentes estrategias de ordenamiento territorial y uso de los recursos que tiene cada grupo. La economía de subsistencia propia de una etnia indígena que antiguamente fue seminómada, que no posee en su cultura un sistema de acumulación de recursos y que se sostiene a través de la siembra de pequeños campos de maíz, yuca y plátano alternadas con la cacería y la pesca, contrasta profundamente con la economía extractiva y luego de agricultura intensiva y ganadería extensiva que implementaron los colonos procedentes del interior del país. Los espacios de bosque donde los indígenas obtenían los animales de caza y la madera para elaborar diferentes elementos de su cultura material (arcos, cestos, collares entre otros)

desiguales de comercio con la población campesina que recurrir a sus vecinos Yukpa que habitan al interior del resguardo.

<sup>21</sup> Los comerciantes establecen sistemas de pago de mano de obra por productos que les venden dos y tres veces por encima del precio que tienen explotando al máximo el trabajo de los indígenas que por falta de terreno para sembrar se ven obligados a vender jornales de trabajo a los campesinos vecinos.

<sup>22</sup> Por ende se afectaría el patrimonio cultural de la nación.

han sido arrasados por la ganadería y la expansión de la frontera agrícola campesina. Los ríos han sido desecados en la parte baja para irrigar cultivos de palma, lo que ha extinguido la pesca tradicional de la que se obtenía harina de pescado, que fue en épocas pasadas un elemento muy importante para la alimentación de la comunidad. Otro problema grave para la población indígena radica en la imposibilidad de moverse libremente por extensiones grandes de su territorio lo que impide desarrollar sus actividades de caza tradicionales. Por otro lado la comunidad campesina de las veredas ubicadas al interior del resguardo no tienen acceso a ninguna ayuda del estado por encontrarse en territorio indígena; no hay puestos de salud, no existe ningún proyecto que arregle las vías de comunicación a la vereda ni pueden gestionar apoyo para implementar proyectos de desarrollo. Sin embargo la población de la vereda 7 de agosto, que se encuentra en su totalidad al interior del resguardo es una de las veredas que presenta estructuras comunitarias mejor organizadas capaces de auto gestionar vías de comunicación y mejoras para la vida de la población campesina, existe por ejemplo, una asociación de productores de mora y un comité de cafeteros además de la junta de acción comunal que fue una de las más receptivas y organizadas a la hora de implementar los ejercicios de cartografía social ejecutados en la fase de campo de este estudio.

Estos fenómenos han generado los siguientes conflictos ambientales:

- Intensificación de la cacería en áreas reducidas del entorno local.
- Intensificación de la explotación de recursos vegetales en áreas reducidas del entorno local.
- Cacería de especies que antes no sufrían este tipo de presión, sobre todo aves y roedores pequeños.
- Sobre explotación del suelo.
- Actividad agrícola en terrenos con pendientes muy altas generando remoción en masa y erosión.
- Cambios en las dinámicas de los ríos y desecamiento de los cuerpos de agua.

La población Yukpa es consciente del proceso de desterritorialización al que han sido sometidos por parte de la población campesina en los últimos 60 años. Lo afirman cada vez que se les cuestiona al respecto. Una respuesta a este conflicto territorial es robar los cultivos y el ganado de los campesinos que se consideran invasores. Otra forma de proteger el territorio para algunos asentamientos ha sido mantener la fama de “indios bravos” que este pueblo ha tenido históricamente, sellando espacios del resguardo a la entrada de blancos infundiendo temor y amenazas a quien ose transitar por los mismos. Los relatos de la población campesina señalan recientes rituales de canibalismo generados por grupos Yukpa en venganza por atropellos generados por ganaderos y colonos de la zona. Este tipo de eventos no ocurren hace más de 20 años. La etnia presenta una gran desconfianza hacia los científicos sociales, sobre todo hacia los antropólogos lo que dificultó el acercamiento en campo. La fundación WII ha desarrollado programas para la conservación del oso de anteojos en la zona y ha logrado establecer acuerdos de conservación otorgando ayudas (representadas en semilla de frijol) a los asentamientos con los que desarrollamos el trabajo de campo. Es una de las pocas organizaciones que es recibida con cierto grado de confianza por parte de la población indígena Yukpa.



La etnia Yukpa es una cultura sobreviviente a las múltiples presiones que han generado los procesos de colonización del Caribe colombiano. Las etnias de filiación lingüística Caribe fueron extintas durante el periodo de la colonia por ser las poblaciones de más alta belicosidad a la llegada de los españoles. El termino Caribe fue durante mucho tiempo sinónimo de canibal y guerrero, por lo que las prácticas de despojo y desaparición fueron mucho más acentuadas sobre estos pueblos que llegaron a habitar grandes extensiones de lo que es hoy el territorio colombiano. Por esta razón desconocemos la historia y la cultura de las etnias caribe. En lo anterior radica la gran importancia que tiene esta etnia para el patrimonio cultural de la nación y la enorme necesidad de implementar medidas de protección efectivas sobre esta etnia.

- **ONGs**

En este apartado nos concentraremos en las organizaciones no gubernamentales ambientalistas que ejercen influencia en el entorno local. Algunas de ellas han generado aportes importantes para la conservación del entorno local se destacan la fundación WII que ha hecho presencia constante en la región desde el año 2008. Y ha implementado proyectos para la protección del Oso de Anteojos. La población campesina e indígena los tiene en buen concepto a pesar de los conflictos que existen entre Ganaderos y la especie, y la tradición de algunos indígenas y campesinos de cazar osos de anteojos para aprovechar la carne y la piel. Se destacan sus programas formación de promotores ambientales comunitarios y acuerdos de conservación establecidos con la población indígena de Codazzi y Becerril. Los datos necesarios para establecer este listado fueron obtenidos a través de las diferentes técnicas aplicadas en campo (entrevistas conversaciones informales recorridos y talleres de cartografía social) la información de fuente primaria se complementó con la obtenida mediante la revisión bibliográfica pertinente para el caso.

**Tabla 4-49. Actores No gubernamentales y su relación con otros actores en el área de estudio.**

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Fundación Proteger	San José de Oriente	La fundación es una iniciativa local que busca orientar recursos hacia la protección del medio ambiente en la cuenca del río Chiriaimo.	Municipio de la Paz (San José de Oriente)	X	X
Fundación Prosierra Nevada de Santa Marta.	X	La fundación adelanta varios proyectos de compensación ambiental para la Drumond en áreas de la Serranía del Perijá. Adelantó la recolección en campo y la sistematización de la información para el presente estudio.	Becerril, La Jagua del Pilar.  Todos los municipios del entorno local.	X	Drumond CORPOCE SAR
Proaves	Vereda "El Cinco" y área de Páramo a	La fundación compró terrenos entre el año 2014 y el año 2015, actualmente se	Vereda El Cinco,	Las prácticas de la fundación con respecto a la comunidad generan	Rain Forest



Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
	la margen izquierda de las cabeceras del río Chiriaimo. Del Cerro Avión	encuentra en procesos de negociación de tierras con la comunidad, no se ha registrado la reserva aún, porque la mayoría de los predios no cuentan con títulos de propiedad por ser este territorio ley segunda del 59.	Municipio Manaure	conflicto por las siguientes razones: compran tierra a precios bajos aprovechando las restricciones de uso de las partes altas y el estado actual de pobreza de la población producto del conflicto armado, algunos miembros de la comunidad son conscientes y lo hacen saber generándose un conflicto al interior de la organización veredal. Buscan imponer restricciones de tránsito y cobrar peajes en ciertas áreas del páramo y del bosque alto andino. Intentan controlar territorios que aún no han adquirido y que le pertenecen a la nación ubicando letreros extendiendo su influencia en grandes áreas de territorio identificadas por la comunidad como terrenos del estado. Nota: la fundación ha dado la orden al guardabosque contratado por ellos de restringir el paso de investigadores académicos, el equipo biótico de esta investigación fue abordado por el guardabosque quien intentó persuadirlos no establecieran transeptos en el área.	
Herencia Caribe	Entorno local y áreas de páramo.	Desde el 2013 trabajan construyendo una propuesta para el establecimiento de un Parque Regional en la Serranía del Perijá. Uno de los intereses de la fundación es el establecimiento de corredores biológicos para el Jaguar.	Manaure, La paz y Codazzi.	Se desconocen.	CORPOCE SAR
Corporación para Impulsar el desarrollo ambiental de la	Vereda Tesoro, Cuenca del Río Chriaimo	Al momento de procesar esta información se encontraban en el área implementando encerramientos de cuerpos de agua claves para la	la Paz	El proyecto genera restricciones para la ganadería extensiva que afecta directamente las zonas de recarga de	CORPOCE SAR

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Guajira. Sidmac		cuenca en el marco de un convenio con corpocezar.		acuíferos de la cuenca del río Chiraimo.	
fundación WII	Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril.	Han hecho presencia constante en la región desde el año 2008. Implementando proyectos para la protección del Oso de Anteojos. Entre sus actividades se destacan: seguimiento de la especie por fototrampeo, formación de promotores ambientales comunitarios, con la población indígena de Codazzi y Becerril han establecido acuerdos de conservación entregando capital semilla a cambio de compromiso de respetar al oso de anteojos, que es una especie tradicional de casa en ciertas épocas del año.	Manaure, Codazzi, La Paz y Becerril	Ninguno reportado	CORPOCESAR YUKPAS

- Academia**

Las universidades a pesar de haber intervenido muy esporádicamente han aportado, con sus trabajos conocimientos importantes para entender las dinámicas socio ambientales del entorno local, se destacan el trabajo de Rangel que caracteriza el área de Paramo de la Serranía del Perijá y los POMCAs elaborados por la Universidad del Magdalena, CORPOCESAR y la gobernación del Cesar, entre ellos el del el río Casacará y el Río Manaure.

**Tabla 4-50. Actores de la Academia y su relación con otros actores en el área de estudio.**

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Universidad Nacional de Colombia - ICN	Desarrolló el estudio de páramos que fue la principal fuente secundaria de este estudio. Va a abrir una sede en el departamento del Cesar lo que puede resultar en que la entidad vuelva a intervenir en el entorno local dada su cercanía al municipio de La Paz.	Identificación de ave endémica que incidió en la creación de Reserva de Proaves	Veredas El Cinco, y altos del Perijá, Municipio Manaure	no reporta	Se desconocen en el momento

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Universidad del Cesar	Universidad del departamento del Cesar.	Se desconoce la incidencia actual en el entorno.	X	X	CORPOCESAR
Universidad de la Guajira	Universidad del departamento de la Guajira	Se desconoce la incidencia actual en el entorno.	X	X	X
Universidad del Magdalena	Importante universidad de la región Caribe Colombiana.	Apoyó la construcción de varios POMCAS para las cuencas de los ríos del entorno local, entre otros el del río Casacará.	Codazzi, Becerril, La Jagua.	X	Prosierra, CORPOCESAR.

- Sector productivo**

La serranía del Perijá es fuente de agua para la agroindustria y la ganadería de las zonas más bajas, los principales cuerpos de agua que nacen en el entorno local alimentan la cuenca del río Cesar. Estas aguas son aprovechadas por la minería del carbón en la parte más baja de la cuenca. Sin embargo la serranía no es solo un sitio de recarga de acuíferos aprovechados por el sector productivo, la fertilidad de sus tierras ha sido aprovechada para efectuar labores agrícolas y ganaderas hasta las partes más altas afectando los ecosistemas de páramo y bosque alto andino, generándose conflictos por el uso del recurso hídrico y el territorio.

Las tensiones y conflictos por el acceso a los servicios ambientales necesarios para la producción y la supervivencia no solo se dan entre los diferentes actores sociales que inciden o tienen intereses económicos y políticos en el territorio, sino entre el hombre y las diferentes especies de animales que habitan el entorno local como es el caso específico de los cóndores, los pumas y los osos que son desplazados y cazados sistemáticamente por los actores que obtienen recursos de la producción ganadera en el entorno local.

**Tabla 4-51. Actores sector Productivo y su relación con otros actores en el área de estudio.**

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
FEDEGAN	Ejerce influencia en toda el área del entorno local.	La entidad implementa el plan "Colombia libre de aftosa" razón por la cual sus técnicos visitan finca por finca para vacunar casi la totalidad del ganado que se encuentra en el entorno local, en sus bases de datos está el dato exacto de número de reses por finca por cada municipio y por ende en las áreas de Páramo, intentamos obtener esa información por medio de cartas pero no obtuvimos respuesta alguna, el técnico entrevistado calculó mas de 2500 reses en el páramo solo para el área de la Paz, también relató cómo la entidad se había vuelto más hermética con la información debido al cambio de gobierno, ya que en la actualidad se han limitado algunas de sus funciones.	La Jagua, Urumita, Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril.	la ganadería es la actividad que más daño ha generado y genera sobre los ecosistemas de páramo de la Serranía del Perijá	Ganaderos de la región.
FEDEPALMA	X	La industria de la palma es una de las más florecientes en el departamento, los municipios de La Paz, San Diego, Codazzi y Becerril, presentan grandes cultivos de palma africana en sus zonas planas, aprovechando los principales acuíferos que bajan de la Serranía. Los palmeros son grandes beneficiarios de los servicios ecosistémicos del complejo de páramo del Perijá. La entidad puede ser un interlocutor para establecer acuerdos de conservación con este gremio.	La Jagua, Urumita, Manaure, La Paz, Codazzi y Becerril.	Los conflictos generados no son causados directamente por FEDEPALMA, provienen de la forma como se establece el cultivo de palma en la región, ya que requiere de riego para mantener la productividad, este se efectúa a través de canales que desvían la mayoría del caudal de los ríos (en ocasiones en su totalidad) esto ha generado graves afectaciones en las dinámicas de los cuerpos de agua de la región. El caso mas palpable es el del río Sicarare en Codazzi que durante todo el trabajo de campo	X





Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
				nunca tuvo agua en su lecho en la parte baja, los indígenas Yukpa reportaron la desaparición de la pesca en el río, lo que afectó directamente su dieta tradicional y soberanía alimentaria.	



Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Ganaderos del área de Páramo.	Áreas de páramo colindante con las veredas, Hondo del Río, altos del Perijá y Brisas de Chiriaimo.	La ganadería extensiva en el en el área de páramo conocida como "La Sabana Rubia" afecta los nacimientos de los ríos Manare, Chiriaimo, majiriaimo y Espíritu Santo. En los cerros "El pintado", "el avión", "Media luna" y "Tres Tetas" entre los municipios de Urumita, Manaure, La Paz y Codazzi. Los ganaderos en toda la extensión de páramo no alcanzan a ser 15 familias, sin embargo controlan grandes cantidades de terreno y aprovechan los herbazales propios del páramo para pastoreo.	Urumita, Manaure, La Paz y Codazzi.	La ganadería es la actividad que más daño ha generado y genera sobre los ecosistemas de páramo de la Serranía del Perijá afectando directamente los sitios de recarga de acuíferos para las principales cuencas que nacen en el entorno local. Esto incide directamente en las cabeceras municipales con influencia en el entorno local y en la producción agrícola en altitudes más bajas. Especies como el Puma, el Cóndor y el Oso de Anteojos son combatidos por los ganadero por haberse registrado ataques sobre el ganado porcino equino y vacuno que se cría en el entorno local y el área de páramo, a la hora de escribir estas líneas se registró un ataque de puma, los ganaderos pusieron la queja a la alcaldía de Manaure. Sin embargo las más de las veces los animales son cazados sin aviso como represalia por atacar el ganado. La actividad ganadera se efectúa sobre áreas de páramo, rondas hídricas y acuíferos en contra de la normatividad ambiental colombiana para estos elementos del paisaje. A la vez afecta directamente territorios declarados reserva forestal por medio de la ley segunda del 59.	X

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Agricultores de las cuencas de los ríos Manaure y Chiriaimo.	Veredas Hondo del Río, altos del Perijá y Brisas de Chiriaimo.	Estos efectúan sus actividades en altitudes por debajo de los 2800 metros, generando una importante producción de verduras, legumbres y papa. Aprovechan las mesetas y los valles altos de los ríos para ubicar sus cultivos, uno de los más productivos es el del cilantro, su forma de producción hace necesario un uso considerable del recurso hídrico. El uso de agro tóxicos y la forma de cultivo hace del Cilantro uno de los productos que mayor presión ejerce sobre los ecosistemas alto andinos del Perijá. Este cultivo cada vez se encuentra a altitudes mayores, sobre todo en las veredas altos del Perijá y Brisas del Chiriaimo.	Manaure, Codazzi y La Paz.	Los agricultores de las áreas mencionadas han ido ampliando la frontera agrícola a altitudes cada vez más elevadas, los cultivos se desarrollan, en algunos casos sobre la vega de los ríos afectando las rondas hídricas. En los ejercicios de cartografía social manifestaron su preocupación por los daños generados por la actividad ganadera en el área de páramo afectando los cuerpos de agua que son utilizados para irrigar los cultivos. la tenencia de tierra es uno de los grandes conflictos que enfrenta la población campesina y ganadera de la región pues estos terrenos son reserva forestal del 59.	X
ASOPROMORA	Vereda 7 De Agosto	Esta es una asociación de productores de mora y otras frutas que funciona en la vereda 7 de agosto, con incidencia en el entorno local y en áreas de páramo. La vereda se traslapa con el resguardo Iroka.	Codazzi	la vereda 7 de agosto tiene conflictos territoriales con indígenas Yuckpa del resguardo Iroka. Buscan mejorar las vías de acceso para transportar sus productos y afianzar su influencia en el territorio.	Junta de acción comunal de la vereda 7 de agosto
Nacional de chocolates	X	La empresa se encuentra implementando procesos de producción de cacao con los campesinos de San José de Oriente en las zonas mas bajas del entorno local.	La Paz	no reporta	X



Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Drumond	X	Esta empresa minera genera considerables regalías para el departamento, si bien no ejerce influencia directa sobre el entorno local, se encuentra implementando planes de compensación ambiental en partes bajas de la Serranía, en los municipios de Becerril y La Jagua del pilar.	Becerril y La Jagua del pilar.	Existen quejas en el municipio de becerril por posibles afectaciones de las explosiones que efectúa la Drumond en sus exploraciones mineras.	X
Proaves	Veredas el 5 y Altos del Perijá.	Esta fundación trabaja con una operadora de aviturismo y ha montado el primer ecohotel de la región.		La empresa de aviturismo funciona como un enclave, ya que los grupos de observadores de aves tienen el mínimo contacto con la población de la región en la que inciden y la mayoría de insumos y recurso humanos que utilizan son traídos desde afuera dejando una mínima participación a las comunidades de la vereda, la empresa utiliza su carácter de organización sin ánimo de lucro para establecer rutas turísticas sin la debida autorización de las entidades que regulan las actividades en el área de Páramo, no establece un estudio de impactos sociales y ambientales que genera la actividad <sup>23</sup> . Se aprovechan las vías existentes y se establecen letreros de la reserva en áreas que le pertenecen al estado y que se presentan de forma engañosa como sitios conservados por la fundación que no lleva el tiempo suficiente en el área para afirmar que ha	

<sup>23</sup> La implementación de dispensadores de agua azucarada para los colibríes de zona puede generar cambios en las dinámicas poblacionales de las aves y problemas de salud en los individuos, sin embargo es una práctica que solo pretende atraer las aves para que la visitancia pueda observarlas y que se lleva a cabo de modo intensivo y sin ningún tipo de control.



Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
				generado procesos de conservación en el territorio más allá de comprar áreas de bosques en buen estado a los campesinos, quienes son presentados a la visitancia como actores dañinos para la conservación de los espacios justificando de este modo la presión y las prácticas de despojo <sup>24</sup> que efectúan sobre ellos.	

- Actores armados al margen de la ley**

La región ha sido objeto de disputas por los grupos armados al margen de la ley debido al carácter fronterizo del entorno local, que ha sido utilizado como corredor estratégico para los actores del conflicto armado colombiano, especialmente los grupos guerrilleros FARC y ELN. Los grupos Paramilitares y actuales BACRIM han dominado las partes bajas de la serranía generándose un agudo conflicto territorial que ha afectado en forma negativa a la mayoría de la población del entorno local para mayor información al respecto revisar el apartado 4.8.1. “El entorno local del Páramo del Perijá, un territorio labrado por el conflicto.”

<sup>24</sup> Se obtuvieron datos que dan cuenta los precios irrisorios que ofrecen para comprar las tierras de los campesinos y las divisiones y conflictos de intereses que generan entre la comunidad para establecer su sistema productivo y monopolizar el acceso a la áreas de páramo para el aviturismo y la investigación.



**Tabla 4-52. Actores Armados y al margen de la ley y su relación con otros actores en el área de estudio.**

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Frente 41 de las FARC	Límite de Colombia y Venezuela.	<p>Históricamente ejercen influencia sobre las áreas más altas de la serranía, la población local sabe que la guerrilla camina por el sector, intentan no generar enfrentamientos, es muy posible que el área sea una ruta de abastecimiento. Los municipios de la Paz y Codazzi son que más reportan presencia del grupo.</p> <p>se encontraron datos que indican actividades de extorsión o "cobro de seguridad" a actores que desarrollan negocios en el área.</p>	Manaure, La Paz y Codazzi	BACRIM. Batallón de alta montaña. Conversaciones informales al respecto hacen ver como existe un "cobro de impuestos por seguridad" a empresarios del ecoturismo y ganaderos de la parte alta en los municipios del entorno local.	X
Bacrim (no identificada)	X	Controlan de partes bajas de municipios con área en páramo	Todos los municipios con incidencia en el entorno local.	FARC Y Batallón de alta montaña. Conversaciones informales al respecto hacen ver como existe un "cobro de impuestos por seguridad" a comerciantes, ganaderos y empresarios de la región. Se dice que el comercio de gasolina del país vecino (que se efectúa abiertamente a plena luz del día sobre la vía principal de la Paz) está controlado por estos grupos armados ilegales.	X
ELN	X	El territorio fronterizo es utilizado como corredor, pero el territorio sobre el que ejerce influencia este grupo insurgente está ubicado al sur de la serranía en el departamento de Santander del Norte.	X	Se encuentran en guerra con el ejército de Colombia y demás autoridades que controlan el orden público en el país.	X



- **Actores eclesiásticos**

Las comunidades indígenas de los territorios apartados nacionales históricamente han tenido que relacionarse con misiones religiosas cristianas, que tienen como objetivo evangelizar a los pobladores nativos y enseñarles prácticas y creencias basadas en el cristianismo. Es importante tener en cuenta como este tipo de intervención cultural fue la base filosófica que utilizaron los conquistadores europeos para justificar la colonización y el despojo del que fueron víctimas los aborígenes del continente americano. Sin embargo este tipo de organizaciones suplen las carencias que han dejado décadas de guerra y siglos de abandono e invisibilización que sufren aún, muchos pueblos indígenas del territorio Colombiano. El caso de los indígenas Yukpa no se aleja de esta realidad la iglesia bautista y las madres Lauritas de la iglesia católica a través del colegio María auxiliadora, son las que ha ayudado a generar proyectos de etnoeducación generando cartillas bilingües que cumplen la importante función de rescatar el idioma y permitir una educación intercultural para los niños Yukpa. A la vez es muy posible que algunos miembros de estas entidades sean quienes, en la actualidad, mejor conocen las problemáticas, necesidades y dinámicas de la población Yukpa en la Serranía del Perijá.

**Tabla 4-53. Actores Eclesiásticos y su relación con otros actores en el área de estudio.**

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
iglesia Pentecostal	la iglesia pentecostal congrega un alto porcentaje de la población campesina e indígena de la región	es una organización que ejerce influencia en el comportamiento de un porcentaje considerable de la población del entorno local	Todos los municipios con incidencia en el entorno local.	La iglesia afecta directamente la cultura indígena, reemplazando la cosmovisión propia de los Yukpa, por la cosmovisión propia del cristianismo. Esto puede afectar directamente la forma de relacionarse de las poblaciones indígenas con su entorno natural, no solo en la forma de entender el territorio y la naturaleza sino en las formas de producción.	X

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Iglesia Católica. Colegio María auxiliadora	X	La congregación religiosa que administra el colegio en alianza con el misionero lingüista Wilson Largo ha elaborado material educativo bilingüe para las escuelas de los diferentes resguardos y asentamientos Yukpa, también ha preparado indígenas que ahora son profesores en sus asentamientos de origen. Recibe mujeres Yukpa internas en la institución con el fin de protegerlas pues la tendencia cultural es casarlas siendo aún muy jóvenes (antes de los 16 años) lo que las ubica en un alto grado de vulnerabilidad.	Manaure	Las religiosas encargadas del colegio internan mujeres de la etnia Yukpa para darles educación, si bien su intención es buena y cumple un papel que aún no ha sido asumido en su totalidad por la etnia. Lo que ocurre en este caso es algo recurrente en los procesos de educación secular en los pueblos indígenas. Se genera una fuerte presión sobre las bases culturales de la etnia, las costumbres y tradiciones propias de la etnia tienden a perderse y en no pocos casos a satanizarse. En entrevista con una de las religiosas encargadas de la iglesia ella manifestó que no se recibían hombres y que se trataba de evitar, por medio del internado, que las mujeres no se casaran a temprana edad, por lo que en la actualidad el número de indígenas estudiando en la institución es muy reducido.	
Misioneros de la iglesia Bautista (agencia misionera internacional nuevos horizontes Nuevas tribus	Vereda las Vegas, escuela de Seku Ape Yuwano.	Transformaciones culturales de los Yukpa	Codazzi	En este momento la pareja de misioneros que vive en Seku, se encuentra aprendiendo el idioma y las costumbres Yukpa porque piensan traducir la biblia a la lengua aborígen, nuevamente aquí se presenta una presión sistemática a la cosmovisión indígena. Esta iglesia a pesar de la presión cultural que genera, intenta ayudar a la población indígena y ha generado herramientas educativas importantes para las escuelas del resguardo Iroka. El señor Wilson Largo lingüista de la iglesia Bautista es tal vez uno de los académicos que mejor conoce la cultura Yukpa y es quien se ha encargado de generar un sistema de	Resguardo Iroka



Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
				escritura para esta lengua nativa.	

- Líderes locales**

Se expone aquí un listado de líderes que se consideraron claves para establecer estrategias y acuerdos de conservación para la protección del área de Páramo, que sean vinculantes para los pobladores del entorno local. Estas personas conocen muy de cerca las dinámicas sociales que están generando presión excesiva sobre los ecosistemas del entorno local del Páramo. A la vez poseen la capacidad para obtener el apoyo de la población local debido a la credibilidad que han adquirido entre las comunidades a las que pertenecen por su trabajo de líderes comunitarios

La información para este apartado del documento se obtuvo, al igual que la mayoría de los datos de este capítulo, se recolectó en campo por medio de las técnicas ya mencionadas en el capítulo sobre metodología.

**Tabla 4-54. Líderes Locales y su relación con otros actores en el área de estudio.**

Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
Pedro Pablo Contreras	Veredas Altos del Perijá el 5 y Hondo del río.	El señor Pedro es un líder local que ha generado una gran confianza en la población campesina del municipio de Manaure. En el momento es concejal del municipio mencionado, fue un conocedor local clave para el levantamiento de la información en campo tanto para el equipo social, como para el equipo biótico, ha trabajado con la fundación WII en conservación del oso de anteojos, por esta razón es muy apreciado por la comunidad Yukpa en Codazzi. Fue en sus años de juventud un colonizador de la vereda altos del Perijá por lo que fue una persona clave para obtener datos sobre los hitos más importantes de la historia ambiental en el Páramo. Es un actor importante para desarrollar actividades de protección en el páramo y un enlace potencial con la comunidad campesina en Manaure y la población indígena en Codazzi.	Manaure y Codazzi	no reporta	Alcaldía de Manaure, en este momento Pedro Pablo es concejal para el municipio de manaure. Fundación WII
Leonardo Rodríguez	X	Representante departamental de cafeteros	Todos los municipios con incidencia en el entorno local.	no reporta	Federación de Cafeteros Presidentes de juntas de acción comunal de la cuenca del río Sicarare.
José Gregorio Hernández	La Paz	El señor José Gregorio es uno de los fundadores de la fundación Proteger en San José de Oriente, ha trabajado con las diferentes entidades que han efectuado investigaciones en el páramo en las cuencas altas del río Chiriamo y Majiriamo lo que lo ha convertido en un experto local clava para desarrollar investigaciones o implementar proyectos de conservación en estas cuencas. Su experiencia fue clave a la hora de efectuar	La Paz	no reporta	Herencia Caribe, fundación WII.





Actor	Prioritarias por ubicación estratégica	Incidencia en el territorio paramuno	Municipios (veredas) donde actúan o inciden	Conflictos con otros actores	Alianzas con otros actores
		recorridos de reconocimiento en el área mencionada.			
Alirio Rodríguez	vereda 7 de Agosto	El señor Alirio es el presidente de la vereda 7 de Agosto y presidente de ASOPROMORA, se mostró muy interesado en obtener una visita del equipo a su vereda y aseguró la participación de la vereda en los talleres de Cartografía Social desarrollados en Codazzi.	Codazzi	no reporta	X
Familia Clavijo	Resguardo Iroka	La familia Clavijo es una de las más influyentes en el resguardo Iroka, el señor Javier Clavijo, es, en el momento el cabildo mayor del resguardo y es un interlocutor obligado para tener acceso a las áreas del resguardo que se encuentran en el entorno local del complejo de páramo.	Codazzi y Becerril	En campo se obtuvieron datos sobre posibles monopolios del poder al interior del resguardo, los asentamientos que se reúnen bajo el cabildo menor de Seku Ape Yuwano se quejan porque son segregados por este cabildo y piden ayuda para conformar un resguardo aparte de Iroka.	Pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta
José Manuel García	Seku Ape Yuwano (cerro Tres Tetas)	Cabildo menor de Seku Ape Yuwano, ejerce poder sobre los siguientes asentamientos: Seku Ape yuwano, Tewa, Shekeymo, Mayasha, Tontie, Mapuske y Pachaya. Es un líder con influencia sobre algunos de los asentamientos indígenas más altos en el entorno local, está abierto a apoyar estrategias de conservación al interior del entorno local, goza de gran respeto y credibilidad entre su pueblo.	Codazzi	En campo se obtuvieron datos sobre posibles monopolios del poder al interior del resguardo, los asentamientos que se reúnen bajo el cabildo menor de Seku Ape Yuwano se quejan porque son segregados por este cabildo y piden ayuda para conformar un resguardo aparte de Iroka.	Pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta

#### 4.9.2 Problemáticas identificadas:

Al triangular los datos obtenidos de fuentes primarias y secundarias se lograron identificar las siguientes problemáticas que afectan la gestión ambiental en el entorno local de Páramo del Perijá.

**Ausencia evidente de las instituciones en el área de estudio:** Esta es una problemática que es transversal y que incide en todos los componentes y variables que condicionan la forma de conservación y de preservación del área de estudio para que sea sostenible en el tiempo, toda vez según la información secundaria como lo que informan en campo los pobladores presentes en el área de estudio coincide en afirmar que la presencia del Estado, es casi nula, dado que las inversiones en programas y proyectos que se llevan a cabo en los seis municipios, se ejecutan en las zonas bajas aledañas a las cabeceras, donde hay un mejor acceso, siendo entonces la falta de una adecuada gestión institucional a nivel departamental y nacional, para suplir la necesidad de vías en condiciones aceptables, una constante que incide en las diferentes problemáticas, puesto que debido a ello:

1. Se dificulta el ejercicio de vigilancia y control por parte de las instituciones y autoridades ambientales.
2. La socialización, ejecución, capacitación y en general, la puesta en marcha de diferentes proyectos entre comunidades e instituciones, es costosa.
3. La ejecución de proyectos productivos encuentran un gran obstáculo al valorar la relación costo/ beneficio en el transporte de los productos generados.
4. El estado hace solo presencia donde le es más fácil llegar

**Baja gestión de Gobernabilidad y poca credibilidad en las instituciones:** Existe la percepción marcada que las Administraciones Municipales, departamentales y nacionales, tienen olvidadas a los pobladores que se encuentran en el área de estudio, afirmación que sostiene la comunidad por la falta de estas, de acceso a servicios públicos, deficiencias en los servicios de educación y de salud y falta de incentivos y apoyo para las actividades de sostenimiento económico de estas.

**Ausencia en la aplicación de políticas y programas ambientales en el páramo:** Son inexistentes la ejecución y planeación de políticas orientadas a la conservación del ecosistema de páramo, lo que ha incidido en su deterioro y en la disminución de los afluentes y nacederos de agua, lo anterior debido a la tala indiscriminada y a la expansión de la frontera agrícola y ganadera cada vez hacia las zonas más altas. Es necesario el control, capacitación e implementación de técnicas agropecuarias que sean más amigables del medio ambiente.

**Incapacidad de las instituciones para salvaguardar el patrimonio cultural y natural:** No ha habido ninguna intervención efectiva o contundente en el área de estudio, orientada a preservarla y conservarla, puesto que se evidencia que no ha habido ningún control en la zona con respecto al fenómeno de colonización y como se sostienen estos colonos en el entorno y de fuerzas externas como grupos al margen de la ley, quienes han venido

devastando la zona para sus propios beneficios. Así mismo, se evidencia que los pueblos Yukpa poco a poco han ido perdiendo las tradiciones que los definen como pueblo.

En la Tabla 4-55, Tabla 4-56, Tabla 4-57 y Tabla 4-58, se presenta la escala de importancia de las problemáticas, presentes en el área de estudio, la cual se construyó con base a los talleres de participación desarrollados, la información obtenida de las oficinas del SISBEN, de cada municipio presente en el área de estudio y las encuestas realizadas en el área de estudio.

**Tabla 4-55. Mapa de actores y conflictos componente Institucional P1.**

Problemáticas	Causas	Efectos	Amenazas
<b>Ausencia evidente de las instituciones en el área de estudio</b>	<p>Poca credibilidad en las instituciones encargadas de los temas ambientales y sociales.</p> <p>Falta de proyectos que propendan por el equilibrio ambiental.</p> <p>Ausencia de capacitaciones sobre la importancia y fragilidad del páramo.</p> <p>Falta de gestión, ejecución y acción de parte de las instituciones en conjunto con las comunidades.</p> <p>Baja capacitación técnica y organizacional por parte de las instituciones con los miembros de las comunidades del páramo.</p>	<p>Las comunidades no se sienten respaldadas por los entes gubernamentales para el desarrollo de proyectos o el asesoramiento y acompañamiento de estos para la construcción de proyectos.</p> <p>El deterioro ambiental en la zona ante la no ejecución y control de políticas, proyectos y acciones que vayan en la dirección de su protección.</p> <p>Desconfianza de las comunidades en los entes estatales por la falta de acompañamiento de estos en las dinámicas sociales y económicas presentes en la población que habita en el área de estudio</p> <p>Falta de formulación de proyectos que propendan por el equilibrio ambiental</p>	<p>Deterioro paulatino del páramo ante la baja presencia de los organismos institucionales en él.</p> <p>Expansión de la frontera agrícola en el páramo ante la no intervención y presencia del Gobierno.</p> <p>Deterioro y contaminación de los cuerpos de agua por el desarrollo de actividades agropecuarias y ausencia de organismos de control en la zona de páramo.</p>

**Tabla 4-56. Mapa de actores y conflictos componente Institucional P2.**

Problemáticas	Causas	Efectos	Amenazas
<b>Bajos niveles de gobernabilidad y poca credibilidad en las instituciones</b>	Falta presencia de las instituciones en el área de estudio.	Falta de compromiso y voluntad política para formular, efectuar o finalizar procesos.	Que no exista confianza en las instituciones del estado y que no reconozcan estas como autoridad



Problemáticas	Causas	Efectos	Amenazas
	<p>Baja gestión en la consecución de recursos para invertir en la zona</p> <p>Incumplimiento de las instituciones públicas locales y departamentales en la ejecución de sus funciones administrativas.</p> <p>Falta de interacción entre los organismos del Estado para orientar el desarrollo regional y local.</p> <p>Baja ejecución de programas por parte del Estado para propender por el cuidado del patrimonio ambiental en la región.</p>	<p>Poca credibilidad y respeto por las instituciones y sus funcionarios.</p> <p>Falta de acompañamiento por parte de la comunidad en los diferentes proyectos y programas que se formulen o existan</p> <p>Ausencia institucional para organizar a las comunidades en torno a objetivos comunes, en la perspectiva de la protección del páramo</p>	<p>Apatía de las comunidades para participar activamente en los programas coordinados por las instituciones públicas y privadas para la protección y conservación del Complejo de paramo.</p> <p>Falta de acompañamiento por parte de la comunidad al Estado, para organizar a las comunidades en torno a objetivos comunes, en la perspectiva de la protección del páramo.</p>

**Tabla 4-57. Mapa de actores y conflictos componente Institucional P3.**

Problemáticas	Causas	Efectos	Amenazas
<p><b>Ausencia en la aplicación de políticas y programas ambientales en el páramo</b></p>	<p>Ausencia de un esfuerzo coordinado del Estado para asegurar el manejo armónico de los recursos naturales.</p> <p>Falta de fortalecimiento institucional en cuanto a recursos financieros, técnicos.</p> <p>Baja gestión de las instituciones locales por desconocimiento de sus funciones.</p>	<p>Inoperancia de las instituciones para trabajar mancomunadamente en función del páramo</p> <p>Poca credibilidad en las instituciones por parte de los habitantes del páramo.</p> <p>Repetición constate de técnicas de explotación de los recursos naturales (no sostenibles y amigables con el ambiente) presentes en el área de estudio.</p> <p>Falta de conocimientos técnicos por parte de las comunidades para realizar un aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos que ofrece el páramo.</p>	<p>Agotamiento progresivo de los recursos ambientales que posee y provee el páramo en diferentes sectores, ante la falta de proyección institucional en él en torno a su conservación</p> <p>Que no se logre cumplir con las funciones, misiones, visiones y deberes de parte de las instituciones.</p> <p>Poca o nula capacitación técnica a las comunidades de páramo de parte de las instituciones orientada a la conservación de este.</p> <p>Ausencia de recursos ante la baja gestión de los entes</p>

			institucionales para llevar a cabo proyectos conjuntamente con las comunidades
--	--	--	--

**Tabla 4-58. Mapa de actores y conflictos componente Institucional P4.**

Problemáticas	Causas	Efectos	Amenazas
<b>Incapacidad de las instituciones para salvaguardar el patrimonio cultural y ambiental.</b>	<p>Desconocimiento de la legislación colombiana en el orden ambiental y cultural.</p> <p>Falta de aplicación y ejecución de las leyes colombianas frente al patrimonio de la Nación.</p> <p>Desconocimiento de las leyes que permitan velar por la conservación de la cultura material <i>in situ</i>.</p>	<p>Pérdida del patrimonio ambiental y cultural al que tiene derecho cada uno de los colombianos.</p> <p>Degradación y saqueo de los yacimientos arqueológicos, lugares sagrados u objetos relacionados con el patrimonio cultural de la Nación.</p>	<p>Deterioro de los recursos ambientales y culturales que protegen las leyes colombianas.</p> <p>Pérdida del legado cultural de la cultura Yukpa.</p> <p>Extracción, usurpación y deterioro material de la cultura material, representada en yacimientos arqueológicos como petroglifos, enterramientos, arte rupestre, alfarería y otros que se dice encontrar en varios sectores de los páramos.</p>

Finalmente en la Tabla 4-59, se presentan los actores involucrados y la ubicación del mapa de actores y conflictos para la problemática identificada.

**Tabla 4-59. Actores involucrados y ubicación del mapa de actores y conflictos para los 4 problemas identificados.**

Actores involucrados	Ubicación donde se evidencia la problemática
<p><b>Generadores:</b> Gobierno nacional, departamental, municipal y local, Corpocesar, Corpogujaira y la Organización Nacional de Indígenas de Colombia.</p> <p><b>Afectados:</b> pobladores presentes en el área de estudio</p> <p><b>Solucionadores:</b> Gobierno nacional, departamental, municipal y local, Corpocesar, Corpogujaira, Organización Nacional de Indígenas de Colombia entes de control, veedurías ciudadanas y JAC presentes en el área de estudio.</p>	<p>Veredas presentes en el área de estudio, se asienta en mayor medida en los asentamientos presentes en la vereda siete de agosto.</p>

- Componente Socioeconómico**



Para el establecimiento del mapa de actores y conflictos para este componente, se parte de la relación existente entre los actores presentes en el área de estudio, las actividades económicas (que les dan el sostén) y las acciones y condiciones que se presentan, producto de la forma en que se organizan e interrelacionan entre sí y con el medio natural, para satisfacer sus necesidades y establecer un orden social de acuerdo a patrones económicos y culturales (creencias, costumbres y valores), políticos e institucionales.

**Problemáticas:**

**Ausencia del estado para brindar apoyo y capacitación técnica, a las diferentes comunidades presentes en el área de estudio, desde el enfoque del uso sostenible y racional de los servicios ecosistémicos:** El acompañamiento en cuanto a capacitación en técnicas con las comunidades es casi nulo toda vez que:

1. La prestación de servicios públicos es similar en todo el sector del área de estudio “inexistente”.
2. Los servicios sociales no existen, no hay puestos de salud en las veredas, existen algunos establecimientos educativos que pertenecen a “La Curia” y los restantes, al sector público y privado.
3. Las Vías se encuentran en inadecuadas condiciones.
4. No se orienta a la comunidad presente en el área de estudio en técnicas de producción amigables y sostenibles con el medio ambiente.

En la Tabla 4-60, se presenta la importancia de las problemáticas, presentes en el área de estudio relacionada con las dinámicas socioeconómicas, construida.

**Tabla 4-60. Mapa de actores y conflictos componente socioeconómico.**

Problemáticas	Causas	Efectos	Amenazas
<b>Ausencia del estado para brindar apoyo y capacitación técnica, a las diferentes comunidades presentes en el área de estudio, desde el enfoque del uso sostenible y racional de los servicios ecosistémicos:</b>	Debilidad del estado en cuanto a las funciones administrativas tendientes a apoyar a la comunidad presente en el área de estudio.	Incapacidad para crear un tejido social y económico que permita obtener y sostener mejores condiciones de vida.	Agudización de los índices de pobreza y niveles de Calidad de Vida de las comunidades.
	Falta de capacitaciones en temas ambientales (manejo de aguas residuales y residuos sólidos, reciclaje conservación de cuerpos de agua) y a nivel técnico, empresarial y organizacional.	Deterioro continuo del medio ambiente y baja rentabilidad económica tras la repetición de prácticas inapropiadas.	Agudización del desbalance en las relaciones Costo/Beneficio de las comunidades en función de sus actividades económicas.
	Baja participación por parte de las comunidades de base en	Incredulidad hacia las instituciones para crear conjuntamente proyectos a nivel socioeconómico ante la poca gestión y ejecución en la zona.	Baja o nula competitividad frente a los mercados locales, regionales y nacionales ante la falta de técnicas



Problemáticas	Causas	Efectos	Amenazas
	<p>la en la búsqueda de recursos para la zona.</p> <p>Ausencia de coordinación entre las instituciones y entes económicos regionales para apalancar proyectos en la zona.</p> <p>El Estado no presta de servicios públicos y sociales en el área de estudio.</p> <p>Ausencia de los organismos estatales encargados del control de la seguridad.</p>	<p>Ausencia de proyectos por los bajos niveles de capacitación de los miembros de las comunidades.</p> <p>Inexistencia de recursos para efectuar proyectos, ante la poca gestión de las instituciones y de las comunidades presentes en el área de estudio o que tienen incidencia en ella.</p> <p>Disminución de la calidad de vida a causa de la destrucción del medio y de las bajas rentabilidades económicas.</p> <p>Deterioro progresivo de los sitios sagrados Yukpa así como de sus tradiciones y de los yacimientos arqueológicos que deben ser protegidos por las instituciones.</p>	<p>apropiadas, organización comunitaria o gremial y vías para comercializar sus productos.</p> <p>Extinción de la cultura Yukpa y deterioro de los yacimientos arqueológicos que se encuentran en la zona.</p>

Finalmente en la Tabla 4-61, se presentan los actores involucrados y la ubicación del mapa de actores y conflictos para la problemática identificada, como se observa la problemática presenta mayor relevancia en las veredas de los Municipios de Agustín Codazzi y La Paz, presentes en el área de estudio, por ser estos municipios los que presentan mayor extensión sobre el área.

**Tabla 4-61. Actores involucrados y ubicación del mapa de actores y conflictos para el problema identificado en el componente socioeconómico.**

Actores involucrados	Ubicación donde se evidencia la problemática
<p><b>Generadores:</b> Gobierno nacional, departamental, municipal y local, Corpocesar, Corpoguaajira y la Organización Nacional de Indígenas de Colombia.</p> <p><b>Afectados:</b> agricultores, ganaderos y la comunidad rural y urbana</p> <p><b>Solucionadores:</b> La comunidad, entes territoriales, instituciones sectoriales (INCODER y FINAGRO), entidades educativas (facultades de agronomía, institutos técnicos y SENA,) secretaría de Desarrollo, gobierno central y regional.</p>	<p>Veredas presentes en el área de estudio, la problemática es más aguda en las veredas de Agustín Codazzi y La Paz en el departamento del cesar, presentes en el área de estudio.</p>

- **Sector Productivo**

En lo que respecta a las actividades productivas, la identificación de la relación existente entre las interacciones que se llevan a cabo en el ecosistema tales como el uso de sus recursos, transformación del entorno debido a las acciones que desarrollan las comunidades que se encuentran aledañas a sitios de interés conservación, entre otras, se fundamentó principalmente en las encuestas realizadas en el área de estudio y de las reuniones de campo con los habitantes del área de estudio en mesas de participación observándose lo siguiente:

**Problemáticas**

**Inadecuadas prácticas agropecuarias:** En la actualidad el desarrollo de prácticas agropecuarias inadecuadas en el área de estudio (cultivos con poca rotación, adaptación de suelos para fines agropecuarios y el pastoreo en las zonas altas ver título sistemas productivos), ha generado una serie de impactos negativos sobre el suelo, que han contribuido a la erosión acelerada de los suelos, la sedimentación de las fuentes de agua, deforestación, degradación de las cuencas, baja calidad de las aguas de consumo humano y por lo tanto la disminución de las posibilidades de desarrollo socioeconómico de las comunidades.

**Poco apoyo institucional en asistencia técnica y fortalecimiento de organizaciones:** Se observan deficiencias en las organizaciones sociales, orientadas a lo productivo, por la poca aplicabilidad y el desconocimiento de las políticas y reglamentos de los programas estatales sobre producción integral asociativa.

**Desplazamiento de ganado a zonas altas y nacederas de ríos:** La baja producción de pasto ha obligado a los propietarios de ganado a que estos lleguen a las zonas más altas del área de estudio (la zona de paramo) para su alimentación, lo que contribuye a una degradación paulatina de la vegetación paramera y genera efectos negativos directos sobre la vegetación y los suelos, especialmente sobre las zonas de humedales.

En la Tabla 4-62, Tabla 4-63 y Tabla 4-64, se presenta la escala de importancia de las problemáticas, presentes en el área de estudio, la cual se construyó con base a los talleres de participación desarrollados, en cada municipio presente en el área de estudio y las encuestas realizadas en el área de estudio

**Tabla 4-62. Mapa de actores y conflictos componente Productivo P1.**

Problemática	Causas	Efectos	Amenazas
<b>Inadecuadas prácticas agropecuarias</b>	Falta de organización y capacitación para la producción comunitaria. Colonización de tierras en zona de páramos. Uso de sistemas inadecuados de producción	Desplazamiento de la comunidad rural. Aumento de la pobreza. Incremento de la desnutrición.	Disminución del nivel económico de la población regional. Deterioro de los suelos. Desplazamiento de comunidades con aumento de NBI.



Problemática	Causas	Efectos	Amenazas
	<p>Tala y quema de material vegetal para la preparación de suelos.</p> <p>Dificultad de acceder a recursos financieros.</p> <p>Desconocimiento de posibilidades en agroecología y mercados verdes (prácticas ambientales en zonas de páramo).</p> <p>Uso de terrenos con vocación agrológica equivocada, dando como resultado en el mediano plazo el deterioro de los suelos y la desertificación.</p> <p>Resistencia al cambio y apego a las prácticas culturales tradicionales.</p> <p>Baja inversión en el sector por inseguridad de las producciones y el deterioro de las vías.</p>	<p>Baja disponibilidad de alimentos.</p> <p>Aumento de precios de los alimentos.</p> <p>Disminución de la calidad de vida.</p> <p>Perdida de la seguridad alimentaria.</p>	<p>Aumento del precio de los insumos.</p> <p>Desnutrición y morbilidad.</p> <p>Sedimentación de cauces, disminución del caudal de los cursos de agua y pérdida de nacimientos.</p> <p>Perdida de los bienes y servicios ambientales debido a las prácticas agrícolas inadecuadas.</p> <p>Erosión y desertificación del territorio.</p> <p>Desplazamiento poblacional debido a los bajos ingresos.</p>

**Tabla 4-63. Mapa de actores y conflictos componente Productivo P2.**

Problemática	Causas	Efectos	Amenazas
<p><b>Poco apoyo institucional en asistencia técnica y fortalecimiento de organizaciones:</b></p>	<p>Cultivos en áreas reducidas y dispersas que no facilitan la aplicación de economías de escala.</p> <p>No hay entorno económico favorable al trabajo asociativo.</p> <p>Desconocimiento del trabajo en integración por parte de la comunidad de productores.</p> <p>Prevalece por tradición, la actividad individual.</p> <p>Desconocimiento de las ventajas del sistema de integración asociativa en las actividades agrícolas.</p>	<p>Utilización ineficiente e inadecuada de las posibilidades productivas de la región.</p> <p>Sobrecostos en los servicios productivos, en especial en el mercadeo aislado e individual</p> <p>Disminución en el suministro de bienes alimenticios.</p> <p>Deterioro de la calidad de vida.</p> <p>Dependencia institucional para el desarrollo de sus actividades agropecuarias.</p>	<p>Dificultades en el mercadeo de la producción individual.</p> <p>Abuso en los precios por parte de los comercializadores.</p> <p>Continuidad de las tradiciones productivas individuales, ineficientes y costosas.</p> <p>Incapacidad de autogestión y por consiguiente de autosuficiente.</p>



Problemática	Causas	Efectos	Amenazas
	<p>Falta de integración entre los miembros de la comunidad.</p> <p>Cultura del tradicionalismo en las faenas agrícolas.</p> <p>Falta de promoción y sensibilización sobre las ventajas del trabajo en integración.</p> <p>Ausencia de programas y recursos para capacitación sobre el tema.</p> <p>Cultivos de subsistencia, basadas en necesidades familiares.</p> <p>Problemas con desarrollo personal y familiar.</p>	<p>Ampliación de la frontera agrícola por la deforestación de los bosques para actividades agrícolas y pecuarias, en busca de mejores sitios para su producción.</p>	<p>Inserción precaria en un mundo laboral.</p> <p>Pérdida de la actividad agropecuaria.</p>

**Tabla 4-64. Mapa de actores y conflictos componente Productivo P3.**

Problemática	Causas	Efectos	Amenazas
<p><b>Desplazamiento de ganado a zonas altas y nacederas de ríos</b></p>	<p>La oferta de forraje es mayor en las áreas altas de forma natural que en las zonas bajas presentes en el área de estudio</p> <p>La forma de producción pecuaria predominante es extensiva, y por lo tanto hay una dependencia por el pasto natural para alimentar al ganado.</p> <p>Desconocimiento de los impactos que potencialmente se pueden generar por el</p>	<p>Aumento del endurecimiento de los suelos y la permeabilidad de los mismos, haciéndolos cada vez más impermeables, con lo cual se altera el ciclo normal de las aguas, que naturalmente fluyen a través de ellos hacia la zona de recarga hídrica, que más abajo va a alimentar los nacimientos de las quebradas.</p> <p>Disminución de la cobertura vegetal natural.</p> <p>Eliminación de plántulas y especies erectas de bajo porte.</p>	<p>Deterioro del suelo.</p> <p>Alteración de las relaciones agua-aire en el suelo.</p> <p>Acumulación de agua en la superficie y la saturación del horizonte superior.</p> <p>Daños selectivos a plantas individuales por herbivoría y pisoteo.</p> <p>Alteración de los procesos hídricos debido a pisoteo.</p> <p>Mortalidad selectiva de Espeletia killipii</p> <p>Desplazamiento de comunidades por aumento de NBI.</p>



Problemática	Causas	Efectos	Amenazas
	<p>desplazamiento de ganado a zonas altas.</p> <p>No hay alternativas de forraje.</p> <p>Falta de planificación predial con el fin de establecer relaciones factibles entre las actividades desarrolladas, los usos y aptitudes del suelo y conservación de los recursos naturales que son la base de la actividad productiva.</p> <p>Ausencia de estrategias municipales departamental que permitan aplicar la regulación del uso del suelo en el área.</p>	<p>Afectación de la composición de especies y la estructura de las comunidades a través de la alteración del balance competitivo y del éxito de reclutamiento entre especies pastoreadas y no pastoreadas.</p> <p>Deterioro de los cuerpos de agua y nacedores presentes en área de estudio</p> <p>Disminución de la calidad de vida.</p> <p>Desvalorización de tierra.</p>	<p>Deterioro de los suelos.</p> <p>Sedimentación de cauces, disminución del caudal de los cursos de agua y pérdida de nacimientos.</p> <p>Perdida de los bienes y servicios ambientales debido a las prácticas agropecuarias inadecuadas.</p> <p>Erosión y desertificación del territorio.</p>

Finalmente en la Tabla 4-65, se presentan los actores involucrados y la ubicación del mapa de actores y conflictos para la problemática identificada.

**Tabla 4-65. Actores involucrados y ubicación del mapa de actores y conflictos para el problema identificado, para el componente productivo.**

Actores involucrados	Ubicación donde se evidencia la problemática
<p><b>Generadores:</b> Productores agropecuarios, comercializadores, transportadores, gobierno regional y nacional.</p> <p><b>Afectados:</b> Comunidad</p> <p><b>Solucionadores:</b> Gobierno nacional, departamental, municipal y local, Corpocesar, Corpoguajira, Organización Nacional de Indígenas de Colombia entes de control, veedurías ciudadanas y JAC presentes en el área de estudio.</p>	<p>Veredas presentes en el área de estudio</p>

#### 4.9.3 Grupos de actores

La identificación de los grupos de actores relacionados con el páramo y las dinámicas que estos presentan al igual que el análisis de relaciones que tienen se registra en el 20\_InstrumentosSistematización\_IAVH, Hoja 3: 3\_Id & caracterización actores y Hoja 4: 4\_Análisis de Relaciones. En este anexo se consolidó la información sobre se documentaron los actores claves relevantes para la planificación, conservación, uso y gestión de los páramos, al igual que la relación entre estos, en la siguiente tabla se presenta el listado de los actores claves para la gobernanza en el área de estudio, dado su capacidad de incidir directamente en la población, desde el aspecto político, social y cultural.

**Tabla 4-66. Actores sociales más relevantes presentes en el área de estudio.**

No	Nombre del Actor	Incidencia del actor en el área de estudio
1	Juntas de Acción Local	En el área de estudio en primera instancia de agrupar, convocar y comunicar a los habitantes de las veredas, en los aspectos que tienen que ver directamente con su entorno y de servir de mediadores en caso de que existan disputas o pleitos entre los habitantes de la zona.
2	Alcaldía de Manaure	Definen el conjunto de iniciativas desde la administración pública para el desarrollo económico y social del área de su jurisdicción presente en el área de estudio y las figuras de manejo desde el componente del Patrimonio ecológico
3	Alcaldía de Agustín Codazzi	Definen el conjunto de iniciativas desde la administración pública para el desarrollo económico y social del área de su jurisdicción presente en el área de estudio y las figuras de manejo desde el componente del Patrimonio ecológico
4	Alcaldía de La Paz	Definen el conjunto de iniciativas desde la administración pública para el desarrollo económico y social del área de su jurisdicción presente en el área de estudio y las figuras de manejo desde el componente del Patrimonio ecológico
5	Alcaldía de Urumita	Definen el conjunto de iniciativas desde la administración pública para el desarrollo económico y social del área de su jurisdicción presente en el área de estudio y las figuras de manejo desde el componente del Patrimonio ecológico
6	Alcaldía de Becerril	Definen el conjunto de iniciativas desde la administración pública para el desarrollo económico y social del área de su jurisdicción presente en el área de estudio y las figuras de manejo desde el componente del Patrimonio ecológico
7	Alcaldía de La Jagua del Pilar	Definen el conjunto de iniciativas desde la administración pública para el desarrollo económico y social del área de su jurisdicción presente en el área de estudio y las figuras de manejo desde el componente del Patrimonio ecológico
9	Gobernación del Cesar	Definen el conjunto de iniciativas desde la administración pública para el desarrollo económico y social del área de su jurisdicción presente en el área de estudio y las figuras de manejo desde el componente del Patrimonio ecológico
10	Gobernación de La Guajira	Define junto con los municipios presentes en el área de estudio del departamento de la Guajira, el conjunto de iniciativas desde la administración pública para el desarrollo económico y social del área de su jurisdicción presente en el área de estudio y figuras de manejo desde el componente del Patrimonio ecológico
11	Corpopesar	Establece los lineamientos para poder preservar y conservar los ecosistemas presentes en el área de estudio del departamento del Cesar.
	Corpoguajira	Establece los lineamientos para poder preservar y conservar los ecosistemas presentes en el área de estudio del departamento de la Guajira.

No	Nombre del Actor	Incidencia del actor en el área de estudio
14	Organización Nacional De Indígenas De Colombia	Definen el conjunto de iniciativas para el desarrollo económico y social de la comunidad Indígena presente en el área de estudio.
15	Asociaciones Pequeñas De Agricultores Y Ganaderos	Reúne las formas en las cuales los pobladores presentes en el área de estudio entienden el páramo y en función de ello la forma en la que desean aprovecharlo al máximo
17	Comunidad Yukpa	Inciden en la forma en la cual se establecen las figuras de manejo para la preservación del área de estudio.

#### 4.10 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ENTORNO LOCAL PÁRAMO PERIJÁ.

##### 4.10.1 Servicios Ecosistémicos Potenciales Identificados

A partir del análisis de la información secundaria recopilada del contexto regional y local, se identificaron los siguientes servicios ecosistémicos relevantes en el entorno local del páramo Perijá: cinco (5) servicios ecosistémicos de provisión, dos (2) de regulación, cuatro (4) culturales y uno (1) de soporte. Ver Tabla 4-67.

**Tabla 4-67. Servicios ecosistémicos identificados a partir de información secundaria.**

CATEGORÍA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO	TIPO DE SERVICIO			
	Provisión	Regulación	Culturales	Soporte
	Provisión de agua dulce	Regulación hídrica	Valores espirituales y religiosos	Mantenimiento de hábitat
	Abastecimiento de alimentos: Cultivos, Ganadería, alimentos silvestres.	Regulación de la calidad del aire	Recreación y Ecoturismo	
	Provisión de fibras		Conocimiento tradicional y formal	
	Provisión de productos bioquímicos, medicinas naturales y productos farmacéuticos		Sentido de pertenencia	



	Provisión de recursos genéticos.		
--	----------------------------------	--	--

**Fuente:** información secundaria - Contexto regional y local.

El análisis de la bibliografía recopilada muestra indicios de que la información sobre el contexto de las comunidades y su ecosistema en el área del páramo de la Serranía del Perijá a nivel local (al igual que la de su zona de influencia) es escasa y dispersa, siendo el estudio de Rangel-Ch, y los realizados por Corpocesar y la Universidad Nacional, los que permiten un mejor acercamiento a información de este nivel.

Los servicios ecosistémicos como: servicio de regulación de erosión, purificación del agua, regulación de enfermedades, regulación de pestes, servicios de polinización, y mitigación de riesgos naturales, no se tienen registros en la literatura consultada, lo que indica que existe vacíos de información.

En lo que respecta a los servicios ecosistémicos descritos con anterioridad, se evidencia que las dinámicas presentes en el área de influencia del área de estudio y el área de estudio coma tal, están directamente relacionadas con las necesidades que los asentamientos ubicados en esta zona de paramo han tenido, lo cual ha generado una serie cargas sobre el sistema del páramo, las cuales han incidido de manera negativa en los factores que determinan la preservación y conservación de los ecosistemas presentes asociados a este.

#### 4.10.2 Caracterización de los Servicios Ecosistémicos Hidrológicos

##### Ubicación de los Servicios Ecosistémicos Hidrológicos – SEH

Para el análisis de los servicios ecosistémicos que presta el complejo del páramo de Perijá se tuvo en cuenta el entorno regional fijado por el equipo técnico de CORPOCESAR y el entorno local determinado por el equipo técnico de Pro Sierra. De acuerdo a lo reportado por CORPOCESAR el entorno regional ocupa un área de más de 4.000 km<sup>2</sup> y lo integran las subcuencas de los ríos: *Casacará, Chiriamo, Magiriamo, Manaure, Maracas, Fernambuco, Tocaimo y Mocho.*

Por su parte, el entorno local establecido en mesa de trabajo, presenta un área de 72359,06 ha y lo integra las subcuencas de los ríos: Chiriamo, Tocaimo, Magiriamo, Casacará, Maracas, Pereira y los arroyos: Manantial, y Mocho (ver Figura 4-30, subcuencas presentes en el entorno Local). Estas subcuencas hacen parte de la subzona de la cuenca del río cesar en su parte alta y media. De las ocho cuencas en mención, solo cuatro se encuentran ordenadas por la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR), que son Chiriamo, Magiriamo, Casacará y Manaure.<sup>25</sup> Ver Figura 4-31, Entorno Regional del complejo de páramos Perijá.

<sup>25</sup> Revisar anexo: Análisis de criterios para la definición del entorno local.



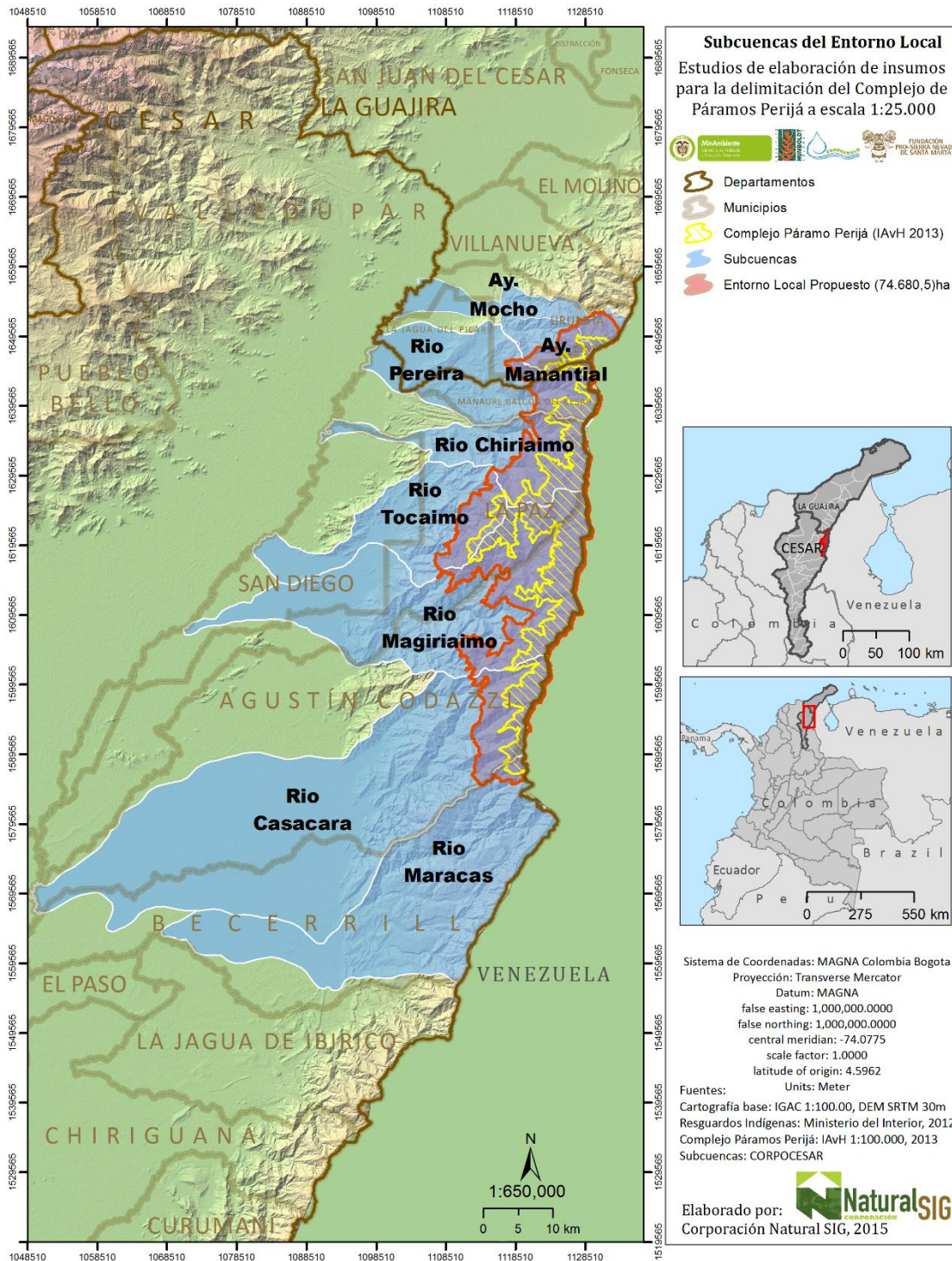
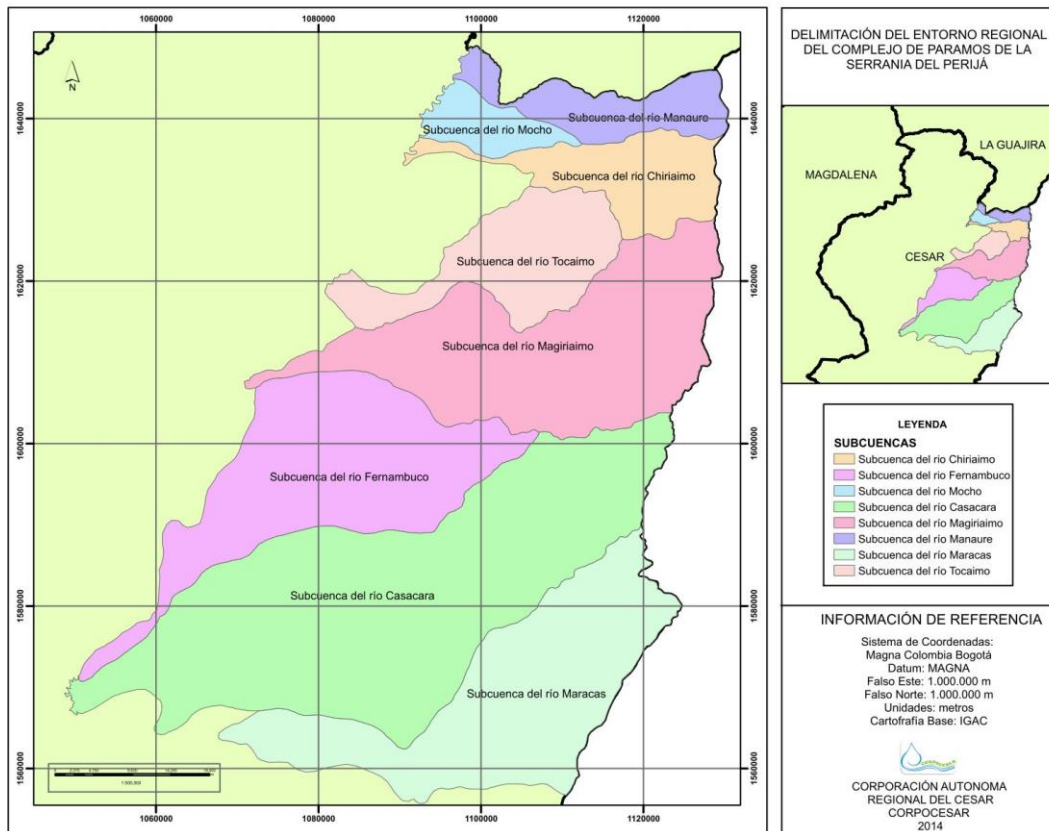


Figura 4-30. Subcuencas en el entorno local.





**Figura 4-31. Entorno Regional.**

Las principales características de las subcuencas que integran el entorno local se encuentran descritas a continuación:

#### **Subcuenca del río Maracas:**

El río Maracas nace en el cerro Irapa, en límites con Venezuela y atraviesa el municipio de Becerril por el centro rumbo sudeste para unirse con el Tucuy y desde aquí formar la Cuenca del Calenturitas, el cual desemboca en el río Cesar.

La subcuenca del río Maracas constituye la principal corriente para abastecer al Municipio de Becerril, presenta un área de 66659,82 Ha que representa el 0.8 % de la superficie total del páramo de Perijá y el 1,67%, del Entorno Local. En la parte alta de esta subcuenca se encuentran ubicada la vereda Buena Vista, perteneciente al municipio de Becerril. En la parte media y baja de esta cuenca se encuentran como beneficiarios los pobladores de la cabecera urbana del corregimiento Estados Unidos según los pobladores del sector.

#### **Subcuenca del río Chiraimo:**

Esta subcuenca se ubica entre los municipios de la Paz y San Diego, limita al Norte con el municipio de Manaure, al Sur con los municipio de la Paz y San Diego, Oeste con el municipio de Valledupar y el río Cesar y al Este con la República Bolivariana de Venezuela<sup>26</sup>. El río Chiriaimo nace en el municipio de La Paz en el Páramo de Sabana Rubia a una altura de 3600 m.s.n.m. aproximadamente y luego de un recorrido de 47.65 Km desemboca en el río Cesar que sirve de límite territorial entre los municipio de La Paz, San Diego y Valledupar. Esta subcuenca posee un área de 22,67 ha que representan el 24,5% del complejo del páramo del Perijá. Las corrientes de agua más importantes para la generación de los SE de provisión y regulación son el río riecito, arroyo paso del león y río Chiriaimo. En la parte alta de esta subcuenca se encuentran ubicadas las veredas de la Nube, caño de la vela, el coso, el silencio, la cabaña, arroyo San José, gota fría, tierra nueva, sector de sabana rubia, guaimaral, los encantos y el tesoros, pertenecientes al municipio de la paz, Cesar. En la parte media y baja de esta cuenca se encuentran como beneficiarios los pobladores de la cabecera urbana del corregimiento de San José de Oriente.

**Subcuenca del río Magiriaimo:**

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca del río Magiriaimo (2009), esta se localiza al Noreste del departamento del cesar, en el flanco occidental de la Serranía del Perijá. Presenta un área aproximada de 72180,5 Ha, de las cuales el 20,2% corresponde al complejo de páramo del Perijá y el 41,12%, del Entorno Local.. Las principales corrientes asociadas a la provisión y regulación del recurso hídrico son: río Espíritu Santo/ Municipio de Codazzi y la Paz - Río La Duda /Codazzi - Arroyo los botados/ La Paz. - Arroyo del Milagro - Codazzi. En la parte alta de esta cuenca se encuentran las veredas de Municipio de Agustin Codazzi / veeredas: Guamal Alto, El Milagro, La Frontera, La Roca, Mayusa, Zorrocuco, Agua Bonita, La Duda Alta, Caño Frio, Perijá, San Miguel, Miraflores y el Desastre. Municipio de la Paz: veredas: La Cabaña y Espíritu Santo. y en la parte media baja Casco urbano del municipio de Codazzi parte baja: La Divina Pastora, Las Palmeras, Quince de Noviembre, Policarpa Salavarrieta, El Juguete, El Estadio, San Vicente, El Sena, La Victoria, Barrio Nuevo y La Frontera.

**Subcuenca del Río Casacará:**

Sus límites están entre las coordenadas geográficas 9°48'35" y 10°4'15" de Latitud Norte y 72°56'40" y 73°20'10" de Longitud Oeste. Se ubica en la subregión Norte del departamento del Cesar y hace parte de la ecorregión Serranía de Perijá, en los límites con la República Bolivariana de Venezuela. Comparte su área entre los municipios de Agustín Codazzi y Becerril. De acuerdo a la información analizada en el proyecto presenta un área aproximada de 127395,22 Ha de las cuales con respecto al área del complejo del páramo del perijá el 3.2% pertenecen a ese ecosistema y el 16,73% al Entorno Local. Las principales corrientes para el aprovisionamiento y regulación del agua son: Río Sicarare / Codazzi - Río Candela /Codazzi. Las veredas en la parte alta que se ven de cierta forma beneficiar son: Veredas: Siete de Agosto, Las Vegas, La Frontera, Lomas de San Antonio, Candela arriba, Iberia,

<sup>26</sup> POMCA de la subcuenca del río Chiriaimo. 2010. CORPOCESAR.

Candela Abajo, Avemaría, Carrizal, Santa Rita Las Mercedes, Caño Seco. Mientras que en la parte media baja se encuentran: el Corregimiento de casacara y Llerasca.

#### **Subcuenca del Río Pereira:**

El río Pereira, conformado por el Riecito y el Manaure nace en el cerro El Pintao (parte alta del municipio de Manaure, Cesar). Esta corriente es el límite entre los departamentos de la Guajira y Cesar. Desemboca escasamente por medio de canales en el río Cesar y presenta un área aproximada de 31383,54 Ha de las cuales el 7.5% pertenecen al páramo del Perijá y el 9,77% al Entorno Local. En su recorrido surte con sus aguas al municipio de Manaure, un corregimiento y tres veredas pertenecientes a este municipio, que son en su orden: Vereda Hondo del Río, municipio de Manaure, corregimiento Sabanas de León y las veredas: La Vega de Jacob y La Tomita.

También alimenta algunos predios pertenecientes al municipio de La Paz, un corregimiento y ocho veredas del mismo municipio, que son en su orden: Veredas: El Peñasco, La Hornilla, Pereira, El Espinal, corregimiento de Varas Blancas, municipio de La Paz, y terminando en las veredas: Paso Real, Manantial y Los Guamos.

#### **Subcuenca del Río Tocaimo:**

Nace a unos 3.000 m.s.n.m., en el cerro “El Coso” y tiene gran cantidad de nacederos por estar en zona de descarga hidrogeológica y en zona húmeda. La cuenca del río Tocaimo o Jobo tiene un área de 30578,19 Ha de las cuales corresponden al páramo de Perijá el 4.3% y el 8,64% del Entorno Local. Está localizada al oriente y sur de El Rincón, al centro y sur de Media Luna, la parte norte y centro de Tocaimo y la parte oriente y centro de los Brasiles.

Sus principales afluentes en la parte alta son: quebrada San Pablo, Río Gota fría, río el Encanto, Caño Padilla; en la parte baja los arroyos Salado, Sabanalarga y Riecito.

#### **Cuenca del arroyo Manantial:**

Cuenta con un área de 11880,28 ha que representan aproximadamente el 7,8 % del total del área del Páramo de Perijá, se pueden observar en esta, según lo informa los pobladores del área de estudio la vereda Pie del Cielo.

#### **Cuenca del río Mocho o Urumita:**

El río de URUMITA, (Río Mocho), el cual tiene su nacimiento el en Cerro Pintao, bordea la zona del casco urbano del municipio de Urumita y después de su recorrido desemboca en el río Cesar. A lo largo de su recorrido abastece las veredas el piñal, sierra montaña, carrizal, el espejo, los claros de Monterrey, el pintao, la montaña y vilvancito. Esta subcuenca tiene un área de 6604,19 ha aproximadamente que con respecto al área total del páramo ocupa el 5.8%.

En la Tabla 4-68, se muestra un resumen de las características generales de las subzonas y microcuencas hidrográficas relevantes en el área de estudio.

**Tabla 4-68. Características generales de las Cuencas y Subzonas hidrográficas del complejo del páramo del Perijá – Ubicación de los servicios ecosistémicos Hidrológicos – SEH.**

Cuencas o microcuencas hidrográficas en cada subzona	Subzona a la que pertenece la cuenca / microcuenca	Área de la cuenca / microcuenca (ha)	Área del complejo o en la cuenca / microcuenca (ha)	% del área del complejo o en la cuenca / microcuenca (ha.)	% del área de la cuenca / microcuenca en el complejo (ha.)	Municipios / veredas en la cuenca / microcuenca hidrográfica - zona alta (páramo)	Municipios en la cuenca /microcuenca hidrográfica - zonas media y baja (beneficiarios)
Cuenca del río Macaracas	cuenca del río Cesar Medio	66659,82	552,6	1,9	0,8		
cuenca del río Chiriaimo	cuenca del río Cesar Medio	22.667,08	5.544,24	18,7	24,5	Municipio de la Paz. Veredas altas: la Nube, caño de la vela, el coso, el silencio, la cabaña, arroyo San Jose, Gota fría, Tierra nueva, Sabana Rubia, Guaimaral, Los encantos, el tesoro.	La paz (cabecera urbana del Corregimiento de San Jose de Oriente.)
cuenca del río Magiriaimo	cuenca del río Cesar Medio	72180,5	14570,8	49,0	20,2	<b>Municipio de Agustín Codazzi / veredas:</b> Guamal Alto, El Milagro, La Frontera, La Roca, Mayusa, Zorrocuco, Agua Bonita, La Duda Alta, Caño Frio, Perijá, San Miguel, Miraflores y el Desastre. <b>Municipio de la Paz: veredas:</b> La Cabaña y Espíritu Santo.	Casco urbano del municipio de Codazzi parte baja: La Divina Pastora, Las Palmeras, Quince de Noviembre, Policarpa Salavarrieta, El Juguete, El Estadio, San Vicente, El Sena, La Victoria, Barrio Nuevo, La Frontera
cuenca del río casacara	cuenca del río Cesar Medio	127395,22	4103,17	13,8	3,2	Veredas: Siete de Agosto, Las Vegas, La Frontera, Lomas de San Antonio, Candela arriba, Iberia, Candela Abajo, Avemaría, Carrizal, Santa Rita Las Mercedes, Caño Seco.	Corregimiento de casacara y Llerasca.

Cuencas o microcuencas hidrográficas en cada subzona	Subzona a la que pertenece la cuenca / microcuenca	Área de la cuenca / microcuenca (ha)	Área del complejo o en la cuenca / microcuenca (ha)	% del área del complejo o en la cuenca / microcuenca (ha.)	% del área de la cuenca / microcuenca en el complejo (ha.)	Municipios / veredas en la cuenca / microcuenca hidrográfica - zona alta (páramo)	Municipios en la cuenca / microcuenca hidrográfica - zonas media y baja (beneficiarios)
Cuenca del río Pereira	cuenca del río Cesar Medio	31383,54	2345,61	7,9	7,5	Hondo del Río, Pie del Cielo, La Tomita (La Vega de Jacob), Los Andes, Canadá, San Antonio, El Venaó, Alto del Perijá, Cinco y Casa Grande.	Casco Urbano de Manaure y CORREGIMIENTO Sabana de León. Municipio de la paz: Veredas: El Peñasco, La Hornilla, Pereira, El Espinal, corregimiento de Varas Blancas, municipio de La Paz, y terminando en las veredas: Paso Real, Manantial y Los Guamos.
Cuenca del río Tocaimo	cuenca del río Cesar Medio	30578,19	1326,84	4,5	4,3		
Cuenca del arroyo Manatial	cuenca del río Cesar alto	11880,28	921,67	3,1	7,8		
Cuenca del arroyo Mocho	cuenca del río Cesar alto	6604,19	383,5	1,3	5,8	Veredas el piñal, sierra montaña, carrizal, el espejo, los claros de Monterrey, el pintao, la montaña y vilvancito	Casco urbano de Urumita

**Fuente:** A partir de información primaria y secundaria analizada en los componentes Social y físicos (SIG) del proyecto.

#### 4.10.3 Síntesis de cuantificación de la oferta y demanda hídrica.

##### Provisión hídrica

La provisión hídrica es un servicio ambiental que contribuye al bienestar de la sociedad, garantizando el desarrollo de la agricultura bajo riego, industria y consumo de la población (Cudennec et al., 2007). No sólo depende del clima, la oferta, la demanda y de la configuración topográfica y geológica, sino también de la vegetación que ocupa las cuencas hidrográficas (Jobbágy et al., 2013) y de su forma de uso y conservación.

La oferta hídrica analizada con respecto al servicio de provisión se realizó a partir de la información entregada por el componente físico del proyecto. La metodología utilizada fue a



partir de un análisis estadísticos descriptivo de los valores de exceso de los balances hídricos de las estaciones virtuales 1 y 3 de Manaure multiplicados por el área de cada unidad o sector para obtener los volúmenes de agua disponible, determinando intervalos de clases que generan rangos, con los cuales se determinan valores medios en grupos del mismo rango de oferta hídrica. De este análisis se obtienen que la oferta hídrica del entorno local representada en un promedio anual 1,909, 010 m<sup>3</sup> para las cuencas de: Chiriaimo, Tocaimo, Magiriaimo, Casacará, Maracas, Pereira y los arroyos Manantial, y Mocho.

La demanda hídrica superficial se estimó para las actividades socioeconómicas predominantes en cada una de las cuencas hidrográficas ya que requieren del recurso hídrico para el desarrollo de sus actividades. Los diferentes tipos de demanda involucrados en el análisis contemplan la demanda doméstica, agrícola y pecuaria, recopilado en los talleres y el análisis de la información secundaria del orden regional y local, donde se incluye entre otros documentos las resoluciones de las corrientes reglamentadas por la autoridad ambiental CORPOCESAR. No obstante, es bueno mencionar que la poca información de parámetros hidrológicos y la no disponibilidad de estaciones meteorológicas presentes en la zona de estudio dificultan mostrar un análisis profundo, por lo que se recomienda hacer un estudio detallado.

De acuerdo con los resultados obtenidos la oferta hídrica en las cuencas que comprende el entorno local es mayor que la demanda (ver Tabla 4-69 y Tabla 4-70). La mayor demanda se presenta en la subzona hidrográfica del río Pereira.

**Tabla 4-69. Oferta y demanda hídrica de las subzonas hidrográficas del entorno local páramo Perijá**

Cuencas o microcuencas hidrográficas en cada subzona	Subzona a la que pertenece la cuenca / microcuenca	Número total de usuarios por cuenca / microcuenca hidrográfica	Tendencias de consumo	Oferta hídrica promedio anual m <sup>3</sup>	Demanda de consumo m <sup>3</sup>	Bibliografía
cuenca del río Pereira	cuenca media del río Cesar	124	Doméstico, agrícola, pecuario, consumo humano.	70.577	69,33	Análisis del proyecto y Reglamentación del río Pereira. 649 de agosto 04 de 2008
cuenca del río casacara		31	Doméstico, agrícola, pecuario, consumo humano.	70.577	0,989	Reglamentación del río Casacara. 1203 de diciembre 10 de 2008
Cuenca del río Chiriaimo		122	Riego agrícola Consumo Humano Abrevaderos de ganados	70.577	188,1 48,47 4,14	Informe final reglamentación Chiriaimo. Corpocesar y universidad del Magdalena. Página 172 - 176.
<b>Demanda total</b>					<b>311,029</b>	

Fuente: reglamentación hídrica presentada por CORPOCESAR.

**Tabla 4-70. Cuantificación de la oferta y demanda Hídrica.**

Cuencas o microcuencas hidrográficas en cada subzona	Subzona a la que pertenece la cuenca / microcuenca	Acueductos / concesiones en cada cuenca / microcuenca hidrográfica (número)	Tendencias de consumo**	Demanda Potencial (S/N) ¿Cuál?	Observaciones sobre la demanda actual y potencial.
Cuenca del río Macaracas	cuenca del río Cesar Medio	No existen registros	Consumo humano, actividades agropecuarias.	si	El Municipio está en crecimiento. Producción de cultivos de plama.
cuenca del río Chiriamo	cuenca del río Cesar Medio	Acueductos del corregimiento de San José de Oriente y los municipios de La Paz y San Diego, en la zona media y baja respectivamente.	Consumo humano y actividades agropecuarias.	si	No aplica
cuenca del río Magiriaimo	cuenca del río Cesar Medio	Acueducto del Municipio de Agustín Codazzi.	Consumo humano y actividades agropecuarias.	si	No aplica
cuenca del río casacara	cuenca del río Cesar Medio	Abastece a los acueductos de los corregimientos de Llerasca y Casacará; así como sus diversos afluentes abastecen veredas, comunidades y asentamientos indígenas Yukpas.	En la parte alta y media es utilizada para el riego de cultivos de café, y en la parte baja cultivos de palma	si	El Municipio en la parte media baja está en crecimiento. Producción de cultivos de palma.
Cuenca del río Pereira	cuenca del río Cesar Medio	Acueductos de la cabecera municipal de Manaure, el corregimiento de Sabanas de León.	Distrito de riego que abastece de recurso hídrico a cincuenta y cuatro (54) predios.	si	No existen
Cuenca del río Tocaïmo	cuenca del río Cesar Medio	No existen registros	No existen registros	No existen registros	No existen
Cuenca del arroyo Manatíal	cuenca del río Cesar alto	No existen registros	No existen registros	No existen registros	No existen
Cuenca del arroyo Mocho	cuenca del río Cesar alto	No existen registros	No existen registros	No existen registros	No existen

El río Pereira, en su recorrido surte con sus aguas al municipio de Manaure, un corregimiento y tres veredas pertenecientes a este municipio, que son en su orden: Vereda Hondo del Río, municipio de Manaure, corregimiento Sabanas de León y las veredas: La Vega de Jacob y La Tomita. También alimenta algunos predios pertenecientes al municipio

de La Paz, un corregimiento y ocho veredas del mismo municipio, que son en su orden: Veredas: El Peñasco, La Hornilla, Pereira, El Espinal, corregimiento de Varas Blancas, municipio de La Paz, y terminando en las veredas: Paso Real, Manantial y Los Guamos. Tiene un uso intensivo para satisfacer necesidades de tipo doméstico, abrevadero, acueducto municipal, riego de pastos y cultivos de pan coger.

Por su parte, en la parte alta, media y baja de la cuenca del río Casacará, la utilización del recurso hídrico que provee es para el abastecimiento de los acueductos de los corregimientos de Llerasca, Casacará y de algunas veredas; así como el uso productivo, tales como riego de cultivos de café, palma africana, plátano, yuca, y el desarrollo de la actividad ganadera.

Esta cuenca muestra indicios de afectación por los usos a los que se destina el recurso hídrico. El informe final del POMCA de esta cuenca muestra que de acuerdo al índice de escasez el mes de julio el mes crítico para el cauce del río Casacará, para el cual tanto la oferta como la demanda de agua es superada abruptamente requiriéndose de esta forma un plan urgente de manejo integral del recurso y la implementación de reservorios para las épocas de sequías; en la misma condición están los meses de junio y agosto en donde se supone es la temporada del año en la que más se ve afectada la disponibilidad del agua. Con los valores anteriores se ve claramente que la condición hidrológica de la cuenca está siendo sobre utilizada a niveles tan altos que la cantidad de agua tomada de las fuentes es tan grande que se suscitan conflictos entre el abastecimiento de agua para las necesidades humanas con los ecosistemas, los sistemas de producción y las de las demandas hídricas proyectadas hacia el futuro inmediato.

“El Plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca hidrográfica del Río Chiriaiimo” reporta que cerca del 67% de la población se abastece del Acueducto que capta el agua de esta cuenca. Esta es la forma de obtención de mayor relevancia mientras que el 5.1% de los habitantes de esta parte de la subcuenca obtiene el agua directamente de la subcuenca, contraste diferente se vive en la veredas ya que no existe acueducto, por lo tanto los habitantes se suministran del preciado líquido directamente del río o quebrada, lo que muestra que las condiciones no son las más óptimas, lo que puede desencadenar a que los moradores estén propensos a adquirir enfermedades de tipo digestivo.

#### Provision Hídrica de los poladores

Con base a la red hídrica, las microcuencas, las construcciones identificadas presentes en el área de estudio y lo descrito por los habitantes presentes en el área de estudio en cuanto a la forma de aprovisionamiento principal de agua, se elaboró un mapa en el cual se relaciona la ubicación de las viviendas presentes en el área de estudio y la red hídrica y microcuencas de donde estos potencialmente se abastecen con un caudal de consumo aproximado de 0,1 L/seg. (Ver Figura 4-32. Esquema usado para la identificación de microcuencas para uso de los pobladores que habitan en el entorno local. Y Figura 4-33. Microcuencas y Red Hídrica potencialmente usada por los pobladores presente en el área de estudio. )

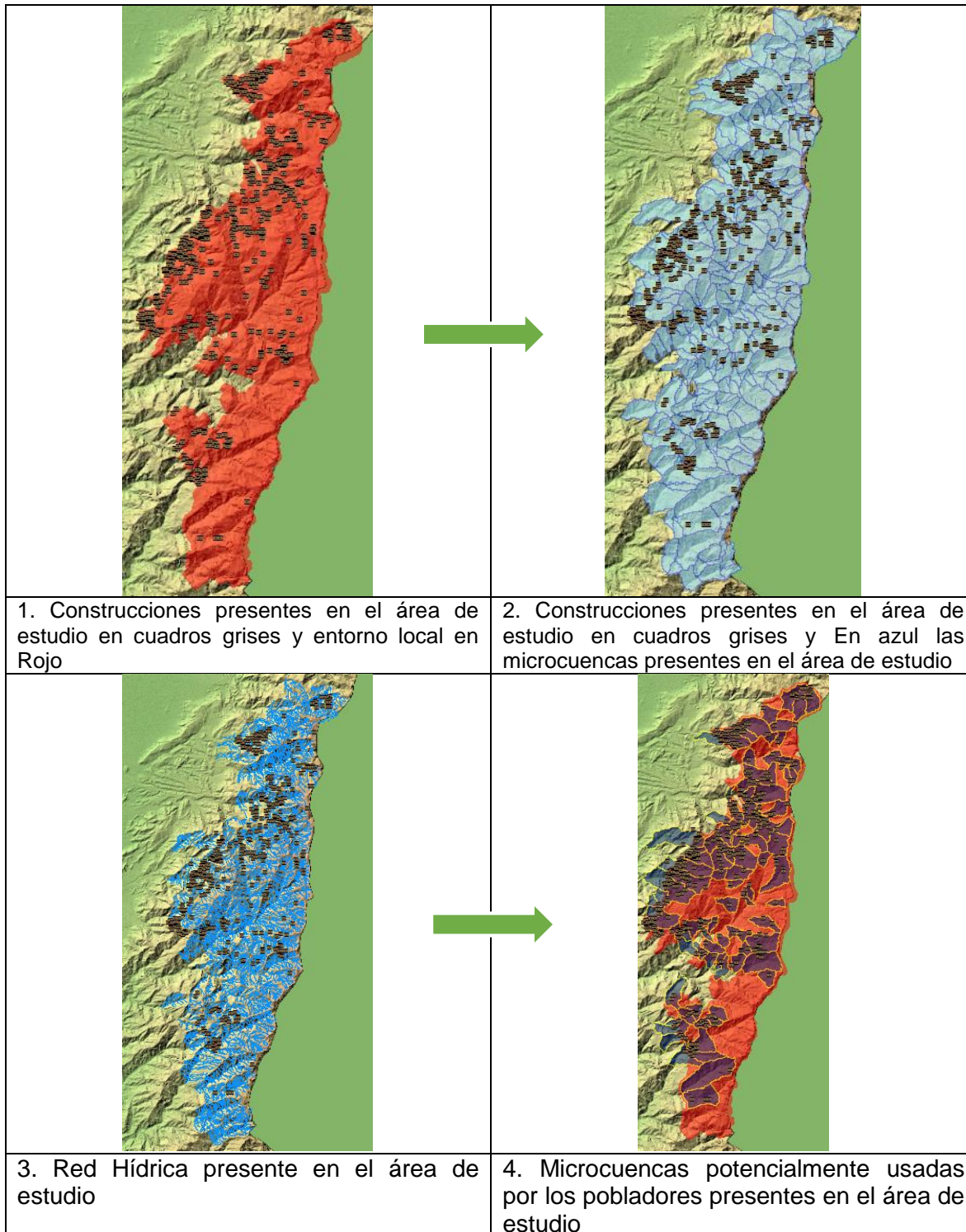


Figura 4-32. Esquema usado para la identificación de microcuencas para uso de los pobladores que habitan en el entorno local.



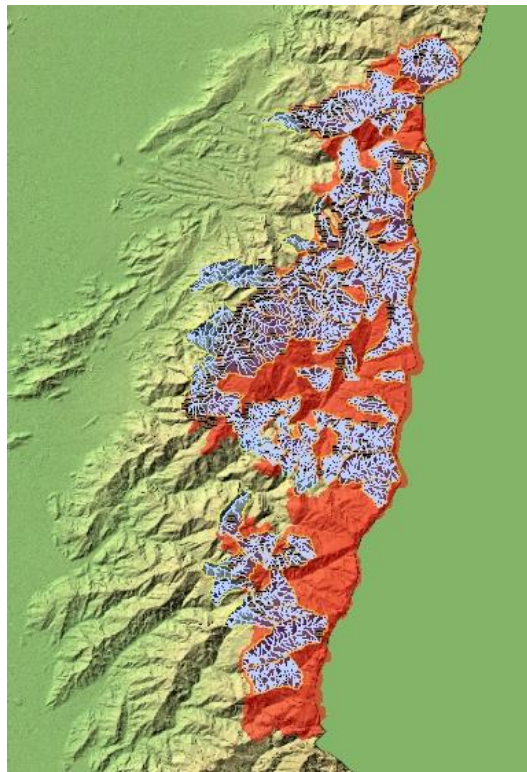


Figura 4-33. Microcuencas y Red Hídrica potencialmente usada por los pobladores presente en el área de estudio.

#### 4.10.4 Servicios ecosistémicos del páramo (potenciales e identificados por los diferentes actores). – Valoración social.

El proceso metodológico llevado a cabo en la recopilación y análisis de la información primaria condujo a determinar la percepción que tienen los actores del complejo del páramo de Perijá sobre los servicios ecosistémicos reportados por las diferentes fuentes de información secundaria consultadas.

Como resultado de este análisis podemos precisar que los servicios de regulación hídrica y aprovisionamiento de agua dulce muy a pesar de que los actores locales se les dificulta diferenciar estos dos servicios, en parte por el argos de los conceptos académicos, presentan un nivel alto de identificación tanto para los actores locales como para los sociales.

En cuanto al servicio de provisión de recursos genéticos los actores locales no lo identifican, mientras que para los actores sociales y/o institucionales el nivel de identificación es bajo. Estas apreciaciones se deben en parte a lo complejo que resulta este tipo de conceptos técnico y a la poca realización de trabajos de investigación de este tema en la zona de estudio. Ver Tabla 4-71. Servicios reportados en la literatura en contraste con el nivel de identificación por los actores locales y/o institucionales.



Tabla 4-71. Servicios reportados en la literatura en contraste con el nivel de identificación por los actores locales y/o institucionales.

Tipo de servicio	Servicios identificados (Reportados en la literatura)	Nivel de identificación de los SE por actores locales.	Nivel de identificación de los SE por actores sociales y/o instituciones.
Provisión	Provisión de agua dulce	Alto	Alto
	Abastecimiento de alimentos: Cultivos, Ganadería, alimentos silvestres.	Alto	Alto
	Provisión de fibras.	Alto	Medio
	Provisión de productos bioquímicos, medicinas naturales y productos farmacéuticos.	Medio	Medio
	Provisión de recursos genéticos.	No lo identifican	Bajo
Regulación	Regulación hídrica.	Alto	Alto
	Regulación de la calidad del aire.	Bajo	Medio
Culturales	Valores espirituales y religiosos.	Bajo	Medio
	Recreación y Ecoturismo.	Medio	Bajo
	Conocimiento tradicional y formal.	Medio	Alto
	Sentido de pertenencia.	Medio	Medio
Soporte	Mantenimiento de hábitat.	Medio	Medio

Fuente: Análisis de información primaria y secundaria recopilada en el marco del proyecto.

#### 4.10.4.1 Servicios ecosistémicos identificados, usos y localización.

##### Servicios de Provisión

De acuerdo a los servicios ecosistémicos identificados por los actores se presenta a continuación un análisis de cada uno de ellos.

##### *Provisión de agua dulce*

En relación a la percepción de los actores, estos reconocen que el ecosistema paramuno del Perijá le brinda la disponibilidad del recurso hídrico. En general, afirman que son privilegiados en disfrutar directamente de este recurso mayormente para consumo y riego de cultivos, por encontrarse viviendo en la zona. Los actores también reconocen este

servicio por la importancia del páramo al proveer agua a los municipios de Manaure, Codazzi, La paz, Becerril, (Departamento del cesar) y Urumita y la Jagua del Pilar departamento de La Guajira.

Por otra parte, la comunidad refleja un patrón de conservación de las fuentes hídricas de las cuales se abastecen. Afirman que mantienen actividades de conservación como no talar cerca a las rondas hídricas para ayudar a preservar la disponibilidad del recurso. No obstante también reconocieron que muchas personas y en muchos casos que no viven directamente en el páramo están destruyendo las rondas hídricas permitiendo el acceso de bovinos, adema de quemas incontroladas para ampliar la frontera agrícola.

#### *Servicio de provisión de alimento*

**Cultivos:** Se reporta por los pobladores que el mayor cultivo producido es el café con dos cosechas al año de cuatro toneladas aproximadamente. El segundo lugar de producción lo ocupa la mora, seguido del cilantro, tomate de árbol, lulo y cebolla. En cuanto a la mora manifiestan que a través de un proyecto para la preservación del oso de anteojos se financió un proyecto piloto para sembrar mora sin espinas, el cual ha dado buenos resultados en su producción y por ende beneficios económicos para la población.

La información anterior contrasta con lo suministrado por las UMATAS de cada municipio donde se confirma a través de los formatos de Evaluación Agropecuarias (EVA), la producción de cultivos permanentes como café, mora, aguacate y lulo y de cultivos transitorios como la cebolla de bulbo, cilantro y tomate.

La población percibe un beneficio al cultivar dentro del páramo debido a que les genera alimentos y recursos financieros necesarios para su sustento. Sin embargo, existe un riesgo en la función reguladora del páramo teniendo en cuenta que al establecer cultivos y peor aún generar quemas incontroladas para expandir fronteras agrícolas se podrían generar efectos negativos como deterioro de la vegetación nativa al propagar especies introducidas, que conllevaría en ultimas a una afectación de la biodiversidad

Finalmente, se considera necesario que los actores locales se concienticen sobre las afectaciones que generan las actividades agrícolas que van desde deteriorar los ciclos y procesos ecosistémicos y como dicha afectación aminora la capacidad del ecosistema de generar servicios. Por otro lado, es necesario implementar por parte de las entidades responsables las buenas prácticas agrícolas donde se relacione de manera favorable la población y el ecosistema.

**Ganadería:** Los actores de primer nivel reconocen beneficiarse de la ganadería en menor escala, solo para autosostenimiento. Mientras que advierten que personas que no viven en el páramo están introduciendo animales bovinos de manera extensiva y libre, alimentándose de la vegetación existente en las sabanas del páramo (turberas, pajonales). En los recorridos de campo se evidencio el desastre ecológico que se está produciendo con este tipo de prácticas en el páramo y en entrevista no oficial hecha a un técnico de FEDEGAN, encargado de vacunar contra la fiebre aftosa reporta entre 100 y 300 cabezas de ganados en el sector de Sabana Rubia Municipio de la Paz. Esta información no se pudo

comprobar de primera mano ya que entidades que regulan esta actividad no quisieron brindar información y la población como sabe que esta práctica no es apta en esta zona se abstienen de dar información certera. El ganado que se maneja es el vacuno normando y el criollo.

Es oportuno buscar un punto de equilibrio entre la ganadera y los actores que se ven beneficiados por dicha práctica, para garantizar la conservación, el uso sostenible y la repartición equitativa de los recursos. (MEA, 2003).



Figura 4-34. Evidencia de ganadería. Finca Sector de Sabana Rubia. Municipio de la Paz.  
Fuente: Recorridos de campo en el marco del proyecto. Autor: Alejandro Suarez.  
Antropólogo del proyecto.

#### *Servicio de provisión de fibras.*

La propuesta de zonificación y ordenamiento ambiental de la serranía de Perijá en los departamentos de la Guajira y Cesar, menciona el aprovechamiento de leña como combustible y la costumbre de realizar cercos a partir de maderas resistentes. Esto se pudo comprobar en los recorridos realizados y las entrevistas hechas a la población donde reconocen beneficiarse de este servicio. De hecho reportan talas de árboles para ser comercializados en la región a través de aserraderos que en muchos casos son clandestinos y otros por su parte con permiso de la autoridad competente. Es de anotar que esta última acotación no pudo ser comprobada, ya que se solicitó a CORPOCESAR información sin recibir respuesta a la fecha. Se pudo comprobar una mayor influencia de esta práctica en los municipios de Codazzi y Becerril, departamento del Cesar, donde paralelamente se ve un mayor deterioro del ecosistema de páramo.

#### *Servicio de provisión de medicinas naturales*

Los pobladores reconocen la utilización de las siguientes plantas medicinales: frailejón (*Espeletia sp.*) para problemas pulmonares, Hierbabuena (*Mentha spicata*) para problemas estomacales, (vira vira, pulmonaria e hipericum), para la gripa, Fasiflora, Tilo (*Tilia*

*platyphyllos*), Ruda (*Ruta graveolens*), violeta, salvia, altamisa, romero (*Rosmarinus officinalis*); las cuales se pueden encontrar de forma silvestre y se evidencia en menor escala un aprovechamiento de estas plantas para la comercialización.

### Servicio de regulación

#### *Servicio de regulación hídrica.*

Aunque los actores confunden este servicio con el servicio de abastecimiento de agua, reconocen la importancia del mismo al considerar que a través de las formaciones de capas de gran espesor, llamadas turbas, capaces de adherir el agua, la cual se va filtrando y liberando hasta formar la red hídrica necesaria. Incluso reconocen que este mecanismo evita inundaciones. La literatura reporta el nacimiento de ríos importantes para a nivel local y regional como lo son: el Casacara, Chiraiimo, Magiraiimo, Sicarare, Pereira y un sin número de arroyos y quebradas.

En los recorridos de campo se evidencio que las extensiones de turberas y pajonales han ido disminuyendo por la forma en que se vienen ejerciendo actividades de quema para ampliar la frontera agrícola o como potreros para alimentación de los bovinos que tienen acceso a la zona. Frente a esto se deben establecer políticas para esta clase de acciones y proporcionar conocimiento a la población que en muchos casos por desconocimiento permiten este tipo de acciones.

#### *Servicio de la regulación de la purificación del aire.*

Aunque no se reportan estudios directamente hechos en el páramo del Perijá donde se pueda verificar la cantidad de dióxido de carbono que pueda capturar este complejo paramuno de acuerdo a las especies de vegetal predominantes en él; se pudo comprobar que la población identifica este servicio al expresar que se benefician del aire limpio que obtienen al vivir en el páramo. Reconocen que la zona es menos contaminada en comparación con otros lugares y expresan además, que uno de los mayores beneficios es la sensación de bienestar que se traduce en la salud por vivir en las condiciones que le aporta este ecosistema.

### Servicios culturales

#### *Valores espirituales y religiosos*

Según fuentes académicas, los páramos son reconocidos como sitios sagrados de la naturaleza humana y manifestaciones cosmológicas. En el complejo del Páramo Perijá se reconocen a los indígenas yukpas o Yuco asentados en los municipios de la Paz, Agustín Codazzi y Becerril y de acuerdo a la resolución 0186 de 2015 cumplen la función ecológica de la propiedad del resguardo Yukpa – El Cosco – Cinco Caminos. Los Yukpas reconocen a la serranía como el lugar donde se ubican sus lugares sagrados. En campo se pudo identificar que los yukpas no están propiamente asentados en los que hoy se conoce como cordón del páramo, sin embargo reconoce al paramo como sitio sagrado para subsistir.



### *Ecoturismo*

La literatura consultada reporta que en el cordón del páramo Perijá se desarrolla un turismo rural y de manera ocasional de visitantes provenientes de la cabecera municipal o centros urbanos más cercanos como la capital del Cesar. Este turismo es tendiente a la observación de la naturaleza. (CORPOCESAR, 2014).

En los talleres focales se evidenció que los actores reconocen este servicio, pero la posición respecto al tema es dividida. Por un lado hay actores que no están de acuerdo con este tipo de prácticas porque dicen que se prestaría para el deterioro del páramo por la falta de conocimientos sobre temas de conservación y solo se beneficiarían unos pocos. De otro lado se encuentran los que están de acuerdo con el ecoturismo o turismo rural como ellos lo identifican, debido a que les puede generar ingresos y no habría afectación siempre y cuando se realice de manera responsable atendiendo a medidas de conservación. En este apartado mencionan a la entidad proaves, que ha comprado predios para la conservación de aves y que posterior propiciarán este tipo de turismo. Esta última información no fue posible corroborarla con la entidad debido a su nula interlocución a pesar que varias veces fueron invitados a las reuniones y talleres.

### *Sentido de pertenencia*

La población asentada en el páramo está conformado por colonos que llegan huyendo de la violencia, inclusive de otras regiones del país. En los grupos focales se evidenció que la población está apegada a esta zona. Manifiestas que a pesar de todas las adversidades que pueden pasar por diferentes motivos como por ejemplo, problemas en el acceso a servicios de salud, educación, programas del gobierno, lejanía, vías en mal estado, entre otras, no se irían fácilmente de la zona, incluso manifiestan que desean pasar sus últimos días en ese lugar.

## **Servicio de soporte**

### *Mantenimiento de hábitat*

Tanto los actores sociales como en la literatura se reconoce que el páramo de Perijá proporciona las condiciones necesarias para albergar biodiversidad de especies. Estudios de autores como Rangel-Ch 2007 y Rivera & Fernández, 2003, refieren al páramo como un ecosistema continuo, que representa el 46% de los endemismos de toda la Serranía.

Como resultado del análisis de la información secundaria se resaltan los géneros de vegetales registrados de *Chlethraspp* y *Roupalasp*. *Salvia sp.*, por su valor estructural que la constituyen como novedades taxonómicas, igualmente es importante citar la presencia de especies que se consideraban endémicas de la Sierra Nevada de Santa Marta: *Perissocoelumpurdiei*, *Obtegomeria caerulescens*, *Aragoakogiorum*, y *Daphnopsis crispotomentosa*. En campo se pudo identificar la colección de *Espeletia perijaensis* y *Libanotamnusocultus* como elementos que permiten reafirmar la zona como muy rica en endemismos. En otro estudio realizado en la zona se reporta la existencia de 10.246 ha en páramo y subpáramo, que aunque con fuertes indicios de intervención



antrópica se constituyen en un espacio estratégica para la conservación de la biodiversidad.<sup>27</sup>

En materia de fauna se resalta la gran importancia de mirar el complejo del Páramo como hábitat de grandes mamíferos como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), el cual se restringe al área de Sabana Rubia y Cerro Pintao entre los municipios de Codazzi, Manaure, Urumita y Villanueva. Se reportan igualmente felinos y de manera ocasional venados (*Mazamarufina* y *Odocoileus virginianus*), los cuales están siendo exterminados por la caza indiscriminada. (Rangel-Ch 2007).

En la Tabla 4-72, se puede apreciar el resumen de los servicios identificados, usos y localización expuestos arriba.

**Tabla 4-72 Identificación de los servicios ecosistémicos asociados al Entorno Local.**

Tipo de servicio	Categoría del servicio	Tipos de uso	Localización (Si aplica).
Provisión	Provisión de agua dulce	Consumo humano, riego de cultivos.	Subcuencas de los ríos Casacara, Pereira Chiriaimo, Magiriaimo, Arroyo Mocho, Arroyo Manantial.
	Abastecimiento de alimentos: Cultivos, Ganadería, alimentos silvestres.	Seguridad alimentaria local y regional, comercialización.	Municipios y veredas beneficiarias.
	Provisión de fibras.	Aprovechamiento de leña para combustible, construcción de cercos, comercialización de madera.	Municipios y veredas beneficiarias
	Provisión de productos bioquímicos, medicinas naturales y productos farmacéuticos.	Comercialización, curación de enfermedades.	Municipios y veredas beneficiarias.
Regulación	Regulación hídrica.	Consumo humano, control de inundaciones, riego de cultivos.	Municipios y veredas beneficiarias.
	Regulación de la calidad del aire.	Mejoramiento de la calidad de vida.	Contexto local, regional y nacional.
Culturales	Valores espirituales y religiosos.	Conocimiento ancestral.	Resguardos indígenas.
	Recreación y Ecoturismo.	Goce y disfrute.	Municipio de Manaure: Balnearios La Danta y sitios para avistamiento de aves – Pro Aves.

<sup>27</sup> Propuesta de zonificación y ordenamiento ambiental de la serranía de Perijá en los departamentos de la Guajira y Cesar. CORPOCESAR. 2013.

Tipo de servicio	Categoría del servicio	Tipos de uso	Localización (Si aplica).
	Conocimiento tradicional y formal.	Técnicas ancestrales.	Resguardos indígenas, veredas.
	Sentido de pertenencia.	Goce y disfrute.	Complejo de páramo del Perijá..
Soporte	Mantenimiento de hábitat.	Equilibrio de la biodiversidad.	Complejo de páramo del Perijá.

**Fuente:** Análisis de la información primaria complementada con información secundaria a nivel local y Regional.

#### **4.11 EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ENTORNO LOCAL DEL PÁRAMO PERIJÁ.**

##### **4.11.1 Relación entre tipo de cobertura vegetal y uso del suelo (o elementos del ecosistema) con tipo de servicio ecosistémico. Valoración ecológica.**

De acuerdo a las condiciones de los ecosistemas se determina el tipo, la cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos que el hombre puede disponer para su beneficio. Para el caso de la zona estudiada en relación a la cobertura vegetal y elementos del ecosistema se puede inferir las siguientes Situaciones: Para el servicio de provisión de agua los actores que mayormente se benefician son las familias campesinas que usan este servicio para el riego de sus cultivos de autosostenimiento y en pequeña escala para comercialización. Seguido podemos mencionar las asociaciones de caficultores en la parte alta y palmeros en la parte baja en el Municipio de Agustín Codazzi y Becerril; las cabeceras municipales de Manaure, Codazzi, La Paz, Becerril, Urumita, y la Jagua del Pilar al abastecerse de los ríos Capuchino, Villanueva, Urumita, Marquezote, Pereira, Chiriamo, Magiriamo, Sicarare y Casacará, los cuales nacen en la parte alta de la serranía. Por último, se encuentran las pequeñas organizaciones de turismo rural o ecoturismo para el disfrute del turismo local.

La oferta hídrica de la zona es bastante amplia en relación con las características de vegetación y suelo que presenta la Serranía. No obstante, la manipulación de los mismos actores beneficiarios que en muchos casos por desconocimiento y en otros por falta de conciencia ejercen acciones como la tala de árboles en los nacederos, contaminación del suelo y agua, entre otras, están logrando disminuir la capacidad del complejo paramuno para generar de manera equilibrada este servicio. Es por ellos, que se genera una alerta para la conservación de las zonas boscosas alto andinas con el fin de garantizar la provisión del preciado líquido.

En cuanto al servicio de provisión de alimento, en el complejo existe una marcada transformación del ecosistema para obtener alimento tanto en la implementación de la agricultura como la ganadería. Su producción depende de la transformación de ecosistemas como pastizales, arbustales, bosque nativo y cambio de uso del suelo. Se reporta en el componente físico del proyecto que 54% del complejo del páramo presentan zonas quemadas, posibles áreas para expansión de frontera agrícola y potreros para la cría de bovinos. Las principales afectaciones que se ejercen en estas actividades son la remoción

de cobertura vegetal (tala y quema), usos de insumo químicos e introducción de especies nuevas al sistema, etc.

Servicio de provisión de fibras, los actores locales utilizan la leña para la combustión, pues dadas las condiciones los habitantes no tienen acceso a otras fuentes de energía como por ejemplo el gas natural. Las coberturas que se ven transformadas con este servicio son: el bosque nativo, herbazales y matorrales.

Provisión de productos bioquímicos, medicina natural: en el complejo del páramo de Perijá se estima que 18 especies aproximadamente tienen propiedades medicinales, este conocimiento se debe a la interacción hombre – ecosistema. Esta actividad se aprovecha por los actores de nivel local y regional en una parte para subsistencia y otra en menor escala para la comercialización. Dentro del esquema comercial, los menos favorecidos son los actores locales quienes ejercen la recolección, mientras que los intermediarios (actores regionales) son los que perciben las mayores ganancias. El Mercado de Valledupar más específicamente en el sector de Galerías, es el principal centro de acopio y venta de flora medicinal del complejo; ahí se comercializan en promedio 7 especies (frescas o secas) entre las que pueden estar: *Achyrocline bogotensis (vira vira)*, *Arcytophyllum nitidum (sana lo todo)*, *Bejaria resinosa (Pega mosco)*, *Cestrum buxifolium (tinto)*, *Cinchona pubescens (Quina de monte)*, *Clusia multiflora (Rampacho)*, *Hedyosmum aff. Colombianum (Granizo)*. Las hojas, tallos, flores y raíces son las partes más comercializadas.

Regulación hídrica, el páramo de Perijá presenta grandes zonas de turberas, bosques nublados que proporcionan el equilibrio para la calidad y temporalidad de la regulación hídrica. Se destacan los ríos asacara, Chiriamo, Magiriamo, Sicarare, Pereira y un sin número de arroyos y quebradas, que conforman la red hídrica del páramo del Perijá.

Valores espirituales y religiosos. La fauna, la flora, el agua, y el suelo han sido fuente de inspiración para la cultura Yukpa que si bien no habita propiamente en el complejo del páramo, si utilizan múltiples bienes de este ecosistema para sus expresiones culturales como pintura, danza, cantos, textiles, gastronomía, ritos, mitos y creencias. Para el caso de las familias campesinas también existe una marcada apreciación de estos elementos que han llevado a construir creencias y sistemas de vida que adoptaron para su convivencia.

Sentido de pertenencia, a pesar de los múltiples conflictos que se tiene en esta zona, las comunidades han logrado constituir pequeñas reservas comunitarias que les ha permitido conservar su entorno natural al lograr consensos con respecto a la conservación de sus bosques, aun cuando hay parte de la población que desconoce la importancia de conservar su entorno. En términos generales, la tendencia se resume en un arraigo de creencias, costumbres e instituciones que estructuran organizaciones comunitarias que se deben fortalecer para lograr mayor efectividad en la conservación de los recursos naturales.

En la Tabla 4-73, se presenta la relación entre los SE y el tipo de actores y elementos del ecosistema involucrado en la generación del mismo.

Tabla 4-73 Relación del tipo de servicio ecosistémico con el tipo de cobertura vegetal y uso del suelo, tipos de actores y sus sistemas de vida.

categoria del servicio ecosistémico	Servicios con relevancia/ importancia para los actores	Tipo de actores a quién beneficia	Sistemas de vidas involucrados en la obtención del servicio	Tipo de cobertura y/o ecosistema involucrado en la provisión del servicio.
Provisión	Provisión de agua dulce	Familias campesinas Caficultores, palmeros, Microempresas de ecoturismos rural, ganaderos. Asociación de acueducto rural.	Riego de cultivos, subsistencia, alimentación, disfrute y goce, acueducto	Ecosistemas terrestres, bosques, atmosfera.
	Abastecimiento de alimentos: Cultivos, Ganadería, alimentos silvestres.	Familias campesinas Caficultores, palmeros, ganaderos	Remoción de cobertura vegetal, usos de insumo químicos, introducción de especies, subsistencia	Bosque nativo, arbustal, pastos, herbazal, campo agrícola
	Provisión de fibras.	Familias campesinas	Extracción, Fuente de energía subsistencias, comercialización	Bosque nativo, arbustal, herbazal.
	Provisión de productos bioquímicos, medicinas naturales y productos farmacéuticos.	Familias campesinas, pequeños productores	Comercialización, subsistencia y medicina.	Bosque nativo, arbustal, pastos, herbazal.
Regulación	Regulación hídrica.	Familias campesinas Caficultores, palmeros, Microempresas de ecoturismos rural, ganaderos	Conservación, subsistencia, disfrute y goce.	Bosque nativo, arbustal, pastos, herbazal.
	Regulación de la calidad del aire.	Familias campesinas, Microempresas de ecoturismos rural	Calidad de vida, subsistencia, disfrute y goce.	Bosque nativo, arbustal, pastos, herbazal.
Culturales	Valores espirituales y religiosos.	Microempresas de ecoturismos rural.	disfrute y goce	Todos los ecosistemas.
	Recreación y Ecoturismo.	Cabildos Indígenas, familias campesinas	Subsistencia, calidad de vida,	Todos los ecosistemas.

categoria del servicio ecosistémico	Servicios con relevancia/importancia para los actores	Tipo de actores a quién beneficia	Sistemas de vidas involucrados en la obtención del servicio	Tipo de cobertura y/o ecosistema involucrado en la provisión del servicio.
			generación de conocimientos.	
	Conocimiento tradicional y formal.	Familias campesinas, Cabildos Indígenas	Goce y disfrute.	Todos los ecosistemas.
	Sentido de pertenencia.	ONG´s, familias campesinas, cabildos indígenas, organizaciones del estado	Generación de conocimiento, calidad de vida.	Todos los ecosistemas.
Soporte	Mantenimiento de hábitat.	Actores locales, regionales y nacionales.	Generación de conocimiento, calidad de vida.	Todos los ecosistemas.

**Fuente:** Información primaria y secundaria en el contexto local y regional.

#### 4.11.2 Estado y Tendencia de los Servicio Ecosistémicos Hidrológicos –SEH.

SEH	Estado	Tendencia en 20 años
Provisión hídrica	No disponible	No disponible
Regulación hídrica	No disponible	No disponible

En la Tabla 4-74, se presenta la distribución de los SEH, distribución del uso y acceso que tienen los tipos de actores al servicio de provisión hídrica, se observa que la calidad del recurso es mala para la cobertura de pastos presentes en el área de estudio, de igual forma la actividad ganadera no tiene suficiente acceso al recurso.

**Tabla 4-74. Distribución y acceso a los SEH**

Coberturas vegetales y uso del suelo asociado a provisión de SEH	Cantidad - ¿suficiente para todos?	Calidad **
Herbazal	SI	Media
Bosques con pastos y cultivos	SI	Media
Pastos	NO	Muy mala
Arbustal	SI	Media
Uso del suelo - Ganadero	NO	Buena
Uso del suelo - Agroforestal	SI	Buena

\*\* .Excelente, buena, media, mala, muy mala.

En la Tabla 4-75, se presenta el uso y acceso que tienen los distintos actores al servicio de provisión hídrica, se observa que el nivel de apropiación es alto para los caficultores, palmeros, Cabildos Indígenas, acueductos Municipales, Instituciones del estado,



organizaciones, productivas – extractivas, asociaciones campesinas y Juntas de acción comunal.

**Tabla 4-75. Distribución del uso y acceso que tienen los tipos de actores al servicio de provisión hídrica.**

Actor	Valor de apropiación***	Nivel de acción****
caficultores	alto	regional
Palmeros	alto	internacional
empresas de servicios ecoturísticos	medio	regional
ganaderos	medio	regional
Cabildos Indígenas	alto	local
acueductos Municipales	alto	local
Instituciones del estado	alto	nacional
ONG´s	medio	nacional
organizaciones productivas - extractivas	alto	regional
asociaciones campesinas	alto	regional
Juntas de acción comunal	alto	local
*** Alto: el actor percibe que tiene acceso óptimo al servicio. Medio: el actor percibe que tiene acceso restringido al servicio. Bajo: el actor percibe que tiene acceso muy limitado al servicio.		
****: L (local), R (regional), NAL (Nacional, Multiregional), I (Internacional)		

En la Tabla 4-76, se presenta las especies con potencial de usos a nivel regional y local asociados al bosque altoandino y e paramo.

**Tabla 4-76. Especies con potencial de usos locales y regionales asociadas al Bosque Altoandino y el Páramo, en la Serranía del Perijá.**

ESPECIES	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	USOS
<i>Achyrocline bogotensis</i>	Asteraceae	Vira vira	Medicinal: Esta planta se usa para el tratamiento de enfermedades de la piel, especialmente para barros y espinillas. Y tiene un uso muy conocido para disminuir la inflamación de la próstata (García-Barriga 1975).
<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	Laurel	Maderable: Muebles, puertas, artesanías.
<i>Arcytophyllum nitidum</i>	Rubiaceae	Sana lo todo	Según Pérez Arbeláez (1934) es preconizado como diurético.
<i>Bejaria aestuans</i>	Ericaceae	Mosquero	Medicinal: En Boyacá emplean la decocción de la flor para combatir la tos (López y Amaya, 1985), indicación también anotada por Pérez Arbeláez (1934)
<i>Bejaria resinosa</i>	Ericaceae	Pega mosco	Uso Medicinal: Anti-inflamatorio (MATULEVICH, 2013)
<i>Brunellia integrifolia</i>	Brunelliaceae		Usos: Maderable para construcción de casas.
<i>Calamagrostis effusa</i>	Poaceae	Paja páramo	Usos: En artesanías para rellenos de colchones y enjalmas. (Giraldo-Cañas, 2010).



ESPECIES	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	USOS
<i>Cedrela cf. odorata</i>	Meliaceae	Cedro	Usos: Maderables.
<i>Cestrum buxifolium</i>	Solanaceae	Tinto	Medicinal: Analgésico y anti-inflamatorio. (Gómez et al, 2008).
<i>Chusquea tessellata</i>	Poaceae	Chusco	Artesanías y cercados.
<i>Cinchona pubescens</i>	Rubiaceae	Quina de monte	Medicinal: La corteza es usada para la cura de la malaria (G. Barriga, 1975).
<i>Clethra fimbriata</i>	Clethraceae		Madera y leña.
<i>Clusia multiflora</i>	Clusiaceae	Rampacho	Según (Toro, 2002), las raíces adventicias se usan para elaborar canastos y artesanías. Según el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, es una especie medicinal. El exudado amarillo viscoso de la corteza externa se emplea como cicatrizante y purgante. Su madera es utilizada en ebanistería, construcción y en la elaboración de artesanías. Su resina se emplea como incienso.
<i>Coriaria ruscifolia</i>	Coriariaceae	Veneno	Se usa para curtir pieles y fibras en artesanías.
<i>Cupania americana</i>	Sapindaceae		Construcción de cercas y ramadas. (Información local).
<i>Escallonia discolor</i>	Escalloniaceae		Uso de leña (Información local)
<i>Gaiadendron punctatum</i>	Loranthaceae	Parasito	Uso de leña (Información local)
<i>Gaultheria buxifolia</i>	Ericaceae		Medicinal. (Arango, S, 2004).
<i>Gnaphalium elegans</i>	Asteraceae		Medicinal. (Información local).
<i>Hedyosmum aff. Colombianum</i>	Chloranthaceae	Granizo	Medicinal. Baja la fiebre y dolor de estómago (Información Local)
<i>Lourteigia stoechadifolia</i>	Asteraceae		Medicinal: Desinfección de heridas (Información Local)
<i>Macleania rupestris</i>	Ericaceae	Camarón	Comestible: En fabricación de bebidas (Información Local).
<i>Monnina aestuans</i>	Polygalaceae		Cercas vivas; leña; como jabón por la presencia de saponinas; medicinal. (Información local).
<i>Myrica pubescens</i>	Myricaceae	Laurel de seda	La planta secreta una cera que podría ser estudiada, no se conoce el usos (observación humana).
<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae	Laurel	Maderables para construcción y fabricación de muebles.
<i>Nectandra acutifolia</i>	Lauraceae	Laurel	Maderables para construcción y fabricación de muebles.
<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	Laurel	Maderables para construcción y fabricación de muebles.
<i>Oreopanax fontquerianus</i>	Araliaceae	Mano tigre	Madera, carpintería y elaboración de guitarras (Información local).



ESPECIES	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	USOS
<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	Iridaceae	Estera	Mágico religioso: para baños de buena suerte (Información local).
<i>Prumnopitys montana</i>	Podocarpaceae	Pino serrano	Maderables: Información local.
<i>Stevia lucida</i>	Asteraceae	Jarilla	Medicinal: Desinfestar heridas y cicatrizante (Información Local).
<i>Viburnum tinoides</i>	Caprifoliaceae	Sauco de monte	Maderable: En construcción (Información local).
<i>Weinmannia pinnata</i>	Cunoniaceae	Encenillo	Maderable: En construcción (Información local).

### Estado/tendencia de los SEH

En la tabla 4-77, se presenta el estado de la tenencia de los actores presentes en el área de estudio de los SEH.

Tabla 4-77. Estado de la tenencia de los SEH, por parte de los actores presentes en el área de estudio.

Servicios y Beneficios Ecosistémicos del páramo y ecosistemas asociados, que los actores sociales consideran relevantes	SE que se relacionan con los servicios de aprovisionamiento y regulación hídrica.	Ubicación (si aplica)	Tendencia de los SE*	
<b>Tipo de actor</b>	<i>Listado de SE (provisión, regulación, cultural)</i>			
caficultores	provisión	provisión de agua	No aplica	↑
palmeros	provisión	provisión de agua	No aplica	↑
empresas de servicios ecoturísticos	cultural, soporte	Ecoturismo, hábitat de especie.	No aplica	↑
ganaderos	provisión	provisión de alimentos	No aplica	↑
Cabildos Indígenas	provisión, regulación y cultural	Provisión de agua, alimentos.	No aplica	↑
Asociación de acueductos Municipales	Provisión y regulación.	provisión y regulación del agua	No aplica	↑
ONG's	Cultural, soporte.	Ecoturismo, provisión y regulación de agua, habitar de especie.	No aplica	↑
organizaciones productivas - extractivas	provisión	Provisión de alimentos, de agua dulce.	No aplica	↑



asociaciones campesinas	provisión	Provisión de alimentos, de agua dulce.	No aplica	↑
Juntas de acción comunal	provisión, regulación, cultural	Provisión de alimentos, de agua dulce, Ecoturismo	No aplica	↑
organizaciones del estado	cultural	Conocimiento científico.	No aplica	↑
*: flechas indicando si aumenta (flecha arriba), se mantiene (flecha acostada), se disminuye (flecha hacia abajo) y 0 si tiende a desaparecer				

**Distribución del uso y acceso que tienen los tipos de actores al servicio de provisión hídrica.**

Como se observa en la siguiente tabla los actores relacionados con actividades productivas son los que presentan mayor grado de apropiación y a su vez son estos los que presentan los mayores limitantes, en el área de estudio en relación a su capacidad de entender las dinámicas propias para una adecuada conservación del entorno.

**Tabla 4-78. Acceso que tienen los tipos de actores al servicio de provisión Hídrica.**

Actor	Valor de apropiación***	Nivel de acción****
caficultores	alto	regional
palmeros	alto	<i>internacional</i>
empresas de servicios ecoturísticos	medio	<i>regional</i>
ganaderos	medio	<i>regional</i>
Cabildos Indígenas	alto	local
acueductos Municipales	alto	local
Instituciones del estado	alto	nacional
ONG's	medio	nacional
organizaciones productivas - extractivas	alto	regional
asociaciones campesinas	alto	regional
Juntas de acción comunal	alto	local
*** Alto: el actor percibe que tiene acceso óptimo al servicio. Medio: el actor percibe que tiene acceso restringido al servicio. Bajo: el actor percibe que tiene acceso muy limitado al servicio.		
****: L (local), R (regional), NAL (Nacional, Multiregional), I (Internacional)		

En la Figura 4-35, se presenta el mapa de la incidencia de los actores en el Entorno Local del Complejo Perijá



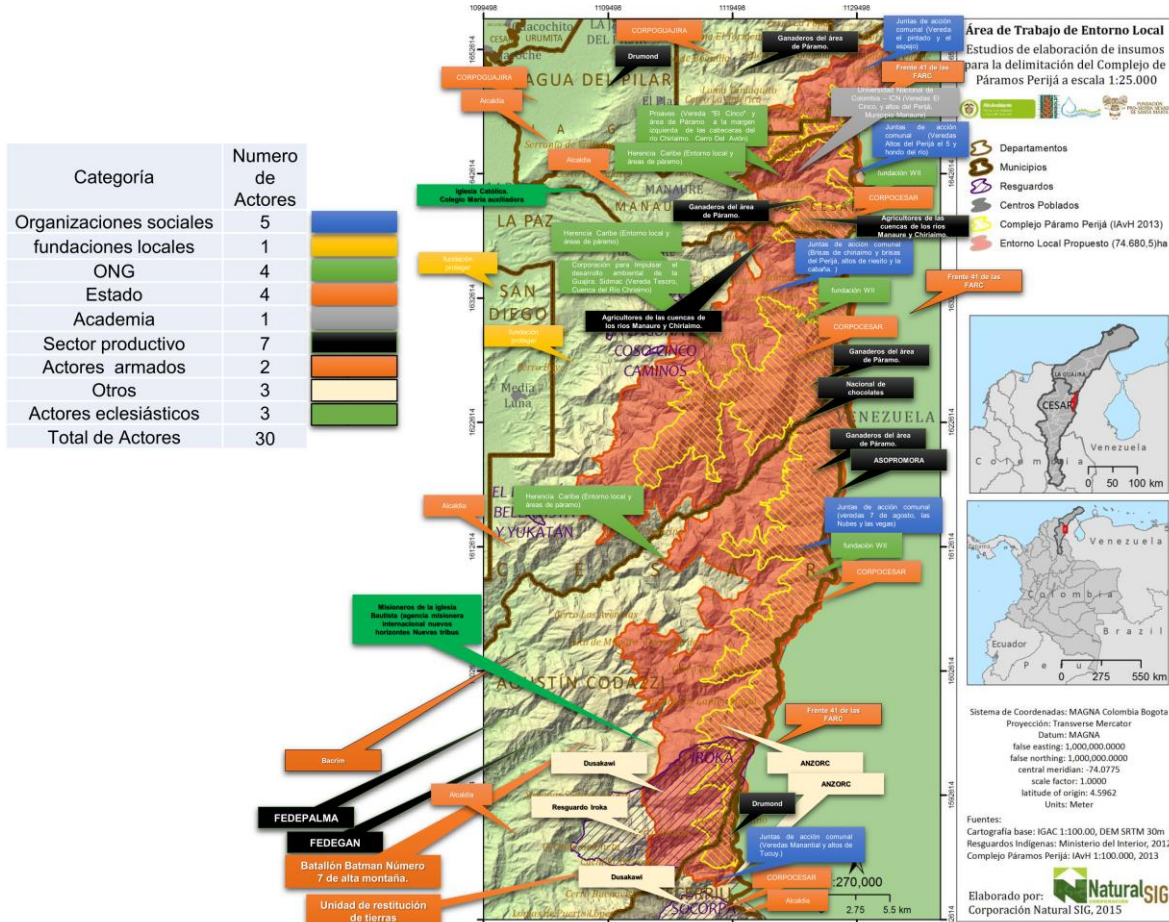


Figura 4-35. Mapa de actores sociales y su ubicación en el área de estudio.\*

\*FEDEGAN, FEDEPALMA, el Batallón la unidad de restitución de Tierras y la BadCrim, tienen influencia en toda el área de estudio.

#### 4.12 RECOMENDACIONES PARA LA GOBERNANZA

En primera medida vamos a definir lo que entendemos por gobernanza. Este ejercicio, nos permitirá luego desarrollar este capítulo con un norte definido. Y para desarrollar el concepto de gobernanza es importante entender las diferencias que este tiene con el concepto de gobernabilidad. Para este caso, podemos entender la gobernabilidad como la capacidad que tienen las instituciones del estado para efectuar un ejercicio eficiente, eficaz y legítimo del poder y la autoridad para el logro de objetivos sociales, económicos y ambientales. (Pulgar, 2005) (Prats, 2001). La gobernanza se define como el proceso formal e informal de interacción entre actores para la conducción de una sociedad. Gobernanza en este caso ya no se refiere solo a las estructuras o instituciones gubernamentales, sino a una serie de prácticas, redes y relaciones entre actores que son en ultimas las permitirían existiera una gobernabilidad eficiente en un territorio específico.



*Governance tiene dos dimensiones: (a) una dimensión estructural que hace referencia a los arreglos institucionales existentes en una sociedad dada, y (b) una dimensión dinámica o de proceso que se refiere a las acciones de los actores que pueden afectar a la dimensión estructural. Esto permite focalizar la governance desde una perspectiva tanto analítica como normativa. Desde la primera, governance implica un marco conceptual para captar los arreglos institucionales de la sociedad y la gestión de los mismos por los actores relevantes; desde la perspectiva normativa, governance compromete el liderazgo moral de los actores para mejorar las estructuras institucionales existentes en aras de mejorar la capacidad de solución de los problemas de acción colectiva” (Prats, 2001).*

*...en sociedades de alta complejidad, diversidad, dinamismo e interdependencia, la eficacia y eficiencia de la gestión ya no depende sólo de la acción de gobierno) sino de la capacidad para la creación y gestión de redes de actores, de cuya calidad depende la gobernabilidad. (Prats, 2001).*

La búsqueda de una gobernanza ambiental efectiva en el entorno local sería un camino que podría garantizar la efectividad de las políticas públicas que se implementen en el área de estudio con el fin de proteger de valores ambientales y culturales que allí se resguardan.

Para intentar hacer un análisis de las posibilidades gobernanza en el área de estudio es importante tener en cuenta que:

- CORPOCESAR y CORPOGUAJIRA son las autoridades ambientales que hacen presencia en el área de estudio, junto con los funcionarios de las UMATA, de cada uno de estos municipios.
- Los entes de participación en el área de estudio son las Juntas de Acción Comunal. Dado que son estos quienes se encargan en primera instancia de agrupar, convocar y comunicar a los habitantes de las veredas, los aspectos que tienen que ver directamente con su región y de servir de mediadores en caso de que existan malentendidos entre los habitantes de la zona.
- A la vez existen otros actores que intentan tener incidencia en el ordenamiento ambiental de la serranía como es el caso de la Fundación Wii y Herencia Caribe.
- El entorno local y algunas áreas de páramo son territorio ancestral Yukpa que está protegido bajo la figura del resguardo llamado Iroka.

#### 4.12.1 Gobernanza y gobernabilidad en el entorno local del Páramo de la Serranía del Perijá.

La construcción del presente análisis, se fundamentó en los aspectos y problemáticas identificados previamente en la historia ambiental del páramo y el análisis de actores sociales. Se pudo constatar que una de las causas de los graves problemas ambientales y

sociales que enfrenta el entorno local de Páramo de la Serranía del Perijá es el bajo nivel de gobernabilidad que poseen las instituciones estatales locales y nacionales encargadas del ordenamiento territorial y el control ambiental en el área.

La presencia del estado en el área de estudio, en cualquiera de sus manifestaciones (exceptuando la presencia militar) es escasa e ineficiente, lo que se pudo evidenciar tanto en la información secundaria como en lo que informan las comunidades de primera mano, quienes coinciden en afirmar que las inversiones en programas y proyectos que se llevan a los municipios que tienen jurisdicción en la zona de estudio, se ejecutan en las zonas bajas aledañas a las cabeceras municipales y que la presencia de funcionarios y entes de control en la parte alta es casi inexistente y totalmente inoperante. Es posible que esta situación se deba a las diferencias étnicas y culturales entre los pobladores del entorno local y la población que maneja el poder político en los municipios, que por su origen, cultura e intereses políticos y económicos, se sienten más identificados con las poblaciones que ocuparon el piedemonte de la serranía y el valle del río Cesar que al mismo tiempo son sectores que generan productividad a gran escala, los que los ubica en ventaja a la hora de priorizar la inversión de recursos del estado en el mejoramiento de infraestructuras y cobertura de servicios.

Otro factor que puede incidir en la clara frontera social que separa a las instituciones estatales locales (gobernación y alcaldías) de las poblaciones del entorno local del Páramo del Perijá es la influencia de actores del conflicto armado en las decisiones políticas que se han tomado en los últimos años. No es un secreto que ciertos sectores con poder político en el departamento han sido influenciados por grupos de ultraderecha que operan en la región, mientras que las comunidades campesinas fueron influenciadas por la guerrilla de izquierda que ha utilizado la serranía como corredor estratégico. Esto ha forjado una estigmatización del campesino de la serranía y una mutua desconfianza entre la población local y las instituciones del estado encargadas del tema agropecuario y ambiental.

Teniendo en cuenta los análisis que hace la población local, la corrupción al interior de las instituciones y la forma tradicional de hacer política en el territorio no deja espacios y oportunidades para la participación efectiva de las comunidades en materia de desarrollo y conservación ambiental. Esta situación genera que algunos sectores de la población local sientan que la normatividad ambiental vigente y las instituciones del estado encargadas de velar por su cumplimiento han perdido su legitimidad y solo son una plataforma para el beneficio de unos pocos. Esta situación explica el poco respeto que tienen los diferentes actores que inciden en el área de estudio, sobre las normas e instituciones que se encargan de ordenar el territorio en materia ambiental.

Si bien las entidades de control ambiental departamental han aplicado políticas y programas orientados a la conservación del ecosistema de páramo, estas no se hacen efectivas o no existe una continuidad y seguimiento debido a la complejidad social ambiental y geográfica del área de estudio. Esta situación se agudiza por la falta de un esfuerzo coordinado por parte de los diferentes niveles del Estado encargados de asegurar el manejo armónico de los recursos naturales y la preservación del área.

#### 4.12.2 Reflexiones y recomendaciones en busca la gobernanza ambiental en el entorno local del páramo del Perijá.

Es ante este escenario y las observaciones señaladas con anterioridad que se pueden orientar un conjunto de posibles estrategias que de alguna forma ayuden a superar las limitantes a la gobernabilidad que actualmente se encuentran en el área y que condicionan el relacionamiento del estado con la población local, siendo las principales las siguientes:

- Se deben abrir espacios de discusión, por parte del gobierno nacional y el apoyo del gobierno local, que permitan construir en conjunto y bajo mutuo acuerdo, con las comunidades campesinas e indígenas del área de estudio, una serie de normas y líneas de acción que permitan delimitar y hacer efectivas las diferentes figuras territoriales que existen en el páramo y que no se ven reflejadas en las prácticas al interior de las mismas. Las situaciones que deben resolverse modo urgente, en ese sentido y a través de estos espacios de participación son:
  - a) El saneamiento, la ampliación y el reconocimiento de la importancia del resguardo y los territorios ancestrales indígenas.<sup>28</sup>
  - b) El ordenamiento en cuanto a la tenencia de la tierra por parte de los campesinos en la serranía y el entorno local.<sup>29</sup>
  - c) La construcción de una zonificación de uso, manejo de las áreas protegidas por la ley segunda del 59.<sup>30</sup>
  - d) La delimitación clara de las áreas que presentan ecosistemas de páramo, su saneamiento y la socialización de los motivos por los cuales estas son áreas que deben ser protegidas conjuntamente por el estado y las comunidades.<sup>31</sup>
- Se deben fortalecer e implementar de modo efectivo, los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos en Colombia consignados en el decreto 1640 del 2012. Las figuras participativas de manejo, como los consejos de cuencas deberían salir del papel y hacerse efectivas para cada subcuenca con influencia en el área de estudio.
- Es importante implementar estrategias que permitan la construcción de conocimiento en diferentes niveles sobre el patrimonio ambiental y cultural que resguarda el área de estudio, la población local debe tener acceso a la información que le permita valorar y entender por qué deben priorizarse ciertos espacios para la conservación. El beneficio que traen estos

<sup>28</sup> Los medios de producción económica y cultural tradicionales de la etnia Yukpa están relacionados con espacios grandes de selva, las tierras que se encuentran al interior del resguardo presentan mejor estado en sus coberturas vegetales, la ampliación de los resguardos puede resultar en un mejoramiento de las condiciones de biodiversidad en ciertas áreas del entorno local.

<sup>29</sup> La ausencia de títulos de propiedad en la mayoría de los predios campesinos genera inestabilidad social y poca capacidad de control de los entes estatales sobre los usos y el ordenamiento que se le da a los mismos.

<sup>30</sup> La ley segunda es una de las razones por las cuales el estado no amplía sus coberturas en servicios y vías de comunicación, también es la causa de la ausencia de títulos de propiedad para los predios de la mayoría de campesinos del área.

<sup>31</sup> La ganadería en estas áreas debe ser erradicada con urgencia.

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN No. 14-13-014-301CE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS “ALEXANDER VON HUMBOLDT” Y LA FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.**



espacios en materia de servicios ecosistémicos, deben estar completamente claros para la comunidad de manera que la intervención del estado pueda ser cada vez menos necesaria ante el empoderamiento de la comunidad local frente a las problemáticas ambientales presentes en su territorio.

- Se debe recuperar la credibilidad de las instituciones del estado. Esto se puede lograr mejorando la calidad de vida de los pobladores del entorno local cumpliendo a las demandas que estos efectúan y que tienen que ver con los deberes que tiene el estado para con la población y que son a grandes rasgos las siguientes:
  - a) Mejorar las vías de acceso y de comunicación entre los pobladores presentes en el área de estudio y las cabeceras municipales.
  - b) Respaldo y acompañar a las comunidades presentes en el área de estudio, en el desarrollo de proyectos sostenibles y amigables con los ecosistemas presentes en el área.
  - c) Implementar estrategias de participación comunitaria en la toma de decisiones en materia ambiental, económica y social.
  - d) Implementar políticas públicas que permitan reorientar el desarrollo de las actividades económicas y de sustento existentes en el área, para que los sectores productivos adopten mecanismos de producción que sean amigables con los ecosistemas y el recurso hídrico.
  - e) Mejorar la cobertura en educación, salud y servicios básicos (a los que en la actualidad la comunidad presente en el entorno local no tiene acceso).
  - f) Adopción de políticas sociales acompañadas con su ejecución, orientadas a la reducción de la pobreza por medio de oportunidades de educación y empleo.
- La intervención del estado central para combatir la corrupción de las entidades encargadas del control ambiental es clave para establecer formas efectivas de gobernanza ambiental en el área.
- El estado central debe regular las intervenciones de las ONGs y multinacionales de la conservación, para controlar posibles desmanes de las mismas y articular los conocimientos producto de las investigaciones privadas en las políticas públicas para la conservación del entorno local.
- Es importante crear, en ciertas áreas, figuras de conservación más restrictivas que la ley segunda, la creación de un Parque Nacional Natural podría proteger espacios de gran riqueza ambiental que están en alto grado de vulnerabilidad y que son objeto de un conflicto de intereses por parte de entidades privadas y la población local, que puede tener efectos desastrosos para los valores ambientales y culturales que allí se resguardan.
- Por último es importante encaminar, por medio de procesos educativos a los diferentes actores que inciden en el entorno local, hacia una cultura de diálogo, paz y tolerancia a modo de preparación para el posconflicto. Lo anterior es muy importante teniendo en cuenta que la mayoría de la población es víctima del conflicto armado y convive con grandes resentimientos y traumas que dejó la guerra en la región. Estos dificultan el buen uso de los espacios de diálogo, participación y liderazgo por parte de la población campesina.





## *CAPITULO 3*

# *Caracterización Biótica*



## 5 CARACTERIZACIÓN BIÓTICA

---

### 5.1 INTRODUCCIÓN

El cinturón de vegetación ubicado entre el límite superior del Bosque Alto andino y el límite inferior del Páramo, constituye un área de suma importancia para la conservación de la diversidad biológica, ubicadas en ecosistemas estratégicos para el desarrollo del país. En este contexto, la Serranía del Perijá, conforma uno de los complejos de páramos de la Cordillera Oriental que requieren de rápida reglamentación de los usos ligados a estos ecosistemas, a fin de impedir su deterioro ambiental.

Los páramos de la Serranía del Perijá son un enclave importante por sus valores de riqueza, especialmente a nivel vegetal. En este sentido, expertos en estos sistemas han puesto en evidencia la acción humana en gran parte de sus áreas, y a su vez, coinciden que su estado de conservación es mejor que otras zonas del resto del páramo colombiano, anotaciones que fueron realizadas en momentos en que el conflicto armado local y regional presentaba mayor auge y la mayoría de las áreas mostraban avances significativos de recuperación, después de la intensa explotación en actividades ilícitas asociadas al cultivo de amapola, por último la ganadería y agricultura en extenso.

En la actualidad, la situación del complejo de páramo es diferente, por razones asociadas al cese del conflicto armado local-regional, lo cual facilitó la recolonización de las áreas y continuación de las actividades económicas altamente extractivas en zonas biológica y ecológicamente frágiles, además de las expectativas e intenciones de exploración y explotación minera en el territorio, constituyen los mayores factores de riesgo para la permanencia de estos ecosistemas.

Las actividades asociadas a ganadería y agricultura, implican la utilización del fuego para afianzar las pasturas naturales e introducidas, sumado el habitual descombre de las laderas para la siembra reiterativa de hortalizas (ej. cilantro y cebolla), termina transformando el paisaje de la zona de transición del páramo en áreas completamente eriales o degradadas, provocando con ello la disminución de las poblaciones nativas de flora y fauna, además del uso constante de las especies, especialmente leña y construcción.

Desde el punto de vista hidrológico, estas áreas son estratégicas para la captación y regulación del agua de los ríos y quebradas que surten a los acueductos rurales-urbanos que además, sustentan las actividades mineras y agropecuarias ubicadas en las planicies bajas del Cesar y La Guajira. En este contexto, la delimitación y ordenación de este territorio, plantean la adopción de medidas urgentes y asertivas para el cambio de usos, por actividades compatibles con la conservación de la biodiversidad, del recurso hídrico y del patrimonio paisajístico y cultural, actualmente sujeto al deterioro, orientadas a definir mecanismos y acciones de protección, manejo y recuperación del complejo de páramos y sus áreas de influencias.

En esta parte del estudio se registran los resultados obtenidos de la Caracterización Biótica (Vegetación, Edafofauna, avifauna y Anfibios) realizada para el desarrollo del convenio entre el Instituto Alexander Von Humboldt y La Fundación Sierra Nevada de Santa Marta. Para el cumplimiento de esto en la parte Biótica se escogieron 4 Transectos (ver Tabla 5-1) y de acuerdo a las Metodologías sugeridas Humboldt, que inicio con una primera

actividad de reconocimiento en campo, en los municipios de Agustín Codazzi, Becerril, Manaure y la Paz, pertenecientes al Departamento del Cesar y la jagua del pilar y Urumita del Departamento de la Guajira, en un rango altitudinal de 1400 – 3400 m. Lo anterior con el objeto de realizar una valoración de aquellos sitios en los que se levantara Transectos que cumplan con el criterio de representatividad y continuidad entre los diferentes tipos de bosques (de transición de paramo siguiendo hasta el bosque alto andino). Siendo esta caracterización un referente de información que afianza el conocimiento de la biota asociada a la franja de transición entre el cinturón de bosque altoandino y el páramo, en cada una de las áreas estudiadas.

Para la caracterización del componente florístico, este se orientó en Identificar la franja de transición entre el bosque altoandino y el páramo, con el propósito de establecer la delimitación de esta zona de vida y reconocer los tipos de vegetación característicos del gradiente altitudinal en la transición bosque altoandino-páramo; y en cada transecto, fue subdivididos por 3 estaciones, discriminadas así: Estación (1)-Herbazal, Estación (2)-Arbustal y Estación (3)-Bosque Alto andino, utilizando la metodología propuesta por Marin, (2013). Del inventario florístico realizado en cada una de las cuatro localidades estudiadas, permitió la identificación de 84 especies de plantas vasculares, distribuidas en 43 familias, 76 géneros, en 2669 individuos. Las familias más numerosas en especie fueron Asteraceae y Ericaceae y las más ricas en individuos Asteraceae, Ericaceae y Poaceae; así mismo, el estudio florístico dan cuenta la estructura y riqueza de la vegetación de las bosque altoandino, arbustal y herbazal de páramo analizadas, se establecen datos de abundancia de especies y distribución y se define la importancia ecológica la vegetación presente en cada una de las áreas estudiadas a través de la determinación de los Índice de Valor de Importancia (IVI), información que permitió establecer asociaciones entre familias y especies relacionadas con cada sistema.

Finalmente, se tiene información de la diversidad alfa o Índice de diversidad de Shannon-Wiener y el Índice de similitud de Bray-Curtis los cuales permiten establecer comparación de la diversidad y similitud entre cada uno de los sitios estudiados y conocer el recambio de especies a lo largo del gradiente altitudinal evaluado.

Para el componente Edafofauna epigea se recolectaron 6002 individuos pertenecientes a 18 órdenes y 62 familias; el orden más abundante en cada uno de los transectos fue Coleoptera, seguido de los Collembola, que a excepción del transecto de San José de Oriente, presentó la segunda mayor abundancia en los muestreos de cada transecto. para san José de oriente la segunda mayor abundancia la presentó el orden Diptera. Así mismo, para dos de los cuatro transectos las mayores abundancias se registraron en la estación Arbustal (San José de Oriente y La Frontera) mientras que para Cerro Pintao, la estación de mayor abundancia fue el Herbazal y para Sabana Rubia el Bosque. Por otra parte la mayor riqueza fue registrada en la estación Bosque para dos transectos (Sabana Rubia y San José de Oriente) y para Cerro Pintao se registró en el Herbazal y el transecto la Frontera tuvo su mayor riqueza en el Arbustal.

En lo que respecta al componente Avifauna, Este estudio arrojó como resultado el registro 138 individuos de 41 especies, siendo esto el 26% de las aves que se reportan en otros estudios que se realizaron en el mismo entorno. La especie con mayor representación fue



*Metallura tyrianthina*, seguida de *Atlapetes schistaceus*, sin embargo las cantidades observadas por especies fueron más bien baja, lo cual está en concordancia de las pocas presencia de especies en todos los transectos. La distribución de las comunidades de aves altoandinas según los transectos, determinan que La Frontera y Sabana Rubia son muy similares, esto va relacionado a la alta diversidad y abundancia de la Transición, dado que la cantidad de individuos y especies compartidas entre ellas es mayor

Finalmente en lo que respecta a los anfibios se registraron 52 individuos correspondientes a cuatro especies altoandinas de anfibios, correspondientes a las familias Craugastoridae e Hylidae, los craugastóridos correspondieron al 75% de la anurofauna de la zona, y los hílidos ocuparon el 25% restante.

## 5.2 ÁREA GENERAL DE ESTUDIO COMPONENTE BIÓTICO

El trabajo se realizó en 4 áreas asociadas al complejo de páramos de la Serranía del Perijá, ubicados en la localidad de Cerro Pintao, Municipios la Jagua del Pilar (Departamento de la Guajira), localidad de Sabana Rubia en el Municipio de Manaure (Departamento del Cesar), localidad de San José de Oriente, en el municipio de la Paz (Departamento del Cesar) y en la Localidad La Frontera (Cerro Tres Tetas) en el Municipio de Agustín Codazzi (Departamento del Cesar). Ver tabla 5-1.

En estos cuatros transectos escogidos se realizó la caracterización del componente biótico en cuanto a la edafofauna epigea, anfibios, aves y plantas. Los muestreos se realizaron en tres hábitats de interés en la serranía que fueron seleccionados por contener información biológica relevante para este estudio, las coberturas escogidas fueron: Bosque Alto Andino, Arbustal, y Herbazal. En cada estación de muestro se implementaron los métodos específicos determinados por el Instituto Alexander Von Humboldt para cada uno de los grupos abordados, en el presente estudio

**Tabla 5-1. Georreferenciación y ubicación general de las estaciones en los Transectos del Componente Biótico.**

SITIOS DE MUESTREOS	Estación	Cobertura	Coordenadas		Altura (m)
			N	W	
TRANSECTO 1. Cerro Pintao	1	Herbazal	10°25'37.9"	72°56'33.1"	3019
	2	Arbustal	10°25'35.8"	72°56'08.0"	2900
	3	Bosque Alto Andino	10°25'41.8"	72°56'08.3"	2791
TRANSECTO 2. Sabana Rubia	1	Herbazal	10°21'46.6"	72°54'55.5"	3100
	2	Arbustal	10°22'21.8"	72°55'18.5"	2834
	3	Bosque Alto Andino	10°22'26.1"	72°55'21"	2754
TRANSECTO 3. San José de Oriente	1	Herbazal	10°17'19.2"	72°55'44.3"	3034
	2	Arbustal	10°17'28.9"	72°55'49.3"	2900
	3	Bosque Alto Andino	10°17'40.4"	72°55'52.1"	2700
TRANSECTO 4. La Frontera (Cerro Tres Tetas)	1	Herbazal	09°59'7.8"	72°59'40.3"	3181
	2	Arbustal	09°59'7.52"	72°59'46.5"	3000
	3	Bosque Alto Andino	09°59'46.3"	73°00'9.3"	2780

### 5.3 CARACTERIZACIÓN AVIFAUNA

#### 5.3.1 Materiales y métodos

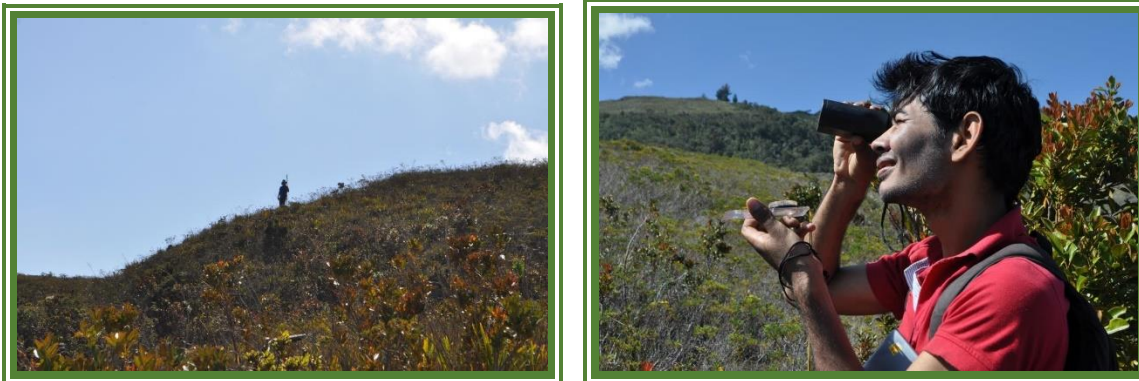
##### Censo de aves:

La Metodología, usada en el presente trabajo, y recomendada por el Instituto Alexander Von Humboldt, está basada en Hilden et al. (1991) y los estándares provienen de Ralph et al. (1995), según la adaptación presentada en el Taller de Conteo por Puntos del Grupo de Monitoreo del Programa de Conservación de Migrantes Neotropicales (Point Count Workshop of the Monitoring Group of the Neotropical Migratory Bird Conservation Program), celebrado en Beltsville, Maryland, E.U.A., en noviembre de 1991. Es así que usando el método conteos por puntos, en cual se hicieron recorridos de 500 metros y cada punto de observación estaba separado uno del otro por 150 metros, lo cual nos daba 4 puntos de observación por recorrido. En cada punto el observador duraba alrededor de 20 minutos. Para trazar la línea en donde se realizaría el conteo por puntos, nos ayudamos de un distanciometro, una brújula y el GPS, esto con el fin de evitar desviarnos mucho de la altitud que se muestreaba, así el error fue de  $\pm 11$  metros.



Figura 5-1. Se observa la forma como se marcaba la dirección y ruta para establecer los puntos de conteo.





**Figura 5-2. Fotos 3 y 4:** En la foto 3, un técnico de campo hace un recorrido escuchando las indicaciones del encargado de la Brújula, el distanciometro y el GPS. En la foto 4, se observa al Biólogo encargado de dar las indicaciones para establecer los puntos de muestreo sin desviarse mucho de la altura que se estaba muestreando.

Se tomaron notas del número del punto, la fecha y la hora del día. Las especies se anotaron en el orden en que fueron detectadas. Para cada especie se anotaron separadamente los individuos detectados dentro y fuera del radio fijo, es decir, a más o menos de 50 m. En el bosque alto andino se mantuvo el radio establecido por la metodología, debido a que la visual lo permitía. Si un ave huía en el momento en que el observador llegaba al punto de censado, se contaba en el punto de partida. Las aves de paso que volaban encima del área sin detenerse se anotaban aparte en la hoja de datos para evitar el sesgo en la información y porque además así lo describe la metodología recomendada.

Cuando se detectaba una bandada de aves, ésta se localizaba al finalizar el período de censado para determinar su tamaño y composición exacta, la bandada no era seguida por más de 10 minutos. Cuando un ave emitía un canto o una llamada desconocida durante el censo también podía ser localizada para su identificación una vez finalizado el recorrido.

Con el objeto de poder aumentar la eficiencia de la metodología, se instalaron 4 redes de niebla, como una herramienta que nos permitió poder capturar especies que no eran detectables. Estas redes se instalaron en cada estación, paralelas a la línea establecida para realizar los recorridos.

Se establecieron cuatro transectos, los cuales fueron:

- Transecto 1: Cerro Pintao (Municipio de la Jagua del Pilar, Dpto. de la Guajira). Código CP
- Transecto 2: Sabana Rubia (Municipio de Manaure Dpto. del Cesar). Código SR
- Transecto 3: San José de Oriente (Municipio de la Paz, Dpto. del Cesar. Código SJO
- Transecto 4: La Frontera (Cerro las TRES Tetras, Municipio de Codazzi, Dpto. del Cesar).

En cada Transecto se establecieron 3 estaciones las cuales se encontraban en el rango entre 2800 y 2900 m.s.n.m. (E1), la cual estaba dentro de lo que se consideraba Paramo;

otro rango entre 2500 y 2600 m.s.n.m. considerado la transición entre bosque alto Andino y Paramo (E2); y el tercer rango entre los 2300 y 2400 m.s.n.m. en la del bosque Alto Andino (E3). (Ver tabla 5-2).

El periodo de campo se iniciaba a las 6 de la mañana y se culminaba a las 6 de la tarde en donde interveníamos el investigador principal y 2 auxiliares.

**Registro de Los Especímenes:** Las aves capturadas se identificaron, se les tomaron los datos biométricos que se sugerían en la base de datos de rasgos funcionales, además se fotografiaron y luego liberados en el lugar en donde cayeron (en las redes de niebla), teniendo en cuenta la dirección de vuelo en que venían en el momento de quedar en la red. Además durante los recorridos se les grabara el canto.



Figura 5-3. Fotos 5 y 6: En la Foto 5, se observa una de las 4 Redes de nieblas estándar que se instalaron en cada de las estaciones de muestreo de cada transecto para el componente aves. En la Foto 6 se observa la toma de datos biométricos a un individuo de la especie *Pheucticus chrysopleus*.



Figura 5-4. Fotos 7 y 8: En la primera foto, se observa la toma de datos del área alar a un individuo de la especie *Pheucticus chrysopleus*. En la foto 8, se observa la liberación del individuo después de tomar todos los datos biométricos

Como soporte para la identificación de cada una de las especies que se atraparon y se observaron, se utilizaron los siguientes documentos:

Para la Taxonomía se utilizó a Remsen et al. Octubre 2015 como soporte, para las especies amenazadas: Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano-Girón, J., 2014, Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia, Especies endémicas y casi endémicas: Sergio Chaparro-Herrera, María Ángela Echeverry-Galvis, Sergio Córdoba-Córdoba y Adriana Sua-Becerra. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia y para las aves migratorias se consultaron a Naranjo, L. G., J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (Editores). 2012. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible/ WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 708 p.

**Análisis de los datos:** Con PRIMER 6 (v 6.1.11) (Clarke y Gorley 2001) se calculó la riqueza de Margalef, Uniformidad de Pielou, diversidad de Shanon-Wiener, dominancia de Simpson y similitud de Bray-Crutis para cada estación de cada transecto de muestreo. Con EstimateS (v 9.1.0) (Coldwell 2013) calculamos la representatividad de los muestros a partir de curvas de acumulación. Se calcularon las especies únicas y duplicadas, así como los estimadores no paramétricos cualitativos Jackknife 1 y 2, Chao 2 y Bootstrap (999 permutaciones en cada caso).

**Tabla 5-2 ubicación geográfica de los transectos y el tipo de cobertura**

MUNICIPIO	SITIOS DE MUESTREOS	Estación	Cobertura	Coordenadas		Altura (m)
				N	W	
Jagua del Pilar	TRANSECTO 1. Cerro Pintao	1	Herbazal	10°25'37.9"	72°56'33.1"	3019
		2	Arbustal	10°25'35.8"	72°56'08.0"	2900
		3	Bosque Alto Andino	10°25'41.8"	72°56'08.3"	2791
Manaure	TRANSECTO 2. Sabana Rubia	1	Herbazal	10°21'46.6"	72°54'55.5"	3100
		2	Arbustal	10°22'21.8"	72°55'18.5"	2834
		3	Bosque Alto Andino	10°22'26.1"	72°55'21"	2754
La Paz	TRANSECTO 3. San José de Oriente	1	Herbazal	10°17'19.2"	72°55'44.3"	3034
		2	Arbustal	10°17'28.9"	72°55'49.3"	2900
		3	Bosque Alto Andino	10°17'40.4"	72°55'52.1"	2700
Agustín Codazzi	TRANSECTO 4. La Frontera (Cerro Tres Tetas)	1	Herbazal	09°59'7.8"	72°59'40.3"	3181
		2	Arbustal	09°59'7.52"	72°59'46.5"	3000
		3	Bosque Alto Andino	09°59'46.3"	73°00'9.3"	2780



## DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

### CERRO PINTAO (CP). Transecto 1

#### E1. Herbazal

El Herbazal es dominado por las especies *Gaiadendron punctatum*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Calamagrostis effusa* y *Clethra fimbriata*, las formas de vida predominante tiende a ser la arbustiva, seguida de la herbácea. Se diferencian dos estratos, uno rasante o inferior dominado por las especies de crecimiento postrado y el segundo por especies semiarbustivas y algunos arbustos, cuya altura típica alcanza el 1.5 m. Este sistema está totalmente intervenido y presenta niveles altos de deterioro, por causa de la ganadería extensiva y quemas cíclicas, que ponen en riesgo la sostenibilidad de éste, al mismo tiempo de las especies que lo integran, especialmente algunas endémicas de distribución regional.

#### E2. Arbustal

El Arbustal es dominado por las especies *Bejaria aestuans*, *Bejaria resinosa*, *Gaiadendron punctatum*, *Lourteigia stoechadifolia* y *Macleania rupestris*. Las formas de vida dominante es la arbustiva y en menor proporción la herbácea. Presenta tres estratos establecidos así: (1) rasante-herbáceo dominado por las especies de crecimiento postrado y algunas herbáceas que ocupan los espacios dejados por las coberturas superiores, (2) semiarbustivo que alcanzan a crecer bajo la cobertura mayor y el (3) propiamente arbustivo con altura típica del estrato superior que supera los 5 m. Este sistema también está altamente intervenido por ganadería en extenso y su consecuente mal manejo, que ponen en riesgo la perpetuidad de éste y las especies que lo configuran, especialmente los endemismos regionales ubicados en estas áreas.

#### E3. Bosque Alto Andino

El Bosque Altoandino es dominado por las especies *Nectandra* sp, *Weinmannia pinnata* y *Oreopanax fontquerianus*. Las formas de vida dominantes son la arbórea, en menor escala la arbustiva y la epífita. En este sistema alcanzan a diferenciarse 4 estratos discriminados como siguen: el herbáceo integrado por algunos pterófitos y orquídeas terrestres que crecen sobre la hojarasca, el arbustivo por arbustos esciófilos, el arbóreo por árboles propiamente dicho, cuya altura típica alcanzan los 25-30 m y el estrato aéreo dominado por varias formas epífitas. Corresponde a pequeños fragmentos que ocurren en áreas de difícil acceso que quedaron después de la explotación ilícita del cultivo de la amapola, conectados con otras áreas que vienen en procesos de regeneración natural.

### SABANA RUBIA. Transecto 2

#### E1. Herbazal

La cobertura del Herbazal es dominada por la especie de crecimiento postrado *Pernettya Prostrata*, la cual marca el límite entre el Arbustal y el Herbazal, seguida de *Calamagrostis effusa* y *Orthrosanthus chimboracensis*. En este sistema dominan las formas graminoides, semi-arbustiva y herbácea. Alcanzan a diferenciarse dos estratos establecidos el primero como rasante o de vegetación postrada y semiarbustivo con altura típica que alcanza 1.20 m. Este sistema está totalmente intervenido y sujeto a quemas cíclicas producto de la

explotación de ganadería en extenso desarrollada en estas áreas, al igual que todas las localidades, poniendo en riesgo a una de las áreas con mayores endemismos locales y regionales.

### E2. Arbustal

Las especies representativas del Arbustal, constituyen los géneros *Pentacalia*, *Calamagrostis*, *Hypericum*, *Espeletia*. Las formas de vida dominantes son el frailejónal o los rosetales de *Espeletia perijaensis*. Ubicados en las zonas más bajas, prácticamente en el límite superior del Bosque Altoandino o colonizando los espacios intervenidos de este mismo bosque; los pajonales de *Calamagrostis effusa* y los matorrales y arbustales de *Hypericum baccharoides*, *Pentacalia perijaensis* y otras especies. Se diferencian dos estratos, uno rasante o inferior dominado por las especies de crecimiento postrado y el semiarbustivo con altura típica que alcanza los 2 m. Al igual que el Herbazal, está totalmente intervenido, por ganadería en extenso y sujeto a permanentes quemas que ponen en riesgo al sistema y a las especies, particularmente endémicas locales y regionales.

### E3. Bosque Alto Andino

El Bosque Altoandino es dominado por las especies *Weinmannia pinnata*, *Hedyosmum aff. Colombianum*, *Viburnum tinoides*, *Oreopanax fontquerianus* y *Paragynoxys martingrantii*. La forma de vida dominante es la arbórea, en menor escala la arbustiva y la epífita. En este sistema alcanzan a diferenciarse 4 estratos discriminados como siguen: el herbáceo integrado algunos pterófitos, el arbustivo por arbustos esciófilos, el arbóreo por árboles cuya altura típica alcanzan los 30 m y el estrato aéreo dominado por varias formas epífitas.

## **SAN JOSÉ DE ORIENTE. Transecto3**

### E1. Herbazal

El herbazal es dominado por las especies *Bejaria aestuans*, *Puya grantii*, *Gaiadendrum punctatum*, *Hypericum baccharoides*, *Stevia lucida*, *Calamagrostis effusa* y *Orthrosanthus chimboracensis*. Las formas de vida predominantes son la herbácea y la arbustiva. Se diferencian dos estratos establecidos así: El primero dominado por las especies de crecimiento postrado y el segundo por especies semiarbustivas y arbustivas con altura típica del estrato superior que alcanza 1.45 m. Esta es un área altamente intervenida por los usos de ganadería en extenso y el cultivo de cilantro, poco compatible con la vocación del territorio, situación que pone en peligro todo el sistema, así mismo las especies que lo configuran.

### E2. Arbustal

El Arbustal es dominado por *Bejaria aestuans*, *Gaiadendron punctatum*, *Orthrosanthus chimboracensis* y *Puya grantii*. Las formas de vida predominantes son la arbustiva y la herbácea. Presenta dos estrato bien diferenciados, el primero lo constituyen las especies de crecimiento postrado y el segundo por las especies de tipo arbustivo, su altura típica del estrato superior de la vegetación alcanza los 2.5 m. Esta cobertura está altamente intervenida por la actividad de ganadería extensiva desarrollada en la zona y por cultivos intensos de cilantro, además de las quemas permanentes. Lo cual pone en alto riesgo de extinción al sistema y las especies que lo integran.



### E3. Bosque Alto Andino

Integra las coberturas de Bosque Altoandino dominado por las especies *Eugenia* sp, *Ternstroemia meridionalis* y *Clusia multiflora*. La forma de vida característica es la arbórea, arbustiva y escasamente epífita.

En este sistema alcanzan a diferenciarse 4 estratos discriminados como siguen: el herbáceo integrado por especies que colonizan los claros dejados por las especies superiores, el arbustivo integrado especies esciófilas y el arbóreo por árboles propiamente dicho, cuya altura típica alcanzan los 20 m y el estrato aéreo dominado por varias formas epifitas. Esta cobertura presenta altos niveles de intervención, generados por pisoteo del ganado y la entresaca de árboles para el uso doméstico de maderas y leña. Esta zona de vegetación venía en proceso de recuperación, dado la desocupación del territorio en 16 años de conflicto armado local y regional.

## **CERRO TRES TETAS (LF). Transecto 4**

### E1. Herbazal

La cobertura del Herbazal está representada en pajonales y chuscal, por las especies *Calamagrostis effusa*, *Chusquea tessellata*, *Bejaria resinosa*, y *Hypericum baccharoides*, las formas biológicas dominantes son de tipo graminoides, semi-arbustivo y herbácea, diferenciándose dos estratos, uno inferior o rasante representado por coberturas de tipo graminoides y el resto herbáceas, normalmente de crecimiento postrado. El segundo estrato por especies semiarbustivas cuyas alturas típicas, apenas alcanza 1.20. Esta cobertura presenta niveles altos de intervención, dado que integral el pastizal, normalmente utilizado en la ganadería en extenso, objeto a permanentes quemas que ponen en peligro la integridad del sistema y de las especies conforman, algunas con distribución restringida solamente a esas áreas

### E2. Arbustal

El Arbustal normalmente está representado por las especies *Bejaria aestuans*, *B. resinosa*, *Cestrum buxifolium*, la forma de vida dominante es la arbustiva, en menor escala la herbácea y arrosetada del frailejónal representado en la especie *Libanothamnus divisiensis*. Se diferencian dos estratos uno inferior o rasante integrado por las especies de crecimiento postrado que alcanzan a colonizar los espacios abiertos presentes en este sistema y el estrato superior normalmente por arbustos, cuya altura típica alcanza los 4 m. Al igual que Herbazal es un sistema altamente intervenido por el uso de ganadería en extenso, dado que viene reemplazándose por Herbazal constituido por gramíneas nativas e introducidas, sujetos también a quemas permanentes, que ponen en riesgo la sostenibilidad del sistema y las especies, algunas endémicas.

### E3. Bosque Alto Andino

El Bosque Altoandino está representado por las especie *Piper arboreum*, *Cupania americana* y *Nectandra* sp, *Clusia multiflora*, *Escallonia discolor*, *Weinmannia pinnata*, *Chusquea* sp, *Viburnum tinoides*. Las formas de vida más representativas son la arbórea, en menor escala la arbustiva y epífitas. En este sistema alcanzan a diferenciarse 4 estratos discriminados como siguen: herbáceo integrado por orquídeas y algunos pterófitos,

arbustivo por esciófilos, el arbóreo constituido por árboles cuya altura típica alcanzan los 35 m y el estrato aéreo dominados por varias formas epifitas. Este sistema es uno de los más conservados, dado su ubicación en zonas más húmedas y de difícil acceso, apenas en fragmentos muy pequeños.

### 5.3.2 Resultados y Discusión

#### 5.3.2.1 Composición y estructura

Se registraron 149 individuos correspondientes a 10 órdenes, 21 familias y 42 especies de aves (Tabla 5-3). Los Passeriformes correspondieron con el 50% de las aves registradas, pues registraron 21 especies. El segundo orden más representativo fue el de los Apodiformes, pues el 19% de la avifauna hizo parte de este grupo. Los piciformes también hicieron un aporte importante a la diversidad de aves de la zona (10%). Los órdenes restantes, al contar con máximo dos especies, ocuparon un porcentaje  $\leq 5\%$  (Figura 5-5). Los registros presentados en este estudio corresponden apenas entre el 23,07-27,63% de las aves esperadas para el macizo montañoso (ver Ardila-Reyes et al. 2007; López-O. et al. 2014). Es evidente la ausencia de grupos típicos de las montañas andinas tales como los rinocriptidos y graláridos (Carantón-Ayala y Certuche-Cubillos 2010; Avendaño et al., 2015).

Tabla 5-3 Diversidad  $\alpha$  de aves Altoandinas de la serranía del Perijá.

ORDEN	Familia	Genero	Epiteto	CP	SR	SJO	LF	Abundancia relativa (%)
Galliformes	Cracidae	Penelope	purpurascens	1	0	1	1	2
Cathartiformes	Cathartidae	Sarcoramphus	papa	0	0	0	1	1
		Vultur	gryphus	1	1	0	1	2
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	swainsoni	1	0	0	0	1
		Buteogallus	solitarius	0	1	0	0	1
Columbiformes	Columbidae	Patagioenas	fasciata	3	3	1	2	7
Strigiformes	Strigidae	Bubo	virginianus	0	1	0	0	1
Apodiformes	Apodidae	Streptoprogne	rutila	0	0	0	2	1
		Streptoprocne	zonaris	2	0	0	0	1
	Trochilidae	Colibri	coruscans	1	0	0	0	1
		Eriocnemis	vestita	0	0	0	1	1
		Heliangelus	amethysticollis	0	0	1	0	1
		Lafresnaya	lafresnayi	1	0	0	1	1
		Metallura	iracunda *	0	0	4	1	4
		Metallura	zonaris	1	0	0	0	1
Metallura	tyrianthina	7	7	4	2	14		
Trogoniformes	Trogonidae	Pharomachus	auriceps	0	0	0	1	1
Piciformes	Ramphastidae	Aulacorhynchus	prasinus	0	1	0	1	1
		Aulacorhynchus	sulcatus	0	0	0	1	1
		Ramphastos	ambiguus	1	1	0	0	1
Passeriformes	Furnariidae	Colaptes	rubiginosus	1	0	0	0	1
		Synallaxis	unirufa	0	2	0	2	3



ORDEN	Familia	Genero	Epiteto	CP	SR	SJO	LF	Abundancia relativa (%)	
	Tyrannidae	Elaenia	frantzii	1	1	1	1	3	
		Elaenia	ruficeps	0	0	0	2	1	
		Ochthoeca	rufipectoralis	0	1	1	1	2	
	Cotingidae	Ampelion	rubrocristatus	0	0	1	0	1	
	Corvidae	Cyanocorax	yncas	0	1	0	0	1	
	Turdidae	Turdus	fuscater	2	3	2	1	6	
	Thraupidae	Anisognathus	lacrymosus	0	1	0	1	1	1
		Buthraupis	montana	0	1	0	0	1	1
		Catamenia	inornata	0	1	0	0	1	1
		Conirostrum	sitticolor	0	1	0	0	1	1
		Diglossa	albilatera	2	1	0	3	4	4
		Diglossa	humeralis	5	5	2	0	9	9
		Tiaris	obscurus	1	0	0	0	1	1
		Thraupis	cyanocephala	0	0	0	3	2	2
	Emberizidae	Atlapetes	schistaceus	4	5	4	3	12	12
		Atlapetes	latinuchus	0	0	0	2	1	1
		Zonotrichia	capensis	5	0	0	0	4	4
	Cardinalidae	Pheucticus	chrysogaster	0	1	0	1	1	1
	Paluridae	Myiothlypis	nigrocristata	0	0	0	2	1	1

\* Especies endémicas

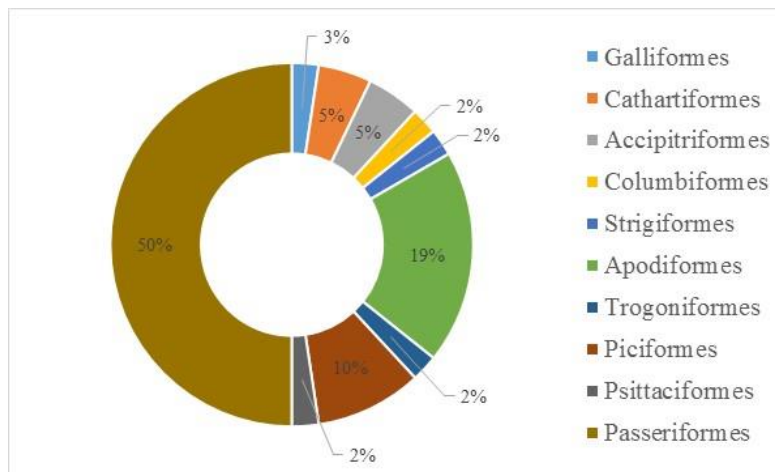


Figura 5-5. Composición porcentual de los órdenes de aves Altoandinas de la serranía del Perijá.

La mayoría de las especies registraron abundancia relativa baja. La especie más detectada fue *Metallura tyrianthina*, que con sus 20 ejemplares correspondió con el 14% de las especies registradas. *Atlapetes schistaceus* alcanzó una abundancia relativa 12% con los 16 individuos avistados. *Diglossa humeralis* alcanzó una abundancia relativa de 9% (12 individuos) respectivamente. Las especies restantes, al haber sido registradas por menos de 10 individuos, tuvieron abundancia relativas menores a 7% (Figura 5-6). En términos generales, es común que en los sistemas de alta diversidad, las especies posean abundancias relativas bajas. Similar a lo ocurrido en la serranía del Perijá, los páramos del Cocuy también presentan este comportamiento (Suárez-Sanabria & Cadena 2014).

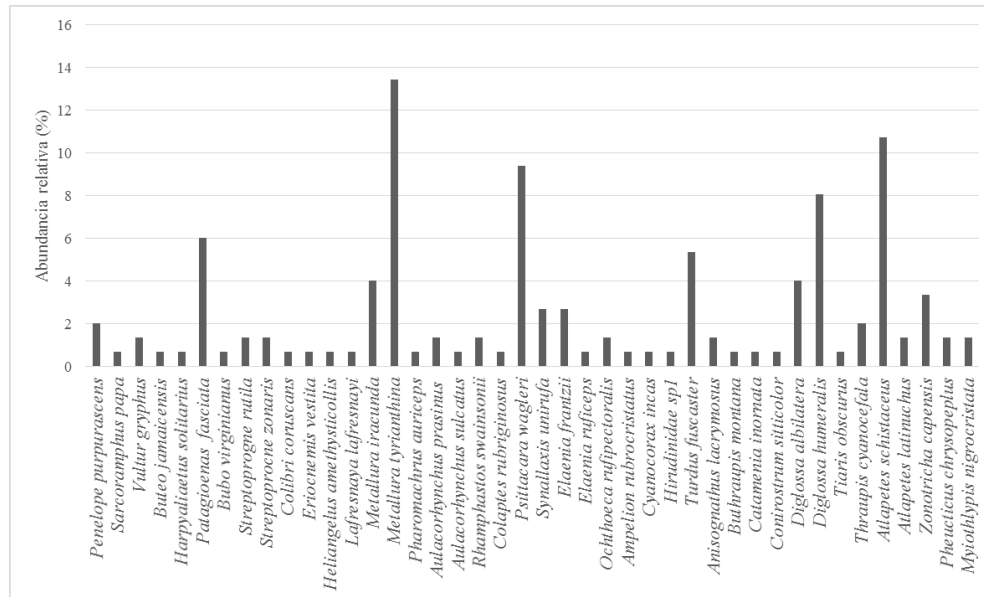


Figura 5-6 Abundancia relativa porcentual de las aves Altoandinas de la serranía del Perijá.

**Representatividad del muestreo:** Los estimadores no paramétricos Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2 y Bootstrap mostraron que el muestreo de aves tuvo una representatividad entre 74,17-91,03%. Ninguna de las curvas que arroja los estimadores, alcanzó asíntota. Las especies únicas y duplicadas no mostraron reducción a lo largo de los muestreos (Figura 5-7). La baja representatividad y la nula reducción de las especies únicas y duplicadas indican que hizo falta efectividad en los muestreos o más tiempo de muestreo. Que los estimadores Jackknife 1 y Jackknife 2 hayan alcanzado los valores más altos sugiere la baja representatividad (Carvajal-Cogollo & Urbina-Cardona, 2008). Siguiendo la propuesta de Urbina-Cardona et al. (2006), consideramos que Bootstrap es el estimador más fiable, dado a que su baja sensibilidad a las especies raras permitió alcanzar una representatividad del 91,03%. Los otros estimadores al ser más sensibles, sobredimensionan la riqueza estimada (Longino et al. 2002). La representatividad alcanzada por Chao 2 y Jackknife 2 (79,15 y 74,17%) es inferior a lo necesario (80%) para hacer comparaciones válidas entre inventarios (Soberón & Llorente, 1992).

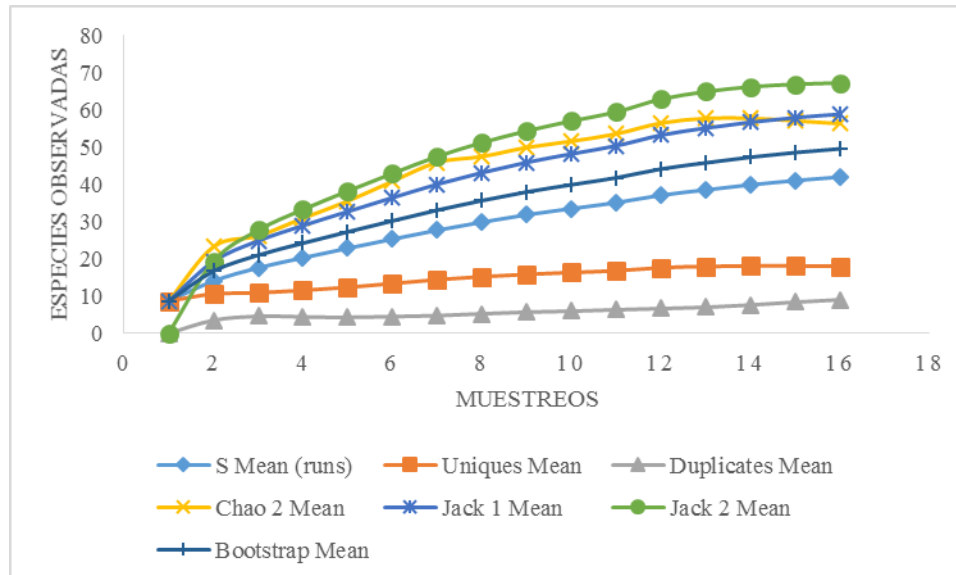


Figura 5-7. Curva de acumulación de las especies de aves Altoandinas del Perijá.

**Diversidad  $\alpha$ :** La zona de transición entre páramo y bosque altoandino fue la cobertura vegetal que albergó mayor diversidad, pues se registraron 33 especies y el 53% de los individuos se detectaron en esta zona. El páramo fue la segunda zona con mayor diversidad, registrando 18 especies y el 26% de los individuos detectados. Por último, el bosque altoandino registró 14 especies y el 21% de los individuos registrados (Figura 5-8). Al comparar los transectos con las estaciones de muestreo, se determinó que las estaciones de transición y páramo albergan el mayor número de especies. Los transectos con mayor diversidad de especies fueron LF, SR y CP en la estación de transición (20, 18 y 10), mientras que en SJO fue la estación de Páramo con 8 especies registradas (figura 5-46). Las zonas de transición representan lugares con una amplia diversidad y abundancia, dado que contienen elementos de cobertura vegetal de Paramo y Bosque altoandino (Baker et al. 2002). Particularmente, es evidente tanto el recambio de especies de bosque a páramo como el efecto de borde que se presenta entre ellos y limita la distribución de algunas especies. Un ejemplo a citar es *Pharomacrus auriceps* que fue observado a 2600 msnm, que como otros quetzales, su distribución queda limitado por la cobertura vegetal boscosa (Ramírez-Alán 2008).



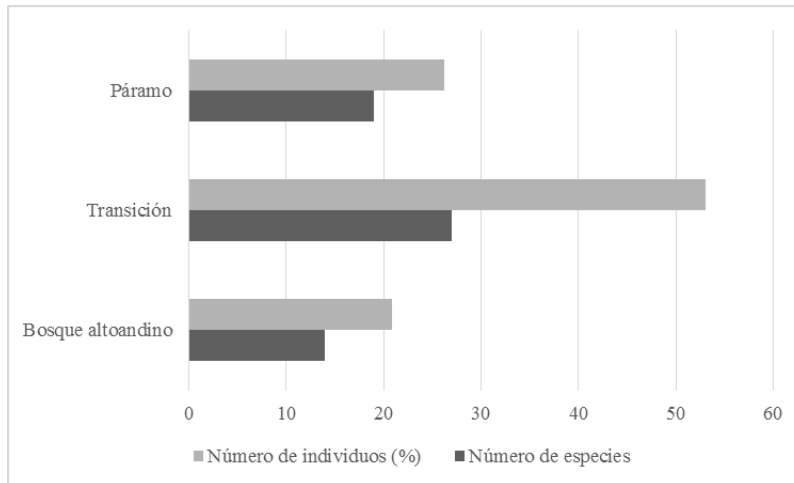


Figura 5-8. Diversidad de aves Altoandinas de la serranía del Perijá según la cobertura vegetal.

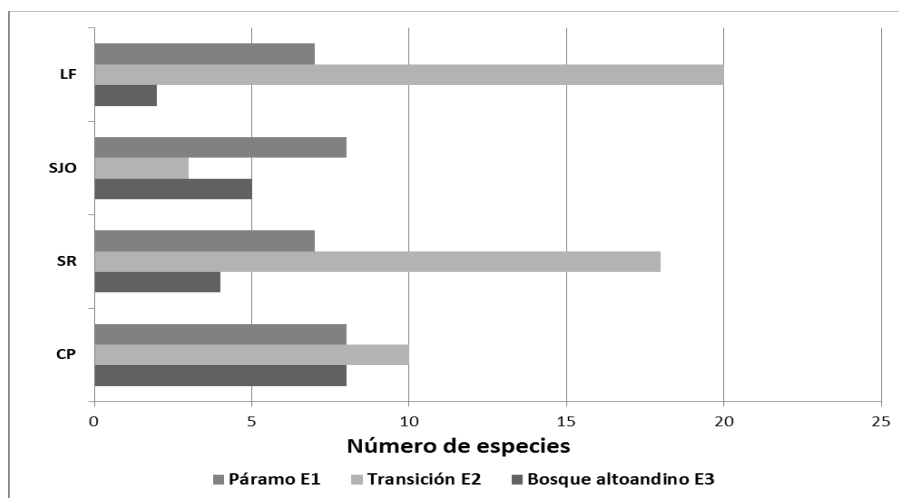


Figura 5-9. Comparación del número de especies de aves en la Serranía del Perijá entre los transectos y las estaciones.

La riqueza específica de Margalef y la diversidad de Shannon-Wiener alcanzaron sus valores más altos en el transecto LF (Tabla 5-4). Así mismo, el transecto SJO alcanzó los valores más bajos de estos atributos. A pesar de que en la serranía del Perijá no se ha evaluado los cambios en los patrones de diversidad de aves con respecto al gradiente altitudinal, en otras regiones montañosas de Colombia se ha evidenciado que los picos de e diversidad se encuentran en las altitudes medias (Kattan & Franco, 2004).



Tabla 5-4. Atributos ecológicos de la comunidad de aves Altoandinas de la Serranía del Perijá. S= número de especies; N= número de individuos registrados; d= riqueza de Margalef; J'= uniformidad de Pielou; H'= Diversidad de Shannon-Wiener; λ= dominancia de Simpson.

Cobertura	S	N	d	J'	H'	λ
Paramo	19	39	4,91	0,86	1,1	0,12
Transición	27	79	5,95	0,9	1,28	0,07
Bosque altoandino	14	31	3,79	0,83	0,95	0,17

**Índices de dominancia:** Nuevamente, la zona de transición tuvo el valor más alto de uniformidad (Tabla 5-4). Particularmente, dado a la baja abundancia relativa de las especies, es lógico que la uniformidad alcance valores cercanos a uno. Así mismo, los valores de dominancia son inferiores a 0,5 dando a entender que existe una proporción similar de individuos por cada especie registrada.

**Especies amenazadas de extinción, endémicas o en incluidas en el CITES:** En los muestreos de aves desarrollados en la parte alta de la Serranía del Perijá, se encontraron tres especies amenazadas. Los rapaces *Vultur gryphus* y *Harpaliaetus solitarius* se consideran especies amenazadas a nivel nacional. Por otro lado, *Metallura iracunda*, especie endémica de la serranía, se encuentra bajo categoría de amenaza tanto a escala nacional como global. En cuanto a los apéndices CITES, una especie se encuentra en el Apéndice I y siete en el Apéndice II (colibríes y loros) (Tabla 5-5).

Tabla 5-5. Especies endémicas, amenazadas y en apéndices CITES registradas en la serranía del Perijá

Especie	Endémica	Categoría de Amenaza			CITES
		Nacional		Global	
		Renjifo et al., 2002	Renjifo et al., 2014		
<i>Vultur gryphus</i>		EN D1		NT	Apéndice I
<i>Buteogallus solitarius</i>		EN C2a(i), VU A2cd	CR C2a(i), VU A2cd+4cd	NT	
<i>Colibri coruscans</i>				LC	Apéndice II
<i>Eriocnemis vestita</i>				LC	Apéndice II
<i>Heliangelus amethysticollis</i>				LC	Apéndice II
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>				LC	Apéndice II
<i>Metallura iracunda</i>	Serranía del Perijá		EN B1ab(iii) + 2ab(iii), VU C2a	EN B1ab(i,ii,iii)	Apéndice II
<i>Metallura tyrianthina</i>				LC	Apéndice II
<i>Psittacara wagleri</i>					Apéndice II

### Recambio de especies (Diversidad β)

La zona de transición al ser un ecotono entre páramo y bosque, mostró la mayor tasa de recambio de especies. Presentó un gran número de especies compartidas con el páramo y el bosque. Lógicamente, la cantidad de especies compartidas entre páramo y bosque fue

mucho menor. Las coberturas que presentaron mayor similitud fueron el bosque altoandino y la transición, mientras que las más disímiles fueron el bosque altoandino y el páramo. Caso contrario en la complementariedad, pues el bosque y el páramo fueron las coberturas con valores más altos de este atributo (Tabla 5-6).

Tabla 5-6. Recambio de especies de aves por cobertura vegetal

ITEM	Bosque altoandino-Transición	Bosque altoandino-Páramo	Páramo-Transición
Especies únicas	23	35	30
Especies compartidas	9	4	8
Especies totales	32	39	38
Similitud (%)	28,13	10,26	21,05
Riqueza total para ambos sitios (SAB=a+b-c)	32	29	38
Especies únicas de ambos sitios (UAB=a+b-2c)	23	25	30
Complementariedad (CAB= UAB/SAB)	0,72	0,86	0,79
Complementariedad (%)	71,88	86,21	79,95

### Patrones de distribución de la riqueza de especies

**Análisis de agrupación:** el índice de similitud de Bray-Curtis muestra que la distribución de la comunidad de aves altoandinas según los transectos es heterogénea. Los agrupamientos dados se generaron por debajo del 92% de similitud. El dendrograma indica que LF y SR son los transectos más similares, alcanzando una similitud de 89,91%. La similitud de LF con CP es de 75,61%. Por otro lado SJO y CP fue de 88,50%. La alta similitud entre transectos tiene justificación en la cantidad de individuos y de especies compartidos entre ellas.

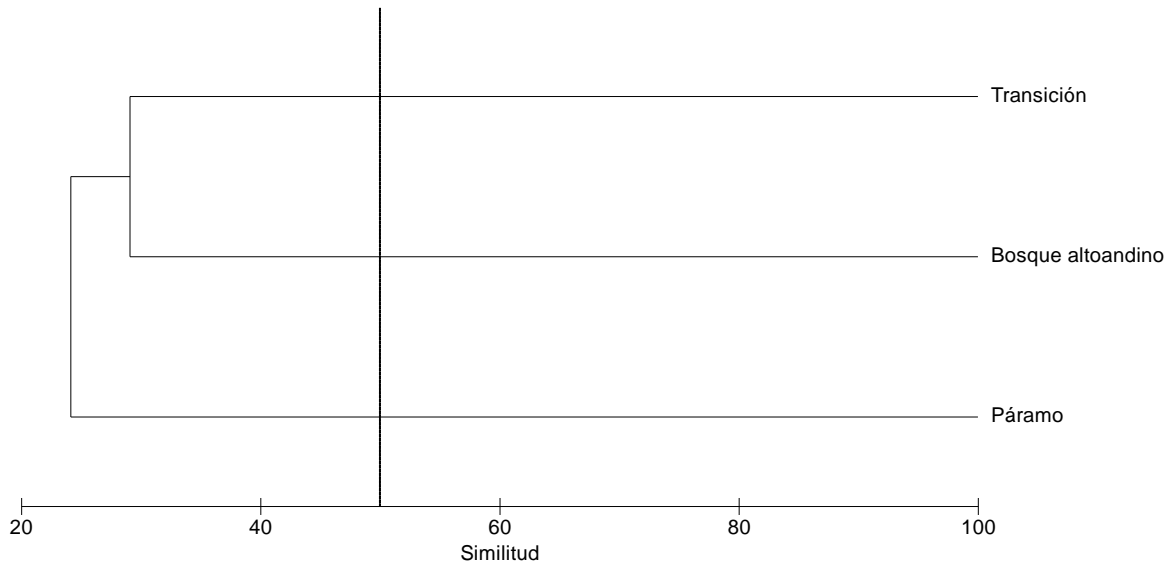


Figura 5-10. Dendogramas con la similitud de Bray-Curtis de la comunidad de aves con respecto a la cobertura vegetal.

Vale la pena a notar que las diferentes consultas realizadas a los moradores del complejo Perijá, sobre la práctica de comercialización de aves silvestres, manifestaron que dentro del territorio prohibían la casa y captura de cualquier especie de aves.

Otro evento particular fue el de la observación de 4 especies que regularmente se encuentran reportadas por debajo de los 2200 msnm y en durante el trabajo de campo fueron observadas y reportadas a altura superiores a los 2400 msnm son los casos de *Aulacorhynchus sulcatus*, *Elaenia ruficeps*, *Penelope purpurascens*, *Tiaris obscurus*. Se considera que esto se debe al efecto de la transformación del ecosistema en general y que estas especies encuentran ambientes propicios a estas alturas, también hay que tener en cuenta que el sistema montañoso del complejo Perijá tiene comportamientos atípicos y esto hay que tenerlo en cuenta para cualquier evaluación.









Fotografías de *Elaenia ruficeps* capturado a 2600 msnm en el transecto 4 estación No 2.

### Conclusiones.

En total se registraron 138 individuos de 41 especies, siendo esto el 26% de las aves que se reportan en otros estudios que se realizaron en el mismo entorno, si tenemos en cuenta la transformación de estos ecosistemas, causado por el pastoreo y quemadas sucesivas que ha sufrido el área, estas prácticas causan de manera paralela la disminución de las poblaciones de aves y otras especies, debido a que los lugares de alimentación y refugio son disminuidos prácticamente hasta desaparecer, a esta razón le atribuimos la baja observancia de aves, aun cuando se realizaron los esfuerzos máximos establecidos en la metodología.

La especie con mayor representación fue *Metallura tyrianthina*, seguida de *Atlapetes schistaceus*, sin embargo las cantidades observadas por especies fueron más bien baja, lo cual está en concordancia de las pocas presencia de especies en todos los transectos que se escogieron para este trabajo.

La transición entre Bosque altoandino y Paramo fue la cobertura vegetal que alcanzó el mayor número de individuos y de especies, debido a que este se encuentra en mejor estado de conservación que las otras cobertura, también contiene elementos de Paramo y Bosque Altoandino convirtiéndolo en un ambiente idóneo para la alimentación y refugio de las aves.

La distribución de las comunidades de aves altoandinas según los transectos, determinan que LF y SR son muy similares, esto va relacionado a la alta diversidad y abundancia de la Transición, dado que la cantidad de individuos y especies compartidas entre ellas es mayor.

Todo lo anterior nos lleva a proponer que se deben iniciar acciones tendientes a la protección de este ecosistema, ya que su deterioro es visible, por lo que se sugiere la creación de un parque nacional que permita establecer un paquete de medidas que contribuyan a la recuperación de todo el área del páramo y de esta manera conservar las especies Endémicas, casi endémicas y las especies que presenten algún grado de vulnerabilidad.

## 5.4 CARACTERIZACIÓN DE LA EDAFOFAUNA EPIGEA EN EL PÁRAMO DE LA SERRANÍA DEL PERIJÁ

### 5.4.1 Métodos y análisis de datos

#### Área de estudio

Los muestreos se realizaron en cuatro (4) transeptos: Localidad Cerro Pintao (Municipio Jagua del pilar, Departamento de la Guajira), Localidad de Sabana Rubia (Municipio Manaure, Departamento del Cesar), en la Localidad del corregimiento de San José de Oriente (Municipio La Paz, Departamento del Cesar) y en la Localidad de La Frontera en el área Cerro Tres Tetras (Municipio Agustín Codazzi, Departamento del Cesar), en cada transepto se muestrearon tres hábitats de interés en la Serranía del Perijá, que fueron seleccionados por contener información biológica relevante para este estudio; cada hábitat constituye una estación, la estación uno (E1) Herbazal ubicada entre 3000 y 3200 msnm, la estación dos (E2) Arbustal entre los 2850 a 3000 y la estación tres (E3) Bosque alto andino 2700 a 2850 las cuales fueron correspondiente a los sitios de levantamiento de vegetación.

En los hábitats de interés se implementaron tres métodos de captura (trampas de caída, jameo y colecta manual) a lo largo de transeptos lineales de 100m que estaban ubicados perpendicularmente al gradiente altitudinal, de tal forma que se encontrara el conjunto de elementos representativos de cada estación.

#### Diseño de muestreo

En cada transepto se implementó el protocolo de trampa de caída, jameo y colecta manual por estación. La vereda La Frontera y la Localidad de Sabana Rubia fueron muestreados del 15 al 23 de abril de 2015, mientras que San José de Oriente y Cerro Pintao del 9 al 15 de agosto del mismo año. Las trampas de caída utilizadas consistieron en un vaso plástico de 12 Oz enterrado a ras del suelo, al cual se agrega una solución compuesta por alcohol etílico y jabón (Villarreal et al. 2006) la disposición de estas trampas fue perpendicular al gradiente de altura con diez trampas separadas entre sí por 10 m lineales en cada estación; estas trampas fueron cebadas con copro humano depositado en vasos más pequeños soportados por un arco de alambre encima de la Pitfall (Jiménez-Ferbans et al., 2008) y se dejaron activas durante 72 horas. Por otra parte, se realizó la colecta de insectos voladores mediante el uso de una Jama, esta captura se realizó durante las horas de la mañana por ser el momento de mayor actividad de los insectos (Santodomingo-M et al., 2014) con un esfuerzo de muestreo de una hora hombre/día en un transepto lineal de 100 m. Finalmente, mediante colecta manual se recolectaron organismos epigeos en el suelo, hojarasca, bajo rocas y troncos por espacio de una hora. Todas las muestras de trampa de caída y colecta manual fueron depositadas en frascos herméticos con alcohol etílico al 96%, junto a sus etiquetas de campo que registraban datos de localización, fecha, punto de colecta dentro del transepto y método de captura; las recolectadas por Jama fueron guardadas en sobres de papel pergamino con su respectiva etiqueta de campo. Las muestras de este trabajo se

trasladaron a la colección entomológica de la Universidad del Magdalena (Centro de Colecciones Científicas Universidad del Magdalena, CBUMAG) para iniciar el proceso de curaduría, montaje e identificación y posterior depósito en colección, así mismo, parte de las muestras fueron enviadas a la colección entomológica del Instituto Alexander Von Humboldt en la sede San Agustín en Villa de Leyva, Boyacá.

### **Análisis de datos**

La diversidad local se evaluó mediante la aplicación de índices de diversidad para la valoración de rasgos como la uniformidad y dominancia de la comunidad registrada. El valor específico de Margalef se calcula bajo el supuesto de la relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde: S es el número de especies  
N es el número total de individuos

El índice de Shannon-Wiener fue aplicado para determinar la equidad en la comunidad.

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

Donde:  $\Sigma$  es el número total de especies en la muestra total  
 $p_i$  es la proporción de especies  $i$  relativa al número total de especies  
 $\ln p_i$  es el cálculo del logaritmo natural de la proporción

Este índice expresa la uniformidad de la muestra por medio de análisis probabilístico (Magurran, 1988). Por otra parte, el cálculo de la dominancia se realizó mediante la aplicación del índice de Berger-Parker.

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

Donde:  $N_{max}$  son los individuos en la especie más abundante  
N es el número de individuos total

Este índice muestra cuánto prevalecen las especies abundantes, al incrementar su valor se dice que la muestra aumentó su equidad (Magurran, 1988).

Se hizo un análisis de similitud entre los hábitats utilizando los índices de Bray-Curtis (abundancia específica) y Jaccard (riqueza específica) para identificar la similitud entre los hábitats estudiados.

Se realizó un análisis de componentes principales (PCA) para organizar los datos de tal forma que se reduzca la dimensionalidad de los mismos y permita hallar asociaciones entre las localidades.



## 5.4.2 Resultados y discusión

Composición y estructura de la entomofauna en zona de vida paramuna de la Serranía del Perijá

Se recolectaron 6002 individuos pertenecientes a 18 órdenes y 58 familias (Figura 1 y 3), mucho más rico que el Páramo de Pisba, Boyacá en donde se reportaron 46 familias de artrópodos pertenecientes a 13 ordenes (IAVH 2014), pero menos diverso que el Páramo Chilí - Barragán, Tolima, en donde se encontraron 31 órdenes y 91 familias (IAVH 2013); en ambos casos superamos por encima del 60% la abundancia total de insectos colectados en los proyectos mencionados.

### Cerró Pintao. Transecto 1

En la localidad de Cerro pintao se recolectaron 1436 individuos de 16 órdenes, 38 familias y un total de 45 morfoespecies (Tabla 5-7). La distribución de la diversidad en el gradiente se organiza en forma decreciente en la medida en que se acciende en altura, es decir que la mayor abundancia y riqueza del muestreo se encontró en la parte alta, área herbazal (E1), seguida por el Arbustal (E2) y finalmente la menor diversidad en el Bosque (E3). Los resultados encontrados en las muestras recolectadas con trampas de caída demuestran este patrón de diversidad. El orden con mayor número de individuos fue Coleoptera con el 31% de la abundancia, sin embargo, en cuento a la riqueza este orden de insectos fue el segundo con 5 especies en todo el muestreo para este transecto (Figura 5-1), las 6 familias de Collembola hacen de este orden el más rico con una abundancia de 389 individuos (Figura 5-2).

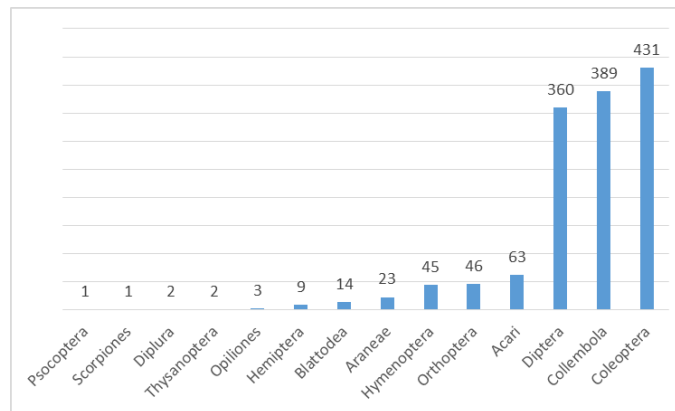
Tabla 5-7 Distribución de la estomofauna en las estaciones de muestreo de la localidad Cerro Pintao en la parte alta de la Serranía del Perijá.

TAXON	E1	E2	E3
Acari	4	14	45
Acrididae	15	14	0
Aphididae	4	0	0
Araneae	3	12	8
Blattidae	4	10	0
Calliphoridae	36	55	13
Campodeidae	1	1	0
Camponotus	1	0	0
Carabidae	11	0	15
Chrysomelidae	2	0	13
Cicadellidae	0	3	0
Curculionidae	2	1	15
Dycirtomidae	74	3	0
Entomobryidae	94	0	22
Gryllidae	1	14	2
Hypogastruridae	54	0	15
Isotomidae	40	11	6

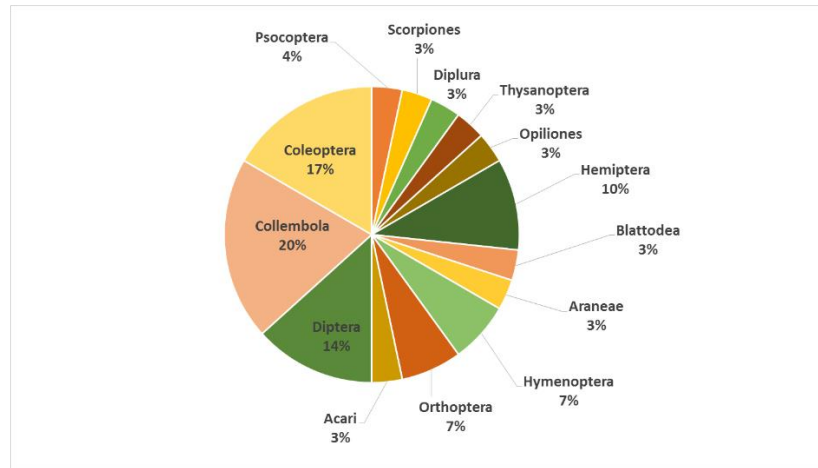




Linepithema iniquum	42	2	0
Liposcelidae	1	0	0
Muscidae	8	52	25
Neanuridae	46	0	0
Opiliones	1	0	2
Paronellidae	21	3	0
Phoridae	3	43	7
Pyrrhocoridae	1	0	1
Sarcophagidae	38	57	23
Scarabaeidae	16	12	34
Scorpionidae	0	0	1
Staphylinidae	34	165	111
Thripidae	2	0	0
<b>Abundancia</b>	<b>559</b>	<b>444</b>	<b>313</b>

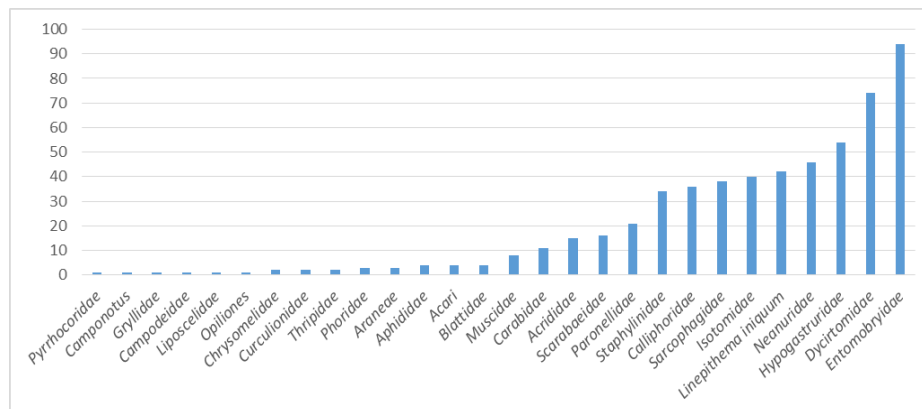


**Figura 5-11. Abundancia de los órdenes de insectos registrados en trampas de caída en el trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá.**



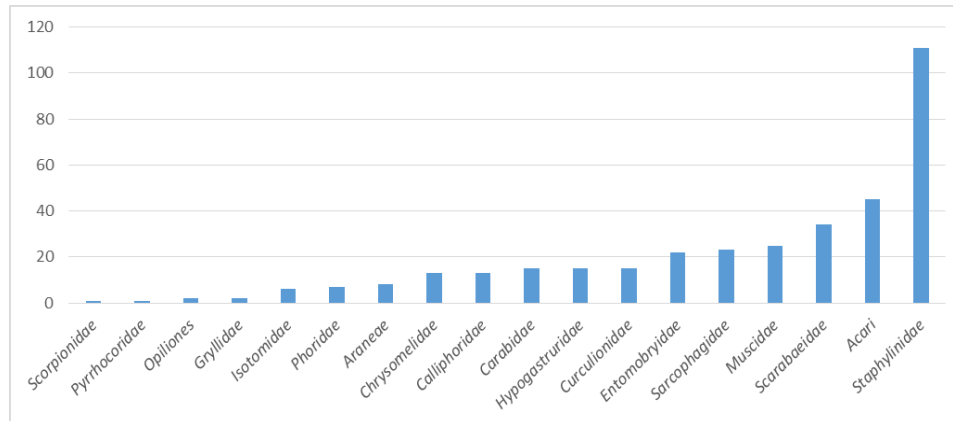
**Figura 5-12. Riqueza de los órdenes de la entomofauna registrada en trampas de caída en el trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá**

Particularmente en la estación con mayor diversidad se observó que las especies de Collembola fueron las más abundantes con más del 50%, así como el orden más rico con 6 morfoespecies (Figura 5-13); *Campodeidae*, *Pyrrhocoridae*, *Camponotus*, *Opiliones*, *Gryllidae* y *Liposcelidae* se registraron solo con un individuo.



**Figura 5-13. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Herbazal (E1) con trampas de caída en el trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá**

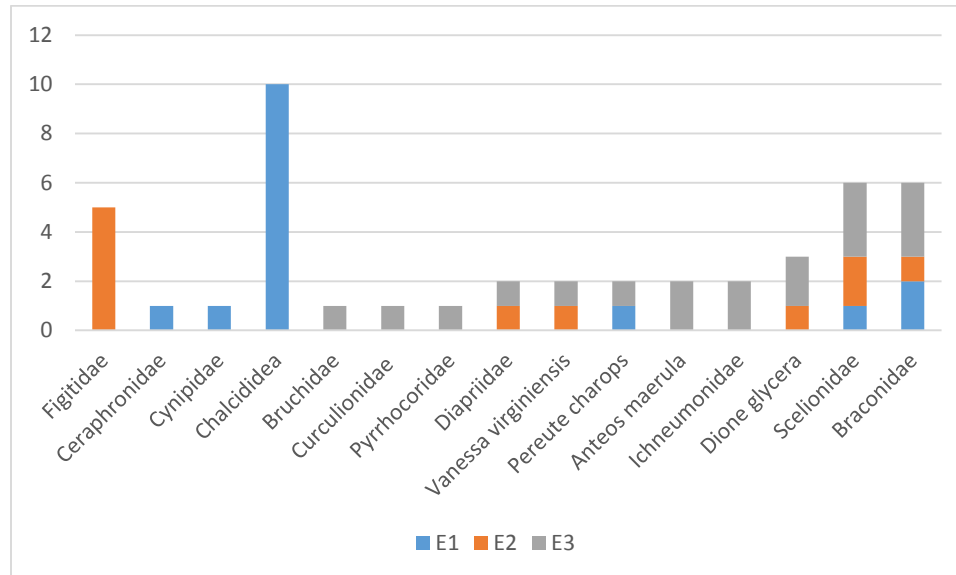
La diversidad del Arbustal (E2) bajó considerablemente con relación al Herbazal, en esta estación se registraron 18 morfoespecies, con una mayor abundancia de escarabajos de la familia Staphylinidae (165 especímenes); un diplura de la familia Campodeidae y un escarabajo de la familia Curculionidae fueron el más bajo registro para esta estación ().



**Figura 5-14. Abundancia de la entomofauna registrada en zona de Bosque alto andino (E3) con trampas de caída en el trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá**

Adicionalmente se registró la diversidad de insectos voladores y otros grupos con dos técnicas de muestreo complementarias, el jameo y la captura manual; La captura manual para este transecto registró solo dos especímenes, un escarabajo de la familia Bruchidae y un Plecoptero de la familia Perlidae. Por su parte, en jameo se registraron cuatro órdenes de insectos en los que predomina naturalmente el hábito volador; Escarabajos voladores, mariposas, chinches, avispas y abejas se recolectaron mediante este método. El 65 % del registro corresponde a insectos del orden Hymenoptera, seguido de Lepidoptera, Coleoptera y finalmente un espécimen de Hemiptera de la familia Pyrrhocoridae.

La distribución de la diversidad en el gradiente concuerda con la observada con los registros de trampas de caída. La estación Herbazal presenta la mayor riqueza con 11 registros y mayor abundancia con 18 especímenes, seguida en abundancia por el Bosque y Arbustal, aunque estos últimos registraron la misma riqueza (Figura 5-15).



**Figura 5-15. Abundancia de la entomofauna registrada en tres estaciones de muestreo: Herbazal (E1); Arbustal (E2); Bosque (E3). Metodo de captura Jameo. Trasepto Cerro Pintao - parte alta de la serranía del Perijá**

### Sabana Rubia. Transecto 2

El transecto Sabana Rubia presentó 1680 individuos, 12 órdenes, 32 familias y 35 morfoespecies (Tabla 5-8). La mayor abundancia para este transecto se registró en la estación de Bosque alto andino seguido del Arbustal y el Herbazal. Los Collembola, Acaros y escarabajos de la familia Staphylinidae presentaron las mayores abundancias en este transecto (Figura 5-16). Por su parte el orden con mayor riqueza fue Coleoptera con cinco familias seguido por los órdenes Diptera y Hemiptera con cuatro (Figura 5-17).

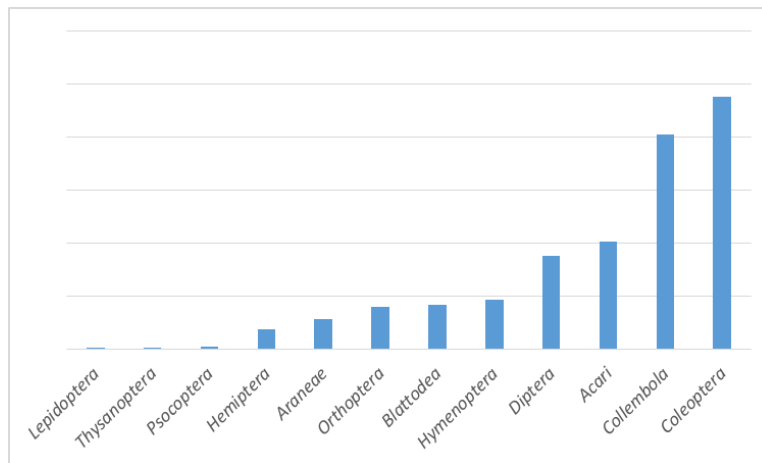
**Tabla 5-8. Distribución de la estomofauna en las estaciones de muestreo de la localidad Sabana Rubia en la parte alta de la Serranía del Perijá.**

TAXON	E1	E2	E3
Acari	13	121	69
Araneae	26	19	12
Blattidae	32	27	25
Chrysomelidae	26	0	0
Curculionidae	20	4	35
Scarabaeidae	0	63	91
Staphylinidae	55	62	121
Isotomidae	71	37	92
Neanuridae	89	63	53
Calliphoridae	6	18	22
Phoridae	6	11	8
Sarcophagidae	9	33	43
Tachinidae	2	4	14
Alididae	3	4	0
Cicadellidae	0	2	4



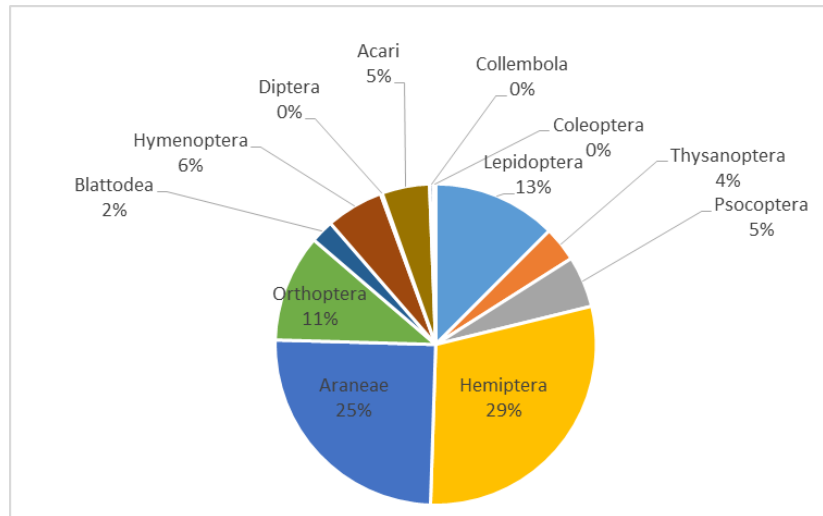
TAXON	E1	E2	E3
Psyllidae	0	0	3
Pyrrhocoridae	12	3	10
Apis mellifera	2	0	0
Camponotus	24	20	15
Linepithema iniquum	17	6	10
Hesperidae	0	0	3
Acrididae	20	28	30
Liposcelidae	5	0	1
Thripidae	3	0	1
<b>Abundancia</b>	<b>441</b>	<b>522</b>	<b>662</b>

E1: Herbazal; E2: Arbustal; E3: Bosque



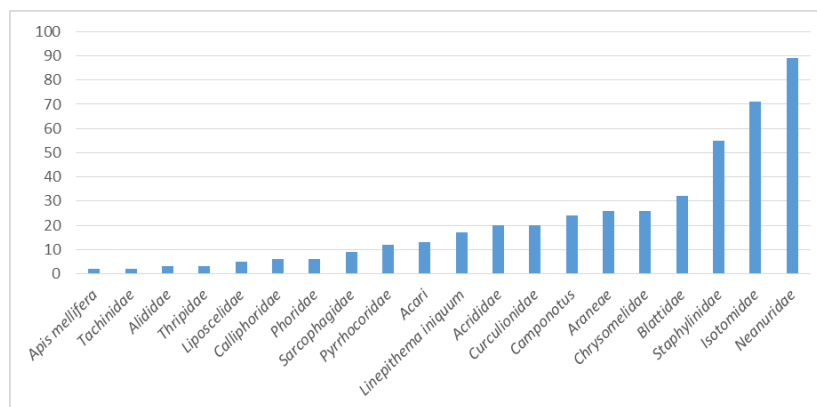
**Figura 5-16 Abundancia de los órdenes de insectos registrados en trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá**





**Figura 5-17. Riqueza de los órdenes de la entomofauna registrada en trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia- parte alta de la serranía del Perijá**

El Herbazal fue la estación con menor abundancia, sin embargo su riqueza fue similar a la de las otras estaciones. Las dos familias más abundantes son del orden Collembola (Isotomidae y Neanuridae) y representan el 36,2% de la abundancia del Herbazal para este transepto (Figura 5-18). De otro lado, dos taquinidos y dos abejas fueron las especies menos abundantes.

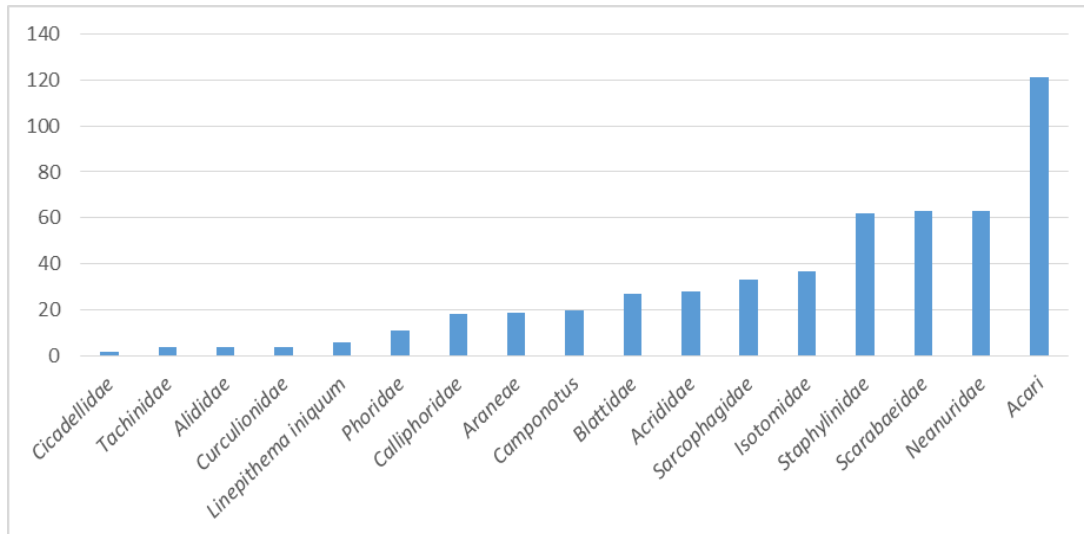


**Figura 5-18. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Herbazal (E1) con trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá**

Para la estación Arbustal, la diversidad aumentó en términos de la abundancia pero disminuyó con relación a la riqueza de especies. Es esta estación los collembola continúan contribuyendo en gran medida a la abundancia de la entomofauna, la familia Nemanuridae con 63 individuos es la segunda más recolectada, así mismo los escarabajos de las familias Scarabaeidae y Staphylinidae ocupan el tercer y cuarto puesto en abundancia respectivamente y los Acaros con 121 ejemplares son los más abundantes de esta estación (Figura 5-19). En total fueron 18 las especies recolectadas en el Arbustal, del orden

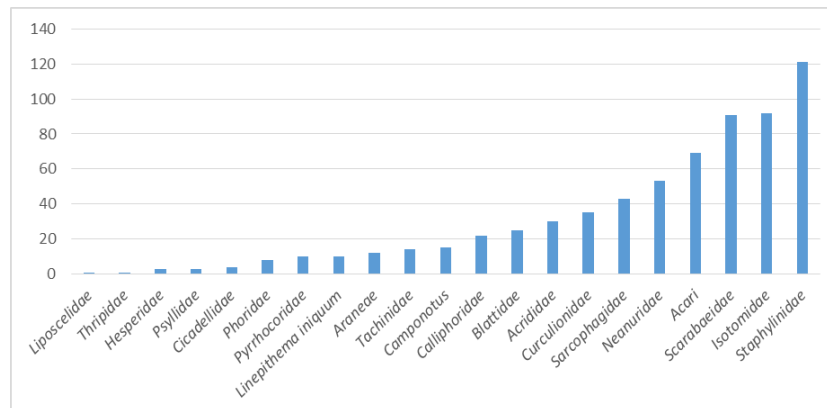


Hemiptera sólo se recolectaron seis individuos en dos familias (Cicadellidae dos y Alididae cuatro) y fueron los de menor abundancia junto a un curculionido y un díptero (Tachinidae) que presentaron cuatro individuos cada uno.



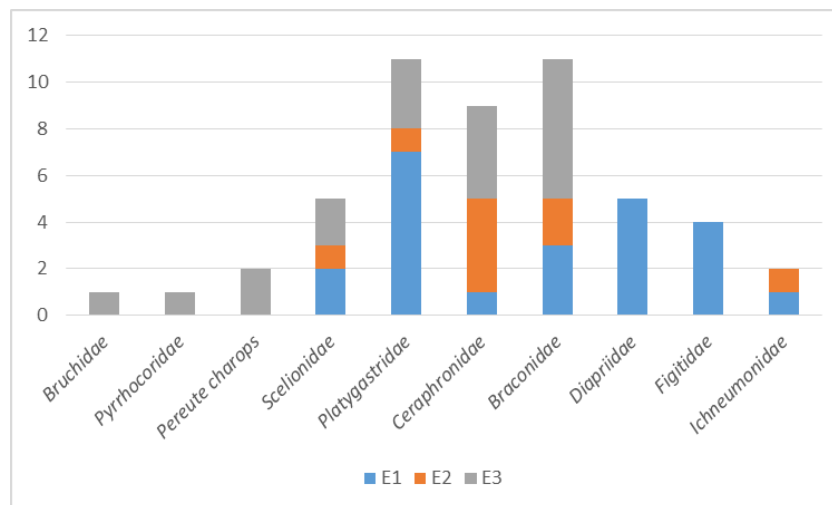
**Figura 5-19. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Arbustal (E2) con trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá**

Por ultimo la Estación E3 fue la más diversa, el Bosque alto andino presentó un total de 662 individuos y 22 especies. Insectos representativos de órdenes poco capturados fueron encontrados en esta estación, Liposcelidae (Psocoptera) y Thripidae (Thysanoptera) fueron recolectados con un individuo cada uno. El orden más abundante fue coleóptera con cerca del 30%, puntualmente la familia Staphylinidae fue la más abundante en esta estación, seguida de Isotomidos y otra familia de escarabajos (Scarabaeidae) (Figura 5-20).



**Figura 5-20. Abundancia de la entomofauna registrada en zona de Bosque alto andino (E3) con trampas de caída en el trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá**

El registro de captura manual permitió recolectar dos familias de escarabajos que no habían sido capturadas por trampa de caída (Bruchidae y Cantharidae). Así mismo, la técnica de jameo permitió registrar nueve familias entre las que se destacan microhymenopteros parasitoides de las familias Scelionidae, Platygasteridae, Ceraphronidae, Braconidae, Diapriidae, Figitidae e Ichneumonidae. A diferencia del registro de las trampas de caída, en el jameo la mayor abundancia se observó en la estación Herbazal con 23 registros todos de avispas parasitoides, en el Arbustal sólo se registró 9 insectos y en el Bosque 19 en siete morfoespecies (Figura 5-21).



**Figura 5-21. Abundancia de la entomofauna registrada en tres estaciones de muestreo: Herbazal (E1); Arbustal (E2); Bosque (E3). Metodo de captura Jameo. Trasepto Sabana Rubia - parte alta de la serranía del Perijá**

### San José de Oriente. Transecto 3

La diversidad que se observó en la localidad de San José de Oriente estuvo caracterizada por una alta abundancia de Coleopteros (75%) así como también moscas y acaros (Figura 5-22). En total se recolectaron 2154 individuos de 16 órdenes, 49 familias y 56 morfoespecies (Tabla 5-9). La estación con mayor riqueza fue Arbustal seguido por la estación de Bosque y el Herbazal, esta última sólo presentó una décima de la abundancia registrada en la estación Arbustal (E2) (Figura 5-23).

**Tabla 5-9. Distribución de la estomofauna en las estaciones de muestreo de la localidad San José de Oriente en la parte alta de la Serranía del Perijá.**

TAXON	E1	E2	E3
Acari	2	58	59
Araneae	9	14	17
Blattidae	4	7	2



Chrysomelidae	0	26	31
Curculionidae	3	57	11
Scarabaeidae	0	1143	95
Staphylinidae	35	93	122
Dycirtomidae	0	6	0
Entomobryidae	0	3	3
Hypogastruridae	0	4	0
Isotomidae	9	6	5
Neanuridae	0	1	0
Diplopoda	1	0	0
Calliphoridae	3	52	35
Muscidae	13	2	16
Phoridae	18	12	12
Sarcophagidae	12	14	19
Alidae	0	0	1
Aradidae	0	0	24
Cicadellidae	0	0	1
Psyllidae	6	3	1
Pyrhocoridae	6	1	1
Reduviidae	0	1	0
Apis melifera	0	0	1
Camponotus	15	2	0
Linepithema iniquum	10	0	0
Isopoda	0	0	1
Nymphalidae	2	0	0
Opiliones	0	0	1
Acrididae	15	28	3
Gryllidae	0	10	0
Liposcelidae	0	0	3
Scorpionidae	0	0	1
Phlaeothripidae	0	2	0
Thripidae	0	0	1
<b>Abundancia</b>	<b>163</b>	<b>1525</b>	<b>466</b>

E1: Herbazal; E2: Arbustal; E3: Bosque

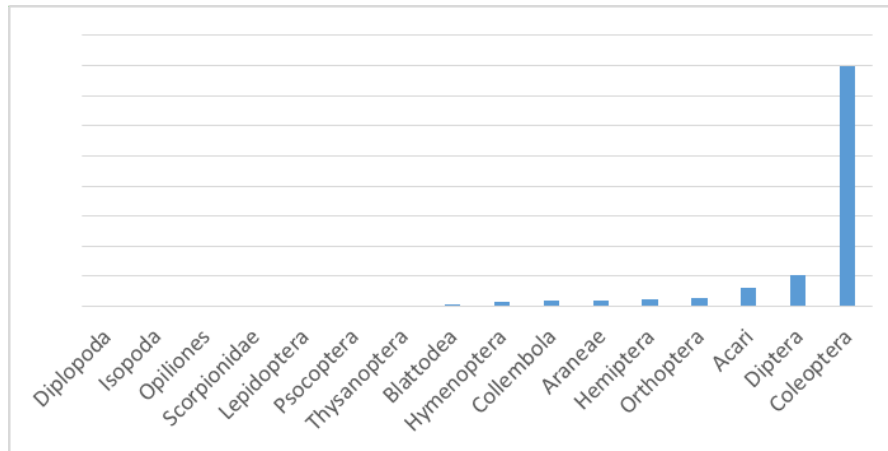


Figura 5-22. Abundancia de los órdenes de insectos registrados en trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá

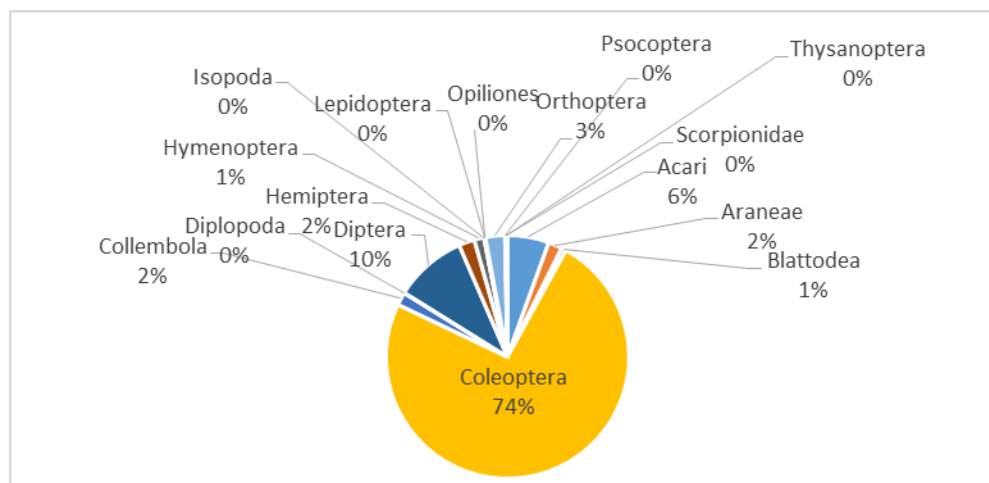
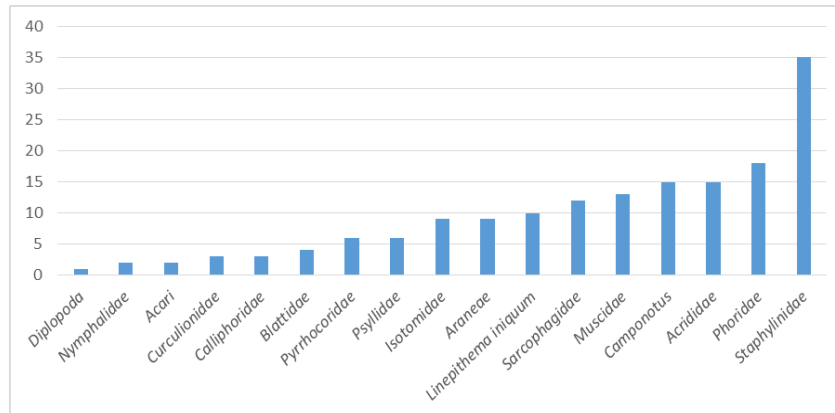


Figura 5-23. Riqueza de los órdenes de la entomofauna registrada en trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá

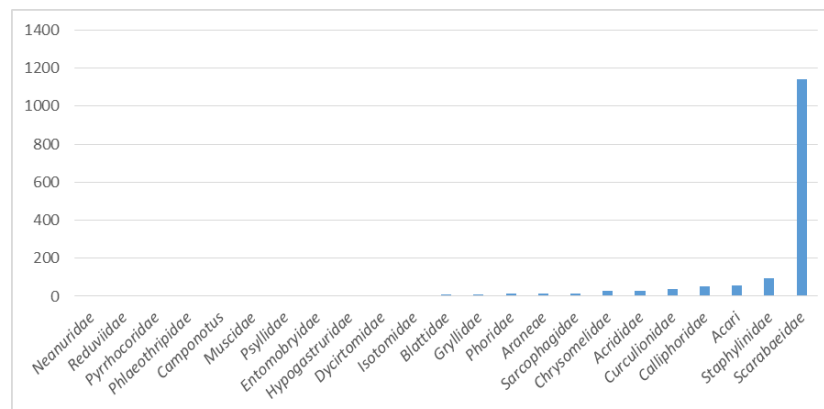
La Estación 1 fue la de menor diversidad entre las tres estaciones de muestreo para este trasepto, se registró solo una décima parte de la abundancia registrada en la estación más abundante (163 individuos) y su riqueza fue la más baja con 17 morfoespecies. Más de la mitad de las especies presentó menos de diez individuos y el 21% de la abundancia estuvo representada por escarabajos de la familia Staphylinidae, que fue la más abundante (Figura 5-24).





**Figura 5-24. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Herbazal (E1) con trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá**

Para la estación Arbustal (E2) se registró la mayor abundancia, en total se recolectaron 1525 especímenes, aunque su riqueza no fuera la mayor del muestreo de este transecto (23 morfoespecies). Estuvo caracterizada por escarabajos de las familias Staphylinidae y Scarabaeidae, los cuales representan el 81% de la abundancia de la estación, dos familias de hemípteros (Reduviidae y Pyrrhocoridae) fueron recolectadas con un sólo individuo cada una (Figura 5-25).



**Figura 5-25. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Arbustal (E2) con trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá**

La mayor riqueza del transecto en San José de Oriente se observó en el Bosque alto andino. 26 morfoespecies fueron recolectadas con mayor abundancia de escarabajos de las familias Staphylinidae y Scarabaeidae, también en este caso representaron un alto porcentaje de la abundancia total de la estación. Por otra parte, el 53% de las especies se registraron con menos de diez individuos, entre los que se encuentran hemípteros de las familias Alididae, Cicadellidae, Pyrrhocoridae y Psyllidae, de este orden únicamente la familia Aradidae se registró con más de un individuo, 24 en total (Figura 5-26).

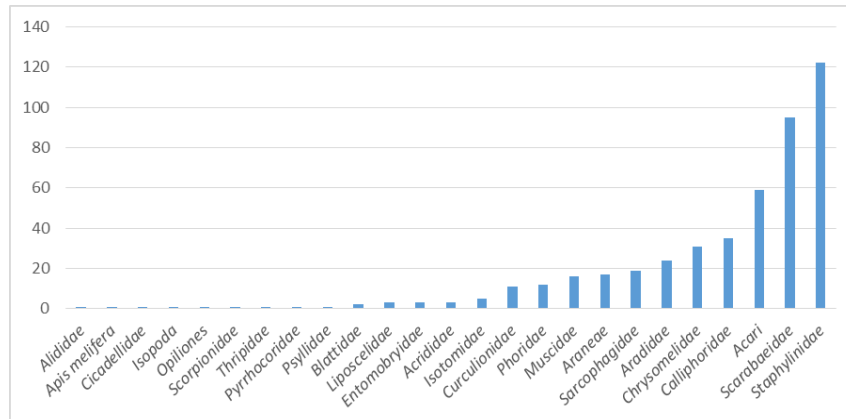


Figura 5-26. Abundancia de la entomofauna registrada en zona de Bosque alto andino (E3) con trampas de caída en el trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá

El muestreo por colecta manual permitió registrar individuos que no habían sido observados con la técnica de trampas de caída. Del orden coleóptera por ejemplo, se registró un ejemplar de la familia Phengodidae y un cerambicido, así mismo, del orden Neuroptera un individuo de la familia Hemerobiidae, en el orden Plecóptero un Perlidae y tres hemípteros (dos Pirrocorido y una cicada). Por otro lado, la técnica de Jameo recoletó en su mayoría insectos del orden Hymenoptera, junto a una escasa representación de mariposas, escarabajos y chinches. La estación con mayor diversidad para este método en el transecto de San José de Oriente fue el Bosque (E3) con 79 ejemplares pertenecientes a 13 especies (Figura 5-27).

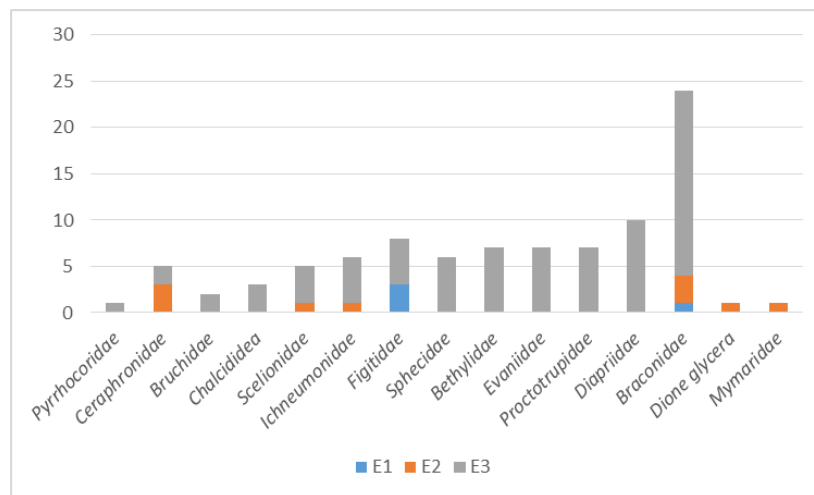


Figura 5-27. Abundancia de la entomofauna registrada en tres estaciones de muestreo: Herbazal (E1); Arbustal (E2); Bosque (E3). Metodo de captura Jameo. Trasepto San José de Oriente - parte alta de la serranía del Perijá

#### La Frontera. Transecto 4

Finalmente el transecto menos diverso fue La Frontera, en este transecto se recolectaron 596 ejemplares de 11 órdenes, 28 familias y 31 morfoespecies (Tabla 5-10) La estación con mayor diversidad fue Arbustal seguida del Bosque y por ultimo el Herbazal, con predominancia de escarabajos de las familias Curculionidae, Staphylinidae y Scarabaeidae (41%) en las tres estaciones y ordenes como Thysanoptera que solo registraron un individuo por estación (Figura 5-28). La estación Herbazal presentó la menor de las riquezas con 10 morfoespecies, siguió el Bosque y por ultimo con la mayor riqueza la estación Arbustal (E2) (Figura 5-29).

**Tabla 5-10. Distribución de la estomofauna en las estaciones de muestreo de la localidad La Frontera en la parte alta de la Serranía del Perijá.**

TAXON	E1	E2	E3
Alididae	2	0	0
Phlaeothripidae	0	1	0
Linepithema iniquum	0	2	0
Tridactylidae	0	3	0
Acari	0	62	0
Psyllidae	0	0	1
Thripidae	1	0	1
Araneae	6	6	1
Blattidae	0	3	2
Muscidae	0	2	3
Cicadellidae	0	1	6
Acrididae	12	1	8
Neanuridae	9	59	9
Sarcophagidae	3	24	18
Curculionidae	1	7	19
Camponotus	10	25	20
Isotomidae	0	25	26
Staphylinidae	13	45	28
Scarabaeidae	4	56	71
<b>Abundancia</b>	<b>61</b>	<b>322</b>	<b>213</b>

E1: Herbazal; E2: Arbustal; E3: Bosque

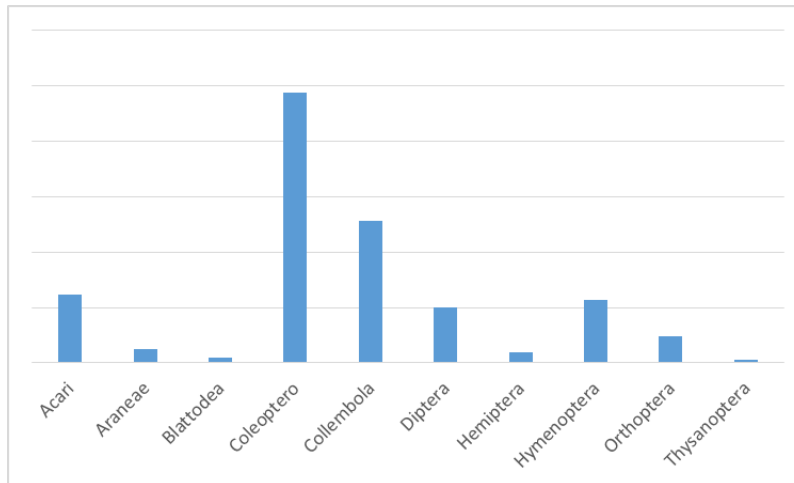


Figura 5-28. Abundancia de los órdenes de insectos registrados en trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá

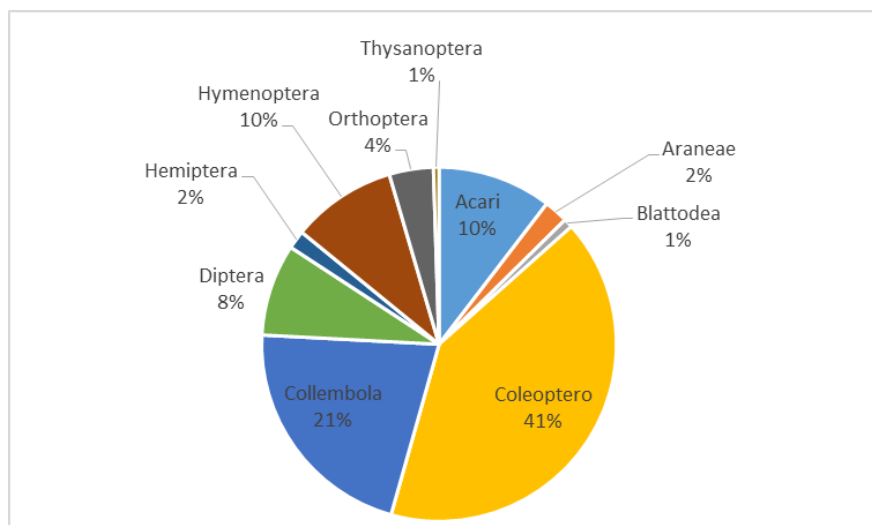


Figura 5-29. Riqueza de los órdenes de la entomofauna registrada en trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá

La para primera estación muestreada en este transepto se recolectaron 61 ejemplares, los escarabajos de la familia Staphylinidae dominaron en abundancia mientras que Curculionidae, también escarabajo, sólo se registró con un individuo para esta estación (Figura 5-30).

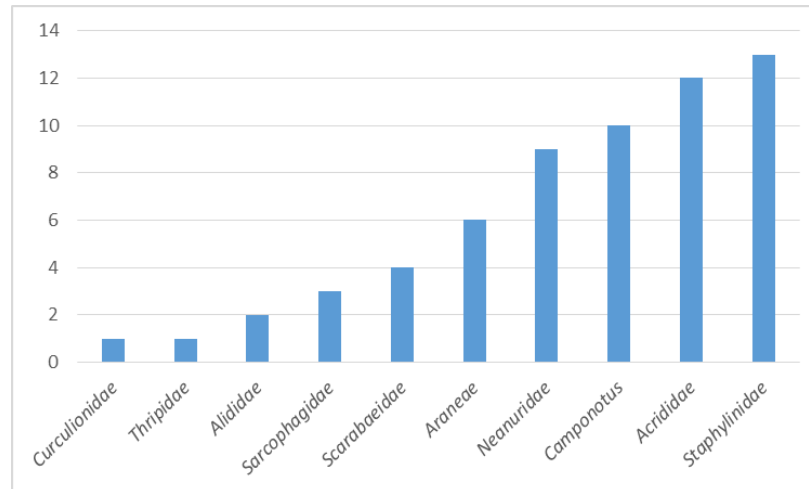


Figura 5-30. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Herbazal (E1) con trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá

La más abundante y diversa de las estaciones (Arbustal) con 16 morfoespecies y 322 ejemplares recolectados fue caracterizada por Acaros y Colembolos, aunque también registró un importante número de escarabajos coprófagos y Staphylinidae, un individuo poco encontrado, de la familia Phlaeothripidae (Thysanoptera) fue recolectado en esta estación (Figura 5-31).

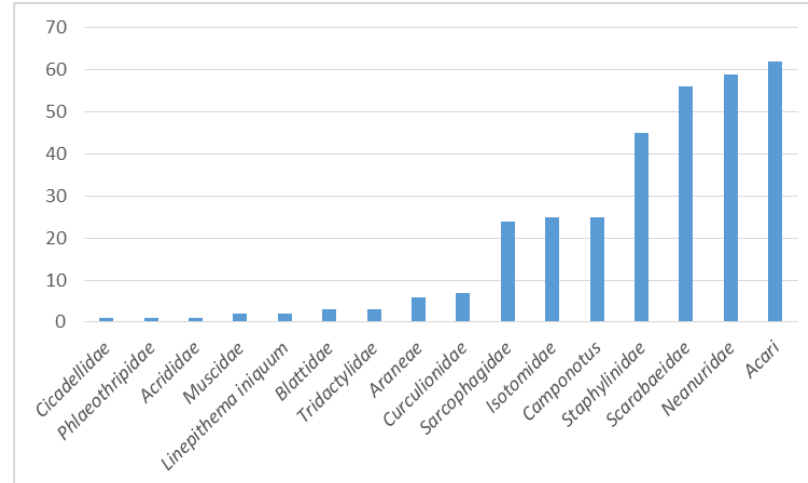


Figura 5-31. Abundancia de la entomofauna registrada en zona Arbustal (E2) con trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá

En el Bosque se encontró la segunda diversidad más alta del transepto, 14 morfoespecies con 213 individuos en los que cerca de la mitad fueron escarabajos. Los escarabajos coprófagos fueron los más veces recolectados en esta estación. La tercera en abundancia fue la familia Isotomidae con 26 ejemplares (Figura 5-32).



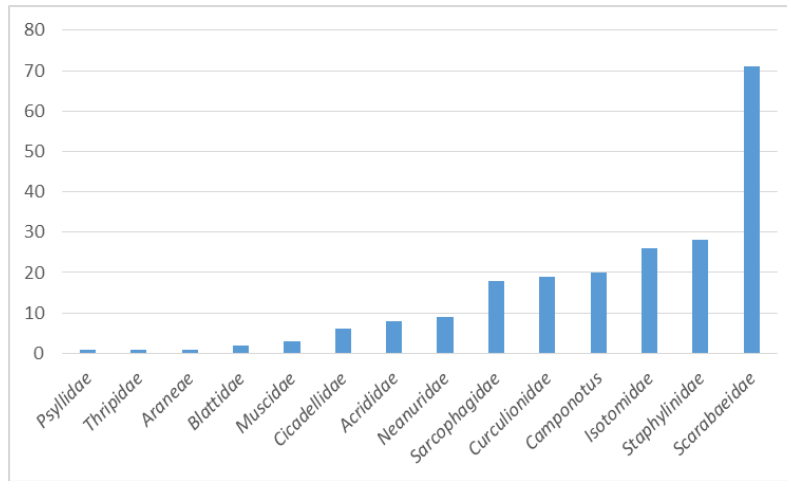


Figura 5-32. Abundancia de la entomofauna registrada en zona de Bosque alto andino (E3) con trampas de caída en el trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá

Los muestreos complementarios de colecta manual y jama agregaron nuevos registros al estudio. Microhimenópteros de las familias Braconidae, Ichneumonidae, Figitidae, Scelionidae y Chalcididae fueron registrados mediante el muestreo con jama y escarabajos que no cayeron en las trampas de caída como individuos de las familias Cantharidae, Bruchidae y Cerambycidae fueron registrados por colecta manual (Figura 5-33).

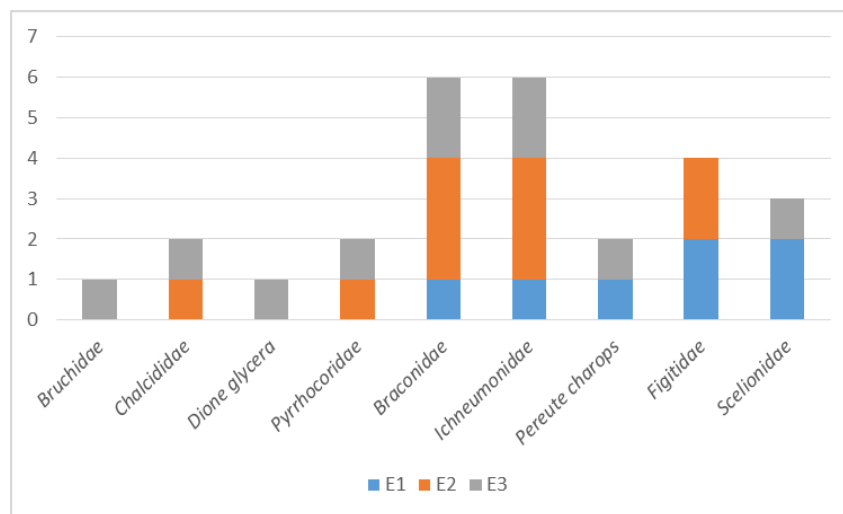


Figura 5-33. Abundancia de la entomofauna registrada en tres estaciones de muestreo: Herbazal (E1); Arbustal (E2); Bosque (E3). Metodo de captura Jameo. Trasepto La Frontera - parte alta de la serranía del Perijá

## ANÁLISIS DE DATOS

### Índices de diversidad local

#### Cerro Pintao. Transecto 1

La riqueza específica de Margalef fue mayor en la estación Herbazal (E1), seguida de la estación Bosque (E3) y Arbustal (E2) de este transecto, valores todos concordantes con la riqueza señalada. Adicionalmente se calculó el valor de la diversidad específica mediante la aplicación del índice de Shannon, siendo también el Herbazal la estación más diversa aunque con valores equiparables de las otras dos estaciones. La dominancia fue calculada mediante la aplicación del índice Berger Parker, los valores más bajos del índice indican que hay especies dominantes dentro de la comunidad muestreada como es el caso de la estación Herbazal E1. Las comunidades de edafofauna registrada en las estaciones Arbustal y Bosque presentan menos especies dominantes, es decir mayor equidad, que la comunidad de la estación E1 (Tabla 5-11).

**Tabla 5-11. Índices de diversidad biológica. Calculo de la Uniformidad, dominancia. Estaciones de muestreo del transecto Cerro Pintao en la parte alta de la serranía del Perijá.**

Indices	E1	E2	E3
Taxa_S	28	18	18
Individuals	559	472	358
Shannon_H	2,662	2,149	2,342
Margalef	4,268	2,761	2,891
Berger-Parker	0,1682	0,3496	0,3101

#### Sabana Rubia. Transecto 2

Los valores de riqueza especifican de Margalef también se muestras concordantes con la riqueza especifica calculada para este transecto, la comunidad de la estación Herbazal presenta el mayor valor aunque no muy por encima de la estación Boaque (E3), por su parte la estación Arbustal presentó el menor valor de riqueza especifica de Margalef. Las comunidades registradas presentaron valores de uniformidad similares, sin embargo, la estación Arbustal presentó la menor uniformidad; la dominancia, por su parte muestra que la estación de Bosque cuenta con el mayor grado de dominancia para el transecto muestreado. Pero en términos generales, las comunidades de la edafofauna registrada en Sabana Rubia muestran un alto grado de equidad y uniformidad (Tabla 5-12).

Tabla 5-6.

**Tabla 5-12. Índices de diversidad biológica. Calculo de la Uniformidad, dominancia. Estaciones de muestreo del transecto Sabana Rubia en la parte alta de la serranía del Perijá.**

Indices	E1	E2	E3
Taxa_S	20	17	21
Individuals	441	522	662
Shannon_H	2,531	2,402	2,525
Margalef	3,12	2,557	3,079

Indices	E1	E2	E3
Berger-Parker	0,2018	0,2318	0,1828

### San José de Oriente

En el Transepto San José de Oriente la comunidad de la estación de Bosque presenta la mayor diversidad específica seguida de la estación Herbazal y Arbustal, situación que se observa en la riqueza de las comunidades de este transepto. Por otra parte las estaciones Herbazal y Bosque presentaron los mayores valores de uniformidad y la estación Arbustal (E2) presentó el más bajo, en cuanto a la dominancia, los valores indican que a pesar de la baja uniformidad de la estación Arbustal, esta no presenta más especies dominancia que las otras dos estaciones del transepto (Tabla 5-13).

**Tabla 5-13. Índices de diversidad biológica. Calculo de la Uniformidad, dominancia. Estaciones de muestreo del transepto San José de Oriente en la parte alta de la serranía del Perijá.**

Indices	E1	E2	E3
Taxa_S	17	23	25
Individuals	163	1525	466
Shannon_H	2,518	1,165	2,302
Margalef	3,141	3,001	3,906
Berger-Parker	0,2147	0,7495	0,2618

### La Frontera

La riqueza específica de Margalef fue mayor en la estación Arbustal (E2) seguida de la estación Bosque (E3) y Herbazal (E1) de este transepto. Los valores de Shannon indican que la comunidad muestreada en la estación Arbustal fue la más uniforme, sin embargo también presentó el valor más alto de dominancia según el índice de Berger-Parker. Por su parte la comunidad de la estación Bosque presenta el más alto valor del índice Berger-Parker lo cual indica que, de las tres estaciones muestreadas, es la comunidad con mayor equidad (Tabla 5-14).

**Tabla 5-14. Índices de diversidad biológica. Calculo de la Uniformidad, dominancia. Estaciones de muestreo del transepto La Frontera en la parte alta de la serranía del Perijá.**

Indices	E1	E2	E3
Taxa_S	10	16	14
Individuals	61	322	213
Shannon_H	2,03	2,159	2,073
Margalef	2,189	2,598	2,425
Berger-Parker	0,2131	0,1925	0,3333

## Conclusiones

Este inventario de la entomofauna es el segundo aporte al conocimiento de la diversidad de este grupo de insectos en la serranía del Perijá, desde el inventario de mariposas que realizaron Pulido y Andrade en el 2007. Según el IAVH, el conocimiento sobre la fauna paramuna es todavía limitado, con excepción de ciertos grupos como aves, anfibios y mamíferos, de los cuales, no obstante, aún hacen falta estudios detallados, así como sobre el conocimiento de su diversidad, en especial en grupos como los artrópodos (IAVH 1997). En cuanto a insectos, como las mariposas, también se desconocen detalles sobre patrones de distribución y diversificación de las especies, las cuales, al aumentar la altitud disminuyen en número de individuos, pero aumentan en el porcentaje de especies endémicas (MINAMBIENTE 2002); como lo reporta Pulido y Andrade (2007) quienes encontraron la mayor riqueza y diversidad entre la franja altitudinal de bosque alto andino y el páramo, entre los 2700 m y los 3000 m, en la Serranía de Perijá.

No obstante, se evidencio que el complejo de Páramos de la Serranía del Perijá se está perdiendo por efectos de la ganadería, siendo muy útil la delimitación de estas áreas naturales para su preservación. La recuperación de este valioso ecosistema es posible a través de la restauración por medio de la sucesión ecológica primaria o secundaria (Salamanca y Camargo 2000), en la cual, el principal agente sucesional es la vegetación; pero se sabe que la fauna también juega un rol fundamental en este proceso, como por ejemplo los insectos, que desempeñan funciones muy importantes en la dispersión de polen y semillas, actuando como dinamizadores de la sucesión ecológica y regeneración del ecosistema (MINAMBIENTE 2002).

La importancia de los estudios de la entomofauna en los ecosistemas de páramo radica en que a través de ella se identifica la relación de equilibrio natural, a partir de la cual se pueden detectar cambios en la composición y estructura de las comunidades biológicas, debidos a la actividad antropogénica y natural como: la fragmentación de hábitats, sobreexplotación de los recursos naturales, la contaminación, la tala, la caza, la expansión de la frontera agrícola y ganadera y fenómenos naturales. Debido a esto se necesitan más estudios con respecto a la entomofauna paramuna y la interacción de los insectos con su medio en los ecosistemas de alta montaña; ya que estos actualmente son blanco directo de la intervención antrópica que conlleva la disminución progresiva de sus servicios ambientales y su biodiversidad.

## 5.5 CARACTERIZACIÓN ANFIBIOS

### Información secundaria

La serranía del Perijá presenta un total de 44 especies de anfibios (Moreno-Arias et al. 2009). Sin embargo las especies presentes en alturas mayores de 2500 m.s.n.m se reducen a solo 2 especies (Tabla 5-10) reportadas en la literatura (Lynch y Suarez Mayorga 2002; Lynch 2003; Moreno-Arias et al. 2009)

**Tabla 5-15. Especies de anfibios reportados para la zona de alta montaña en la serranía del Perijá.**

Orden	Familia	Especie
Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis cuentasi</i> (Lynch 2003)
		<i>Pristimantis reclusus</i> (Lynch 2003)

### 5.5.1 Métodos y Análisis de Datos

#### Trabajo de campo

Entre los meses de abril a agosto de 2015 se realizaron los muestreos mediante búsqueda por encuentro casual (VES) (Crump & Scott 1994). Este consiste en hacer recorridos en el área aleatoriamente buscando en todos los lugares posibles, activamente individuos en la vegetación, hojarasca entre otros lugares. Este método es muy útil porque permite determinar la riqueza de las especies y la composición del ensamblaje, pero esta técnica no es suficientemente rigurosa como para cuantificar de manera adecuada otros indicadores más finos como la densidad (número de individuos por unidad de área). Este método es uno de los más eficientes para obtener el mayor número de especie en el menor tiempo por parte de los colectores, además de permitir el avistamiento de especies de hábitos arborícolas o trepadores.

Los muestreos se realizaron en cuatro transectos: Transecto 4 (Localidad La Frontera o Cerro Tres Tetras) entre el 15 al 19 de abril, Transecto 2 (localidad Sabana Rubia) entre el 24 al 28 de abril, Transecto 1 (Localidad Cerro Pintao) entre el 5 al 9 de agosto y Transecto 3 (Localidad San José de Oriente) entre el 12 al 16 de agosto. En cada transecto se realizaron los VES (dos personas buscaban activamente) en las horas del día y la noche, iniciando desde las 09:00-12:00, 14:00-17:00 y hasta las 19:00-22:00 h para un total de nueve (9) horas diarias con un esfuerzo de muestreo de 45 horas/ hombres por transecto de estudio y 15 horas por estación

En cada uno de los cuatro transectos se determinaron tres (3) estaciones perpendiculares a la montaña, como criterio, separadas como mínimo por 100 metros altitudinales. Correspondiendo cada estación, a diferentes coberturas vegetales: (E1) Herbazal, (E2) Arbustal y (E3) Bosque Altoandino, esto con el fin de hacer comparaciones en el ensamblaje de anfibios (Tabla 5-16). La búsqueda en cada estación se realizaba de forma horizontal manteniendo la altura de referencia para cada estación



Tabla 5-16. Sitios de muestreo de anfibios Altoandinos de la serranía del Perijá

Sitios de muestreos	Cobertura	m.s.n.m.
TRANSECTO 1. Cerro Pintao	Herbazal	3019
	Arbustal	2900
	Bosque Alto Andino	2791
TRANSECTO 2. Sabana Rubia	Herbazal	3100
	Arbustal	2834
	Bosque Alto Andino	2754
TRANSECTO 3. San José de Oriente	Herbazal	3034
	Arbustal	2900
	Bosque Alto Andino	2700
TRANSECTO 4. La Frontera (Cerro Tres Tetas)	Herbazal	3181
	Arbustal	3000
	Bosque Alto Andino	2780

### Eutanasia de individuos

Se utilizó una solución de clorobutanol al 10% para sacrificar a los anfibios que se colectados. Los ejemplares fueron fijados en una solución de formalina al 10%.

### Análisis de los datos

Se calculó el índice de abundancia relativa (IAR) a partir del número de individuos sobre el esfuerzo de muestreo, expresado como individuos/horas x observadores ( $IAR = \text{Ind}/h \times \text{obs}$ ) (Lips 1999). Las especies fueron clasificadas como “muy raras” si su IAR tiene valores entre 0,1-0,24; “raras” si tuvieron IAR entre 0,25-0,49; “común” entre 0,5-0,74; “abundante” si tuvo un IAR entre 0,75-0,99; y “muy abundante si fue  $1 \geq$ .

Con PRIMER 6 (v 6.1.11) (Clarke y Gorley 2001) se calculó la riqueza de Margalef, Uniformidad de Pielou, diversidad de Shanon-Wiener, dominancia de Simpson y similitud de Bray-Crutis para cada transecto. Con EstimateS (v 9.1.0) (Coldwell 2013) calculamos la representatividad del muestro a partir de curvas de acumulación. Se calcularon las especies únicas y duplicadas, así como los estimadores no paramétricos cualitativos Jackknife 1 y 2, Chao 2 y Bootstrap (999 permutaciones en cada caso).

## 5.5.2 Resultados y Discusión

### Representatividad del muestreo en los cuatro (4) transectos muestreados

Los estimadores no paramétricos Chao 2, Jackknife 1 y 2 y Bootstrap alcanzaron una representatividad del 99,5-100%. Las curvas arrojadas por todos los estimadores alcanzaron asíntota. Tanto las especies únicas como las duplicadas tendieron a reducirse a lo largo del muestreo (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.34**). Que todos os estimadores hayan tenido valores muy cercanos o iguales a las especies observadas, y que las especies únicas y duplicadas tendieran a cero, indica que el muestreo fue muy efectivo. Teniendo en cuenta que Bootstrap es el algoritmo más fiable a la hora de estimar

en estudios donde las especies raras son predominantes (Urbina-Cardona et al. 2006), la representatividad fue de 99,5%. Esta representatividad permite hacer comparaciones válidas con otros inventarios de anuros (Soberón y Llorente 1993; Pineda y Halffter 2004).

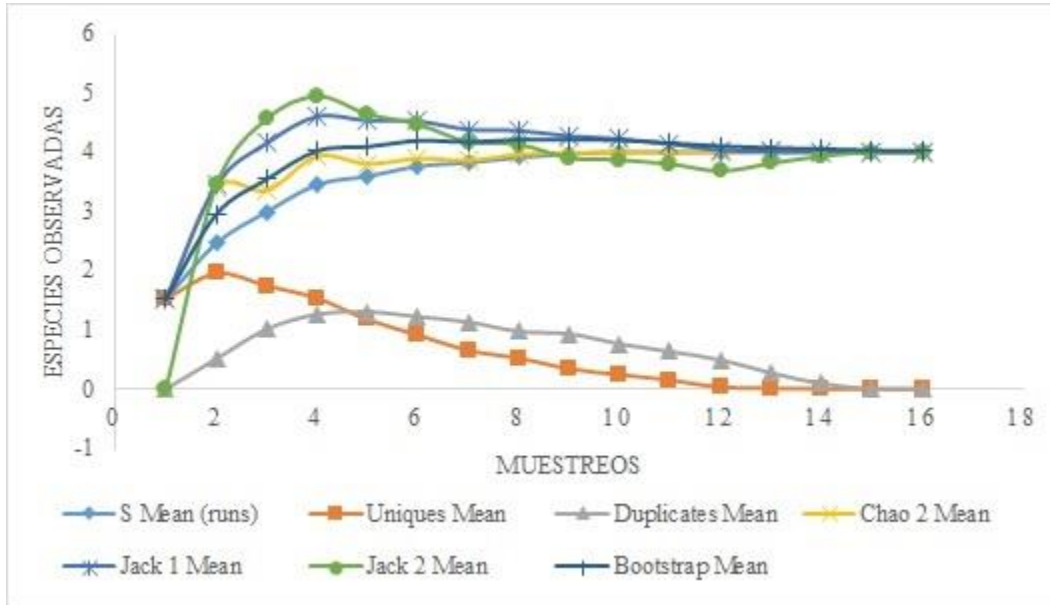


Figura 5-34. Curva de acumulación de especies de los anfibios Altoandinos de la Serranía del Perijá.



Figura 5-35. Fotos 1 y 2: Ejemplar capturado *P. cuentasi*

### Composición y estructura

Se registraron 52 individuos, 9 capturas y 43 registros auditivos correspondientes a cuatro especies altoandinas de anfibios (Tabla 5-17) pertenecientes a las familias Craugastoridae



e Hylidae. Los Craugastóridos representaron el 75% de la anurofauna de la zona, y los Hílicos ocuparon el 25% restante (Figura 5-36). Con respecto a la identidad taxonómica de las dos especies de *Pristimantis* separadas por la vocalización, consideramos que *Pristimantis* sp1 podría corresponder a *Pristimantis douglasi*, dado a los registros previos en la localidad del Cerro Tres Tetos (Moreno-Arias y Medina-Rangel, 2007; Romero-Martínez y Lynch, 2012); por otro lado, *Pristimantis* sp2 posiblemente corresponda con *Pristimantis reclusus*, teniendo en cuenta que la Sabana Rubia es la localidad típica de esta especie (Lynch, 2003). Debido a que estas especies no pudieron ser colectadas, no contamos con evidencia suficiente para determinar tales registros. Aun así, posiblemente registramos la totalidad de especies registradas previamente por Moreno-Arias y Medina-Rangel (2007).

En cuanto al registro de *Hyloscirtus platydactylus*, se llevó a cabo el hallazgo de renacuajos. Esta es la única rana de la zona que no presenta de desarrollo directo (Moreno-Arias y Medina-Rangel 2007), y la identidad de los renacuajos fue determinada con Duellman (1972).

Tabla 5-17. Diversidad  $\alpha$  de anfibios altoandinos de la serranía del Perijá según la localidad.

Taxón	Cerro Pintao	Sabana Rubia	San José de Oriente	La Frontera (Cerro Tres Tetos)
<i>Pristimantis cuentasi</i> (Lynch, 2003)	11	6	0	0
<i>Pristimantis</i> sp1	0	0	6	13
<i>Pristimantis</i> sp2.	4	0	0	0
<i>Hyloscirtus platydactylus</i> (Boulenger, 1905)	0	0	12	0

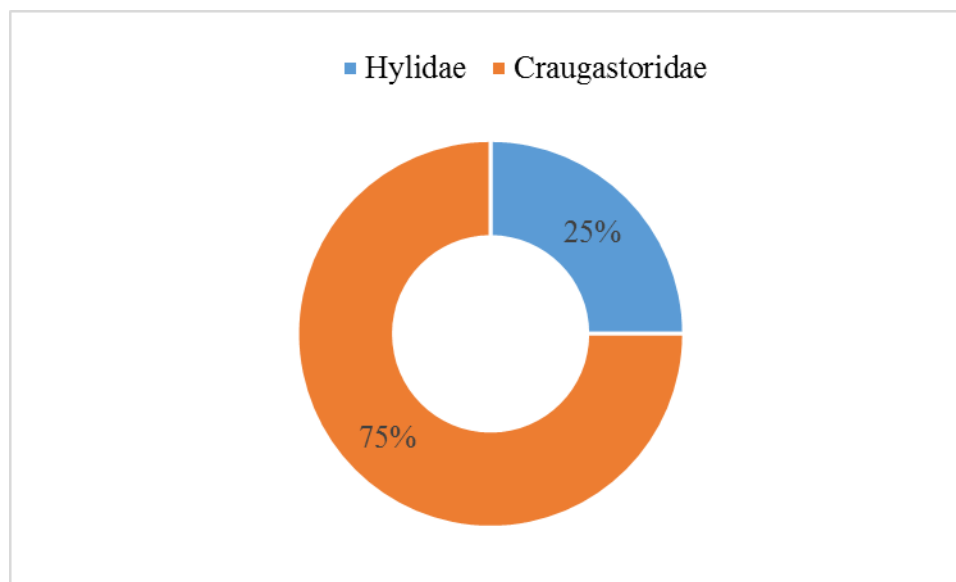


Figura 5-36. Composición porcentual de la anurofauna altoandina de la Serranía del Perijá.

De los 52 individuos registrados en la fase de campo, el 36,54% corresponden a *Pristimantis* sp1, significando el taxón más abundante para el presente estudio. Así mismo, *P. cuentasi*

ocupó el 32,69% de los individuos registrados. Por otro lado, *H. platydactylus* alcanzó el 23,08% de los individuos detectados. Finalmente, *Pristimantis* sp2 tuvo la abundancia relativa más baja, con apenas el 7,69. Sin embargo, a través del IAR se evidencia que la detección de individuos fue muy baja. *Pristimantis* sp1 y *P. cuentasi* alcanzaron un IAR de 0,30 y 0,27 respectivamente, siendo categorizadas como Raras. Por otro lado, *H. platydactylus* y *Pristimantis* sp2 se consideran Muy Raras, pues su IAR fue de 0,19 y 0,06 respectivamente.

### Composición y estructura Transecto 1: (Localidad Cerro Pintao).

Se registraron 21 individuos, dos (2) especie y una (1) familias (tabla 5-13). La mayoría de individuos fueron de *P. cuentasi* con 17. La estación que presento mayor número de individuos fue la de (E3), seguido por la (E2). En cuanto a la (E1) no se reporta ninguna especie ni ningún individuo. Debido al bajo número de individuos y de especies en este transecto no fue posible realizar índices de diversidad.

Tabla 5-18. Diversidad de anfibios por estaciones el transecto Cerro Pintao.

Taxón	E1	E2	E3
<i>Pristimantis cuentasi</i> (Lynch, 2003)	0	6	11
<i>Pristimantis</i> sp2.	0	0	4

### Composición y estructura del Transecto 2: (Localidad Sabana Rubia)

Se registraron 6 individuos, una especie y una familia (tabla 5-19). La estación que presento individuos fue la intermedia (E2), las demás estaciones no presentaron individuos. Debido a que solo se presentó una especie en este transecto no fue posible realizar índices de diversidad.

Tabla 5-19. Diversidad de anfibios por estaciones en el transecto Sabana Rubia.

Taxón	E1	E2	E3
<i>Pristimantis cuentasi</i> (Lynch, 2003)	0	6	0

### Composición y estructura Transecto 3: (Localidad San José de Oriente)

Se registraron 18 individuos, dos (2) especie y dos (2) familias (tabla 5-20). Este fue el único transecto que presento dos familias. La mayoría de individuos fueron de *H. platydactylus* con 12. Los individuos presentes solo se encontraron en la estación (E3). Debido al bajo número de individuos y de especies en este transecto no fue posible realizar índices de diversidad.

Tabla 5-20. Diversidad de anfibios por estación en el transecto San José de Oriente.

Taxón	E1	E2	E3
<i>Pristimantis</i> sp1	0	0	6
<i>Hyloscirtus platydactylus</i> (Boulenger, 1905)	0	0	12

### Composición y estructura Transecto 4: (Localidad La Frontera o Cerro Tres Tetas)



Se registraron 13 individuos, una especie y una familia (tabla 5-21). La estación que presentó mayor número de individuos fue la (E3), seguido por la (E2). En cuanto a la estación más alta (E1) no se reporta ninguna especie ni ningún individuo. Debido a que solo se presentó una especie y el bajo número de individuos en este transecto no fue posible realizar índices de diversidad para comparar entre estaciones.

Tabla 5-21. Diversidad de anfibios por estaciones en el transecto Cerro Tres Tetas.

Taxón	E1	E2	E3
<i>Pristimantis</i> sp1	0	4	9

### Comparación entre estaciones en los 4 transectos muestreados

Debido al bajo número de individuos y de especies por cada transecto de estudio, no fue posible realizar índices de diversidad por sí solos. Por tal motivo se unificó los individuos en cada estación altitudinal para poder hacer comparaciones.

**Diversidad  $\alpha$ :** las estaciones (E3) fue donde se registró la mayor diversidad de anfibios, pues encontramos el total de especies registradas. En las estaciones (E2), detectamos dos especies, mientras que en las (E1) no se obtuvieron registros. El 80,77% de los individuos registrados en este estudio se encuentran en las estaciones (E3), dejándole a las (E2) el 19,23% restante. El número de individuos registrados para *P. cuentasi* y *Pristimantis* sp1 en las (E2) fue menor que las encontradas en las (E3) (Tabla 5-22).

Tabla 5-22. Diversidad  $\alpha$  de anfibios altoandinos de la serranía del Perijá según la Estación.

Taxón	ESTACION 1	ESTACION 2	ESTACION 3
<i>Pristimantis cuentasi</i> (Lynch, 2003)	0	6	11
<i>Pristimantis</i> sp1	0	4	15
<i>Pristimantis</i> sp2.	0	0	4
<i>Hyloscirtus platydactylus</i> (Boulenger, 1905)	0	0	12

La riqueza específica de Margalef y la diversidad de Shannon-Wiener obtuvieron valores bajos en términos generales. En las (E3), Margalef obtuvo un valor de 0,80, mientras que en las (E2) de 0,43. Shannon-Wiener alcanzó 0,56 en las (E3), mientras 0,29 en las (E2).

**Índices de dominancia:** al igual que en caso anterior, el índice de equidad de Pielou y dominancia de Simpson no pudo ser calculado para la (E1) ya que no se reportaron especies. El bosque altoandino y el arbustal alcanzaron 0,94 y 0,97 en Pielou, respectivamente. Por otro lado, se presentaron valores bajos de dominancia, aunque se evidencia el aumento de esta con respecto a la altura. El bosque altoandino obtuvo un índice de Simpson de 0,29, mientras que el arbustal de 0,52.

### Recambio de especies (Diversidad $\beta$ )

Todas las especies registradas en este estudio estuvieron presentes en la estación más baja (E3) bosque altoandino. Solo *P. cuentasi* y *Pristimantis* sp1 estuvieron presentes en



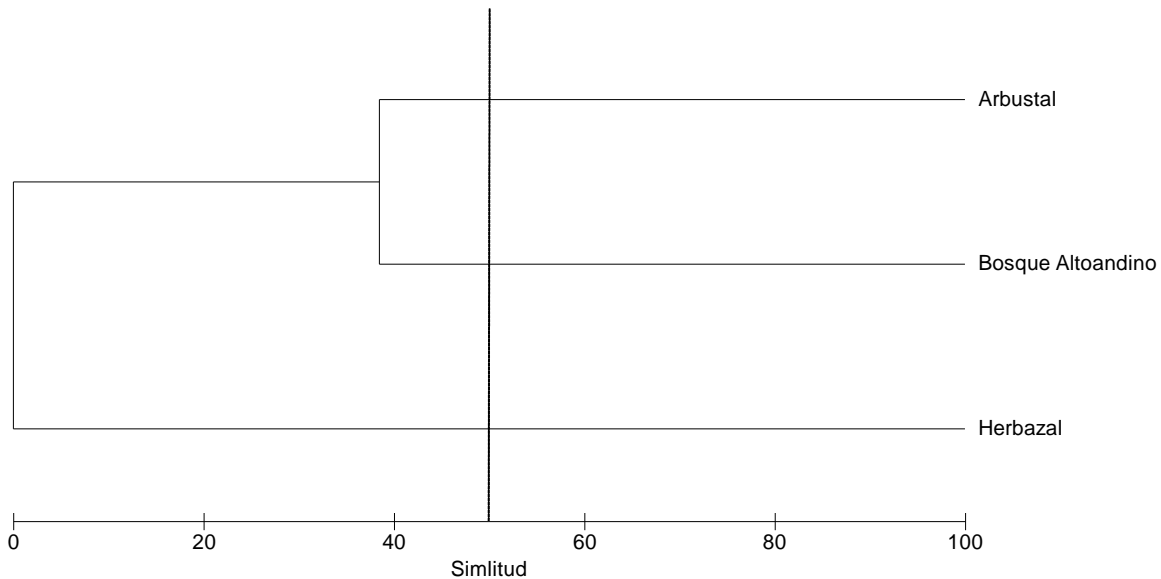
la estación media (E2). Al carecer de observaciones en (E1), el análisis de recambio solo es pertinente entre (E3) y (E2) (Tabla 5-23). Estas dos estaciones presentaron dos especies compartidas, de cuatro totales. Sin embargo, debido a que todas las especies de (E2) están presentes en (E3), genera que la similitud sea de 100%. Así mismo, las dos especies exclusivas de (E3) con respecto a (E2), genera que se calcule una complementariedad de 50%. Es evidente la baja tasa de recambio de especies entre estaciones de los cuatro transectos.

Tabla 5-23. Diversidad  $\beta$  de los anuros altoandinos de la Serranía del Perijá según la estación

Ítem	Herbazal-Arbustal	Bosque Altoandino-Herbazal	Bosque Altoandino-Arbustal
Especies únicas	2	4	2
Especies compartidas	0	0	2
Especies totales	2	4	4
Similitud (%)	0	0	100,00
Riqueza total para ambos sitios ( $S_{AB}=a+b-c$ )	2	4	4
Especies únicas de ambos sitios ( $U_{AB}=a+b-2c$ )	2	4	2
Complementariedad ( $C_{AB}= U_{AB}/S_{AB}$ )	1,00	1,00	0,50
Complementariedad (%)	100	100	50

### Patrones de distribución de la riqueza de especies

**Análisis de agrupación:** el índice de similitud de Bray-Curtis revela que existe heterogeneidad en la diversidad de anfibios altoandinos del Perijá. Calculando este índice desde las estaciones altitudinales, dada a la carencia de datos de (E1) herbazal, tuvo una similitud nula con respecto a las demás estaciones. La similitud calculada entre (E2) arbustal y (E3) bosque fue de 38,46% (Figura 5-37).



**Figura 5-37. Dendrogramas con la similitud de Bray-Curtis de la comunidad de anfibios con respecto a la cobertura vegetal**

Por otro lado, el análisis entre transectos (Tabla 5-50) muestra que los más similares fueron Los Transectos 1 (Cerro Pintao) y Transecto 2 (Sabana Rubia) (57,14% de similitud). Este agrupamiento lo podemos considerar como homogéneo. Sin embargo, el agrupamiento compuesto por el Transecto 3 (San José de Oriente) y Transecto 4 (La Frontera o Cerro Tres Tetras) fue bastante menos homogéneo, con una similitud de 38,51%. La similitud entre estos dos agrupamiento es nula (0%). Las condiciones ambientales mencionadas en el título anterior, son la causa de la disparidad en la composición de especies en estas localidades.

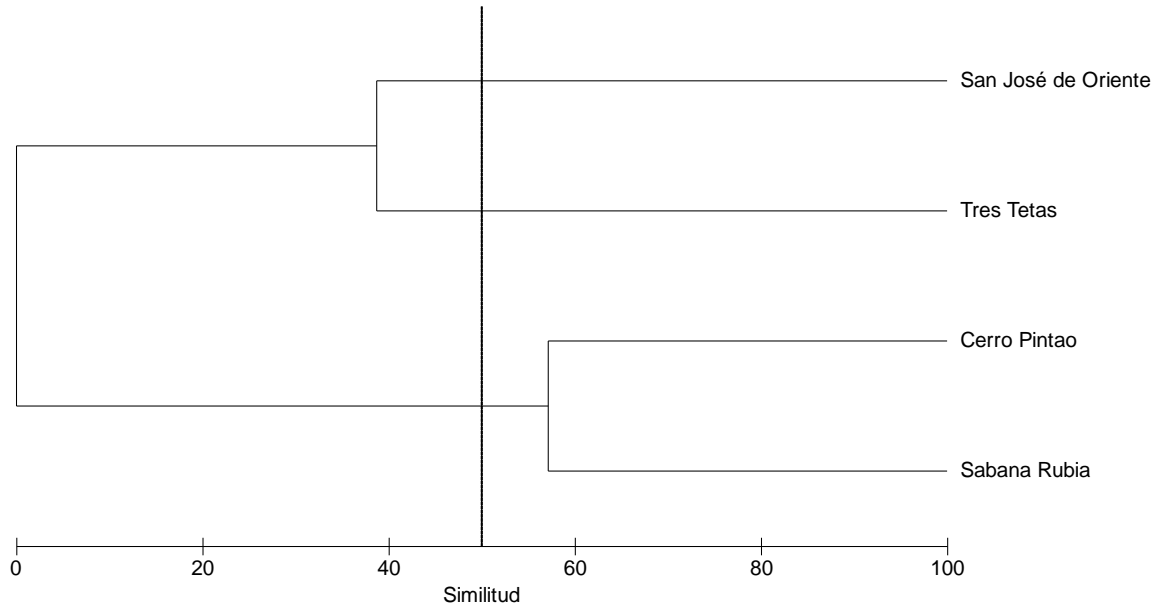


Figura 5-38. Dendrogramas con la similitud de Bray-Curtis de la comunidad de anfibios con respecto a la localidad.

**Especies amenazadas de extinción, endémicas o incluidas en el CITES:** las dos especies determinadas en este estudio corresponden a endemismos de los sistemas montañosos asociados a la Cordillera Oriental. *Pristimantis cuentasi* solo se conoce en su localidad típica, “filo junto al Cerro del Avión”, en la vereda Sabana Rubia, municipio Manaure (Cesar) (Lynch, 2003). Este es el único registro fuera de esta localidad. El estado de conservación de esta especie es incierto (categorizada como datos insuficientes - DD), pues dado a su reciente descripción, poco se conoce acerca de su distribución real, estado, amenazas y requerimientos biológicos (Lynch 2004). Sin embargo, consideramos que la baja abundancia relativa sumada al pequeño areal de distribución conocido, pueden permitir incluir a esta especie en alguna categoría de amenaza. Aun así, se requiere más estudio.

Por otro lado, *H. platydactylus* es una especie restringida las altitudes medias-altas de la Serranía del Perijá y de Mérida, en Colombia y Venezuela (Barrio-Amorós 2004, Acosta-Galvis 2015). Esta especie se encuentra categorizada como vulnerable (VU A2ace; B1ab (iii,v)), a causa de los declives poblacionales en los últimos años, así como el área de distribución reducido (La Marca y García-Pérez 2004).

### 5.5.3 Discusión

#### Composición y estructura

En total se reportan para este estudio 4 especies de anfibios y una abundancia muy baja de individuos. Otros estudios de anfibios de alta montaña muestran patrones similares, de pocas especies con relativamente pocos individuos registrados. Por ejemplo, los resultados obtenidos en el presente estudio, no difieren mucho de los previamente obtenidos por Moreno-Arias et al (2009) para este mismo sistema montañoso. Así mismo, Medina-Rangel

y López-Perilla (2014) también encontraron bajas abundancias relativas para la mayoría de los anfibios de altura en la sabana de Bogotá.

El incremento de la dominancia en comunidades de anfibios de altura se debe a la reducción sistemática que va teniendo la biodiversidad con respecto a la altura. Navas (2003) plantea que los anfibios tienen mayor diversidad en altitudes medias, y que la composición de las especies de tierras altas está restringida a las Terrarana y algunos taxones menos representativos. Estos patrones de poca diversidad y alta dominancia en anfibios de alta montaña ya han sido documentados previamente por varios autores (Duellman 1979, Lynch 1987).

En cuanto a la baja abundancia de las especies registradas puede deberse, a causa de la sequía fortísima que padece la región. Los lugareños plantean la ausencia de lluvias fuertes desde hace dos años. La única región que conserva humedales de altura (turberas) de pocas áreas, se encontraron en el Transecto 2 (Sabana Rubia). Para el área del Transecto 1, es decir la localidad de Cerro Pintao, los humedales de altura están secas desde hace aproximadamente dos años según los lugareños. Las quebradas que bajan hacia el valle del río Cesar también se encuentran secas. Solo una quebrada que surcaba los páramos del Cerro Pintao contaba con agua, pero con el caudal bastante reducido y actividad de ranas nula en el momento del muestreo. A pesar de la alta tolerancia a la deshidratación de algunas especies, la disponibilidad de agua es un factor limitante es el establecimiento de poblaciones de anfibios (Thorson, 1955). Ya varios autores mencionan los efectos del cambio climático en las poblaciones de estos organismos (Blaustein et al. 1994, Pounds y Crump 1994, Pounds 2001). Claramente, hay una relación directa entre la disponibilidad de agua y el establecimiento de poblaciones de anfibios en la altitud (Buckley y Jetz 2007). Por tal razón, gran parte del bioma paramuno del Perijá se encuentra casi carente de anfibios. También es necesario realizar muestreos en condiciones más favorables para las especies sobre todo en épocas donde hayan precipitaciones para dar mayor inferencia sobre el estado de estas especies estudiadas.

De acuerdo a Lynch y Suarez Mayorga 2002 los anfibios paramunos en Colombia solamente representan el 6% de la diversidad, donde estos autores consideran a los anfibios paramunos de acuerdo a la zona de vida que habitan en este caso el páramo. Las especies acá estudiadas se conocen muy poco sobre su biología e historia natural, ni su rango de distribución exacto ya que desde su descripción estas especies no habían sido estudiadas. *P. cuentasi* es una especie que ha sido reportada desde los 2600 m hasta los 3670 la cual la catalogan como una especie de zonas de transición y paramo, sin embargo categorizarla como especie paramuna es necesario que esta tenga un endemismo en esta zona de vida y probable que esta especie este en zona mucho más bajas de su rango de distribución. *Hyloscirtus platydactylus* no es una especie exclusiva de paramo o anfibio paramuno, ya que esta reportada en zonas de bosques andinos, es probable que esta especie se encuentre en estas alturas debido a la potrerización de algunas zonas en el área de estudio

### Comparación entre Transectos

Frecuentemente, la riqueza y la diversidad de la herpetofauna altoandina son bajas, comparadas con las altitudes bajas y medias, como lo evidencian Péfaur y Duellman (1980). Estos índices no se calcularon en (E1), dada la carencia de observaciones en campo.

Analizando detalladamente cada transecto encontramos que en todos ellos los registros se hacen menores en medida del aumento de la altura. En el Transecto 4 (La Frontera o Cerro Tres Tetras), solo se efectuaron registros de *Pristimantis* sp1. Igualmente, en el Transecto 1 (Cerro Pintao), *P. cuantasi* y *Pristimantis* sp2 estuvieron presentes en solo en (E3) la estación más baja. Tal como en los anteriores, en el Transecto 3 (San José de Oriente), *Pristimantis* sp1 y *H. platydactylus* fueron elementos exclusivos para esta misma estación. Solo dos especies se logró reportar en una estación de mayor altura, *P. cuantasi* y *Pristimantis* sp1 de la cual obtuvimos registros en (E2) del Transecto 2 y Transecto 4. Dado a que solo obtuvimos registros de una estación en la mayoría de los transecto, no pudimos desarrollar análisis de diversidad para cada estación dentro de los transecto (Tabla 5-24).

Tabla 5-24. Diversidad  $\alpha$  de los anfibios altoandinos del Perijá según la estación y transecto.

Taxón	Transecto 1 (Cerro Pintao)			Transecto 2 (Sabana Rubia)			Transecto 3 (San José Oriente)			Transecto 4 (La Frontera o Tres Tetras)		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
<i>Pristimantis cuantasi</i> (Lynch, 2003)			11		6							
<i>Pristimantis</i> sp1									6		4	9
<i>Pristimantis</i> sp2.			4									
<i>Hyloscirtus platydactylus</i> (Boulenger, 1905)									12			

### 5.5.4 Conclusiones

El presente estudio muestra la preocupante situación de los anfibios altoandinos del Perijá. La carencia de agua limita el establecimiento de poblaciones de ranas, lo que genera la baja abundancia relativa obtenida para todas las especies. Estos resultados permitirán determinar el estado de conservación de *P. cuantasi*, que seguramente quedará categorizada bajo alguna categoría de amenaza.

Los resultados obtenidos en este estudio no permitieron hacer un análisis altitudinal con mayor rigurosidad, ya que los registros en el ecosistema de Paramo fueron nulos, de igual forma que los Transectos 3 (San José de Oriente) y Transecto 2 (Cerro Pintao) no presentaron registros en la estación media (E2). Por tal motivo es necesario aumentar el esfuerzo de muestreo para realizar inferencias

La intervención antrópica, los cultivos ilícitos y la ganadería son factores que evidentemente están afectando de forma directa el ecosistema de alta montaña en la serranía del Perijá. Se requieren estrategias para el manejo de agua de la región, pues la sequía que hoy podría



estar generando declive en las poblaciones de anfibios, puede tener efectos graves para la captación de los asentamientos humanos de la región y en algunas actividades económicas.

Se recomienda hacer muestreos en otras épocas climáticas donde se tenga en cuenta los periodos de más lluvias y menos lluvias para determinar si existen diferencias en la presencia y ausencia de la anurofauna del Perijá o si en algunas zonas hay simpatria entre las especies del genero *Pristimantis*

## 5.6 CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ASOCIADA A CUATRO LOCALIDADES EN LA SERRANÍA DEL PERIJÁ, COLOMBIA

### ANTECEDENTES

El interés por los páramos del Perijá data de finales del siglo XIX, con las exploraciones del Naturalista Alemán Wilhelm Sievers. Posteriormente entre los años 1938-1944, se reportan las colecciones de plantas vasculares de Oscar Houghton en las zonas bajas de la Serranía. En 1945 Martín Lawrence Grant, en la Expedición U.S.D.A. Cinchona Mission, realizó las primeras colecciones florísticas del Páramo del Perijá, en límites entre Colombia y Venezuela, y la zona norte de la Serranía (Rivera-Díaz, 2007). En 1959 se realizan las dos grandes expediciones de Rafael Romero Castañeda, la primera a inicios del año y la segunda al final de éste, en compañía del naturalista español José Cuatrecasas (Rivera-Díaz, 2007). Posteriormente, entre los años 1985-1993 aparecen las colecciones de Hermes Cuadro y Alwin Gentry, que motivaron a Phillis & Raven (1997), a proponer al Cerro el Espejo, Manaure y Sitio Sabana Rubia como centros de monitoreo de la biodiversidad.

En el año 2001, Henry Arellano-P, en su tesis de grado, caracterizó la vegetación del sistema andino de la Serranía, zonificando las áreas como selvas, matorrales, frailejones y pajonales. En ese mismo año, Orlando Rivera-Díaz realizó una caracterización florística y elaboró el catálogo ilustrado de flora del páramo, incluyendo 1970 taxones de plantas vasculares, agrupados en 825 géneros y 174 familias. En los trabajos de Rivera y Fernández-Alonso (2003), mencionan la importancia florística de la Serranía, en momentos que la comunidad científica comienza a interesarse por la flora de este territorio, particularmente por factores asociados al alto grado de endemismo y la necesidad de realizar nuevas investigaciones botánicas. Posteriormente, aparecen los estudios de geología y geomorfología sobre los ecosistemas de páramo (Pinto-Zárate y Rangel-Ch, 2010). Actualmente se tienen importantes contribuciones al conocimiento de la flora de la zona alto andina de la Serranía del Perijá, establecidas bajo convenios de cooperación interinstitucional entre CORPOCESAR, Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales.

De este convenio se ejecutaron los proyectos: “Estudio de la diversidad biótica del sistema Andino de Perijá”, 1993 y 1997, “Manejo integral de la zona de páramo de la Serranía de Perijá”, 2005-2007 y “Estudio de la fauna y la flora del sector sur de la Serranía, departamento del Cesar, en los Municipios de Aguachica, San Martín, San Alberto, González y Río de Oro”, 2006 y 2008. En el marco de estos proyectos, destacan los aportes de caracterización de la flora de Rivera-Díaz (2007), Rivera-Díaz et al., (2009), Rivera-Díaz y Fernández-Alonso (2003) sobre flora endémica de la Serranía, y las caracterizaciones de vegetación y ecosistemas de Rangel (1994), Arellano (2001) y Rangel & Arellano (2007a, 2007b y 2009). Los estudios para la zona sur de la Serranía, vegetación terrestre por Rangel-Ch (2008). Por último, Pinto-Zárate y Rangel-Ch (2010), presentan una síntesis detallada de la vegetación paramuna establecida en los macizos montañosos del norte de Colombia (Serranía de Perijá y La Sierra Nevada de Santa Marta), haciendo una recopilación de mucha de la información generada a partir de estos tres proyectos.

### 5.6.1 Metodología

El estudio florístico se realizó en 4 localidades asociadas al complejo de páramos de la Serranía del Perijá, ubicados en Sitio Cerro Pintao, municipios la Jagua del Pilar Guajira y Manaure Cesar, Sitio Sabana Rubia, municipio de Manaure Cesar, Corregimiento San José de Oriente, municipio de la Paz Cesar y Vereda La Frontera en territorio de Agustín Codazzi Cesar, en las cuales se establecieron 4 transectos, subdivididos cada uno en 3 estaciones, discriminadas así: Estación (1)-Herbazal, Estación (2)-Arbustal y Estación (3)-Bosque Alto andino (Tabla 5-1), utilizando la metodología propuesta por Marín, (2013).

Previo reconocimiento de los sitios de muestreo, se establecieron tres estaciones de muestreo en cada una de las cuatro áreas asociadas al complejo de páramo de la Serranía del Perijá. La distancia entre estaciones dependió de las condiciones del área de estudio. En cada estación o franja altitudinal se identificaron el tipo de cobertura vegetal dominante (bosques, arbustales y herbazales) a través del levantamiento de tres parcelas. Excepto en el transecto Vereda La Frontera (LF), en el cual no fue posible aplicar el protocolo metodológico en su totalidad, por discontinuidad entre los tres sistemas objeto a evaluación, por deterioro de la falda del cerro en mención y la inaccesibilidad a los sitios que presentaban cierta continuidad entre los sistemas.

### 5.6.2 Levantamiento de unidades de análisis

Tabla 5-25 georreferenciación y ubicación de unidades de análisis en cuatro localidades de la serranía del perijá.

SITIOS DE MUESTREOS	Estación	Cobertura	Coordenadas		Altura (m)	Área (M <sup>2</sup> )
			N	W		
TRANSECTO 1. Cerro Pintao	1	Herbazal	10°25'37.9"	72°56'33.1"	3019	150
	2	Arbustal	10°25'35.8"	72°56'08.0"	2900	150
	3	Bosque Alto Andino	10°25'41.8"	72°56'08.3"	2791	300
TRANSECTO 2. Sabana Rubia	1	Herbazal	10°21'46.6"	72°54'55.5"	3100	150
	2	Arbustal	10°22'21.8"	72°55'18.5"	2834	150
	3	Bosque Alto Andino	10°22'26.1"	72°55'21"	2754	300
TRANSECTO 3. San José de Oriente	1	Herbazal	10°17'19.2"	72°55'44.3"	3034	150
	2	Arbustal	10°17'28.9"	72°55'49.3"	2900	150
	3	Bosque Alto Andino	10°17'40.4"	72°55'52.1"	2700	300
TRANSECTO 4. La Frontera (Cerro Tres Tetras)	1	Herbazal	09°59'7.8"	72°59'40.3"	3181	150
	2	Arbustal	09°59'7.52"	72°59'46.5"	3000	150
	3	Bosque Alto Andino	09°59'46.3"	73°00'9.3"	2780	300

### 5.6.3 Tamaño De Parcelas

#### Bosque Alto andino

La valoración de la composición y estructura del Bosque Alto andino incluyó el levantamiento de tres parcelas de 4 x 25 m (300 m<sup>2</sup>), divididas en subparcelas de 4 x 5 m. Para el componente funcional se muestrearon las primeras dos subparcelas de cada parcela, abarcando un área de 40 m<sup>2</sup>.

#### Herbazales y Arbustales

La valoración de la composición y estructura de las coberturas asociadas a herbazales y arbustales, incluyó el levantamiento de tres parcelas de 4 x 12.5 m (150 m<sup>2</sup>) divididas en subparcelas de 2.5 x 4 m. Para el componente funcional únicamente se muestreó la primera subparcela de cada parcela, abarcando un área total de 10 m<sup>2</sup>.

### 5.6.4 Procedimientos

#### Bosque Alto Andino

Se censaron todos los individuos con Circunferencia a la Altura del Pecho (CAP)  $\geq$  2.5 cm, medidos desde la superficie del suelo hasta 1.33 m (Villareal et al., 2006; Bolfor et al., 2000; Gentry, 1982). Se midió su altura total, altura a la primera ramificación y cobertura de la copa, y se establecieron los hábitos de cada una de las especies. Se midieron los rasgos funcionales a todas las especies presentes en las dos primeras subparcelas de cada parcela por punto altitudinal con perímetros  $\geq$  a 2.5 cm. Se muestrearon cinco individuos por especie. Los cinco individuos fueron muestreados dentro de la estación o punto altitudinal (no necesariamente dentro de la parcela).



Figura 5-39. Muestreos en Bosque Alto andino en la Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

### Arbustales

Se censaron todos los individuos con perímetro  $\geq 2.5$  cm, medidos a 30 cm desde la superficie del suelo. Se midió su altura total, altura a la primera ramificación, cobertura de la copa y se estableció su hábito de crecimiento. Se midieron los rasgos funcionales únicamente a las especies dominantes (en términos de su número de individuos o cobertura), cuyo criterio de selección fue el área basal (o número de individuos). Para la toma de rasgos, se seleccionaron cinco individuos por especie, dentro de la estación o punto altitudinal (no necesariamente dentro de la parcela).

### Herbazales

Se censaron todos los individuos presentes en las subparcelas, a los cuales se les midió la altura y cobertura ocupada por la especie en cada subparcela. Se midieron los rasgos funcionales únicamente a las especies dominantes (en términos de su número de individuos o cobertura). El criterio para la selección de especies dominantes fue la cobertura.

### Perfil de vegetación

Con base en los levantamientos realizados en cada una de las estaciones se realizaron perfiles verticales de vegetación, utilizando una parcela por estación. Para ello, se ubicaron puntos de coordenada (x, y) estimados en metros, en cada subparcela, con el fin de ubicar el o los individuos en los perfiles.



Figura 5-40. Muestreos en Arbustales y Herbazales en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

### Estratificación vertical de la vegetación

Las escalas para identificar la estratificación vertical de la vegetación de las localidades de muestreo fueron las propuestas por Rangel y Lozano (1986), la cual contempla los



siguientes tipos de estratos: rasante <0.3 m; herbáceo 0.3-1.5 m; arbustivo 1.5-5 m; subarbóreo o de arbolitos 5-12 m; arbóreo inferior 12-25 m y arbóreo superior >25 m.

### 5.6.5 Análisis de datos

Los datos obtenidos en las parcelas fueron utilizados para calcular los siguientes parámetros e índices (Villareal et al., 2006; Bolfor et al., 2000).

Riqueza total: Número de especies encontradas en cada parcela.

Densidad total: Corresponde al número total de individuos en cada parcela.

Área Basal (Ab): corresponde al valor del perímetro tomados a 30 cm del suelo. Éstos se transforman a valores de área por medio de la siguiente ecuación:

$$Diametro = \frac{Perimetro}{\pi}$$

$$Ab = \frac{\pi}{4} * Dap^2$$

Densidad Relativa (DER): Se calculó con base al registro individual de cada especie presente en las parcelas, sobre el número de individuos de todas las especies, multiplicado por 100.

$$DER = \frac{\# \text{ de individuos } Sp}{\sum \# \text{ de total de individuos}} * 100$$

Frecuencia (Fr): Definida como el número de subparcelas en que ocurre la especie.

$$Fr \text{ Absoluta} = \sum Fr \text{ } Sp$$

Frecuencia Relativa (FER): Se calculó con base al registro de frecuencia de cada especie, dividido por la sumatoria de frecuencia de todas las especies, multiplicada por 100.

$$FER = \frac{Fa \text{ } Sp}{\sum Fa \text{ total}} * 100$$

Dominancia Relativa (DOR): Se calculó con base a los registros de Área Basal de cada especie, dividido sobre el registro total de Área Basal de todas las especies, multiplicado por 100. En función de la siguiente expresión:

$$DOR = \frac{Ab Sp}{\sum Ab total} * 100$$

Índice de Valor de Importancia (IVI): Se calculó con base a la sumatoria del DER, FER y DOR, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$IVI = DER + FER + DOR$$

La diversidad alfa fue calculada mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum P_i * \ln P_i$$

Donde  $H'$  es el Índice de Shannon-Wiener;  $P_i$  es la Abundancia relativa y  $\ln$  es el Logaritmo natural.

Se realizaron análisis de similitud entre estaciones para cada uno de los sitios de muestreo, mediante el índice de Bray-Curtis. Así mismo, dicho análisis se realizó entre las localidades de muestreo.

El análisis de datos fue realizado mediante el programa Excel y el Software estadístico PAST (Hammer, 2001).

### 5.6.6 Resultados

Los resultados emanados del inventario florístico realizado en cada una de las cuatro localidades estudiadas, permitió la identificación de 82 especies de plantas vasculares, distribuidas en 44 familias, 72 géneros, en 2669 individuos. Las familias más numerosas en especie fueron Asteraceae y Ericaceae y las más ricas en individuos Asteraceae, Ericaceae y Poaceae. A continuación se discriminan los resultados logrados en cada una de las localidades incluidas en el estudio.

#### Localidad Sitio Cerro Pintao. Transecto 1

##### Estación (1): Herbazal (3019 msnm)

El Herbazal es dominado por las especies *Orthrosanthus chimboracensis*, *Calamagrostis effusa*, *Achyrocline bogotensis*, *Eryngium humboldtii* y *Gaiadendron punctatum*, las forma de vida dominante es la arbustiva. Se diferencian los estratos rasantes con 29 individuos, herbáceo con 228 y el arbustivo con 5, Figura 5-41. Este sistema está totalmente intervenido y presenta niveles de deterioro altos, por causa de la ganadería extensiva y quemas cíclicas, que ponen en riesgo la sostenibilidad de éste, al igual que las especies que lo integran, especialmente endemismos de distribución regional. En la Figura 5-42, se presenta un perfil de esta vegetación. En la Figura 5-43, se muestra un panorama de esta cobertura.

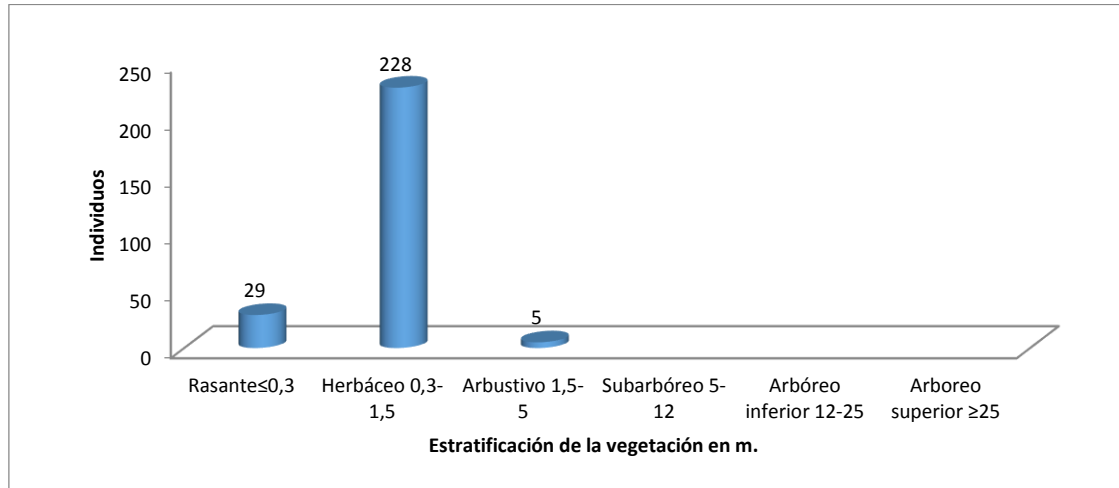


Figura 5-41. Estratificación del Herbazal asociado al Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

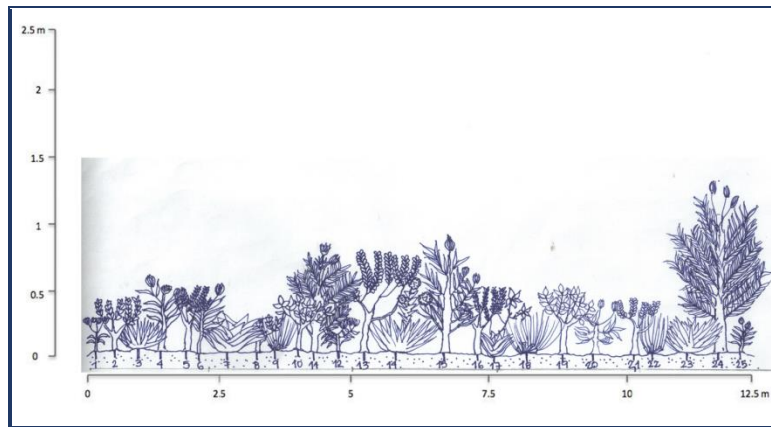


Figura 5-42. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación 1, Sitio Cerro Pintao. 1, 12, 19, 25. *Gnaphalium elegans*; 2, 8. *Lourteigia stoechadifolia*; 3, 14, 23. *Eryngium humboldtii*; 4. *Achyrocline bogotensis*; 5, 16. *Hypericum baccharoides*; 6, 11, 15, 24. *Gaiadendron punctatum*; 7, 17. *Orthrosanthus chimboracensis*; 9, 18, 22. *Calamagrostis effusa*; 10, 19. *Clethra fimbriata*; 13. *Bejaria aestuans*; 21. *Bejaria resinosa*.



Figura 5-43. Foto aspecto general de la Estación (1) Herbazal de la localidad de Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

### Estructura y riqueza de la vegetación

La Tabla 5-26, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como los valores de IVI de cada una de las especies estudiadas y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en (150 m<sup>2</sup>), registrándose 16 especies de angiospermas, distribuidas en 15 géneros y 10 familias, en su mayoría plantas herbáceas, representadas en 262 individuos, ocupando un área de 114 m<sup>2</sup>. De las 10 familias encontradas, las más diversas en especies fueron Asteraceae con 4 y Ericaceae con 4, el resto de 8 familias una especie cada una. Las familias más numerosas en individuos fueron Ericaceae 44, Poaceae 44, Loranthaceae 43, Hypericaceae 31 e Iridaceae con 29.

### Importancia ecológica.

En La Tabla 5-26, se resume la información relacionada con la Estación (1)-Herbazal de la localidad de Sitio Cerro Pintao, encontrando como especies dominantes a *Orthrosanthus chimboracensis* 46%, *Calamagrostis effusa* 40%, *Gaiadendron punctatum* con 35%, *Achyrocline bogotensis* 29%, *Eryngium humboldtii* con 28%, *Clethra fimbriata* con 26%, *Bejaria resinosa* 23%, *Hypericum baccharoides* 19%, *Bejaria aestuans* 16% y *Lourteigia stoechadifolia* con el 15%. El resto de 6 especies alcanzan el 23% (ver Figura 5-44. Distribución del (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.)

**Tabla 5-26. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.**

Familia	Especie	Fr	No Individ.	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	8	29	32	7	11	28	46
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	11	21	26	10	8	22	40
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i>	9	43	11	8	16	10	35
Asteraceae	<i>Achyrocline bogotensis</i>	11	23	12	10	9	10	29
Apiaceae	<i>Eryngium humboldtii</i>	12	21	11	11	8	9	28
Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>	13	27	4	12	10	4	26
Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i>	10	27	5	9	10	4	23
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	5	31	3	5	12	3	19
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>	9	14	3	8	5	2	16
Asteraceae	<i>Lourteigia stoechadifolia</i>	8	9	5	7	3	4	15
	El Resto 6 Especies	14	17	5	13	6	4	23
<b>TOTAL</b>		110	262	114	100	100	100	300



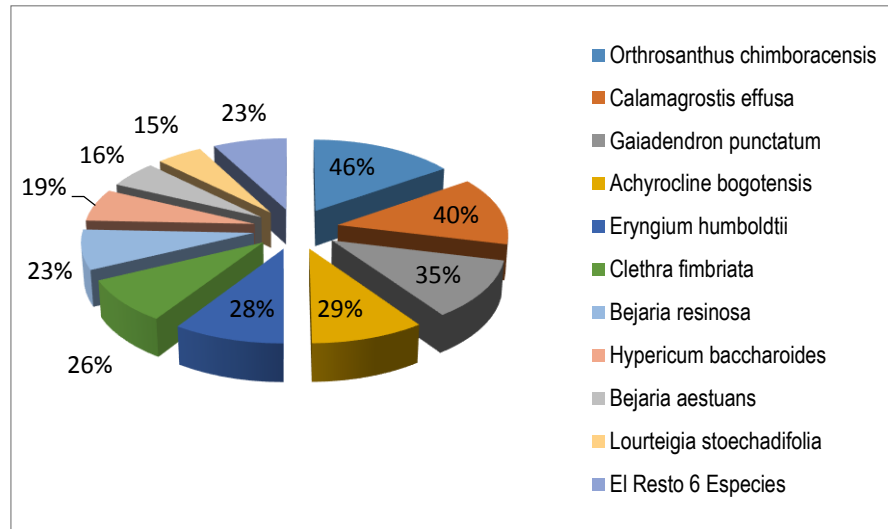


Figura 5-44. Distribución del (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

### Estación (2) Arbustal (2900 msnm)

El Arbustal es dominado por las especies *Bejaria aestuans*, *Bejaria resinosa*, *Gaiadendron punctatum*, *Macleania rupestris* y *Lourteigia stoechadifolia*. La forma de vida dominante es la arbustiva. Se identificaron los estratos herbáceo con 53 individuos y arbustivo con 51 (ver Figura 5-45). Este sistema también está altamente intervenido por ganadería en extenso y su consecuente mal manejo, que ponen en riesgo la perpetuidad de éste y las especies que lo configuran, especialmente los endemismos regionales ubicados en estas áreas. En la Figura 5-46, se muestra este comportamiento. En la Figura 5-47, se evidencia el estado de esta cobertura.

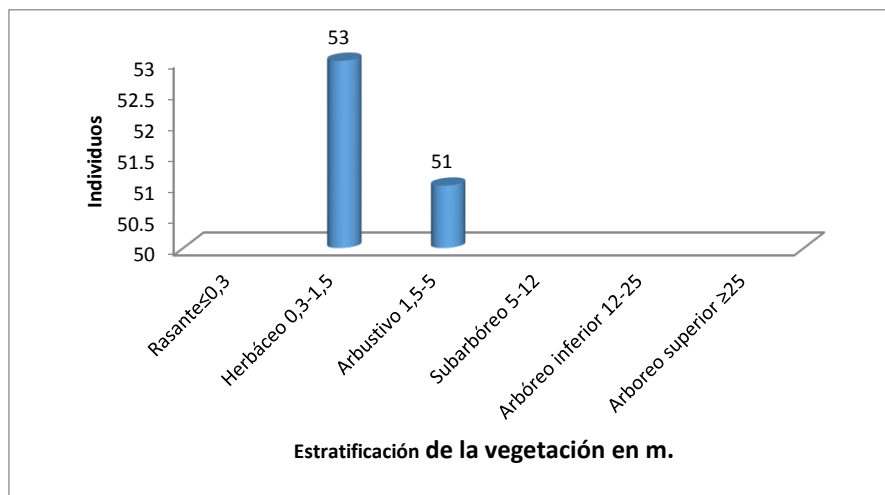


Figura 5-45. Estratificación del Arbustal asociado al Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.



Figura 5-46. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Sitio Cerro Pintao. 1, 11, 21. *Clethra fimbriata*; 2, 12, 18. *Macleania rupestris*; 3. *Calamagrostis effusa*; 4, 7. *Cestrum buxifolium*; 5, 9, 14, 17. *Bejaria resinosa*; 6, 16, 23, 24. *Gaiadendron punctatum*; 8, 20. *Lourteigia stoechadifolia*; 9; 10. *Orthrosanthus chimboracensis*; 13. *Gnaphalium elegans*; 15, 25. *Bejaria aestuans*; 19, 22. *Monnina aestuans*.



Figura 5-47. Foto vegetación arbustiva en sectores de la Estación (2) del Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

La Tabla 5-27, resume la información relacionada con las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como los valores de IVI de cada una de las especies valoradas, se presentan los resultados del inventario florístico realizado en (150 m<sup>2</sup>) estudiados, registrándose 11 especies de angiospermas, distribuidas en 10 géneros y 8 familias la mayoría arbustivas y algunas herbáceas, representadas en 104 individuos, con una cobertura de 108.4 m<sup>2</sup>. Las 7 familias encontradas, las más diversas en especies fueron: Ericaceae 2, seguidas Asteraceae con 2, el resto de 6 familias con igual número de especies. Las más numerosas en individuos fueron Ericaceae 50 y Asteraceae 20 individuos.

### Importancia Ecológica.

En la Tabla 5-27, presenta la información relacionada con la valoración del Arbustal, encontrando a *Bejaria aestuans* con 55% de representación, como la especie más representativa en este ecosistema, seguida de *Lourteigia stoechadifolia* 45%, *Bejaria resinosa* con 44%, *Gaiadendron punctatum* 35%, *Macleania rupestris* 34%, *Monnina aestuans* con 31%, *Clethra fimbriata* 29%, *Cestrum buxifolium* 10%, *Calamagrostis effusa* y *Orhrosanthus chimboracensis* 6% cada una y *Gnaphalium elegans* 5% Figura 5-48

Tabla 5-27. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Arbustal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Fr	No Indiv	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>	12	19	24	15	18	22	55
Asteraceae	<i>Lourteigia stoechadifolia</i>	10	18	16	13	17	15	45
Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i>	11	21	11	14	20	10	44
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i>	11	11	12	14	11	11	35



Familia	Especie	Fr	No Indiv	Cobertura (m2)	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>	10	10	13	13	10	12	34
Polygalaceae	<i>Monnina aestuans</i>	9	9	12	11	9	11	31
Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>	10	10	7	13	10	7	29
Solanaceae	<i>Cestrum buxifolium</i>	2	2	6	3	2	6	10
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	1	1	4	1	1	4	6
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	1	1	4	1	1	4	6
Asteraceae	<i>Gnaphalium elegans</i>	2	2	0,2	3	2	0	5
<b>TOTAL</b>		<b>79</b>	<b>104</b>	<b>108,4</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

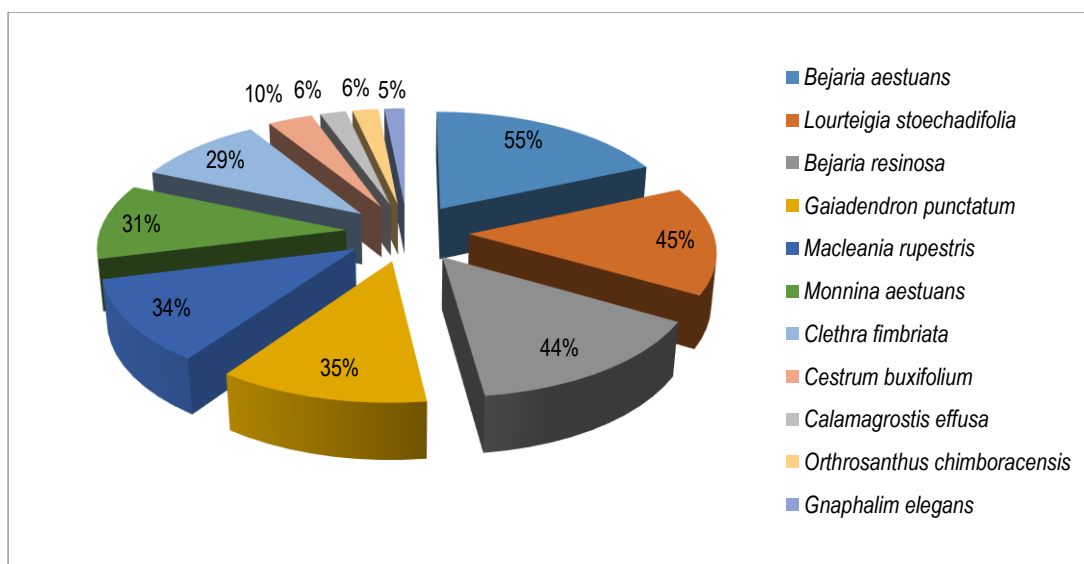


Figura 5-48. Distribución del (IVI) de las especies del Arbustal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

### Estación (3). Bosque Alto Andino (2794 msnm)

El Bosque Alto andino es dominado principalmente por las especies *Nectandra* sp, *Weinmannia pinnata*, *Oreopanax fontquerianus*, *Saurauia* sp. y *Vallea stipularis*, las formas de vida dominante es la subarbórea. Corresponde a pequeños fragmentos que ocurren en áreas de difícil acceso que quedaron después de la explotación ilícita del cultivo de la amapola, conectados con otras áreas que vienen en procesos de regeneración natural. En la Figura 5-50, se tiene un perfil de la vegetación En la Figura 5-49, se evidencia la representación de este tipo de bosque.



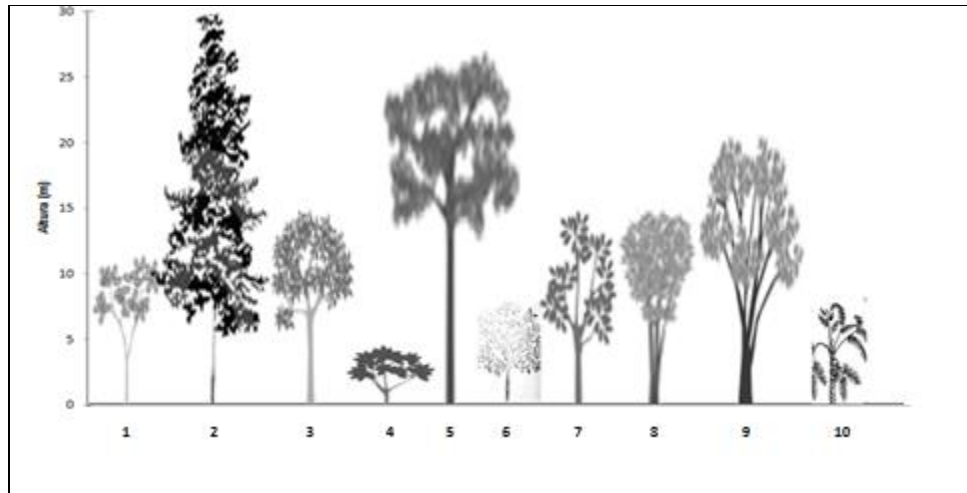


Figura 5-49. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 3, Sitio Cerro Pintao. Serranía del Perijá. 1. *Piper arboreum*, 2. *Prumnopitys montana*, 3. *Clusia multiflora*, 4. *Oreopanax fontquerianus*, 5. *Nectandra* sp., 6. *Clethra fimbriata*, 7. *Miconia* sp., 8. *Ocotea heterochroma*, 9. *Weinmannia pinnata*, 10. *Cyathea* sp.



Figura 5-50. Foto aspecto general del Bosque Altoandino en Sectores de la Estación (3) en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

En la Tabla 5-28, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como el IVI de cada una de las especies valoradas y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en (300 m<sup>2</sup>) estudiados, registrándose 17 especies de angiospermas, distribuidas en igual número de géneros y familias diferentes de plantas leñosas, representadas en 63 individuos, con un área basal total de 4.5 m<sup>2</sup>. De las 17 familias valoradas, las más diversas en especies en su orden fueron: Lauraceae con 2 especies. El resto de 16 familias con igual número de especies. Las familias más numerosas en individuos fueron Lauraceae con 11 y Araliaceae con 10 individuos.

### Importancia Ecológica.



En la Tabla 5-28, registra los valores de IVI de las especies presentes en el área. Encontrando a *Nectandra* sp. con 47%, como la especie más importante en términos ecológicos, seguida de *Weinmannia pinnata* con 41%, *Oreopanax fontquerianus* con 32%, *Saurauia* sp. con 26%, *Vallea stipularis* y *Ocotea heterochroma* cada una 25%, *Clusia multiflora* con 23%, *Chusquea tesellata* con 19%, *Escallonia discolor* 15% y *Piper arboreum* 11%. El resto 7 especies alcanzan el 36%. En la Figura 5-51, se ilustra este comportamiento.

Tabla 5-28. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

Especie	Fa.	Número de Individ.	A. Basal cm <sup>2</sup>	FER %	DER %	DOR %	IVI %
<i>Nectandra</i> sp.	3	4	15822	5	6	35	47
<i>Weinmannia pinnata</i>	5	6	10088	9	10	22	41
<i>Oreopanax fontquerianus</i>	8	10	558	15	16	1	32
<i>Saurauia</i> sp.	6	6	2668	11	10	6	26
<i>Vallea stipularis</i>	6	6	2127	11	10	5	25
<i>Ocotea heterochroma</i>	5	7	2103	9	11	5	25
<i>Clusia multiflora</i>	3	3	5592	5	5	12	23
<i>Chusquea</i> sp.	5	6	280	9	10	1	19
<i>Escallonia discolor</i>	3	4	1533	5	6	3	15
<i>Piper arboreum</i>	3	3	281	5	5	1	11
Resto 7 Especies	8	8	3947	15	13	9	36
Total	55	63	44999	100	100	100	300

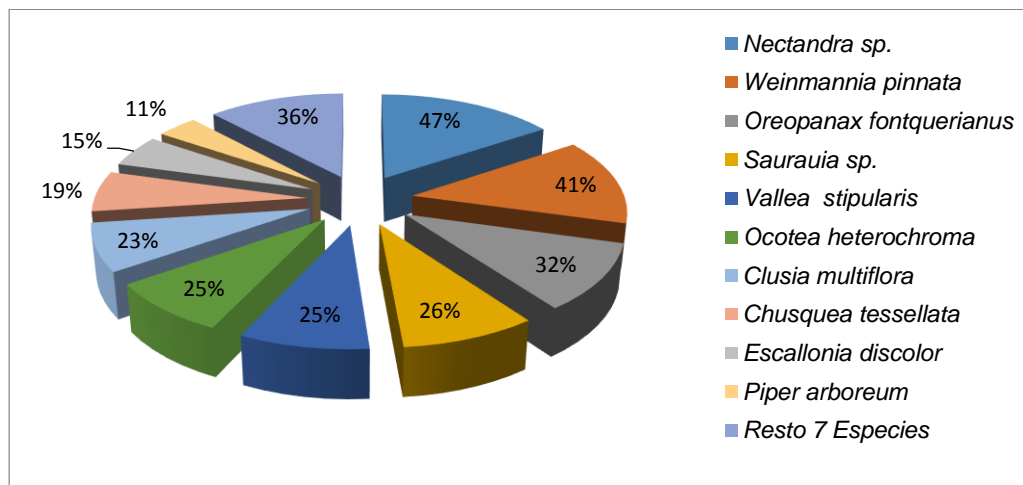


Figura 5-51. D Distribución del (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

## Alturas y Tamaños de Tallos

### Estratificación Vertical y tamaños de tallos

Las especies con mayor grosor de tronco y altura fueron *Nectandra* sp y *Prumnopitys montana*. Con alturas que varían entre (6-25) m. Diferenciándose el estrato arbustivo con 7 individuos, subarbóreo con 37, arbóreo inferior con 17 y arbóreo superior con 2, cuya altura típica alcanza los 30. En la Figura 5-52, se presenta un perfil de alturas de los árboles valorados.

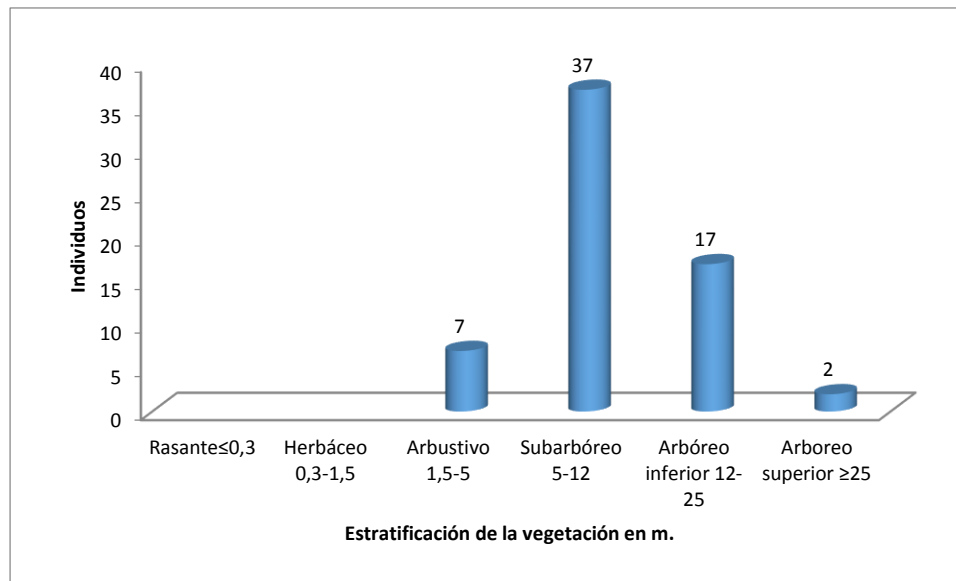


Figura 5-52. Perfil de alturas registradas en el Bosque Altoandino, en el Sitio Cerro Pintao. Serranía del Perijá. Parcela 1-Subparcela 1..

### Localidad sitio sabana rubia. Transecto 2 Estación (1)-Herbazal (3100 msnm)

Las especies predominantes en esta cobertura corresponden a *Pernettya prostrata*, *Calamagrostis effusa*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Hypericum baccharoides* y *Agrostis haenkeana*, la forma de vida dominante es la arbustiva. Alcanzan a diferenciarse el estrato herbáceo con 363 individuos y el arbustivo con 5 (ver Figura 5-53). Este sistema está totalmente intervenido y sujeto a quemas cíclicas producto de la explotación de ganadería en extenso desarrollada en estas áreas, situación que pone en riesgo a una de las áreas con mayores endemismos locales y regionales. En la Figura 5-54, se tiene un perfil de la vegetación de esta área. En la Figura 5-55, se muestra la cobertura del Herbazal.

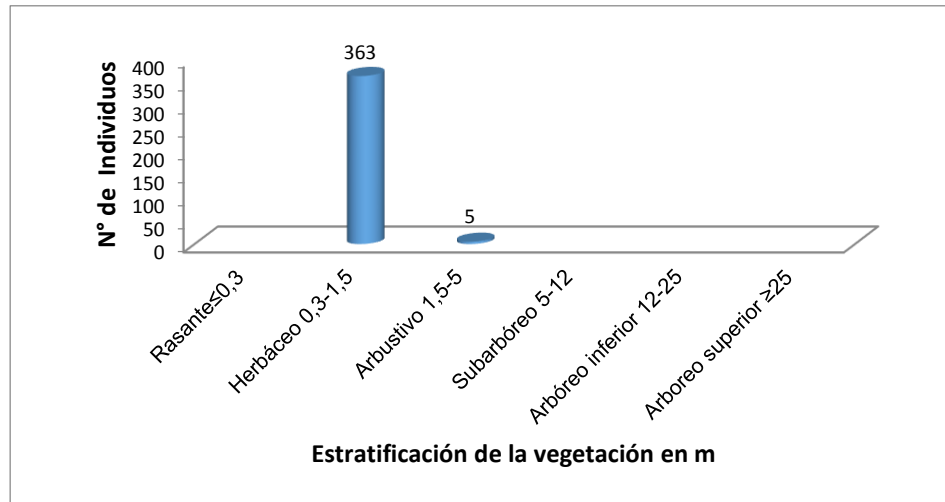


Figura 5-53. Estratificación del Herbazal en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá

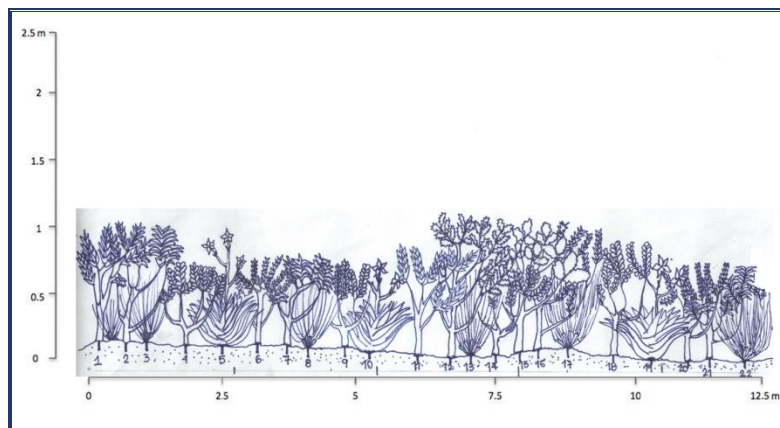


Figura 5-54. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación 1, Sitio Sabana Rubia. 1, 11. *Hypericum juniperinum*; 2, 7, 21. *Pentacalia perijaensis*; 3, 8, 13, 17, 22. *Calamagrostis effusa*; 4, 9, 14, 18. *Pernettya prostrata*; 5, 10, 19. *Orthrosanthus chimboracensis*; 6, 16, 20. *Hypericum baccharoides*; 12. *Ageratina cuatrecasasii*; 15. *Hesperomeles ferruginea*.



Figura 5-55. Foto cobertura asociada al Herbazal en la Estación (I) del Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

La Tabla 5-29, resume la información relacionada con las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como a los valores de IVI de las especies y se presentan los resultados del inventario florístico en 150 m<sup>2</sup>, registrándose 16 especies de angiospermas, distribuidas en 16 géneros, 8 familias, entre herbáceas y arbustivas, en 368 individuos, ocupando 124.4 m<sup>2</sup>, de los 150 m<sup>2</sup> delimitados en la Estación (I) de la localidad de Sitio Sabana Rubia. De las 8 familias registradas, las más diversas en especies fueron: Asteraceae 4, Poaceae 3, Ericaceae y Rosaceae 2 cada una. El resto de 4 familias una especie cada una. Las más numerosas en individuos fueron Poaceae con 189 y Asteraceae con 116.

### Importancia Ecológica.

La Tabla 5-29, presenta la información relacionada con la valoración del (IVI) de las especies asociadas al Herbazal, encontrando como especies dominantes a *Pernettya prostrata* 88%, seguida de *Calamagrostis effusa* 59%, *Orthrosanthus chimboracensis* 38%, *Hypericum baccharoides* 24%, *Agrostis haenkeana* con 23%, *Pentacalia perijaensis* 18%, *Lourteigia stoechadifolia* 14%, *Diplostephium grantii* 8%, *Danthonia secundiflora* 6% y *Hesperomeles ferruginea* con el 5%. El resto de 6 especies con el 18% (ver Figura 5-56).

Tabla 5-29. Registro de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal en el Sitio Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Fr	No Individ.	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	15	214	13,6	19	58	11	88
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	11	24	48,5	14	7	39	59
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	11	11	27	14	3	22	38

Familia	Especie	Fr	No Individ.	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	11	30	2,3	14	8	2	24
Poaceae	<i>Agrostis haenkeana</i>	8	8	14	10	2	11	23
Asteraceae	<i>Pentacalia perijaensis</i>	6	30	2,6	7	8	2	18
Asteraceae	<i>Lourteigia stoechadifolia</i>	3	15	7,5	4	4	6	14
Asteraceae	<i>Diplostephium grantii</i>	3	6	3,6	4	2	3	8
Poaceae	<i>Danthonia secundiflora</i>	2	2	3,5	2	1	3	6
Rosaceae	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	3	4	0,24	4	1	0	5
	Resto Especies 6	8	24	2	10	7	2	18
<b>TOTAL</b>		81	368	124,84	100	100	100	300

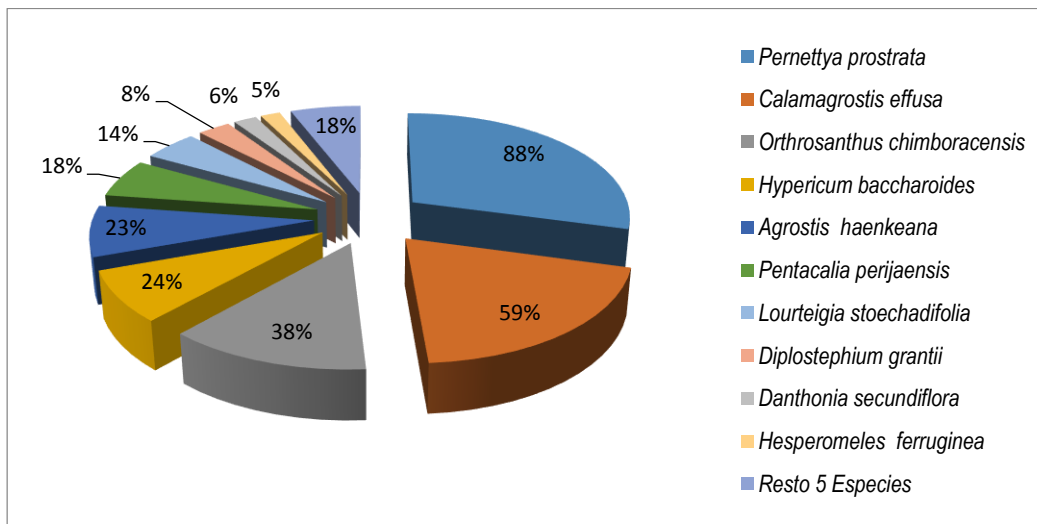


Figura 5-56. Distribución del (IVI) entre las especies del Herbazal, en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

### Estación (2)-Arbustal (2834 msnm)

El Arbustal está integrado en su mayoría por las especies *Pentacalia perijaensis*, *Calamagrostis efussa*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Agrostis haenkeana* y *Espeletia perijaensis*, la forma de vida dominante es la arbustiva, diferenciándose los estratos rasantes con 7 individuos, herbáceo en 317 individuos y el arbustivo con 3 individuos (ver Figura 5-57). Al igual que el Herbazal, está totalmente intervenido, por ganadería en extenso, sujeto a permanentes quemas que condicionan la estabilidad ecológica y biológica del arbustal y afectan a los endemismos locales y regionales. En la Figura 5-58, se tiene un



perfil de la vegetación de esta área. En la Figura 5-59, se muestra la cobertura asociada al Arbustal.

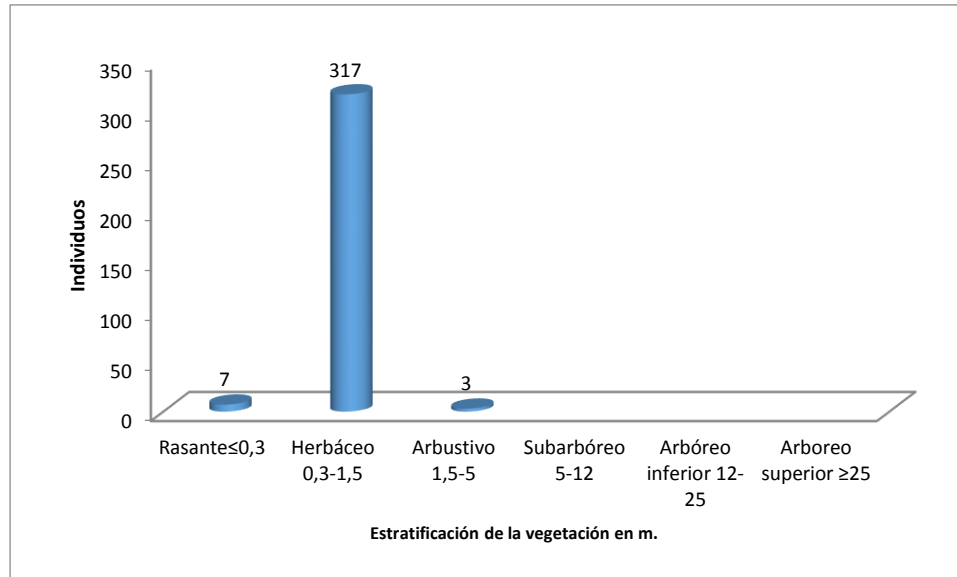


Figura 5-57. Estratificación del Arbustal en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

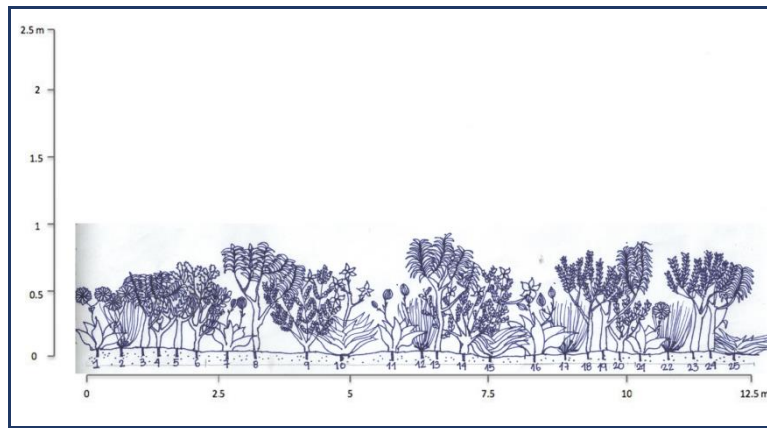


Figura 5-58. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Sitio Sabana Rubia. 1, 7, 11, 16, 21. *Espeletia perijaensis*; 2, 12, 17, 22. *Calamagrostis effusa*; 3. *Pentacalia polymera*; 4, 20. *Lourteigia stoechadifolia*; 5, 8, 13, 19, 24. *Pentacalia perijaensis*; 6. *Bejaria aestuans*; 8. *Pentacalia perijaensis*; 10, 15, 25. *Orthrosanthus chimboracensis*; 9, 14. *Arcytophyllum nitidum*; 18, 23. *Hypericum baccharoides*.



Figura 5-59. Foto cobertura asociada al Arbustal en la Estación (II) del Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

### Estructura y riqueza de la vegetación

La Tabla 5-30, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como la valoración del (IVI) de cada una de las especies y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en (150 m<sup>2</sup>) estudiados, registrándose 12 especies de angiospermas y un Pteridophyto, 12 géneros, 8 familias entre plantas arbustivas y herbáceas, en 327 individuos, ocupando una cobertura de 142.8 m<sup>2</sup>, de los 150 m<sup>2</sup> delimitados en la Estación (2). De las 8 familias encontradas, las más diversas en especies en su orden fueron Asteraceae con 4 y Poaceae con 2 especies. El resto de 6 familias con igual número de especies. Las familias más numerosas en individuos fueron Asteraceae con 196, Rubiaceae con 37, Hypericaceae y Poaceae cada una con 26 individuos.

### Importancia Ecológica.

En la Tabla 5-30, se presenta la información relacionada con la valoración del arbustal, encontrando a *Pentacalia perijaensis* con mayor representación 64%, seguida de *Calamagrostis effusa* 44%, *Orthrosanthus chimboracensis* 42%, *Agrostis haenkeana* 28%, *Lourteigia stoechadifolia* 25%, *Espeletia perijaensis* 22%, *Arcytophyllum nitidum* con 19%, *Hypericum baccharoides* y *Pentacalia polymera* cada una con 17%, *Huperzia reflexa* y *Bejaria aestuans* 9% cada una, *Puya grantii* y *Ageratina cuatrecasasii* cada una con el 2%. En la Figura 5-60, se muestra este comportamiento.

Tabla 5-30. Registro de los valores de (IVI) de las especies del Arbustal, en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Fr	No Indiv	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Asteraceae	<i>Pentacalia perijaensis</i>	14	131	8	19	40	5	64
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	11	11	37	15	3	26	44
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	10	10	37	13	3	26	42

Familia	Especie	Fr	No Indiv	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Poaceae	<i>Agrostis haenkeana</i>	1	15	31	1	5	22	28
Asteraceae	<i>Espeletia perijaensis</i>	11	11	6	15	3	4	22
Asteraceae	<i>Lourteigia stoechadifolia</i>	7	24	12	9	7	8	25
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum nitidum</i>	5	37	2	7	11	1	19
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	6	26	2	8	8	1	17
Asteraceae	<i>Pentacalia polymera</i>	5	29	2	7	9	1	17
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>	2	20	1	3	6	1	9
Polypodiaceae	<i>Huperzia reflexa</i>	1	11	6	1	3	4	9
Bromeliaceae	<i>Puya Grantii</i>	1	1	1	1	0,3	0,4	2
Asteraceae	<i>Ageratina cuatrecasasii</i>	1	1	0	1	0,3	0	2
<b>TOTAL</b>		<b>75</b>	<b>327</b>	<b>142,8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

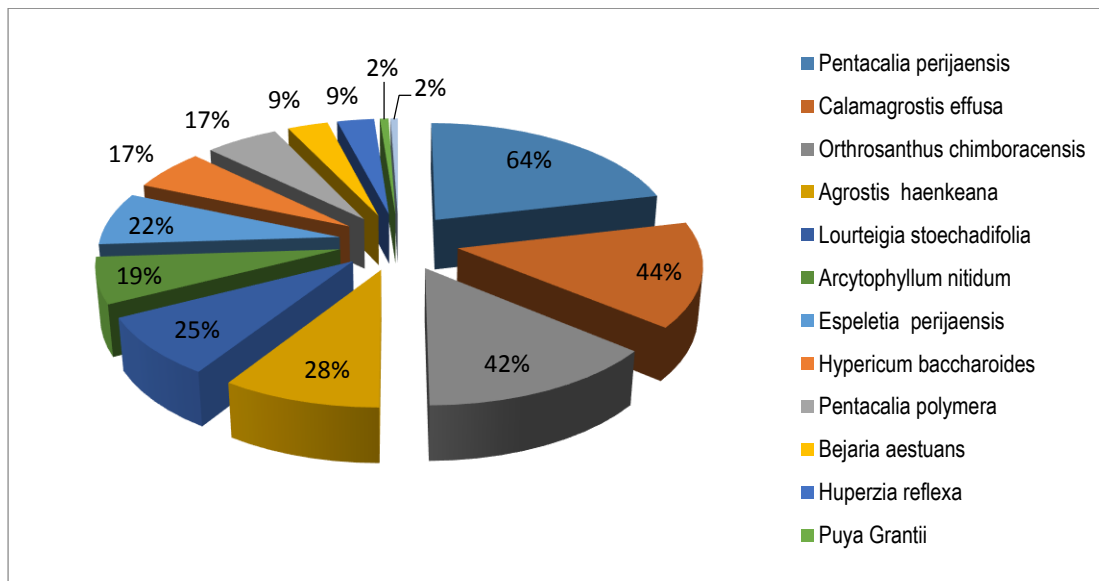


Figura 5-60. Distribución de (IVI) en las especies del Arbustal, en Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

### Estación (3): Bosque Alto andino (2754 msnm)

El Bosque Altoandino es dominado en su mayoría por las especies *Weinmannia pinnata*, *Hedyosmum aff. Colombianum*, *Viburnum tinoides*, *Dendropanax* y *Paragynoxys maringrantii*, la forma de vida dominante subarbórea. En la Figura 5-61, se muestra un perfil de las alturas de las especies que integran a este sistema. En la Figura 5-62, se tiene una muestra de este tipo de bosque.

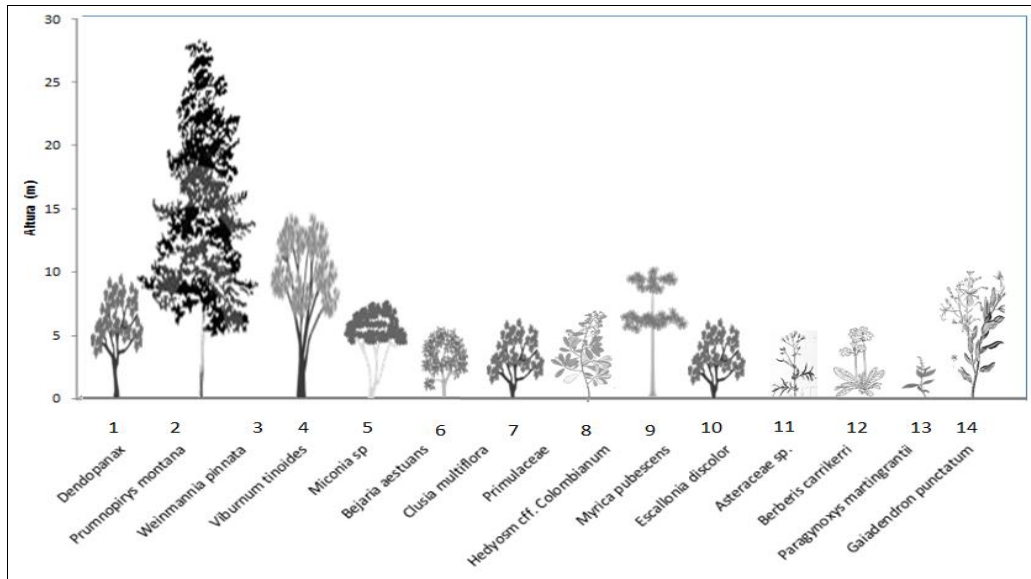


Figura 5-61. Diagrama de perfil de vegetación del Bosque Alto andino asociado a la Estación (3), en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.



Figura 5-62. Representación del Bosque Alto andino en la Estación (3) del Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

### Estructura y riqueza de la vegetación

La Tabla 5-31, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como los valores del IVI de las especies estudiadas y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en (300 m<sup>2</sup>), registrándose 26 especies de angiospermas, distribuidas en 25 géneros y 22 familias diferentes de plantas leñosas, representadas en 119 individuos, con un área basal total de 3.0 m<sup>2</sup>. De las 22 familias identificadas, las más diversas en especies en su orden fueron: Asteraceae, Clusiaceae, Lauraceae y Melastomataceae con 2 especies cada una. El resto de 18 familias con igual número de especies. Las familias más numerosas en individuos fueron Araliaceae 12, Asteraceae y Clusiaceae 10 cada una y Cunoniaceae 9 individuos.

### Importancia Ecológica.

La Tabla 5-31, registran los valores de IVI de las especies presentes en la Estación (3)-Bosque Alto andino de la localidad de Sitio Sabana Rubia. Encontrando a *Weinmannia pinnata* con 59%, como la más importante en términos ecológicos, seguida de *Hedyosmum aff. colombianum* con 37%, *Oreopanax fontquerianus* 34%, *Viburnum tinoides* 31%, *Paragynoxys martingrantii* 20%, *Clusia* sp. con el 15%, *Vallea stipularis*, *Clusia multiflora* y *Prumnopitys montana* 13% cada una y *Miconia* sp. 8%. El resto 16 especies alcanzan el 56% (ver Figura 5-63).

**Tabla 5-31. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Bosque Alto andino, en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.**

Familia	Especie	F a.	No. Individ.	A. Basal (cm <sup>2</sup> )	FER %	DE R %	DO R %	IVI %
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>	9	16	13726	11	13	34	59
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum colombianum</i>	10	14	5089	12	12	13	37
Araliaceae	<i>Oreopanax fontquerianus</i>	12	17	2200	14	14	6	34
Caprifoliaceae	<i>Viburnum tinoides</i>	6	10	6194	7	8	16	31
Asteraceae	<i>Paragynoxys martingrantii</i>	8	11	579	10	9	1	20
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	5	9	612	6	8	2	15
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	1	4	3514	1	3	9	13
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	5	6	807	6	5	2	13
Podocarpaceae	<i>Prumnopitys montana</i>	1	2	4032	1	2	10	13
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	4	4	119	5	3	0	8
	Resto 16 Especies	22	26	2985	27	22	7	56
<b>Total</b>		<b>83</b>	<b>119</b>	<b>39856</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>



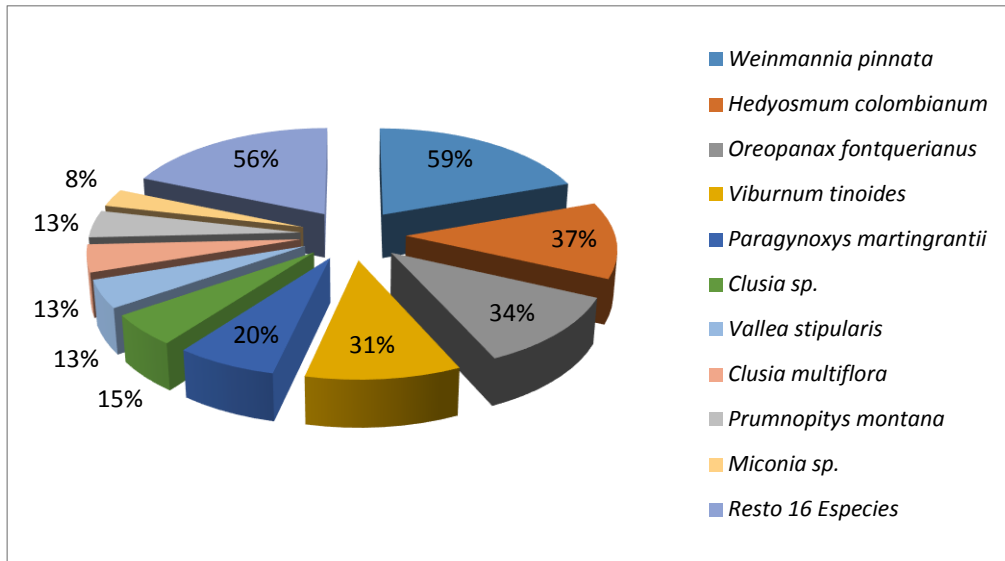


Figura 5-63. Distribución del (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en el Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

### Estratificación y Tamaño de Tallos

Los mayores registros de alturas y tamaños de tallos se midieron en las especies *Weinmannia pinnata* y *Prumnopites montana*. Se distinguen el estrato arbustivo con 30 individuos, subarbóreo con 66 individuos, arbóreo inferior con 19 y arbóreo superior con 2 (ver Figura 5-64)

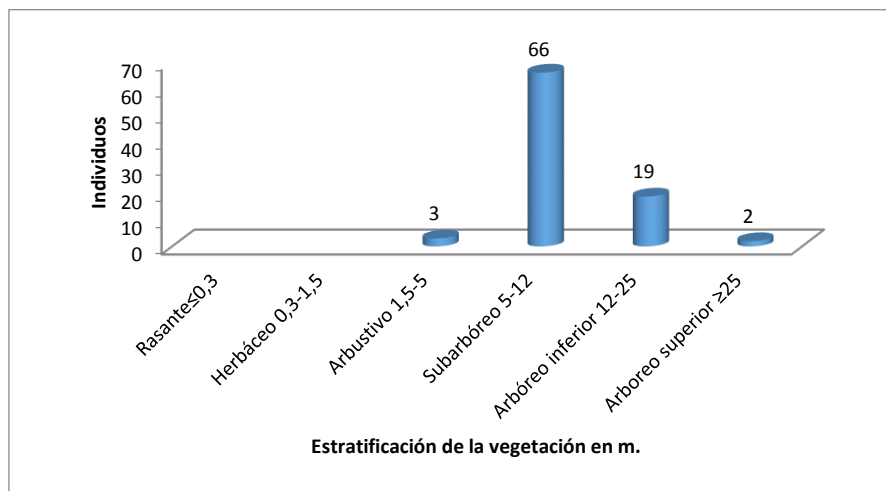


Figura 5-64. Representación de alturas en Bosque Altoandino, Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

### Localidad Corregimiento San José de Oriente. Transecto 3

### Estación (1): Herbazal (3034 msnm)

El herbazal es dominado por las especies *Bejaria aestuans*, *Puya grantii*, *Gaiadendrum punctatum*, *Calamagrostis effusa* y *Clethra fimbriata*. Las formas de vida predominantes son la arbustiva y la herbácea. Se diferencian los estratos rasante con 13 individuos, herbáceo con 455 y arbustivo con 22 individuos Figura 5-65. Esta es un área altamente intervenida por los usos de ganadería en extenso y el cultivo de cilantro, poco compatible con la vocación del territorio, situación que pone en peligro todo el sistema, así mismo las especies que lo configuran. En la Figura 5-66, se presenta un perfil de esta vegetación. En la Figura 5-67, se muestra un panorama de esta cobertura.

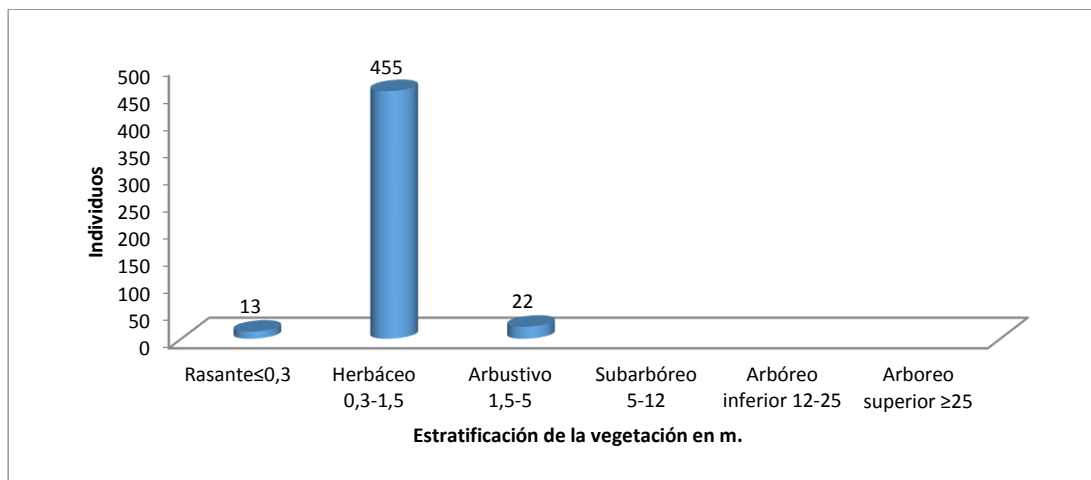


Figura 5-65. Estratificación de las coberturas asociadas al Herbazal en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

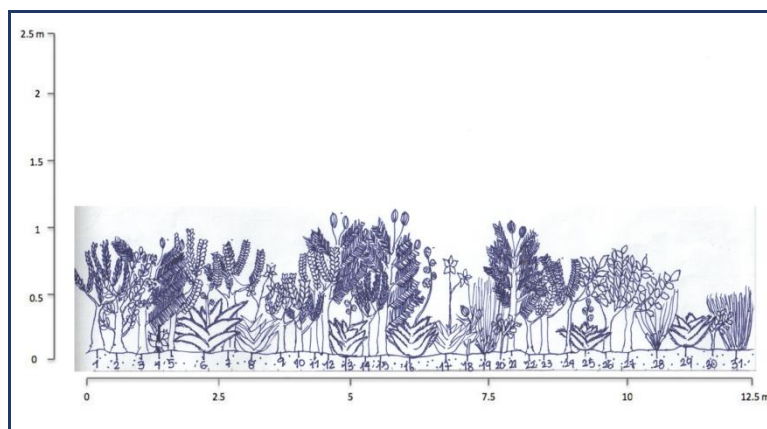


Figura 5-66. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación I, Localidad Corregimiento San José de Oriente. 1, 10, 14. *Hypericum baccharoides*; 2. *Berberis carrikerii*; 3, 12, 15, 21. *Gaiadendron punctatum*; 4. *Echeveria quitensis*; 5. *Bejaria resinosa*; 6, 13, 16, 25, 29. *Puya grantii*; 7, 23. *Bejaria aestuans*; 8, 17. *Orthrosanthus chimboracensis*; 9. *Lourteigia stoechadifolia*; 11, 22. *Bejaria resinosa*; 18. *Achyrocline bogotensis*; 19.

Calamagrostis effusa; 20, 27, 30. Ageratina cuatrecasasii; 24. Stevia lucida; 26. Clethra fimbriata; 28. Calamagrostis effusa; 31. Agrostis haenkeana.



Figura 5-67. Foto el Herbazal de páramo ubicado en la Estación (1) de la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

En la tabla 5-32, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada una de las especies valoradas y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en (150 m<sup>2</sup>), registrándose 17 especies de angiospermas, distribuidas en 16 géneros, 13 familias, en su mayoría plantas herbáceas, representadas en 490 individuos, con una cobertura de 143 m<sup>2</sup>. De las 13 familias identificadas, las más diversas en especies fueron: Asteraceae con 3, Ericaceae y Poaceae cada una con 2 especies, las más numerosas en individuos fueron Ericaceae con 160, Asteraceae 54, Bromeliaceae 52, Loranthaceae 69, Poaceae 46, Hypericaceae 36 y Clethraceae con 26.

### Importancia Ecológica.

En la Tabla 5-32, relaciona la información asociada Herbazal, encontrando como especies dominantes a *Bejaria aestuans* con 62%, seguida de *Puya grantii* 41%, *Gaiadendron punctatum* con el 32%, *Calamagrostis effusa* y *Clethra fimbriata* cada una con el 24%, *Hypericum baccharoides* 20%, *Stevia lucida* 16% *Orthrosanthus chimboracensis* 15%, *Agrostis haenkeana* 14% y *Castilleja fissifolia* 10%. El resto 7 especies con el 42%. (ver Figura 5-68. Distribución del (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.)

Tabla 5-32. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Fr	No Indiv	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
---------	---------	----	----------	-----------------------------	-------	-------	-------	-------



Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>	15	148	27,2	12	30	19	62
Bromeliaceae	<i>Puya grantii</i>	15	52	26	12	11	18	41
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i>	11	69	13	9	14	9	32
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	8	32	16	7	7	11	24
Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>	11	26	13	9	5	9	24
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	10	36	7	8	7	5	20
Asteraceae	<i>Stevia lucida</i>	9	29	3	7	6	2	16
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	8	14	8,5	7	3	6	15
Poaceae	<i>Agrostis haenkeana</i>	7	14	7,5	6	3	5	14
Scrophulariaceae	<i>Castilleja fissifolia</i>	4	12	6	3	2	4	10
	Resto 7 Especies	24	58	16	20	12	11	42
<b>TOTAL</b>		<b>122</b>	<b>490</b>	<b>143</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

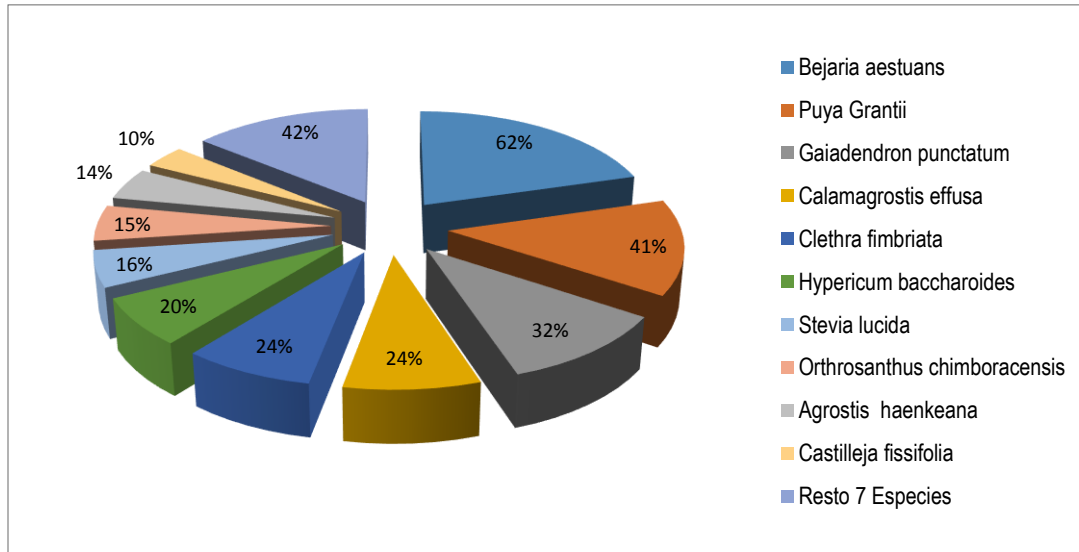


Figura 5-68. Distribución del (IVI) de las especies del Herbazal, en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

### Estación (2): Arbustal (2900 msnm)

El Arbustal es dominado por *Bejaria aestuans*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Gaiadendron punctatum*, *Puya grantii* y *Clethra fimbriata*. Las formas de vida predominantes son la arbustiva y la herbácea. Presenta los estratos rasante con 4 individuos, herbáceo con 318 y arbustivo con 115 (ver Figura 5-69 Esta cobertura está altamente intervenida por la actividad de ganadería extensiva desarrollada en la zona y por cultivos intensos de cilantro, además de las quemas permanentes. Lo cual pone en alto riesgo de deterioro al sistema y las especies que lo integran. En la Figura 5-70, se tiene un perfil de esta vegetación. En la Figura 5-71, se evidencia a este tipo de cobertura.



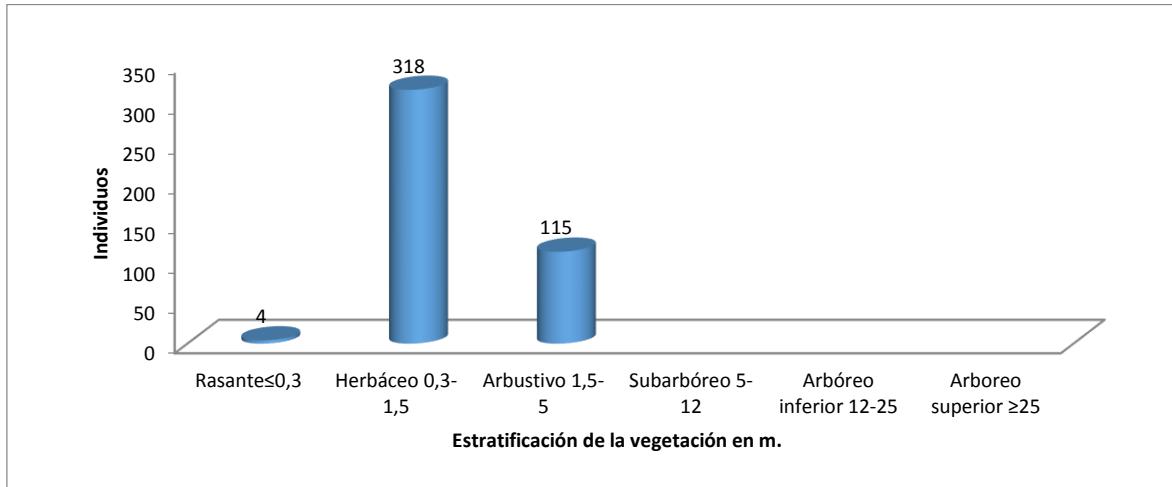


Figura 5-69. Estratificación de las coberturas asociadas al Arbustal en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

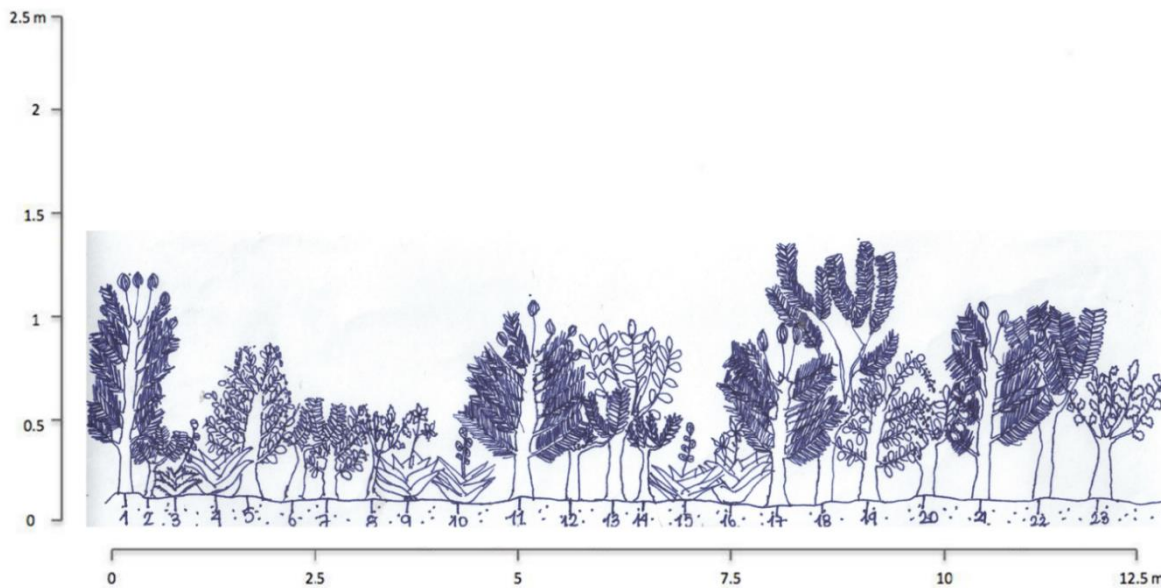


Figura 5-70. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Corregimiento San José de Oriente. 1, 11, 17, 21. *Gaiadendron punctatum*; 2, 6, 12, 18, 22. *Bejaria aestuans*; 3, 10, 15. *Puya grantii*; 4, 9, 16. *Orthrosanthus chimboracensis*; 5, 7, 19. *Berberis carrikerii*; 8, 23. *Stevia lucida*; 13, 20. *Clethra fimbriata*; 14. *Hypericum baccharoides*.





Figura 5-71. Foto arbustal de *Berberis carrikeri* (espinito serrano) especie endémica, en sectores de Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

La Tabla 5-33, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada una de las especies valoradas en el arbustal de páramo y se muestran los resultados del inventario florístico realizado en (150 m<sup>2</sup>) estudiados, registrándose 9 especies de angiospermas, distribuidas en 9 géneros y 9 familias entre plantas arbustivas y herbáceas, representadas en 437 individuos, con una cobertura de 122.1 m<sup>2</sup>. De las 9 familias identificadas en el arbustal, todas tuvieron el mismo número de especies, las más abundantes en individuos fueron Ericaceae con 175, Loranthaceae con 103, Iridaceae 40, Bromeliaceae 34 y Clethraceae con 30.

### Importancia ecológica.

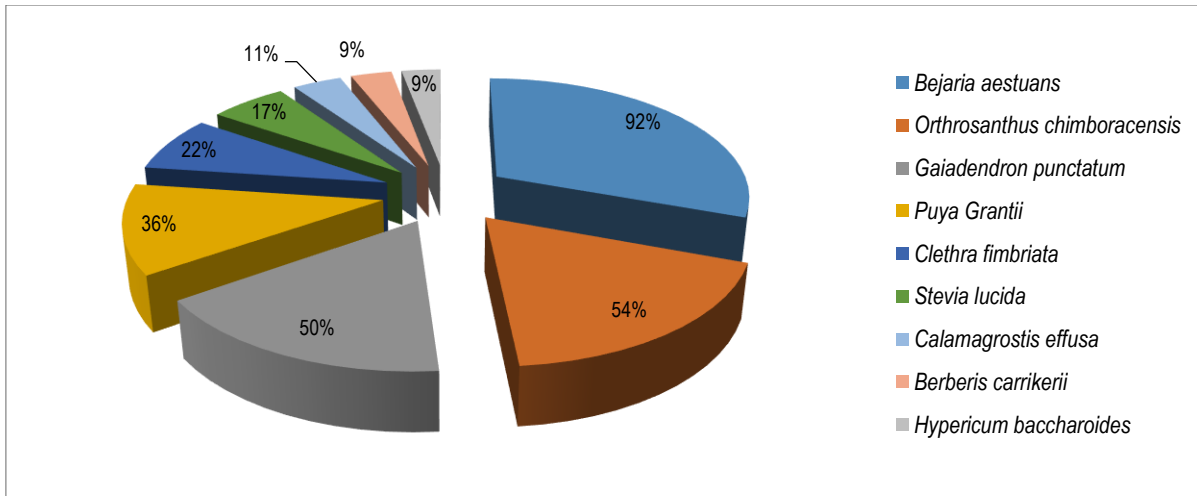
La Tabla 5-33, se resumen los resultados obtenidos en Estación (2) Arbustal, localidad de Corregimiento San José de Oriente, registrando a *Bejaria aestuans* 92%, como la especie más representativa en este ecosistema, seguida de *Orthrosanthus chimboracensis* con 54%, *Gaiadendron punctatum* con 50%, *Puya grantii* 36%, *Clethra fimbriata* 22%, *Stevia lucida* con 17%, *Calamagrostis effusa* con el 11%, *Berberis carrikerii* y *Hypericum baccharoides* cada una con 9%. (ver Figura 5-72)

Tabla 5-33. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Arbustal, en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Fr	No Indiv	Cobertura (m2)	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>	14	175	39,1	20	40	32	92
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	11	40	36	15	9	29	54
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i>	13	103	10	18	24	8	50
Bromeliaceae	<i>Puya grantii</i>	9	34	18,5	13	8	15	36
Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>	7	30	6,8	10	7	6	22



Asteraceae	<i>Stevia lucida</i>	6	25	3,7	8	6	3	17
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	3	8	6	4	2	5	11
Berberidaceae	<i>Berberis carrikerii</i>	5	7	0,7	7	2	1	9
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	3	15	1,4	4	3	1	9
<b>TOTAL</b>		<b>71</b>	<b>437</b>	<b>122,1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>



**Figura 5-72. Distribución del (IVI) de las especies del Arbustal, en Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.**

**Estación (3): Bosque Alto andino (2794 msnm)**

Integra las coberturas de Bosque Alto andino dominado por las especies *Eugenia* sp., *Myrcianthes* sp., *Ternstroemia meridionalis*, *Clusia multiflora* y *Podocarpus oleifolius*. La forma de vida característica es la sub-arbórea, arbustiva y escasamente epífita. Esta cobertura presenta altos niveles de intervención, generados por pisoteo del ganado y la entresaca de árboles para el uso doméstico de maderas y leña. Esta zona de vegetación venía en proceso de recuperación, dado la desocupación del territorio en 16 años de conflicto armado local y regional. En la Figura 5-73, se tiene un perfil de la vegetación. En la Figura 5-74, se evidencia la representación de este tipo de bosque.

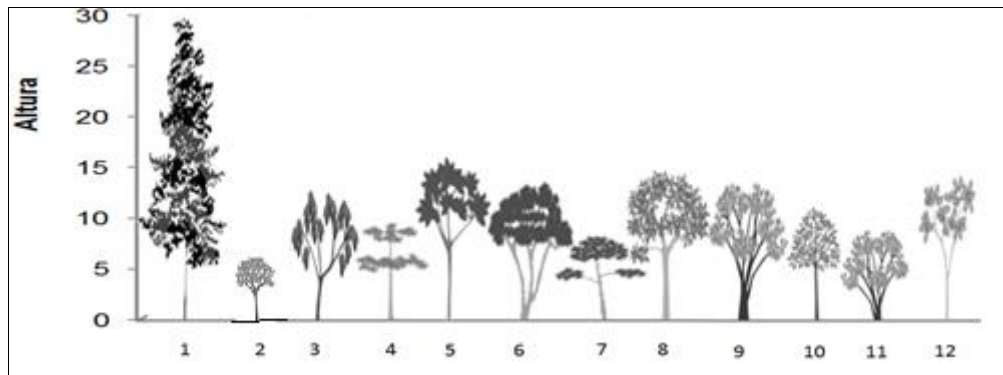


Figura 5-73. Diagrama de perfil de vegetación del Bosque Alto andino asociado a la Estación (3), en el Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.



Figura 5-74. Aspecto del Rastrojo Alto del Bosque Alto andino, sectores de la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

La Tabla 5-34, consignan los resultados relacionados con la frecuencias, densidades, dominancias relativas, como también los registros del (IVI) de cada una de las especies asociadas al bosque alto-andino y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en (300 m<sup>2</sup>) estudiados, encontrando 11 especies de angiospermas, distribuidas en 11 géneros y 8 familias diferentes de plantas leñosas, representadas en 104 individuos, con un área basal total de 1.4 m<sup>2</sup>. Entre las 8 familias identificadas, la más numerosa en especies son Lauraceae, Myrtaceae y Podocarpaceae cada una con 2 especies, el resto de 5 familias con igual número especies, la más numerosa en individuos fue Myrtaceae con 22.

### Importancia Ecológica.

La Tabla 5-34, consigna los índices de Valores de Importancia (IVI) de las especies del Bosque Altoandino. En su orden *Eugenia* sp y *Myrcianthes* sp. Con 53% cada una, son las especies más importantes del Bosque Alto andino, seguidas de *Ternstroemia meridionalis* 44%, *Clusia multiflora* 42%, *Oreopanax* sp. 26%, *Podocarpus oleifolius* 25%, *Persea bernardii* 24%, *Zanthoxylum* sp. 17%, *Prumnopitys montana* 14%, *Nectandra* sp. con el 13%, *Viburnum tinoides* 12% y *Oreopanax fontquerianus* con 3%, en la Figura 5-75, se observa esta representación.

**Tabla 5-34. Registro de los valores de (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.**

Familia	Especie	Fa .	Número de Indiv.	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	12	21	19	20	14	53
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.	10	20	16	19	17	53
Theaceae	<i>Ternstroemia meridionalis</i>	9	23	14	22	8	44
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	9	13	14	13	15	42
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	5	8	8	8	9	25
Lauraceae	<i>Persea bernardii</i>	6	7	10	7	7	24
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	4	4	6	4	7	17
Podocarpaceae	<i>Prumnopitys montana</i>	1	1	2	1	11	14
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	3	3	5	3	5	13
Caprifoliaceae	<i>Viburnum tinoides</i>	3	3	5	3	5	12
Araliaceae	<i>Oreopanax fontquerianus</i>	1	1	2	1	0	3
Total	Total	63	104	100	100	100	300

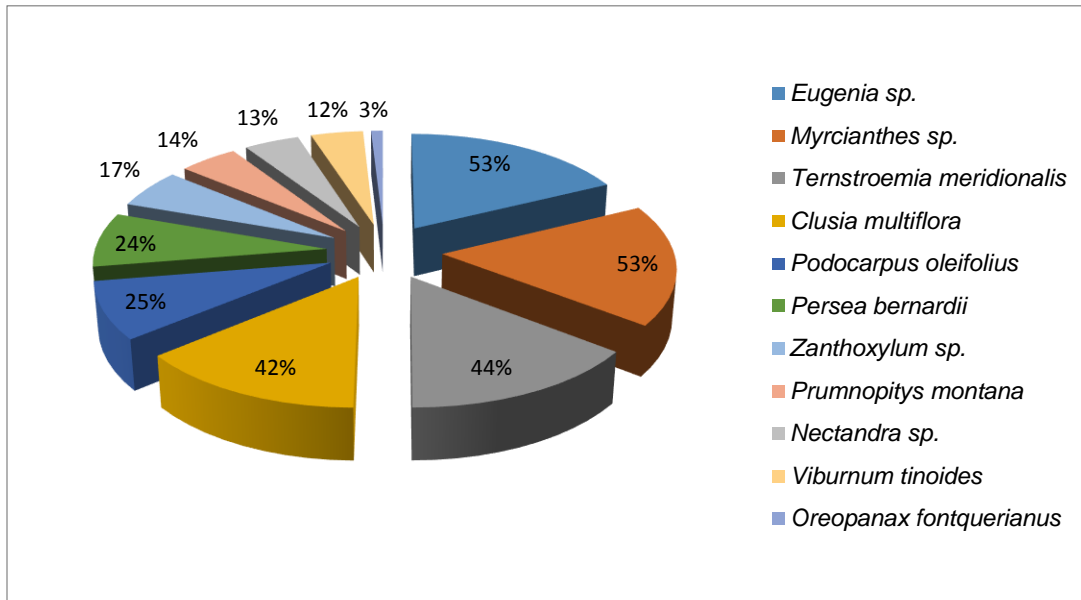


Figura 5-75. Distribución del (IVI) de las especies Bosque Altoandino, en Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### Alturas y Tamaños de Tallos

Las especies con mayor grosor de tronco y altura fueron *Nectandra sp.*, *Prumnopitys montana*, *Myrcianthes sp.* Con alturas que varían entre (4-20) m. En este sistema alcanzan a diferenciarse los estratos arbustivos con 16 individuos, sub-arbóreo con 77 y arbóreo inferior con 11. En la Figura 5-76, se presenta un perfil de alturas de los árboles valorados.

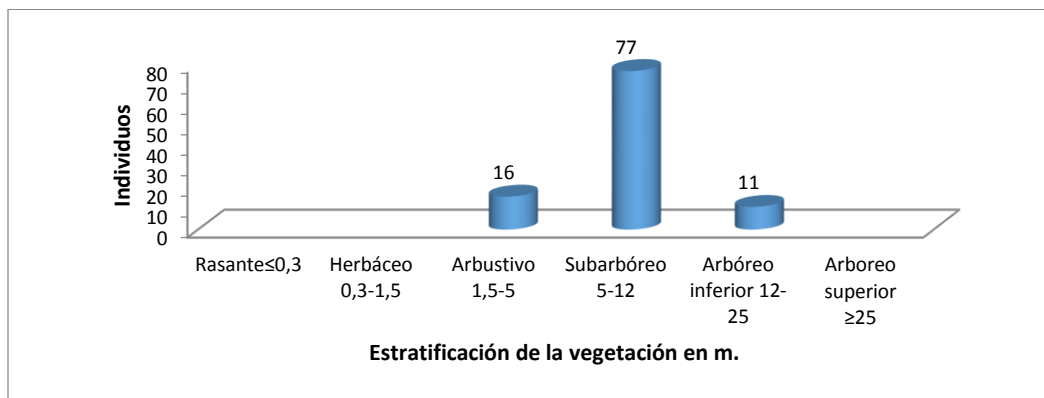


Figura 5-76. Estratificación del Bosque Alto andino asociado a la Estación III, Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### Localidad Vereda La Frontera. Transecto 4

#### Estación (1): Herbazal (3181 msnm)



Las principales especies que integran al Herbazal son *Calamagrostis effusa*, *Belloa longifolia*, *Bejaria resinosa*, *Chusquea sp.* y *Agrostis haenkeana*, las formas biológicas dominantes en su mayoría son de tipo herbáceo. Como resultado del levantamiento de las tres replicas en la estación 1 se identifican tres estratos establecidos así: rasantes con 4 individuos, el herbáceo con 110 individuos y el arbustivo con 3 individuos (ver Figura 5-77). Esta cobertura presenta niveles altos de intervención, normalmente utilizada en ganadería, objeto al pisoteo y quemas permanentes que impactan negativamente al sistema. En la Figura 5-78, se tiene un perfil de la vegetación que integra a este sistema. En la Figura 5-79, se evidencia las características de este tipo de vegetación.

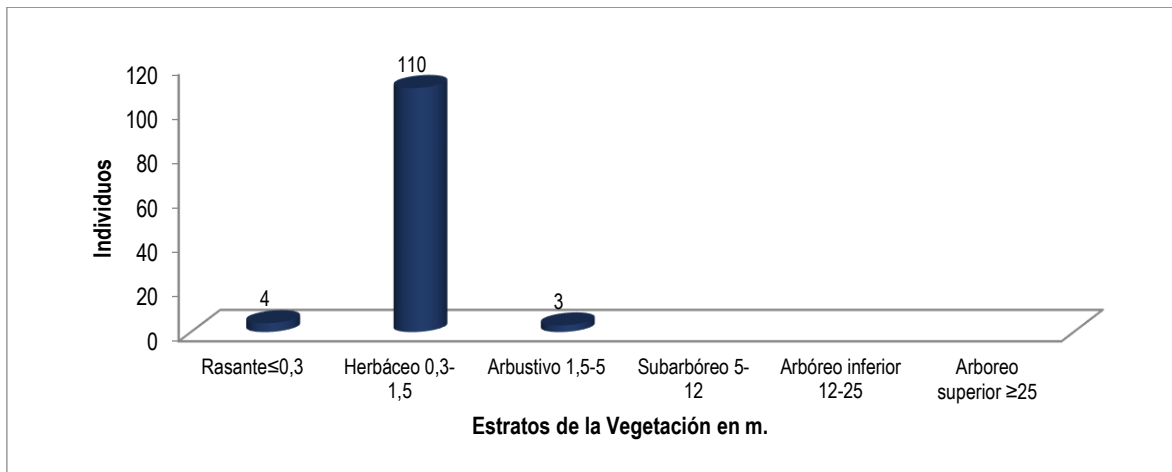


Figura 5-77. Estratificación del Herbazal en la Estación I, Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

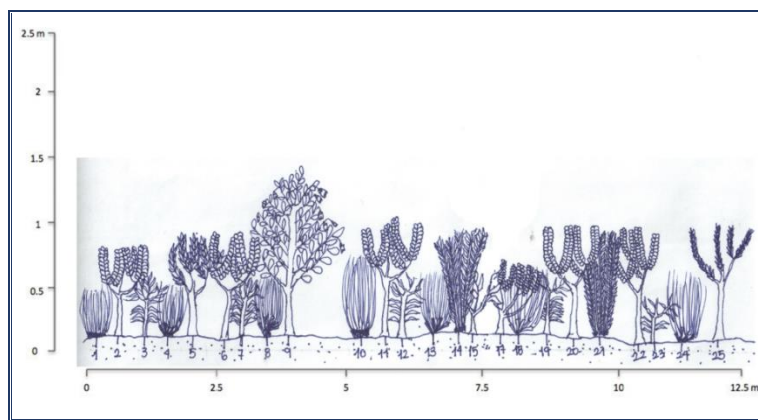


Figura 5-78. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación 1, Localidad Vereda La Frontera. 1, 10. *Agrostis haenkeana*; 2, 6, 11, 20, 22. *Bejaria resinosa*; 3, 7, 12, 19, 23. *Belloa longifolia*; 4, 8, 13, 18, 24. *Calamagrostis effusa*; 5, 25. *Hypericum juniperinum*; 9. *Escallonia discolor*; 14, 21. *Chusquea sp.*; 15. *Lourteigia sp.*; 17. *Pernettya prostrata*.



Figura 5-79. Herbazal asociado a la Estación (I) en localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

La Tabla 5-35, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como los valores de IVI de cada una de las especies, y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en 150 m<sup>2</sup>, registrándose 10 especies de angiospermas, distribuidas en 9 géneros y 5 familias, en su mayoría plantas herbáceas y algunas semiarbusivas, representadas en 117 individuos, con una cobertura total de 96.5 m<sup>2</sup>, del área total de 150 m<sup>2</sup> establecida en la Estación (1). De las 5 familias encontradas, las más diversas en especies fueron: Poaceae con 3, Asteraceae con 2, Ericaceae e Hypericaceae con 2 cada una. Las más numerosas en individuos fueron Poaceae con 53, Ericaceae con 28 y Asteraceae con 26.

### Importancia Ecológica.

La Tabla 5-35, presenta la información relacionada con el Herbazal de la Estación (1) localidad Vereda la Frontera. Encontrando a *Calamagrostis effusa* con 97% como la especie ecológicamente más importante en este sistema, seguida de *Belloa longifolia* con 59%, *Bejaria resinosa* con el 51%, *Chusquea sp.* 30%, *Agrostis haenkeana* 29%, *Hypericum baccharoides* con 15%, *Lourteigia sp* 8%, *Pernettya prostrata* y *Escallonia discolor* cada una con 6% e *Hypericum juniperinum* con el 5%. (Ver Figura 5-80).

Tabla 5-35. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal, en la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Fr	No Individ.	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	13	34	48	18	29	50	97
Asteraceae	<i>Belloa longifolia</i>	15	23	12,9	21	20	13	59
Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i>	14	26	7,1	20	22	7	51

Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>	8	8	12	11	7	12	30
Poaceae	<i>Agrostis haenkeana</i>	6	11	10,5	8	9	11	29
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	6	6	1	8	5	1	15
Asteraceae	<i>Lourteigia</i>	3	3	1,5	4	3	2	8
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	2	2	1,6	3	2	2	6
Escalloniaceae	<i>Escallonia discolor</i>	2	2	1	3	2	1	6
Hypericaceae	<i>Hypericum juniperinum</i>	2	2	0,9	3	2	1	5
TOTAL		71	117	96,5	100	100	100	300

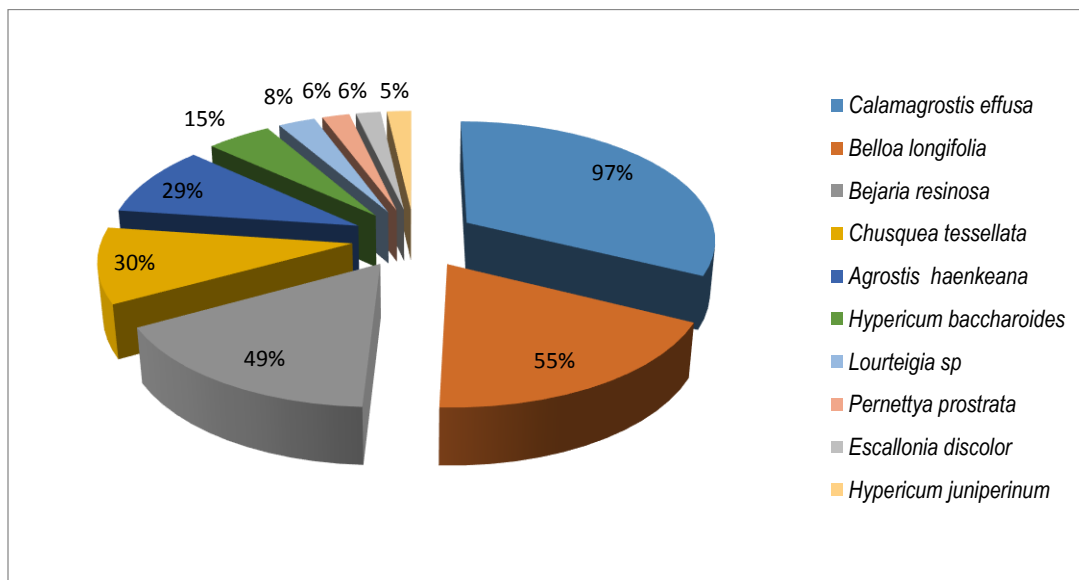


Figura 5-80. Distribución del (IVI) entre las especies del Herbazal de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.



Figura 5-81. *Libanothamnus divisoriensis*, frailejón disperso en pastizales, localizado a 2750 msnm.

### Estación (2): Arbustal (3000 msnm)

La cobertura Arbustal la integran la mayoría de especies *Bejaria aestuans*, *Bejaria resinosa*, *Cestrum buxifolium*, *Calamagrostis effusa* y *Chaetolepis alpina*, sus formas biológicas dominantes en su mayoría de tipo arbustivo. Se distinguen los estratos: herbáceo con 117 individuos y arbustivo con 48 individuos (ver Figura 5-82). Esta cobertura presenta niveles altos de intervención, normalmente utilizada en ganadería, habitualmente objeto a quemas que ponen en riesgo la integridad ecológica o biológica del sistema. Esta área es parte del cinturón de endemismos de la Serranía del Perijá. En la Figura 5-83, se tiene un perfil de la vegetación de esta área. En la Figura 5-84, evidencian las características del Arbustal.

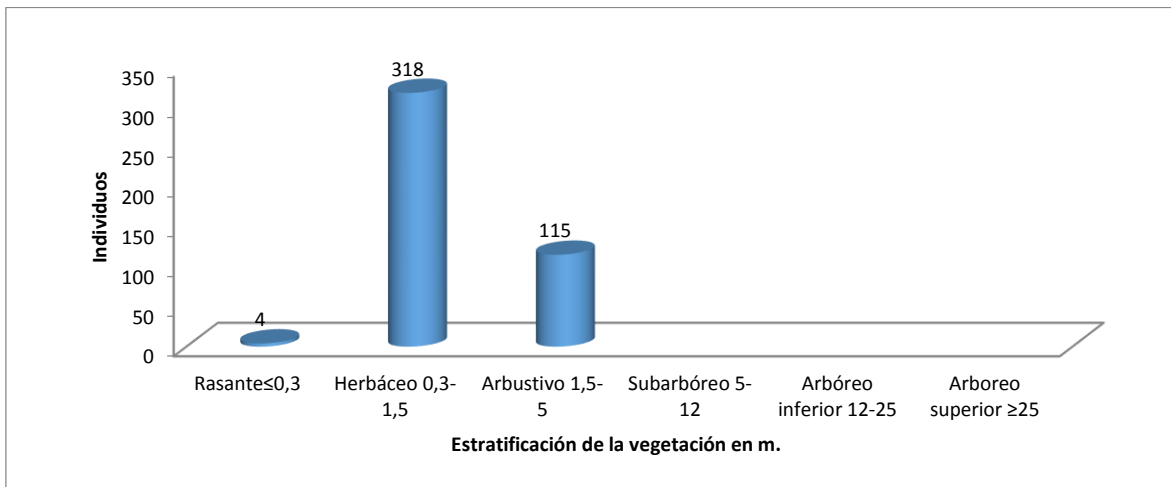


Figura 5-82. Estratificación de las coberturas asociadas al Arbustal en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perija.



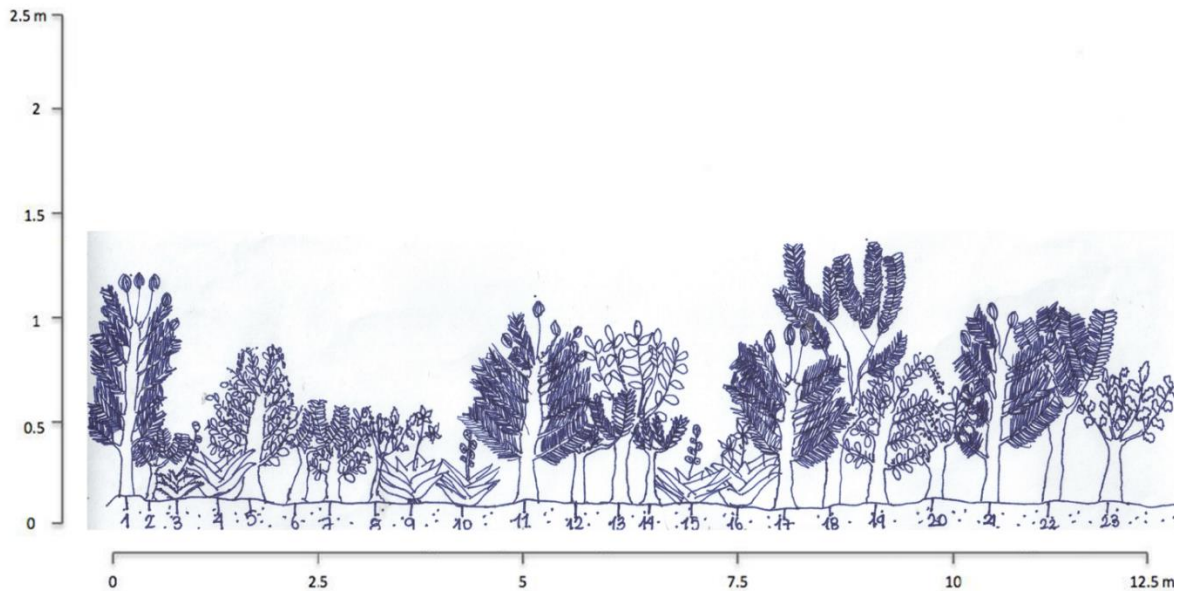


Figura 5-83. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Corregimiento San José de Oriente. 1, 11, 17, 21. *Gaiadendron punctatum*; 2, 6, 12, 18, 22. *Bejaria aestuans*; 3, 10, 15. *Puya grantii*; 4, 9, 16. *Orthrosanthus chimboracensis*; 5, 7, 19. *Berberis carrikerii*; 8, 23. *Stevia lucida*; 13, 20. *Clethra fimbriata*; 14. *Hypericum baccharoides*.



Figura 5-84. Foto arbustal de *Berberis carrikeri* (espinito serrano) especie endémica, en sectores de Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

## Estructura y Riqueza de la Vegetación

La Tabla 5-36, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada una de las especies



valoradas en el arbustal de páramo y se muestran los resultados del inventario florístico realizado en (150 m<sup>2</sup>) estudiados, registrándose 9 especies de angiospermas, distribuidas en 9 géneros y 9 familias entre plantas arbustivas y herbáceas, representadas en 437 individuos, con una cobertura de 122.1 m<sup>2</sup>. De las 9 familias identificadas en el arbustal, todas tuvieron el mismo número de especies, las más diversas en individuos fueron Ericaceae con 175, Loranthaceae con 103, Iridaceae 40, Bromeliaceae 34 y Clethraceae con 30.

### Importancia Ecológica.

En la Tabla 5-36, se resumen los resultados obtenidos en Estación (2) Arbustal, localidad de Corregimiento San José de Oriente, registrando a *Bejaria aestuans* 92%, como la especie más representativa en este ecosistema, seguida de *Orthrosanthus chimboracensis* con 54%, *Gaiadendron punctatum* con 50%, *Puya grantii* 36%, *Clethra fimbriata* 22%, *Stevia lucida* con 17%, *Calamagrostis effusa* con el 11%, *Berberis carrikerii* y *Hypericum baccharoides* cada una con 9%. En la Tabla 5-85, se muestra este comportamiento.

Tabla 5-36. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Arbustal, en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá

Familia	Especie	Fr	No Indiv	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>	14	175	39,1	20	40	32	92
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	11	40	36	15	9	29	54
Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i>	13	103	10	18	24	8	50
Bromeliaceae	<i>Puya Grantii</i>	9	34	18,5	13	8	15	36
Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>	7	30	6,8	10	7	6	22
Asteraceae	<i>Stevia lucida</i>	6	25	3,7	8	6	3	17
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	3	8	6	4	2	5	11
Berberidaceae	<i>Berberis carrikerii</i>	5	7	0,7	7	2	1	9
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	3	15	1,4	4	3	1	9
<b>TOTAL</b>		71	437	122,1	100	100	100	300

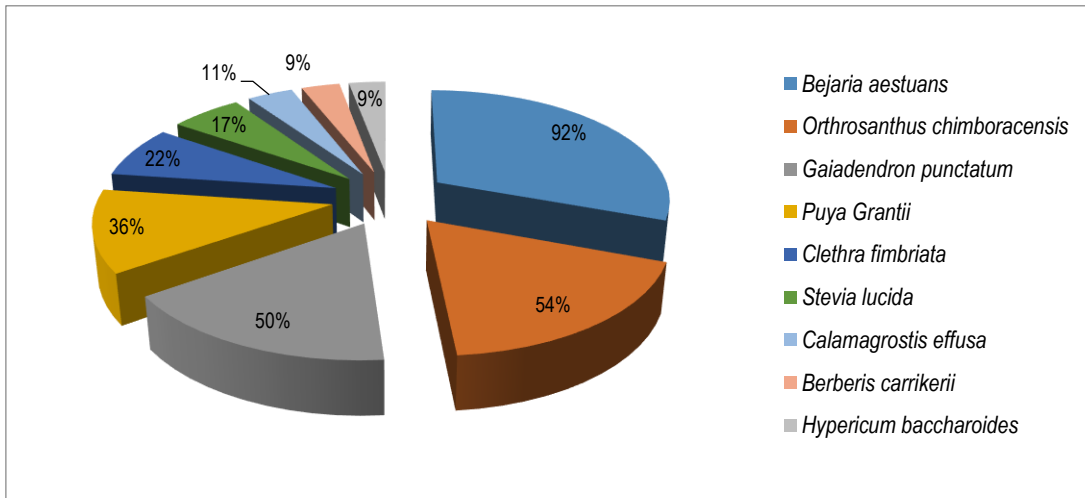


Figura 5-85. Distribución del (IVI) de las especies del Arbustal, en Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### Estación (3): Bosque Alto andino (2794 msnm)

Integra las coberturas de Bosque Alto andino dominado por las especies *Eugenia* sp., *Myrcianthes* sp., *Ternstroemia meridionalis*, *Clusia multiflora* y *Podocarpus oleifolius*. La forma de vida característica es la sub-arbórea, arbustiva y escasamente epífita. Esta cobertura presenta altos niveles de intervención, generados por pisoteo del ganado y la entresaca de árboles para el uso doméstico de maderas y leña. Esta zona de vegetación venía en proceso de recuperación, dado la desocupación del territorio en 16 años de conflicto armado local y regional. En la Figura 5-86 se tiene la representación de las alturas que integran a este sistema. En la Figura 5-87, evidencia las características de este bosque.

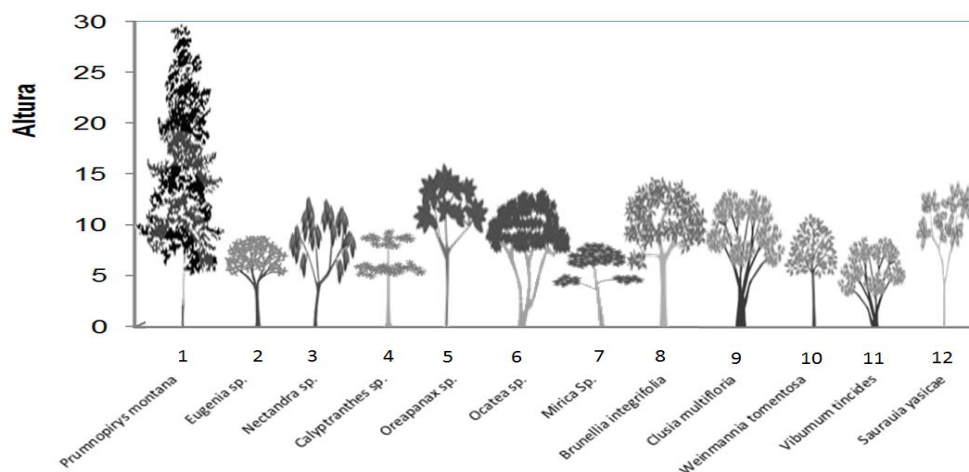


Figura 5-86. Diagrama de perfil de vegetación del Bosque Alto andino asociado a la Estación (3), en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.



Figura 5-87. Foto aspecto del Rastrojo Alto del Bosque Alto andino, sectores de la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

La Tabla 5-37, consignan los resultados relacionados con la frecuencias, densidades, dominancias relativas, como también los registros del (IVI) de cada una de las especies asociadas al bosque alto-andino y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en (300 m<sup>2</sup>) estudiados, encontrando 10 especies de angiospermas, distribuidas en 10 géneros y 8 familias diferentes de plantas leñosas, representadas en 104 individuos, con un área basal total de 14 m<sup>2</sup>. Entre las 8 familias identificadas, la más numerosa en especies es Lauraceae con 2, el resto de 7 familias con igual número especies, las más numerosas en individuos fueron Myrtaceae 41, Theaceae 23, Clusiaceae 13, Lauraceae 10 y Araliaceae con 9.

### Importancia Ecológica.

La Tabla 5-37, consigna los índices de Valores de Importancia (IVI) de las especies del Bosque Altoandino. En su orden *Eugenia* sp y *Myrcianthes* sp. Con 53% cada una, son las especies más importantes del Bosque Alto andino, seguidas de *Ternstroemia meridionalis* 44%, *Clusia multiflora* 42%, *Oreopanax* sp. 26%, *Podocarpus oleifolius* 25%, *Persea bernardii* 24%, *Zanthoxylum* sp. 17%, *Prumnopitys montana* 14%, *Nectandra* sp. con el 13%, *Viburnum tinoides* 12% y *Oreopanax fontquerianus* con 3%. (ver Figura 5-88).

Tabla 5-37. Registro de los valores de (IVI) de las especies del Bosque Altoandino, en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Fa.	Número de Indiv.	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	12	21	19	20	14	53
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.	10	20	16	19	17	53
Theaceae	<i>Ternstroemia meridionalis</i>	9	23	14	22	8	44
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	9	13	14	13	15	42
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	5	8	8	8	9	25
Lauraceae	<i>Persea bernardii</i>	6	7	10	7	7	24
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	4	4	6	4	7	17

Familia	Especie	Fa.	Número de Indiv.	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Podocarpaceae	<i>Prumnopitys montana</i>	1	1	2	1	11	14
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	3	3	5	3	5	13
Caprifoliaceae	<i>Viburnum tinoides</i>	3	3	5	3	5	12
Araliaceae	<i>Oreopanax fontquerianus</i>	1	1	2	1	0	3
Total	Total	63	104	100	100	100	300

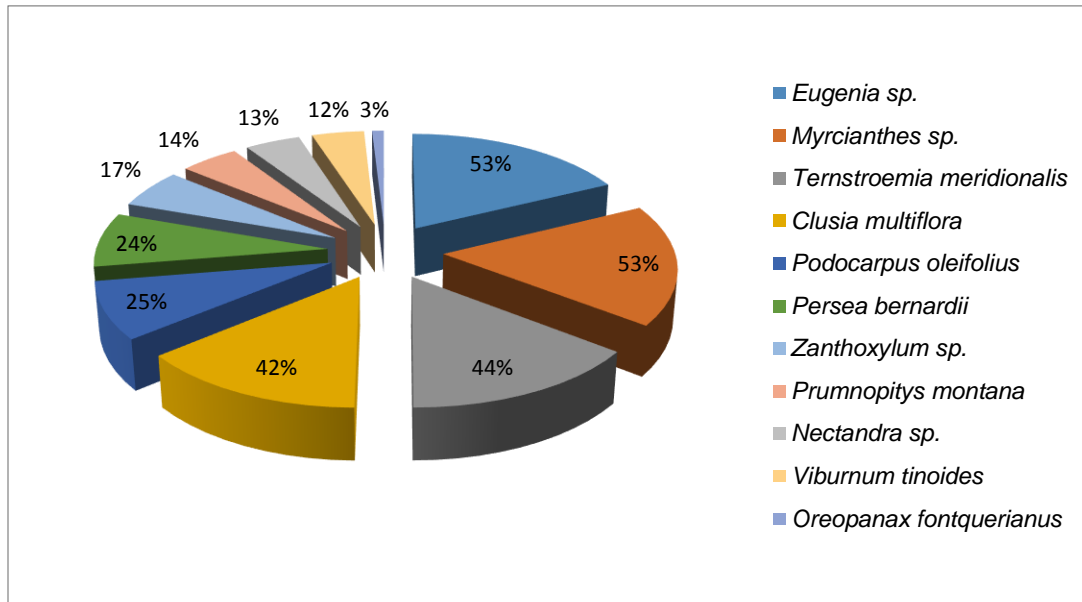


Figura 5-88. Distribución del (IVI) de las especies Bosque Altoandino, en Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### Alturas y Tamaños de Tallos

Las especies con mayor grosor de tronco y altura fueron *Nectandra sp.*, *Prumnopitys montana*, *Myrcianthes sp.* Con alturas que varían entre (4-20) m. En este sistema alcanzan a diferenciarse los estratos arbustivos con 16 individuos, sub-arbóreo con 77 y arbóreo inferior con 11. ( ver Figura 5-89).

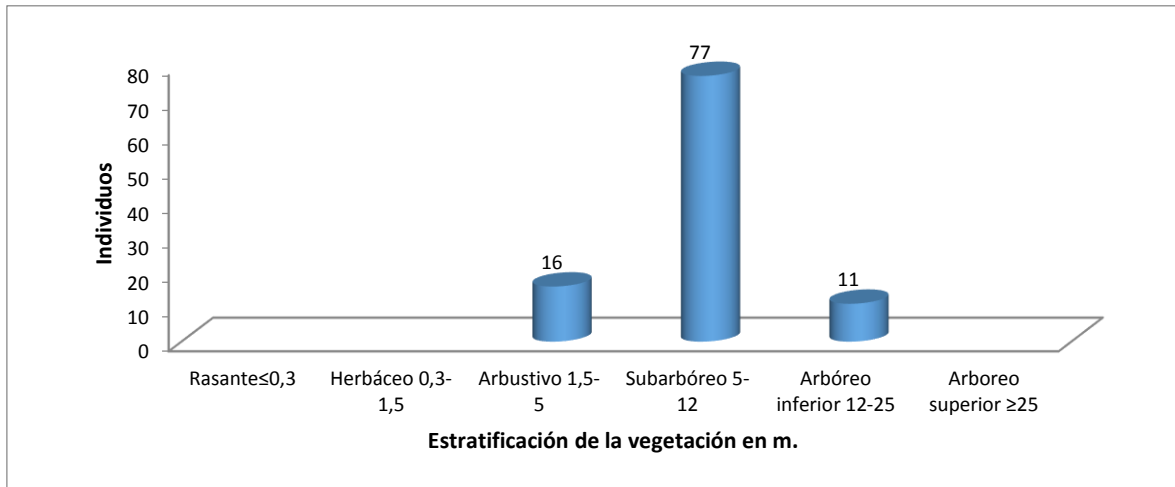


Figura 5-89. Estratificación del Bosque Alto andino asociado a la Estación III, Localidad Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

#### Localidad Vereda La Frontera. Transecto 4

#### Estación (1): Herbazal (3181 msnm)

Las principales especies que integran al Herbazal son *Calamagrostis effusa*, *Belloa longifolia*, *Bejaria resinosa*, *Chusquea sp.* y *Agrostis haenkeana*, las formas biológicas dominantes en su mayoría son de tipo herbáceo. Como resultado del levantamiento de las tres replicas en la estación 1 se identifican tres estratos establecidos así: rasantes con 4 individuos, el herbáceo con 110 individuos y el arbustivo con 3 individuos. (5-90) Esta cobertura presenta niveles altos de intervención, normalmente utilizada en ganadería, objeto al pisoteo y quemas permanentes que impactan negativamente al sistema. En la Figura 5-4291, se tiene un perfil de la vegetación del Herbazal y en la Figura 5-4392, se evidencia el estado de esta cobertura.



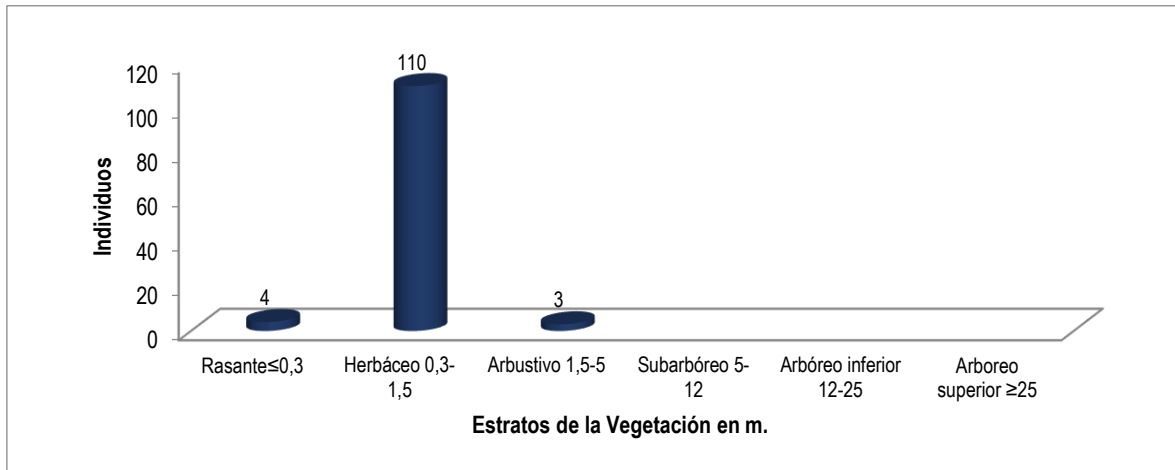


Figura 5-90. Estratificación del Herbazal en la Estación I, Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

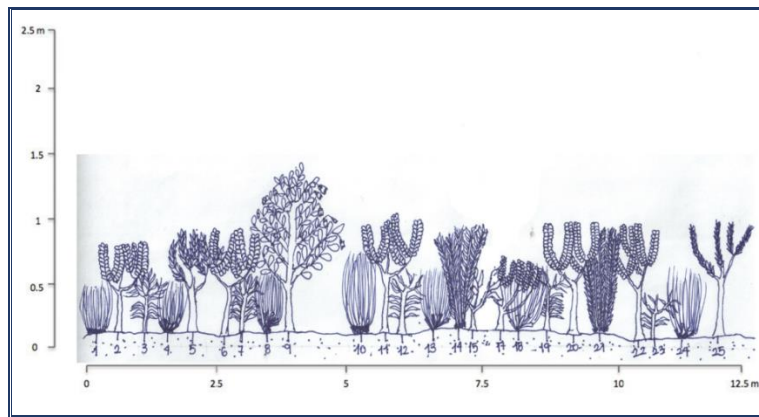


Figura 5-91. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 1 en la Estación 1, Localidad Vereda La Frontera. 1, 10. *Agrostis haenkeana*; 2, 6, 11, 20, 22. *Bejaria resinosa*; 3, 7, 12, 19, 23. *Belloa longifolia*; 4, 8, 13, 18, 24. *Calamagrostis effusa*; 5, 25. *Hypericum juniperinum*; 9. *Escallonia discolor*; 14, 21. *Chusquea* sp.; 15. *Lourteigia* sp; 17. *Pernettya prostrata*.



Figura 5-92. Herbazal asociado a la Estación (I) en localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

### Estructura y riqueza de la vegetación

La Tabla 5-38, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como los valores de IVI de cada una de las especies, y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en 150 m<sup>2</sup>, registrándose 10 especies de angiospermas, distribuidas en 9 géneros y 5 familias, en su mayoría plantas herbáceas y algunas semiarbuscivas, representadas en 117 individuos, con una cobertura total de 96.5 m<sup>2</sup>, del área total de 150 m<sup>2</sup> establecida en la Estación (1). De las 5 familias encontradas, las más diversas en especies fueron: Poaceae con 3, Asteraceae con 2, Ericaceae e Hypericaceae con 2 cada una. Las más numerosas en individuos fueron Poaceae con 53, Ericaceae con 28 y Asteraceae con 26. En la Figura 5-94, se tiene la representación de esta cobertura.

Tabla 5-38. Registros de los valores de (IVI) de las especies del Herbazal, en la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Fr	No Individ.	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	13	34	48	18	29	50	97
Asteraceae	<i>Belloa longifolia</i>	15	23	12,9	21	20	13	59
Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i>	14	26	7,1	20	22	7	51
Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>	8	8	12	11	7	12	30
Poaceae	<i>Agrostis haenkeana</i>	6	11	10,5	8	9	11	29
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	6	6	1	8	5	1	15
Asteraceae	<i>Lourteigia</i>	3	3	1,5	4	3	2	8
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	2	2	1,6	3	2	2	6
Escalloniaceae	<i>Escallonia discolor</i>	2	2	1	3	2	1	6
Hypericaceae	<i>Hypericum juniperinum</i>	2	2	0,9	3	2	1	5

TOTAL	71	117	96,5	100	100	100	300
-------	----	-----	------	-----	-----	-----	-----

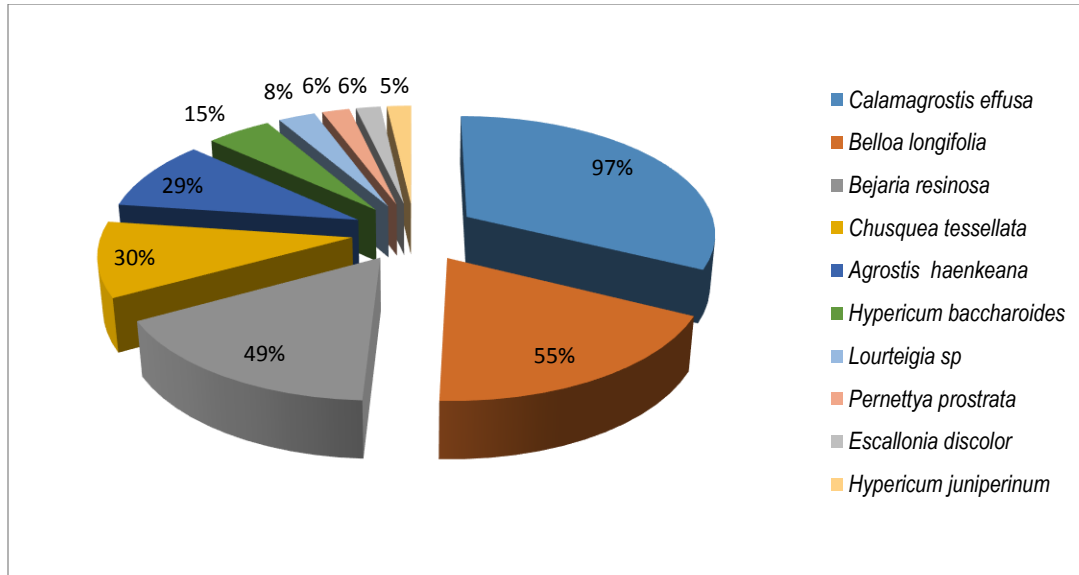


Figura 5-93. Distribución del (IVI) entre las especies del Herbazal de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.



Figura 5-94. *Libanothamnus divisoriensis*, frailejón disperso en pastizales, localizado a 2750 msnm.

### Estación (2): Arbustal (3000 msnm)

La cobertura Arbustal la integran la mayoría de especies *Bejaria aestuans*, *Bejaria resinosa*, *Cestrum buxifolium*, *Calamagrostis effusa* y *Chaetolepis alpina*, sus formas biológicas dominantes en su mayoría de tipo arbustivo. Se distinguen los estratos: herbáceo con 117 individuos y arbustivo con 48 individuos (ver Figura 5-95). Esta cobertura presenta niveles altos de intervención, normalmente utilizada en ganadería, habitualmente objeto a quemas que ponen en riesgo la integridad ecológica o biológica del sistema. Esta área es parte del

cinturón de endemismos de la Serranía del Perijá. En la Figura 5-4675, se muestra este comportamiento. En la Figura 5-4776, se evidencia el estado de esta cobertura.

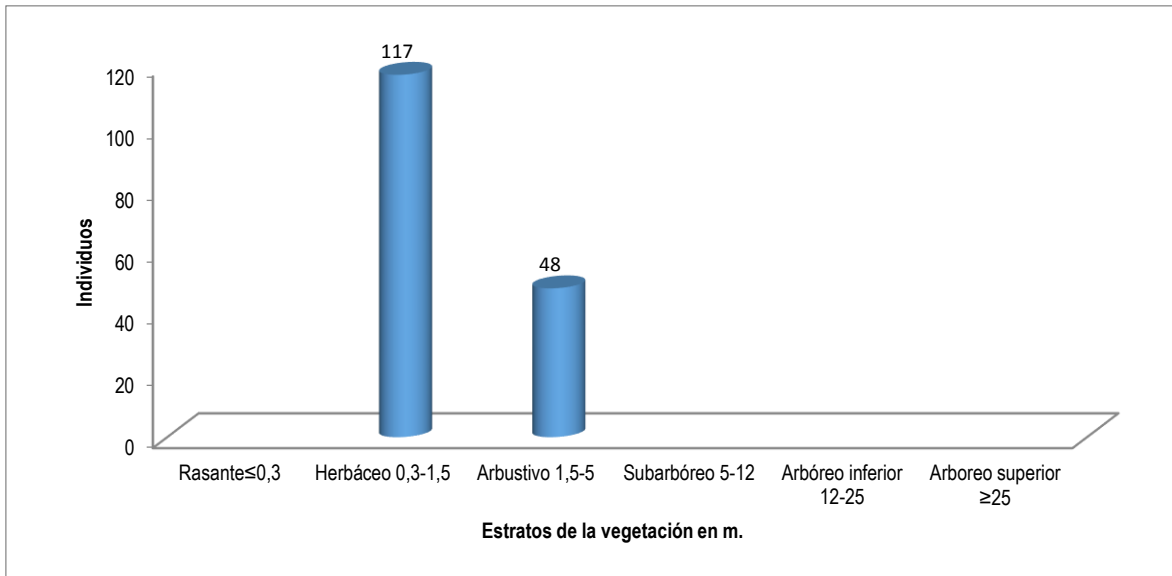


Figura 5-95. Estratificación del Arbustal en la Estación II, Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

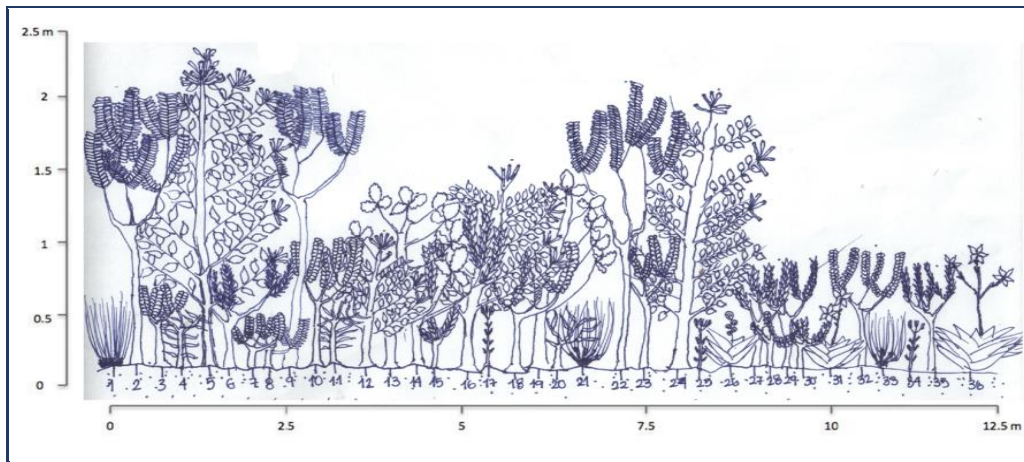


Figura 5-96. Diagrama de perfil de vegetación de la Parcela 2 en la Estación 2, Localidad Vereda La Frontera. 1. *Agrostis haenkeana*; 2, 9, 22. *Bejaria aestuans*; 3, 10, 18, 23, 32. *Bejaria resinosa*; 4, 11. *Belloa longifolia*; 5, 12, 16, 24. *Cestrum buxifolium*; 6, 29, 35. *Hypericum baccharoides*; 7, 15. *Lourteigia stoechadifolia*; 8, 28. *Pernettya prostrata*; 13, 19. *Hesperomeles ferruginea*; 14, 27. *Hypericum juniperinum*; 17, 25, 34. *Chaetolepis alpina*; 20. *Lourteigia sp*; 21, 33. *Calamagrostis effusa*; 26. *Eryngium humboldtii*; 30. *Lourteigia stoechadifolia*; 31, 36. *Orthrosanthus chimboracensis*.





Figura 5-97. Foto vegetación asociada al Arbustal, Estación (2) de la localidad de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

La Tabla 5-27, resume la información referente a las frecuencias, densidades y dominancias relativas y el (IVI) de cada una de las especies valoradas y se presentan los resultados del inventario florístico realizado en 150 m<sup>2</sup> estudiados, registrándose 15 especies de angiospermas, distribuidas en igual número de géneros y 9 familias, entre plantas arbustivas y herbáceas, representadas en 165 individuos, con una cobertura de 102 m<sup>2</sup>. De los 150 m<sup>2</sup>, delimitados en la Estación (2) de la localidad en mención. De las 9 familias identificadas, las más diversas en especies en su orden fueron: Asteraceae y Ericaceae cada una con 3 especies, seguidas de Hypericaceae y Poaceae con 2 especies por cada familia. El resto de 5 familias con igual número de especies. Las familias más numerosas en individuos fueron Ericaceae con 68, Asteraceae 24, Hypericaceae 23 y Solanaceae 18.

### Importancia Ecológica.

En la Tabla 5-39, se muestra la distribución de los valores de IVI de la vegetación asociada al Arbustal, se muestra a *Bejaria aestuans* con 47%, *B. resinosa* con el 46%, *Cestrum buxifolium* 38%, *Lourteigia stoechadifolia* 24%, *Calamagrostis effusa* 23%, *Hypericum juniperinum* 18%, *Hypericum baccharoides* y *Orthrosanthus chimboracensis* cada una con 17%, *Chaetolepis alpina* con 14% y *Pernettya prostrata* 13%. El resto (5 especies) alcanzan 41%.

Tabla 5-39. Registros de los valores de (IVI) las especies del Arbustal en Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá

Familia	Especie	Fr	No Individ.	Cobertura (m <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>	10	27	22	9	16	21	47
Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i>	14	28	17	13	17	16	46
Solanaceae	<i>Cestrum buxifolium</i>	12	18	16	11	11	16	38
Asteraceae	<i>Lourteigia stoechadifolia</i>	8	15	8	8	9	7	24





Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i>	5	9	14	5	5	13	23
Hypericaceae	<i>Hypericum juniperinum</i>	8	14	2	8	8	2	18
Hypericaceae	<i>Hypericum baccharoides</i>	8	9	4	8	5	4	17
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	6	6	8	6	4	8	17
Melastomataceae	<i>Chaetolepis alpina</i>	9	9	0,3	8	5	0	14
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	6	9	1,5	6	5	1	13
	Resto 5 Especies	20	21	10	19	13	10	41
<b>TOTAL</b>		106	165	102	100	100	100	300

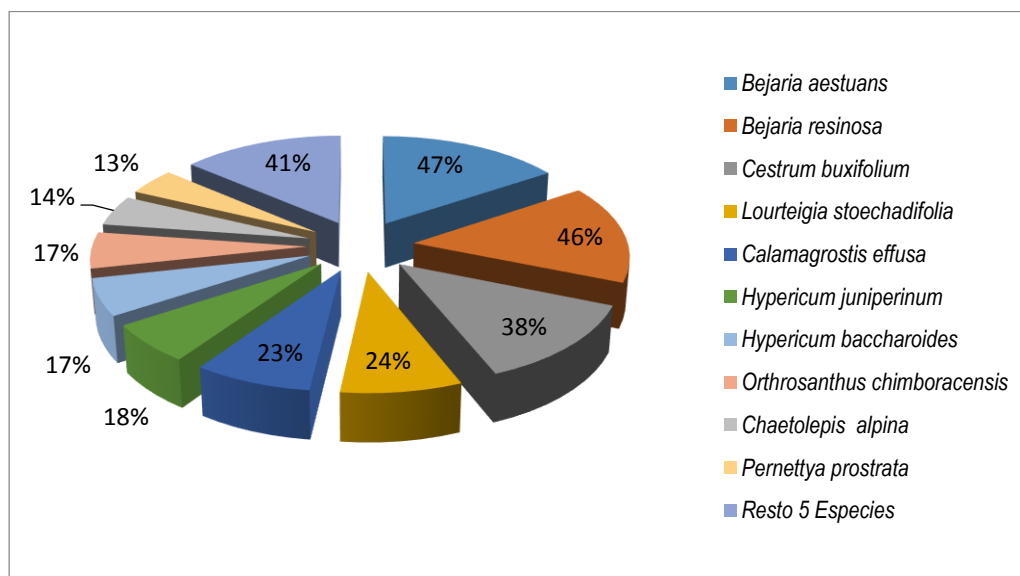


Figura 5-98. Distribución del (IVI) entre especies del Arbustal de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

### Estación (3): Bosque Alto andino (2780 msnm)

Las especies dominantes en este bosque son *Piper arboreum*, *Cupania americana*, *Nectandra sp.*, *Saurauia sp.* y *Ocotea heterochroma*. Las formas de vida dominantes son la sub-arbórea. En la Figura 5-100, se tiene un diagrama del perfil de las parcelas que integran a este sistema. En la Figura 5-99, se muestre el aspecto general de este tipo de bosque.



Figura 5-99. Foto aspecto general del Bosque Alto andino ubicado en la Estación (3) de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

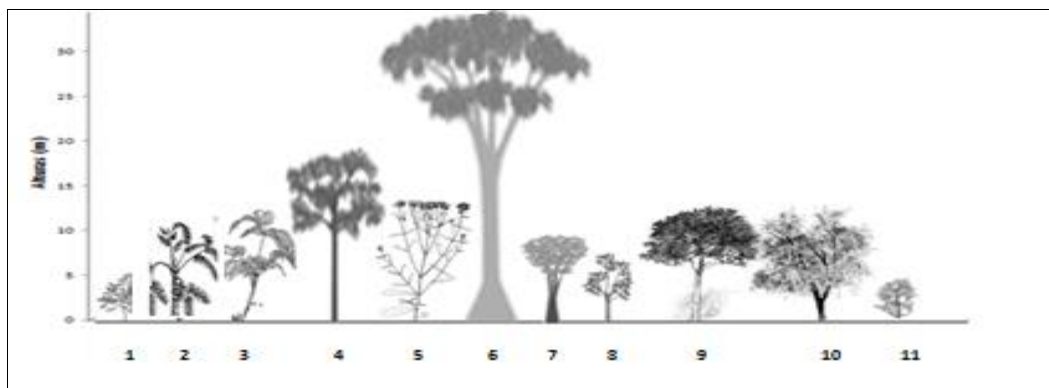


Figura 5-100. Diagrama de perfil de vegetación del Bosque Alto andino, Parcela 2 en la Estación 3, Localidad Vereda La Frontera. Serranía del Perijá. 1. *Escallonia discolor* 2. *Cyathea* sp. 3. *Cybianthus tamanus* 4. *Nectandra* sp. 5. *Miconia limitaris* 6. *Cupania americana* 7. *Ocotea heterochroma* 8. *Piper arboreum* 9. *Cedrela* sp. 10. *Maytenus jamesonii* 11. *Palicourea* cff. *guianensis*.

### Estructura y Riqueza de la Vegetación

En la tabla 5-40, se resume la información relacionada con las frecuencias, densidades y dominancias relativas, así como el IVI de cada una de las especies presentes en el levantamiento y se muestran los resultados del inventario florístico realizado en 300 m<sup>2</sup>, registrándose un total de 31 especies de angiospermas y un Pteridophyto, distribuidas en 28 géneros y 26 familias de plantas leñosas, representadas en 110 individuos, con un área basal total de 2.17 m<sup>2</sup>. En un área de 300 m<sup>2</sup>, delimitada en la Estación (3) objeto a estudio. De las 23 familias encontradas, las más diversas en especies en su orden fueron: Myrtaceae con 3, Aquifoliaceae, Melastomataceae, Meliaceae y Rubiaceae con 2 especies cada una. El resto de 21 familias con igual número de especies. Las familias más numerosas en individuos fueron Piperaceae con 18, Lauraceae con 17, Actinidiaceae y Melastomataceae cada una con 11.

### Importancia Ecológica.

En la Tabala 5-40, se registran los índices de Valores de Importancia (IVI) de las especies presentes en el área. *Piper arboreum* con el 31%, como la especie más importante en este sistema, seguida de *Cupania americana* con 29%, *Nectandra* sp 28%, *Ocotea heterochroma* 23%, *Clusia multiflora* y *Meriania longifolia* 14% cada una, *Miconia limitaris* 11%, *Hedyosmum aff colombianum* y *Cybianthus* sp., con 10% cada una. El resto (21 especies), alcanzan el 103%. En la Figura 5-51101, se ilustra este comportamiento.

**Tabla 5-40. Registros del IVI de las Familias del Bosque Alto andino, en la Localidad Vereda La Frontera. Serranía del Perijá.**

Familia	Especie	Fa.	No. Individ.	A. Basal (cm <sup>2</sup> )	FER %	DER %	DOR %	IVI %
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	8	18	1016	10	16	5	31
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	4	7	3872	5	6	18	29
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	6	6	3409	7	5	15	28
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> sp.	6	11	1970	7	10	9	26
Lauraceae	<i>Ocotea heterochroma</i>	8	11	842	10	10	4	23
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	2	2	2157	2	2	10	14
Melastomataceae	<i>Meriania longifolia</i>	5	5	655	6	5	3	14
Melastomataceae	<i>Miconia limitaris</i>	3	6	463	4	5	2	11
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum aff.colombianum</i>	3	3	893	4	3	4	10
Primulaceae	<i>Cybianthus tamanus</i>	4	4	425	5	4	2	10
	Resto 21 Especies	34	37	6329	41	34	29	103
Total		83	110	22032	100	100	100	300

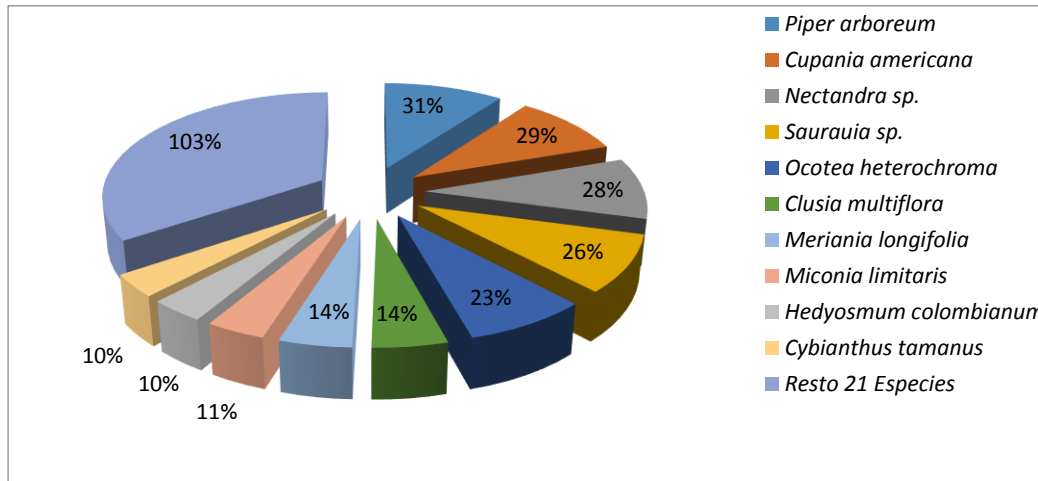


Figura 5-101. Distribución del IVI entre las especies del Bosque Alto andino, de la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

### Estratificación Vertical y tamaños de tallos

En este sistema alcanzan a diferenciarse, los estrato herbáceo con 1 individuo, el arbustivo con 5 individuos, el sub-arbóreo con 92, el arbóreo inferior con 9 individuos y arbóreo superior con 3. Las especies con mayor grosor de tronco fueron *Nectandra sp.*, *Cupania americana*, con alturas que varían entre 1.5-30 m. En la Figura 102, se representa la variación de las alturas del conjunto de especies identificadas en las subparcelas 1-2.

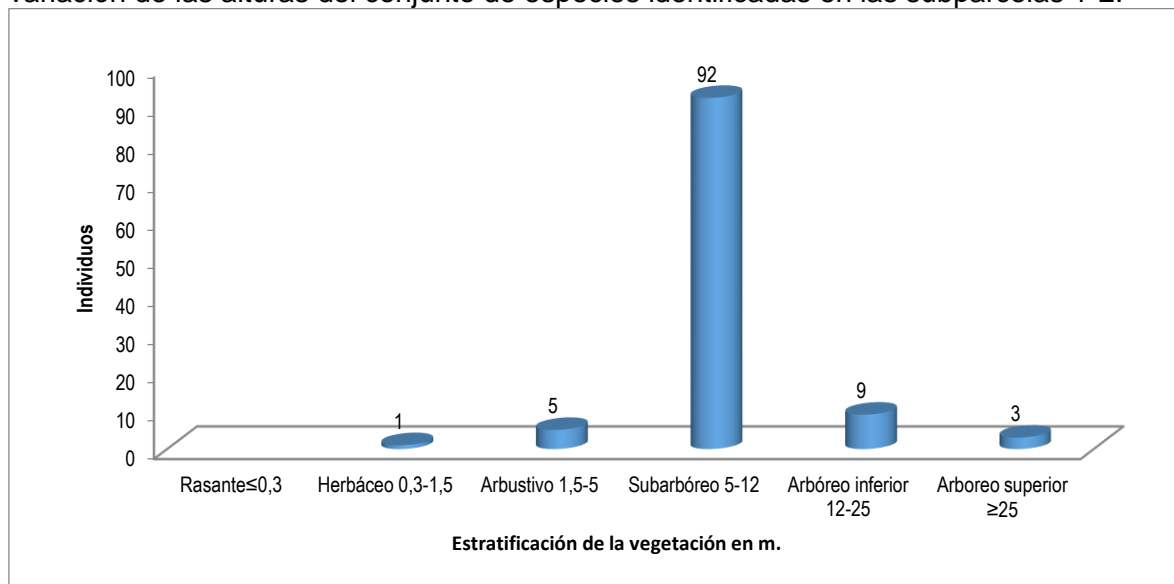


Figura 5-102. Estratificación del Bosque Alto andino en la Localidad Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

## 5.6.7 Diversidad y similitud entre estaciones de muestreo

### Estaciones Vereda La Frontera

#### *Índice de Diversidad de Shannon*

En la Figura 5-103, se representan la variación de la diversidad ( $\alpha$ ) en las tres estaciones establecidas en la localidad del Vereda La Frontera. Encontrando al Bosque Altoandino con un índice de 3 puntos, con un alto valor de diversidad de especies. Para la estación de Arbustal se muestra un índice de diversidad de 2,5 considerado una cifra normal, en comparación con el herbazal, en donde el índice de diversidad se sitúa por debajo de 2, lo cual indica un índice de diversidad bajo para esta estación.

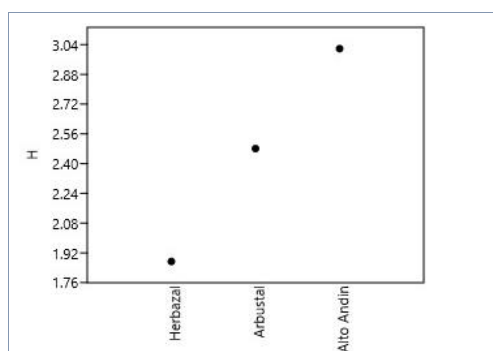


Figura 5-103. Comportamiento de la diversidad alfa en las tres Estaciones, localidad La Frontera (Cerro tres Tetas), Serranía del Perijá.

#### *Índice de Similitud Bray-Curtis*

En la Figura 5-104, se ilustra el comportamiento de la tasa de recambio de especies entre las estaciones de localidad del Cerro las Tres Tetas, registrándose un valor de recambio del 37% aproximadamente entre la estación de Arbustal y Herbazal y del 0.01% del Bosque Altoandino respecto al Arbustal, lo cual indica claramente que en las estaciones Arbustal y Herbazal es donde se presentan toda una línea transicional.



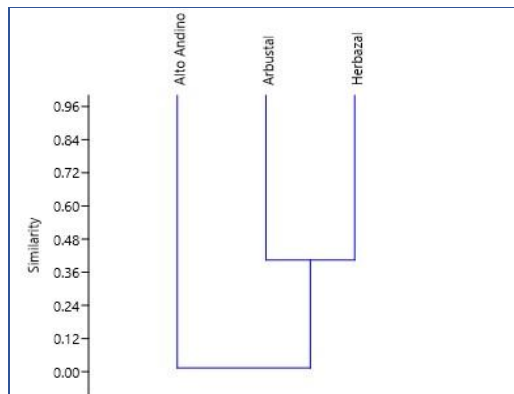


Figura 5-104. Comportamiento de la tasa de recambio de especies entre estaciones, localidad del Vereda La Frontera, Serranía del Perijá.

### Estaciones Sitio Sabana Rubia

#### *Índice de Diversidad de Shannon*

En la Figura 5-105, se muestra el comportamiento de la diversidad ( $\alpha$ ) entre las tres estaciones establecidas en la localidad de Sitio Sabana Rubia, encontrando al Bosque Altoandino con un nivel de diversidad de (3), lo cual indica un diversidad alto para esta estación, en comparación con el Arbustal que registra un índice de diversidad normal de 2 y el Herbazal, que muestra un índice entre 1.6 – 1.8, indicando un nivel de diversidad bajo.

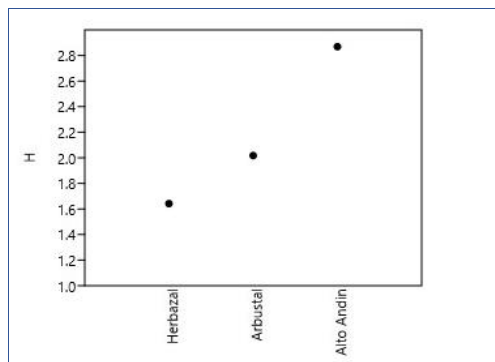


Figura 5-105. Distribución del índice de diversidad alfa en las estaciones de la localidad de Sitio Sabana Rubia, Serranía del Perijá.

#### *Índice de Similitud de Bray-Curtis.*

En la Figura 5-106, se evidencia claramente el comportamiento de la tasa de recambio de especies en las estaciones de la localidad de Sitio Sabana Rubia, encontrándose un valor aproximado al 30% entre la estación de herbazal y Arbustal, confirmando toda una línea transicional entre las estaciones Arbustal y Herbazal.

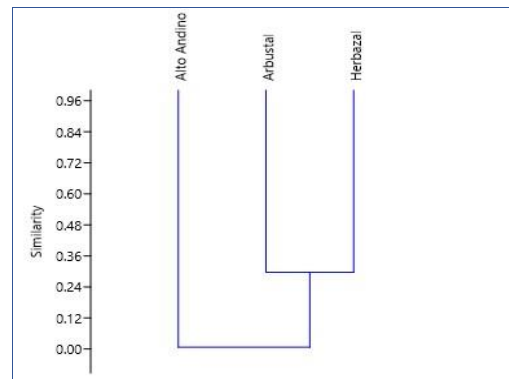


Figura 5-106. Representación de la tasa de recambio de especies entre las estaciones de la localidad de Sitio Sabana Rubia. Serranía del Perijá.

### Estaciones Sitio Cerro Pintao

#### Índice de Diversidad de Shannon

En la Figura 5-107, se ilustra el comportamiento de los valores de diversidad alfa entre las estaciones levantadas en la localidad de Sitio Cerro Pintao, se muestran valores normales para los tres sitios, Arbustal y Herbal entre los 2 y 2.4 y mayor para el Bosque Altoandino con un valor de 2.6 aproximadamente.

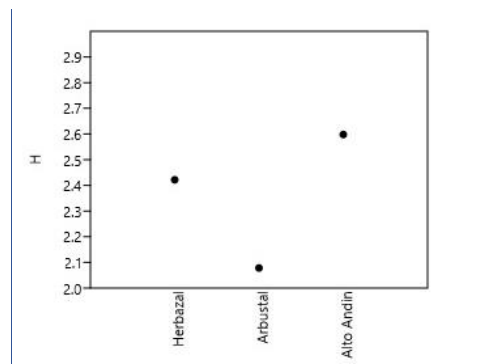


Figura 5-107. Representación de los valores de diversidad alfa en las estaciones de Sitio Cerro Pintao. Serranía del Perijá.

#### Índice de Similitud de Bray-Curtis

En la Figura 5-108, se tiene la representación de los valores de la tasa de recambio entre las estaciones de Sitio Cerro Pintao, se muestra un índice de similitud entre las estaciones Arbustal y herbazal de 40% aproximadamente, siendo este porcentaje una tasa de recambio medio de especies para estas dos estaciones, lo que sugiere de igual manera que existe toda una línea transicional entre estos dos sistemas.

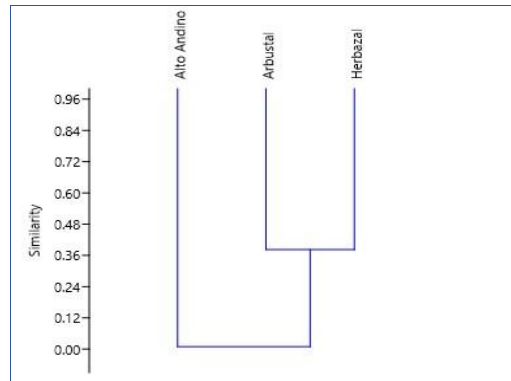


Figura 5-108. Comportamiento de la tasa de recambio de especies entre las estaciones del Sitio Cerro Pintao, Serranía del Perijá.

### Estaciones Corregimiento San José de Oriente

#### Índice de Diversidad de Shannon

En la Figura 5-88, se muestra el comportamiento de los índices de diversidad alfa calculados entre las estaciones de la localidad de Corregimiento San José de Oriente, se muestra un índice de diversidad normal para la estación Herbazal, con un índice de 2.33 aproximadamente, para las estaciones de Bosque Altoandino y Arbustal muestran niveles de diversidad bajos entre los 1.9 y 1,76 aproximadamente.

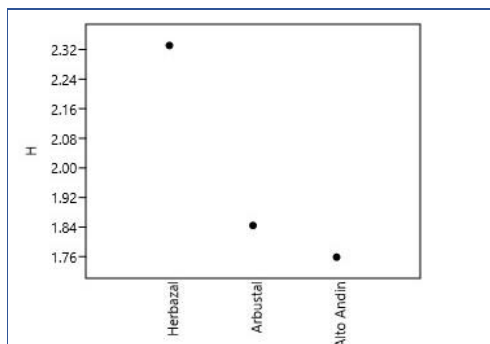


Figura 5-109. Variación de la diversidad alfa entre las estaciones de Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

#### Índice de Similitud de Bray-Curtis

En la Figura 5-108, se ilustra el comportamiento de los valores de recambio de las especies identificadas en las tres estaciones de la localidad de Corregimiento San José de Oriente, mostrándose una similitud del 70% aproximadamente en el recambio de especies, entre las estaciones de Arbustal y herbazal, evidenciándose claramente la existencia de toda una línea transicional entre estas dos estaciones.

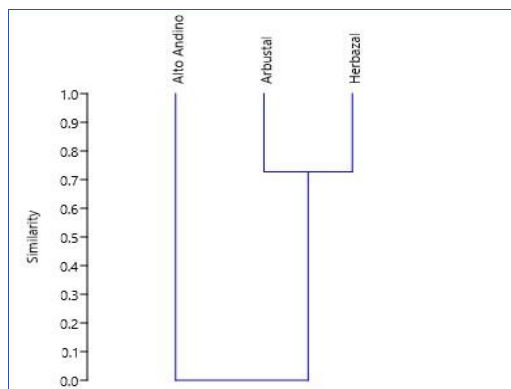


Figura 5-110. Representación del recambio de especies entre estaciones, localidad de Corregimiento San José de Oriente, Serranía del Perijá.

### 5.6.8 Diversidad y similitud entre localidades

#### Índice de diversidad de Shannon-Wiener



Calculado el índice de diversidad Gama de Shannon-Wiener para cada una de las localidades Figura 5-109, señala que Vereda La Frontera (Tres Tetras) es el más diverso con un índice de 3.2 aproximadamente, seguido de Sitio Cerro Pintao (Cerro Pintao) con un índice de 2.95 aproximadamente, las localidades Sitio Sabana Rubia (Sabana Rubia) y Corregimiento San José de Oriente (San José) muestran índices de diversidad normales, 2.7 y 2.4 respectivamente para cada localidad.

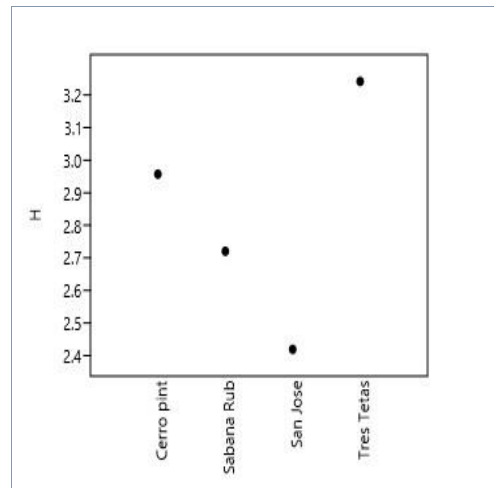


Figura 5-111. Representación del índice de diversidad de Shannon-Wiener por localidades.

### Índice de similitud Bray-Curtis

El índice de Bray-Curtis, muestra mayor similitud entre las localidades de Vereda La Frontera (Tres Tetras), Sitio Cerro Pintao (Cerro Pintao) y Corregimiento San José de Oriente (San José) y menor en Sitio Sabana Rubia (Sabana Rubia).

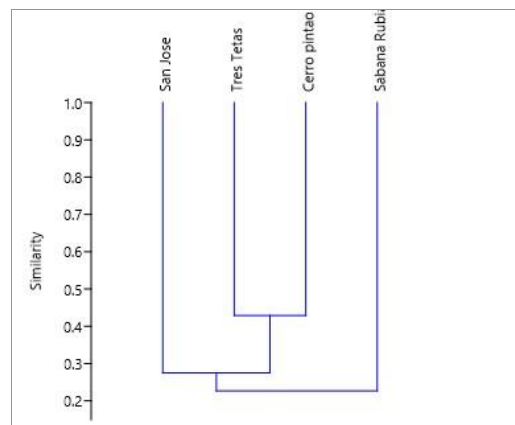


Figura 5-112. Representación del índice de similitud Bray-Curtis por localidades.



### 5.6.9 Identificación de endemismos por localidades

En la Tabla 5-40, se registran las especies endémicas identificadas en las cuatro localidades objeto de estudio, los registros se discriminan como sigue: Sitio Sabana Rubia con 6, Corregimiento San José de Oriente y Sitio Cerro Pintao 3 y Vereda La Frontera 1. En la misma tabla, se registran las especies endémicas observadas en las cuatro localidades, por fuera del muestreo.

**Tabla 5-41. Identificación de Endemismos por localidades en la Serranía del Perijá.**

ESPECIES	Localidad			
	Cerro Pintao	Sabana Rubia	San José de Oriente	La Frontera (Cerro Tres Tetas)
<i>Espeletia perijaensis</i>	0	1	0	0
<i>Hypericum baccharoides</i>	1	1	1	1
<i>Pentacalia perijaensis</i>	0	1	0	0
<i>Perissocoeleum phylloideum</i>	0	1	0	0
<i>Puya grantii</i>	0	1	1	0
<i>Berberis carrikerii</i>	1	1	1	0
<b>Muestreo</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<i>Aragoa romeroi</i>	0	0	0	1
<i>Bejaria nana</i>	0	1	0	1
<i>Chaetolepis perijaensis</i>	0	1	1	1
<i>Tillandsia romeroi</i>	0	0	0	1
<i>Tillandsia confinis</i> var. <i>Caudata</i>	0	1	0	0
<i>Cabrieriella oppositicordia</i>	0	1	0	0
<b>Observaciones humanas</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

### 5.6.10 Identificación de especies en categoría de amenazas.

La Tabla 5-41, consigna la información relacionada con las especies incluidas en categoría de amenazadas por la UICN y el IAVH. Encontrando 8 especies, 2 del bosque altoandino y 6 de la transición de páramo.

Tabla 5-42. Especies en categoría de Amenaza por UICN y IAVH, en cuatro localidades de la Serranía del Perijá.

Familia	Especie	Categoría UICN
Asteraceae	Ageratina cuatrecasasii	VU
Berberidaceae	Ageratina cuatrecasasii	CR
Meliaceae	Cedrela cff.odorata	EN
Asteraceae	Espeletia perijaensis	CR
Asteraceae	Pentacalia perijaensis	EN
Podocarpaceae	Prumnopitys montana	VU
Bromeliaeae	Puya grantii	CR
Hypericaceae	Hypericum baccharoides	EN
Asteraceae	Libanothamnus divisoriensis	CR

#### Localidad Vereda La Frontera.

Las especies en categoría de amenaza, aplican para *Cedrella* cff. *odorata* en categoría de (VU), (García, 2007); *Hypericum baccharoides* (VU), (Díaz, 2007), ésta última endémica del Perijá, además de *Bejaria nana*, *Chaetolepis perijaensis*, *Puya grantii*, no incluidas en el transecto y *Libanothamnus divisoriensis*, ya referida, en peligro crítico (CR) (Rivera-Díaz, 2007).



Figura 5-113. Especies endémicas *Aragoa romeroi* y *Tillandsia romeroi* restringida para la localidad de Vereda La Frontera. Serranía del Perijá.

#### Localidad Sitio Sitio Sabana Rubia

La identificación de especies en categoría de amenaza, muestra a *Pentacalia perijaensis* (VU), *Ageratina cuatrecassii* (VU), *Berberis carriike* (CR), *Hypericum baccharoides* (VU), *Puya crantii* (CR), ***Espeletia perijaensis*** (CR), Díaz, 2007. *Prumnopitys montana* y

*Cedrella* *cf.* *Odorata* (García, 2007). Es decir, 10 de las 16 especies endémicas reportadas para ese territorio (Rivera-Díaz & Fernández-Alonzo 2003).



Figura 5-114. *Espeletia perijaensis* e *Hypericum baccharoides* especies endémicas de la Serranía del Perijá. La primera en Peligro Crítico (CR) y la segunda (VU), según la UICN:

La presencia de especies en categoría de amenaza, según (Rivera Díaz, 2007), incluye a *Hypericum baccharoides* y *Prumnopites montana* en categoría (VU) (García, 2007). En este estudio se identificaron dos (2) especies endémicas de las cinco (5) reportadas por Rivera (Díaz, 2007; Rivera Diaz & Fernandez-Alonzo 2003).



Figura 5-115. Ericaceae rara poco común en la Estación (I) Herbazal de la localidad de Sitio Cerro Pintao.

### Localidad Corregimiento San José de Oriente

Con relación a la presencia de especies en categoría de amenaza, se registró a *Prumnopitys montana* en categoría de (VU), (García, 2007), *Hypericum baccharoides* (VU),



*Puya grantii* (CR), *Ageratina cuatrecasii* (VU), *Berberis carrikeri* (CR), (Díaz, 2007) asociadas al Herbazal y al Arbustal. En este estudio se identificaron cinco (5) especies endémicas de las 11 reportadas por (Rivera Díaz, 2007; Rivera Díaz & Fernández-Alonzo 2003), para esta localidad de la Serranía del Perijá.



Figura 5-116. *Berberis carrikeri*, especie endémica de la Serranía del Perijá, en Peligro Crítico (CR), en la Estación (3 Arbustal de la localidad de Corregimiento San José de Oriente.

### 5.6.11 Usos regionales y locales de las especies asociadas al paramo.

En la Tabla 5-43, se consigna la información relacionada con los usos locales y regionales de algunas especies identificadas en el complejo de páramos de la Serranía del Perijá. Encontrando 33 especies con usos medicinales, maderables y algunas con uso mágico religioso.

Tabla 5-43. Usos locales y regionales asociadas al Bosque Altoandino y el Páramo, en la Serranía del Perijá.

ESPECIE	Familia	Nombre Vulgar	Usos
<i>Achyrocline bogotensis</i>	Asteraceae	Vira vira	Medicinal: Esta planta se usa para el tratamiento de enfermedades de la piel, especialmente para barros y espinillas. Y tiene un uso muy conocido para disminuir la inflamación de la próstata (García-Barriga, 1975).
<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	Laurel	Maderable: Muebles, puertas, artesanías.
<i>Arcytophyllum nitidum</i>	Rubiaceae	Sana lo todo	Según Pérez (1934), es preconizado como diurético



ESPECIE	Familia	Nombre Vulgar	Usos
Bejaria aestuans	Ericaceae	Mosquero	Medicinal: En Boyacá emplean la decocción de la flor para combatir la tos (López y Amaya, 1985), indicación también anotada por Pérez (1934).
Bejaria resinosa	Ericaceae	Pega mosco	Uso Medicinal: Anti-inflamatorio (Matulevich, 2013)
Brunellia integrifolia	Brunelliaceae		Maderable para construcción de casas.
Calamagrostis effusa	Poaceae	Paja páramo	En artesanías para rellenos de colchones y enjalmas (Giraldo-Cañas, 2010). Techado de ranchos (Rangel. Ch, 2007).
Cedrela cff.odorata	Meliaceae	Cedro	Maderable
Cestrum buxifolium	Solanaceae	Tinto	Medicinal: Analgésico y anti-inflamatorio. (Gómez et al., 2008).
Chusquea tessellata	Poaceae	Chusco	Artesanías y cercados.
Cinchona pubescens	Rubiaceae	Quina de monte	Medicinal: La corteza es usada para la cura de la malaria (García-Barriga, 1975).
Clethra fimbriata	Clethraceae		Madera y leña.
Clusia multiflora	Clusiaceae	Rampacho	Las raíces adventicias se usan para elaborar canastos y artesanías. Según el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, es una especie medicinal.
			El exudado amarillo viscoso de la corteza externa se emplea como cicatrizante y purgante. Su madera es utilizada en ebanistería, construcción y elaboración de artesanías. Su resina se emplea como incienso. (Información local)
Coriaria ruscifolia	Coriariaceae	Venenito	Se usa para curtir pieles y fibras en artesanías.
Cupania americana	Sapindaceae		Construcción de cercas y ramadas (información local).
Escallonia discolor	Escalloniaceae		Uso de leña (Información local)
Gaidendron punctatum	Loranthaceae	Parasito	Uso de leña (Información local)
Gaultheria buxifolia	Ericaceae		Medicinal. (Arango. S, 2004).
Gnaphalium elegans	Asteraceae		Medicinal (Información local).
Hedyosmum aff. Colombianum	Chloranthaceae	Granizo	Medicinal. Baja la fiebre y dolor de estómago (Información Local)



ESPECIE	Familia	Nombre Vulgar	Usos
Lourteigia stoechadifolia	Asteraceae		Medicinal: Desinfección de heridas (Información Local)
Macleania rupestris	Ericaceae	Camaron	Comestible: En fabricación de bebidas (Información Local).
Monnina aestuans	Polygalaceae		Cercas vivas; leña; como jabón por la presencia de saponinas; medicinal (Información local).
Myrica pubescens	Myricaceae	Laurel de seda	La planta secreta una cera que podría ser estudiada, no se conoce el usos (observación humana).
Nectandra sp	Lauraceae	Laurel	Maderables para construcción y fabricación de muebles.
Nectandra acutifolia	Lauraceae	Laurel	Maderables para construcción y fabricación de muebles.
Ocotea sp	Lauraceae	Laurel	Maderables para construcción y fabricación de muebles.
Oreopanax fontquerianus	Araliaceae	Mano tigre	Madera, carpintería y elaboración de guitarras (Información local).
Orthrosanthus chimboracensis	Iridaceae	Estera	Mágico religioso: para baños de buena suerte (Información local).
Prumnopitys montana	Podocarpaceae	Pino serrano	Maderables: Información local.
Stevia lucida	Asteraceae	Jarilla	Medicinal: Desinfestar heridas y cicatrizante (Información Local).
Viburnum tinoides	Caprifoliaceae	Sauco de monte	Maderable: En construcción (Información local).
Weinmannia pinnata	Cunoniaceae	Encenillo	Maderable: En construcción (Información local).

### 5.6.12 Análisis de resultados

#### Identificación y Delimitación de los Complejos de Páramos

No es fácil definir con precisión los límites de los páramos, en razón a que las franjas de vegetación que los integran son muy dinámicas, dependen de las condiciones climáticas, topográficas, edáficas, exposición a corrientes eólicas, la altitud y tamaño de la formación montañosa en donde se encuentran y por último, la transformación antrópica (Vargas y Pedraza 2004, Rangel-Ch 2000, Holtmeier & Broll 2005). En este contexto, la delimitación de los páramos de la Serranía del Perijá, es compleja y dificultosa, teniendo en cuenta sus complejidades naturales, las formas de ocupación y transformación antrópica de los ecosistemas por las comunidades humanas que la habitan.

El reconocimiento de estos límites involucra entre muchos otros aspectos, la presencia de vegetación característica de los páramos, los efectos de los cambios climáticos, incidencia

del uso del suelo sobre la distribución de las especies y el funcionamiento de los ecosistemas Bader (2007), el estado actual de transformación de la franja altoandina Rangel – Ch (2000) y la homogenización de la vegetación por quemadas continuas que negativamente inciden sobre la estructura y riqueza Rangel – Ch (2007), condicionantes que dificultan la delimitación de estas áreas. Sin embargo, los avances logrados en este trabajo confieren fundamentos para construir una propuesta de límite que orienta a la toma de decisiones en estos ecosistemas.

### Sitio Cerro Pintao

La propuesta de delimitación del páramo ubicado en la localidad Sitio Cerro Pintao, comprende la faja de vegetación situada entre el límite superior del Bosque Alto andino ubicado a 2700 msnm y el límite inferior de la vegetación continua de páramo (Arbustal) que alcanza los 3000 msnm.

En el Arbustal, dominan las especies *Bejaria aestuans*, *Bejaria resinosa*, *Gaiadendron punctatum*, *Lourteigia stoechadifolia* y *Macleania rupestris*, las formas de vida dominante es la arbustiva. En esta faja de vegetación se presentan endemismos, como el caso de *Berberis carrikeri* especie en categoría (CR) y *Hypericum baccharoides* (VU), entre otras especies. Rivera-Díaz, (2007) y Rivera-Díaz & Fernández-Alonzo (2003). Al igual que las dos estaciones anteriores ya analizadas, el Arbustal asociado al sitio Cerro Pintao, baja hasta los 2700 msnm y alcanza los 3000 msnm en zonas altamente intervenidas, este patrón sigue siendo importante en la delimitación del páramo en esta localidad.

En el Bosque Alto andino dominan las especies *Nectandra* sp., *Weinmannia pinnata*, *Oreopanax fontquerianus*, *Saurauia* sp., *Vallea stipularis* y *Ocotea heterochroma* registrándose además el bosque de encenillos reportado por Rangel, (2007). Según Rivera Díaz, (2007), se reporta a *Prumnopitys montana* en categoría (VU) (García, 2007).

El Herbazal, se localiza por encima de los 3000 msnm, las especies características son *Gaiadendron punctatum*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Calamagrostis effusa* y *Clethra fimbriata*, lo cual denota todavía una transición entre las dos estaciones que cubren la totalidad del Cerro, por lo tanto, no alcanza a definirse el Herbazal propiamente dicho, lo cual afianza la delimitación propuesta para este páramo y los anteriores ya analizados.

El índice de diversidad de Shannon, mostró niveles de diversidad normales en las tres estaciones, mayores para el Bosque Alto andino. El comportamiento de los valores normales de diversidad entre el Arbustal y el Herbazal, posiblemente se deba a la ubicación de las estaciones entre 2900-3019 msnm, prácticamente la línea de transición Bosque Alto andino- Arbustal, en donde, no alcanza a percibirse el herbazal, lo cual, ocurre, en los dos sitios anteriores, donde los cerros alcanzan mayores alturas que en esta localidad. No obstante, la transformación de las áreas por tenses naturales y antrópicos, son los mismos en todas las estaciones.

La tasa de recambio de especies, muestra un índice de similitud medio entre las estaciones Arbustal-Herbazal (50%), lo cual sugiere la existencia de toda una línea transicional entre las dos estaciones, lo cual ratifica lo analizado con respecto a la ubicación de las estaciones,

además de compartir el 50% de las especies. La similitud de especies entre el Bosque Alto andino y el resto de estaciones, ocurre solo con el Arbustal y corresponde a las especies *Escallonia discolor* y *Clethra fimbriata*. Este comportamiento de la vegetación analizada en las tres estaciones ubicadas en la faja altitudinal ubicada entre los 2791-3019 msnm, ratifican la delimitación del páramo propuesta para ésta y el resto de localidades.

### Sitio Sabana Rubia

La delimitación propuesta para el páramo ubicado en el denominado Sitio Sabana Rubia, comprende la faja de vegetación situada entre el límite superior del Bosque Alto andino aproximado a 2700 msnm y el límite inferior de la vegetación continua de páramo (Arbustal) que alcanza los 3000 msnm.

Las especies representativas del Arbustal, pertenecen a los géneros *Pentacalia*, *Calamagrostis*, *Hypericum* y *Espeletia*. En esta faja, persisten casi todos los tipos de vegetación y particularmente, el frailejónal o los rosetales de *Espeletia perijaensis*, ubicados en las zonas más bajas, prácticamente en el límite superior del Bosque Altoandino o coexistiendo en los espacios intervenidos de este mismo bosque, junto con los pajonales de *Calamagrostis effusa* y los matorrales de *Hypericum baccharoides* Rangel – Ch (2007), *Pentacalia perijaensis* y otras especies, donde la forma de vida predominante es la arbustiva. La identificación de especies en categoría de amenaza, muestra a *Pentacalia perijaensis* (VU), *Ageratina cuatrecassi* (VU), *Berberis carrikeri* (CR), *Hypericum baccharoides* (VU), *Puya grantii* (CR), *Espeletia perijaensis* (CR) (Rivera-Díaz, 2007).

Este sistema de vegetación presenta una distribución similar al Arbustal analizado en la Localidad de la Frontera en donde baja hasta los 2700 msnm y alcanza los 3000 msnm, como particularidad explicativa de esta distribución se mencionan la presencia de especies altamente sensibles asociadas a los frailejónales y matorrales ya citados y la ocurrencia de la gran mayoría de endemismos distribuidos en esa área, es el caso de *Pentacalia perijaensis*, *Espeletia perijaensis*, *Hypericum baccharoides*, entre otras especies, situación importante al momento de establecer la delimitación del páramo en esta zona.

El Bosque Alto andino es dominado por las especies *Weinmannia pinnata*, en asocio con *Hedyosmum* af. *colombianum*, *Viburnum tinoides*, *Oreopanax fontquerianus* y *Paragynoxys martingrantii*. Rangel-Ch, (2007). También se presentan endemismos, como *Miconia limitaris* y *Berberis carrikeri*, ambas especies en categoría de amenaza (EN) y (CR) respectivamente, entre otras especies como *Prumnopitys montana* y *Cedrela* sp, ambas en categoría de (VU).

El Herbazal, situado por encima de los 3000 msnm, es dominado por las especies *Pernettya prostrata*, *Calamagrostis effusa* y *Orthrosanthus chimboracensis*, típicas de este sistema, especialmente *Pernettya prostrata* de crecimiento postrado, que marca el límite entre el Arbustal y el Herbazal, por su condición de cohabitar en herbazales, en espacios más abiertos y alterados Rangel-Ch, (2007), aun cuando se reporta en sitios por debajo de los 3100 m, altura en la cual ocurre en la localidad de Sabana Rubia, hallazgo que coincide con los reportes de esta especie en la Serranía del Perijá (Rivera- Díaz, 2007). En este sistema

dominan las formas graminoideas y la altura típica del estrato superior de la vegetación es menor que el Arbustal.

El índice de diversidad alfa, estimado para las tres Estaciones en esta localidad, mostró mayores valores de diversidad para el Bosque Alto andino de (3), normal para el Arbustal con valores de (2) y bajo para el Herbazal con valores entre 1.6-1-8. El Bosque Alto andino está ubicado en una zona de suelos húmedos y presencia de chuesqueales citados en la estación anterior. Con relación al Arbustal ubicado entre los 2700-3000 msnm, dominado por matorrales normalmente de los géneros *Hypericum*- *Pentacalia*- *Arcytophyllum*- *Bejaria*, entre otros, desarrollados en suelos lavados, pedregosos y sueltos, con altos niveles de intervención antrópica, que propiciado el desarrollo de una vegetación adaptada a esas condiciones. Los bajos valores de diversidad del Herbazal, posiblemente esté asociados a tensores naturales como resequedad, sustratos arenosos, fuertes vientos y por intervención antrópica, en este caso, sitios sometidos a la influencia de la ganadería en extenso, lo cual, es factor de disminución de la diversidad.

La tasa de recambio de especies, producto del análisis de similitud de Bray-Curtis, alcanzó valores cercanos al 30% entre la estación de herbazal y Arbustal, manteniendo en común a 8 especies. Entre las especies que marcan la diferencia entre las dos estaciones comparadas, están *Espeletia perijaensis* y *Puya grantii*, asociada al Arbustal y *Pernettya prostrata* para el Herbazal. Respecto al compartimiento de especies entre el Arbustal y Bosque Alto andino, solo comparten con el Arbustal la especie *Bejaria aestuans*, que varía su forma de vida de arbusto en el Arbustal, por arbolito de 12 m, en el Bosque Alto Andino; sin embargo, en el muestreo del Bosque Alto Andino, se registraron las especies arbustivas *Asteraceae* sp, *Berberis carrikeri*, *Escallonia discolor*, *Gaiadendron punctatum*, *Morella pubescens* y *Roupala* sp, que también hacen parte del Arbustal y algunas alcanzan el Herbazal (Rivera- Díaz, 2007).

### Corregimiento San José de Oriente

La propuesta de delimitación del páramo ubicado en la denominada Localidad Corregimiento San José de Oriente, comprende la faja de vegetación situada entre el límite superior del Bosque Alto andino ubicado a 2700 msnm y el límite inferior de la vegetación continua de páramo (Arbustal) que alcanza los 3000 msnm.

La delimitación propuesta para el páramo ubicado en la Localidad Corregimiento San José de Oriente, comprende la faja de vegetación situada entre el límite superior del Bosque Alto andino aproximado a 2700 msnm y el límite inferior de la vegetación continua de páramo (Arbustal) que alcanza los 3000 msnm.

En el Arbustal dominan las especies *Bejaria aestuans*, *Gaiadendron punctatum*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Puya grantii* y *Clethra fimbriata*. Con relación a la presencia de especies en categoría de amenaza, se registró a *Prumnopitys montana* en categoría de (VU), *Podocarpus oleifolius* (EN), (García, 2007), *Hypericum baccharoides* (VU), *Puya grantii* (CR), *Ageratina cuatrecasasii* (VU) y *Berberis carrikeri* (CR), (Rivera-Díaz, 2007). En



este estudio se identificaron cinco especies endémicas de las once reportadas por Rivera Díaz, (2007) y Rivera Díaz & Fernández-Alonso, (2003), para esta localidad, entre ellas *Puya grantii*, *Hypericum baccharoides*, *Berberis carrikeri*, *Aragoa romeroi* y *Chaetolepis perijaensis*. Con respecto a la distribución altitudinal de las especies es similar a las demás estaciones estudiadas, más o menos desde los 2700-3000 msnm, lo cual, justifica la delimitación propuesta de este páramo.

El Bosque Alto andino está representado por las especies *Eugenia* sp, *Myrcianthes* sp., *Ternstroemia meridionalis*, *Clusia multiflora* y *Podocarpus oleifolius*, este último en categoría de amenaza (EN), es un sistema altamente intervenido.

El Herbazal está localizado por encima de los 3000 msnm, dominado por las especies *Bejaria aestuans*, *Puya grantii*, *Gaiadendrum punctatum* y *Hypericum baccharoides*, *Stevia lucida*, *Calamagrostis effusa* y *Orthrosanthus chimboracensis*. El comportamiento de este sistema es similar a la estación anterior, los cuales, no alcanzan a configurarse como tal, en razón a que la altura del cerro apenas alcanza los 3034 msnm, más bien, son parte de la línea de transición Bosque Alto andino-Arbustal, comportamiento que afianza aún más la propuesta de delimitación de este páramo y el resto ya abordado.

El índice de diversidad alfa muestra valores normales para la estación Herbazal, mientras que las estaciones de Bosque Alto andino y Arbustal muestran niveles de diversidad bajos, comportamiento atípico de esta estación, comparada con las estaciones del Herbazal, estudiadas en el resto de localidades. Comportamiento que pareciera verse reflejado en la mayor riqueza y abundancia de especies en el denominado Herbazal, en contraste con la baja diversidad del Arbustal y del Bosque Alto andino. No obstante, estos resultados se deben a que ambas estaciones fueron ubicadas entre 2900-3034 msnm, literalmente la línea de diferencial Bosque Alto andino- Arbustal, caso similar a la localidad Sitio Cerro Pintao. Las diferencias marcadas, en gran parte se deben al alto grado de transformación del Bosque Alto andino y el resto del Arbustal, ubicado por debajo de esta estación.

La tasa de recambio de especies en las tres estaciones de la localidad Corregimiento San José de Oriente, mostró alta similitud entre las estaciones Arbustal y Herbazal (70%), evidenciándose claramente la existencia de una línea diferencial entre el arbustal-herbazal, en este sentido, no alcanza a configurarse el Herbazal, al igual que la estación anterior. Este comportamiento ratifica aún más la delimitación del páramo en ésta y el resto de localidades, a partir de los 2700-3000 msnm.

### Vereda La Frontera

La propuesta de delimitación del páramo ubicado en la denominada Localidad La Frontera, comprende la faja de vegetación situada entre el límite superior del Bosque Alto andino ubicado a 2700 msnm y el límite inferior de la vegetación continua de páramo (Arbustal) que alcanza los 3000 msnm.

El Arbustal, integra las especies *Bejaria aestuans*, *Cestrum buxifolium* y *Clethra fimbriata*, que normalmente alcanzan mayores tamaños que en el Herbazal. En esta faja de vegetación se distribuye gran parte de los endemismos reportados para esta localidad, es



una franja altamente transformada por la actividad asociada a la ganadería en extenso, en la cual, la vegetación se presenta dispersa sobre pastizales nativos e introducidos o en parches, algunas especies están incluidas en categoría de amenazadas (García, 2007), entre ellas *Hypericum baccharoides* (VU), endémica del Perijá, además de *Bejaria nana*, *Chaetolepis perijaensis*, *Puya grantii*, avistadas por fuera del transecto y *Libanothamnus divisoriensis* en peligro crítico (CR), también endémicas (Rivera-Díaz, 2007). Con respecto a la distribución altitudinal de las especies, destaca el hecho que la vegetación baja hasta los 2700 msnm en las zonas intervenidas y sube hasta los 3000 msnm, situación que podría ser un factor que explicaría la delimitación del páramo, con lo cual, se afianzaría aún la conservación de la línea de transición entre el Bosque Alto Andino-Arbustal y el Arbustal propiamente dicho.

El Bosque Alto andino, es dominado por las especies *Piper arboreum*, *Cupania americana*, *Nectandra* sp, *Ocotea heterochroma*, *Clusia multiflora*, *Escallonia discolor*, *Weinmannia pinnata*, *Chusquea* sp, *Viburnum tinoides* (Rangel-Ch, 2007). En este sistema ocurren también endemismos como *Miconia limitaris* en categoría de vulnerabilidad (EN), *Podocarpus oleifolius* (EN), *Prumnopitys montana* y *Cedrela* sp. Ambas en categoría de vulnerables.

Por encima de los 3000 msnm, aparece el páramo propiamente dicho, que integra al Herbazal, se caracteriza por la presencia de pajonales y chuscales, dominado por las especies *Calamagrostis effusa*, *Chusquea* sp. y matorrales de *Pernettya prostrata*, desarrolladas en sitios con pendientes suaves normalmente 15% y muy alterados, entre otras formas, lo cual podría considerarse como especies típicas de este sistema. Hasta los 3600 msnm Rangel – Ch (2007), corresponde a la altura máxima de este cerro.

El índice de diversidad alfa, calculado para las tres estaciones en esta localidad, confirman al Bosque Alto andino como el más diverso, comparado con el resto de estaciones que registran un índice de diversidad normal para el Arbustal y bajo para Herbazal. La alta diversidad del Bosque Altoandino posiblemente esté asociada a la localización de este sistema en un enclave húmedo y poco accesible, sus áreas están cubiertas con chuscales e igualmente hay mayor proporción de suelos húmedos Rangel – Ch (2007) y mayor precipitación de la localidad Rivera & Rangel (2004). La diversidad media del Arbustal, es notoria por la alta intervención de este ecosistema en la actividad de ganadería; sin embargo, se observaron reductos en buen estado de conservación en lugares inaccesibles, por encima de los 2625 m, con individuos que alcanzan los 12 m y la forma de vida característica arbolitos. Con respecto al bajo índice de diversidad para el Herbazal, posiblemente esté asociado a tensores naturales como fuertes vientos, resequedad, pobreza del sustrato y antrópicos relacionados a quemas y pisoteo constante, ambos tensores determinantes en la presencia de claros, homogenización de la vegetación y por supuesto, disminución de la diversidad, tal como lo plantea Rangel – Ch (2000).

El índice de similitud de Bray-Curtis, calculado para las tres estaciones, muestran una tasa de recambio entre las especies del Arbustal-Herbazal del 37%, compartiéndose 8 especies entre los dos sistemas; mientras que el Bosque Alto andino comparte 3 especie con el Arbustal, en este caso *Escallonia discolor*, *Hesperomeles ferruginea* y *Clethra fimbriata*

registrada en la Serranía del Perijá entre los 2700-3200 m, lo cual se aproxima a los resultados de Rivera, (2007).

En altitudes mayores a la ubicación del Bosque Alto andino, son notorias las formas gramínoideas y arbustivas (Foto 5-3), éstas últimas menos densas y de menor altura que el Arbustal, comportamiento anteriormente reportado por Llambí, (2015), quien asocia como elementos y atributos distintivos de la estructura de la vegetación en la zona de transición Bosque-Páramo, a los géneros y las especies dominantes, las formas de vida y la altura típica del estrato superior de la vegetación.

### Similitud entre localidades

El comportamiento florístico por localidades y los resultados del análisis del índice de diversidad de Shannon, señalan a la Vereda La Frontera como la localidad más diversa, con un índice de 3.2 aproximadamente, seguido de Sitio Cerro Pintao con un índice de 2.95 aproximadamente; en contraste con los altos niveles de intervención en estos sistemas, pero el peso específico de esta ponderación, se expresa en la presencia de relictos de Bosque Alto andino bien conservados en estas localidades. Las localidades Sitio Sabana Rubia y Corregimiento San José Oriente, muestran índices de diversidad normales de 2.7 y 2.4 respectivamente; sin embargo, son las localidades que reportan mayores endemismos (Rivera Díaz, 2007; Rivera Díaz & Fernández-Alonzo 2003) y mantienen las mayores poblaciones naturales de frailejones, por lo menos, en las zonas estudiadas.

En cuanto al comportamiento del índice de Bray-Curtis, se muestra mayor similitud entre las localidades Vereda La Frontera (VLF), Sitio Cerro Pintao (CP) y con menos similitud la localidad Corregimiento San José de Oriente (SJO) y aun mayor distante el Sitio Sabana Rubia (SR).

### 5.6.13 Consideraciones finales

La línea transicional de la vegetación entre Bosque Altoandino- Arbustal y Herbal de páramo ocurre a partir de los 2800 m hasta los 3200 m, en cada una de las localidades evaluadas. Es la zona que presenta la totalidad de los endemismos y las especies en categorías de amenaza por parte de la UICN y el IAVH, altamente intervenidas por procesos antrópicos, no compatible con la vocación natural del territorio, asociados a agricultura y ganadería, con quemadas cíclicas y pisoteo del ganado que aumentan el riesgo de extinción de las especies.

Los mayores reportes de endemismos ocurren en la localidad de Sabana Rubia, en donde se observó la mayor población de frailejones de la especie *Espeletia perijaensis*, en categoría peligro crítico (CR) y *Libanothamnus glosophyllus* en poblaciones muy bajas, al igual que *Puya grantii* y *Berberis carrikerii* y otras especies también en categoría (CR).

La mayor similitud florística se presenta entre las localidades Cerro Pintao y La Frontera, menor entre San José de Oriente y disímil en Sabana Rubia. El Bosque Alto andino es la cobertura más diversa en la mayoría de las localidades estudiadas, excepto localidad Corregimiento José de Oriente, por debajo del Herbazal y el Arbustal.



Además de las particularidades asociadas al componente florístico, también destacan en este cinturón, la existencia de varias turberas, nacimientos de quebradas y “ojos de agua”, importantes para la conservación y el desarrollo de las comunidades locales, que requieren de protección.

Por lo anterior, se requiere del cambio de uso en el territorio, lo cual implica el reemplazo de las actividades altamente extractivas asociadas a agricultura y ganadería en extenso, por acciones compatibles con la vocación natural del territorio, que afiancen la conservación de la diversidad biológica y ecológica, en peligro de deterioro ambiental, dado la gran presión humana sobre sobre estos ecosistemas, especialmente las áreas más sensibles como el cinturón de transición estudiado y el “páramo propiamente dicho”, considerado una franja muy pequeña con respecto a otros páramos del país.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi; Plan Básico de Ordenamiento Territorial Agustín Codazzi. Agustín Codazzi; Cesar, Colombia. 2000. Disponible en: [http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/A/agustin\\_codazzi - cesar - pbot - 2000 - 2008/agustin\\_codazzi - cesar - pbot - 2000 - 2008.asp](http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/A/agustin_codazzi - cesar - pbot - 2000 - 2008/agustin_codazzi - cesar - pbot - 2000 - 2008.asp).
- [2]. Alcaldía Municipal de Agustín Codazzi; Plan de desarrollo municipal 2012-2015, Cesar, Colombia. 2012, Disponible en: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/agust%C3%ADncodazzicesarpd20122015.pdf>  
Dentro del Texto.  
(Agustín Codazzi, 2012)
- [3]. Alcaldía Municipal de Becerril Cesar; Plan de desarrollo municipal 2012-2015, Cesar, Colombia. 2012. Disponible en: <https://www.becerril-cesar.gov.co/Institucional/Proyectos%20de%20Normatividad/Proyecto%20de%20Acuerdo%20No.005.PDF>
- [4]. Alcaldía Municipal de Becerril Cesar; Esquema de Ordenamiento Territorial Becerril Cesar 2001 - 2010. Becerril; Cesar, Colombia. 2001. Disponible en: <http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/B/becerril - cesar - eot - 2001 - 2010/becerril - cesar - eot - 2001 - 2010.asp>
- [5]. Alcaldía Municipal de La Paz Cesar; Esquema de Ordenamiento Territorial La Paz Cesar 2000 - 2010. La Paz; Cesar, Colombia. 2000. Disponible en: [http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/L/la\\_paz - cesar - eot - 2000 - 2010/la\\_paz - cesar - eot - 2000 - 2010.asp](http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/L/la_paz - cesar - eot - 2000 - 2010/la_paz - cesar - eot - 2000 - 2010.asp)
- [6]. Alcaldía Municipal de La Paz Cesar; Plan de desarrollo municipal 2012-2015, Cesar. 2012. La Paz; Cesar, Colombia. 2012. Disponible en: <http://lapazrobles-cesar.gov.co/apc-aa-files/34626265376261666262343932313130/PDpart1.pdf>
- [7]. Alcaldía Municipal de Manaure Balcón del Cesar; Esquema de Ordenamiento Territorial Manaure Balcón del Cesar 2004; Cesar, Colombia. 2004. Disponible en: [http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/M/manaure\\_balcon\\_del\\_cesar\\_cesar\\_eot\\_2004/manaure\\_balcon\\_del\\_cesar\\_cesar\\_eot\\_2004.asp](http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/M/manaure_balcon_del_cesar_cesar_eot_2004/manaure_balcon_del_cesar_cesar_eot_2004.asp)  
Dentro del Texto.  
(Manaure, 2004)
- [8]. Alcaldía Municipal de Manaure Balcón del Cesar; Plan de desarrollo municipal 2012 – 2015, Manaure Cesar, Colombia 2012. Disponible en: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/manaurebalcondelcesarcesarpd20122015.pdf>  
Dentro del Texto.  
(Manaure, 2012)
- [9]. Alcaldía Municipal de Urumita La Guajira; Esquema de Ordenamiento Territorial Urumita 2000; Guajira, Colombia. 2000. Disponible en:



<http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/U/urumita - la guajira - eot - 2000 - 2009/urumita - la guajira - eot - 2000 - 2009.asp>

- [10]. Alcaldía Municipal de Urumita La Guajira; Plan de desarrollo municipal 2012 – 2015, Guajira, Colombia. 2000. Disponible en: [http://urumita-guajira.gov.co/apc-aa-files/37326431363964623836653063633263/pdm\\_urumita-2012-2015-uv.pdf](http://urumita-guajira.gov.co/apc-aa-files/37326431363964623836653063633263/pdm_urumita-2012-2015-uv.pdf)  
Dentro del Texto.  
(Urumita, 2012)
- [11]. Alcaldía Municipal de la Jagua del Pilar; Plan de desarrollo municipal 2012-2015. Guajira, Colombia. 2012, Disponible en:<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/lajaguadelpilarlaguajirapd20122015.pdf>  
Dentro del Texto.  
(La Jagua del Pilar, 2012)
- [12]. Amaya, S. y López, C.I. 1985, Medicina Popular Campesina: Vereda Cotos (Boyacá), (Tesis de Grado) Mecanografiada Biblioteca Universidad Nacional, Bogotá.
- [13]. Arango, S. 2004. Estudios etnobotánicos en los Andes Centrales, Colombia. Lyonia 7(2): 89-104. Arellano-P, H. 2001. Estudio de la Vegetación del Sistema Andino de la Serranía de Perijá. Trabajo de Grado, Biólogo, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- [14]. Ardila, M. C. & A. R. Acosta. 2000. Anfibios. En: Rangel-Ch. J. O. Colombia: diversidad biótica III. La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 2000. Dentro del Texto.  
(Ardila y Acosta, 2010).
- [15]. Ardila-Reyes, M.E., Rangel-Ch., J.O., Rodríguez, J.C. Avifauna de la alta montaña de Perijá. En: Colombia, Diversidad Biótica V: La alta montaña de la Serranía del Perijá. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. 2007. Pp. 203-220. ISBN: 978-958-44-1850-0. Bogotá, Colombia.
- [16]. ARIAS, A. & C. J. MORALES. 1999. Mapa geológico generalizado del Departamento del Cesar. Memoria Explicativa. Ingeominas, Santafé de Bogotá.  
Dentro del texto  
(Arias & Morales, 1999).
- [17]. Avendaño, J.E., Cuervo, A.M., López-O., JP, Gutiérrez-Pinto, N., Cortés-Diago, A., Cadena, C.D. A new species of tapaculo (Rhinocryptidae: Scytalopus) from the Serranía de Perijá of Colombia and Venezuela. The Auk. 2015. V. 132 (2). Pp. 450–466. ISSN 0004-8038. Disponible en: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1642/AUK-14-166.1>
- [18]. Barrio-Amorós, C.L. Amphibians of Venezuela systematic list, distribution and references, an update. Revista de Ecología Latinoamericana. 2004. V. 9 (3). Pp. 1-48. ISSN: 1012-2494. Disponible en <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Barrios2004AnfibiosVenezuela.pdf>
- [19]. Baker, J., French, K., Whelan, R.J. The edge effect and ecotonal species: bird communities across a natural edge in southeastern Australia. Ecology. 2002. V. 83 (11). Pp. 3048–3059.





ISSN 0012-9658. Disponible en <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/0012-9658%282002%29083%5B3048%3ATEEAES%5D2.0.CO%3B2?journalCode=ecol>

- [20]. Blaustein, A.R.; Wake, D.B.; Sousa, W.P. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation biology*. 1994. V. 8 (1). Pp. 60-71. ISSN: 1523-1739. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.1994.08010060.x/abstract>
- [21]. Bolfor, M., Bonifacio, F. y Todd, S. 2000. *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia. 87 p.
- [22]. Buckley, L.B., Jetz, W. Environmental and historical constraints on global patterns of amphibian richness. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 2007. V. 274 (1614). Pp. 1167-1173. ISSN: 0962-8452. Disponible en <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/royprsb/274/1614/1167.full.pdf>
- [23]. Carantón-Ayala, D., Certuche-Cubillos, K. A new species of Antpitta (Grallariidae: Grallaria) from the northern sector of the western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana*. 2010. V. 9. Pp. 56-70. ISSN 1794-0915. Disponible en <http://asociacioncolombianadeornitologia.com/wp-content/uploads/revista/oc9/MS1004-Caranton.pdf>
- [24]. Carvajal-Cogollo, J.E., Urbina-Cardona, J.N. Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science*. 2008. V. 1 (4). Pp. 397-416. ISSN 1940-0829. Disponible en [http://tropicalconservationscience.mongabay.com/content/v1/08-12-01-Carvajal-Cogollo\\_and\\_Urbina-Cardona\\_397-416.pdf](http://tropicalconservationscience.mongabay.com/content/v1/08-12-01-Carvajal-Cogollo_and_Urbina-Cardona_397-416.pdf)
- [25]. Clarke KR, Gorley RN. 2001. *PRIMER User Manual: Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research*. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, United Kingdom. 91 p.
- [26]. Chaparro-Herrera, Sergio; Echeverry-Galvis, María Ángela; Córdoba-Córdoba, Sergio; Sua-Becerra, Adriana, Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia *Biota Colombiana*, vol. 14, núm. 2, julio-diciembre, 2013, pp. 235-272. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" Bogotá, Colombia.
- [27]. Colwell RK. 2013. EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Available: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstSUUsersGuide/EstimateSUUsersGuide.htm> [Accessed: 01 January 2015].
- [28]. Colombia. Resolución 0186/2015, por la cual se certifica el cumplimiento de la función ecológica de la propiedad para la ampliación del resguardo Yukpa "La Laguna – El Coso – Cinco Caminos" localizado en el Municipio de la Paz en el departamento de Cesar. Disponible en [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/cb-res\\_0186\\_feb\\_2015.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/cb-res_0186_feb_2015.pdf). Acceso: 28 de febrero de 2015.  
Dentro del texto  
(Resolución 0186 de 2015).
- [29]. Congreso Mundial de Páramos. Memorias tomo II. Ministerio del Ambiente, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Institución de Hidrología y Estudios Ambientales, Conservación Internacional Colombia. 2002. Bogotá, Colombia.

- [30]. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia -Aves. Volumen 1. WWF Colombia; Naranjo, L.G; J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento. Bogotá, D.C. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012. 708 p.
- [31]. Corpocesar; Universidad Nacional de Colombia. Estudio actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá. Corpocesar y Universidad Nacional de Colombia. 2007. Cesar, Colombia.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNAL. 2007).
- [32]. Corpocesar. Plan De Acción 2012-2015, Desarrollo Sostenible y participativo para el Departamento del Cesar. 2012. Valledupar, Colombia.  
Dentro del texto  
(CORPOCESAR. Plan de Acción 2012)
- [33]. Corpocesar. Informe Final 2007: Propuesta de Zonificación ambiental de la Serranía de Perijá y Ordenamiento ambiental de la zona de Reserva Forestal de los Motilones en el Departamento del Cesar y La Guajira.2007. Cesar, Colombia.  
Dentro del texto  
(CORPOCESAR. Informe Final, Reserva forestal 2007)
- [34]. Corpocesar, Corpoguajira. Informe Final 2007: Propuesta de Zonificación y Ordenamiento ambiental de la Serranía de Perijá en los Departamentos del Cesar y La Guajira.2007. Cesar, Colombia.  
Dentro del texto  
(CORPOCESAR, CORPOGUAJIRA, Informe Final Serranía 2007)
- [35]. Corpocesar, Informe Preliminar 2014: Declaratoria del área protegida y elaboración plan de manejo Cordón de Páramo en la Serranía de Perijá. 2014, Cesar, Colombia  
Dentro del texto  
(CORPOCESAR, 2014).
- [36]. Corpocesar. formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la Subcuenca hidrográfica del río Magiriamo, municipios de Agustín Codazzi, la paz y san diego en el departamento del cesar. 2009, Valledupar Colombia Disponible en:  
<http://www.corpocesar.gov.co/files/prospectiva%20sector%20rural%20y%20urbano%20magiriamo.pdf>.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR. Magiriamo. 2009).
- [37]. Corpocesar, Universidad de Córdoba. Identificación de los Determinantes Ambientales y los Elementos Articuladores Regionales para el Ordenamiento Territorial en el área de CORPOCESAR. 2011.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, 2011).
- [38]. Corpocesar, Universidad de Córdoba. Identificación de los Determinantes Ambientales y los Elementos Articuladores Regionales para el Ordenamiento Territorial en el área de CORPOCESAR. Mapa Departamento Del Cesar Cuencas Hidrográficas. Escala 1:400.000.

- Corpocesar. 2011. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, Cuencas 2011).
- [39]. Corpocesar, Universidad De Córdoba. Identificación de los Determinantes Ambientales y los Elementos Articuladores Regionales para el Ordenamiento Territorial en el área de CORPOCESAR. Mapa Departamento Del Cesar Ecoregiones. Escala 1:400.000. Corpocesar. 2011. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, Ecoregiones 2011).
- [40]. Corpocesar, Universidad De Córdoba. Identificación de los Determinantes Ambientales y los Elementos Articuladores Regionales para el Ordenamiento Territorial en el Área de CORPOCESAR. Propuesta del espacio público en el municipio de becerril. Escala 1:100.000. Corpocesar. 2011. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, Becerril 2011).
- [41]. Corpocesar; Universidad Nacional de Colombia. Estudio actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá. Mapa 01 Base. Escala 1:250.000. Corpocesar y Universidad Nacional de Colombia. 2007. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNAL, mapa 01, 2007).
- [42]. Corpocesar; Universidad Nacional de Colombia. Estudio actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá. Mapa 2 Cuencas. Escala 1:250.000. Corpocesar y Universidad Nacional de Colombia. 2007. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNAL, mapa 2, 2007).
- [43]. Corpocesar; Universidad Nacional de Colombia. Estudio actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá. Mapa 3 Regiones de vida. Escala 1:250.000. Corpocesar y Universidad Nacional de Colombia. 2007. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNAL, mapa 3, 2007).
- [44]. Corpocesar; Universidad Nacional de Colombia. Estudio actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá. Mapa 15 Oferta ambiental. Escala 1:250.000. Corpocesar y Universidad Nacional de Colombia. 2007. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNAL, mapa 15, 2007).



- [45]. Corpocesar; Universidad Nacional de Colombia. Estudio actual del páramo y zonificación, para la propuesta del plan de manejo ambiental de los páramos de la Serranía del Perijá. Mapa 16 estado de los ecosistemas. Escala 1:250.000. Corpocesar y Universidad Nacional de Colombia. 2007. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNAL, mapa 16, 2007).
- [46]. Corpocesar, Universidad del Magdalena; Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental del Río Manaure, Municipio de Manaure. Mapa veredal cuenca Río Manaure. 2011, Valledupar Colombia. Escala 1:50.000. Corpocesar. 2011. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. Manaure. Mapa. 2011).
- [47]. Corpocesar, Universidad del Magdalena; Formulación De Los Planes De Ordenamiento Y Manejo Ambiental: De Las Sub-Cuencas Hidrográficas Del Río Casacará, Municipios De Agustín Codazzi Y Becerril. mapa de veredal cuenca Casacará. 2011, Valledupar Colombia. Escala 1:50.000. Corpocesar. 2011. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. Casacará. Mapa. 2011).
- [48]. Corpocesar; Universidad del Magdalena; Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la Subcuenca hidrográfica del río Casacará, municipios de Agustín Codazzi y Becerril. 2011, Valledupar Colombia. Disponible en: <http://www.corpocesar.gov.co/files/Informe%20Final%20Pomca%20Casacara.pdf>.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. Casacará 2011).
- [49]. Corpocesar; Universidad del Magdalena; Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la Subcuenca hidrográfica del Río Chiriamo, Municipios de la Paz y San Diego. 2011. Valledupar Colombia. Disponible en: <http://www.corpocesar.gov.co/files/Informe%20Final%20Pomca%20Chiriamo.pdf>.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. Chiriamo. 2011).
- [50]. Corpocesar; Universidad del Magdalena; Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental de la Subcuenca hidrográfica del Río Manaure, municipio Manaure. 2011. Valledupar Colombia. Disponible en: <http://www.corpocesar.gov.co/files/Informe%20Final%20Pomca%20Manaure.pdf>.  
Dentro del Texto.  
(CORPOCESAR y UNIMAGDALENA. Manaure. 2011).
- [51]. Corpoguajira; Plan De Gestión Ambiental Regional 2009-2019 CORPOGUAJIRA, Guajira 2009, Disponible en: [http://www.corpoguajira.gov.co/web/attachments\\_Joom/article/216/PGAR\\_CORPOGUAJIRA\\_2009-2019\\_Consejo\\_Directivoll.pdf](http://www.corpoguajira.gov.co/web/attachments_Joom/article/216/PGAR_CORPOGUAJIRA_2009-2019_Consejo_Directivoll.pdf)  
Dentro del Texto.  
(CORPOGUAJIRA, 2009)



- [52]. Departamento Nacional De Estadística-DANE, Censos históricos y mapa de concentración de habitantes por en áreas rurales. 2005, Bogotá Colombia. Disponible en: <http://www.dane.gov.co>
- [53]. Delgado, A.C. & J.O. Rangel-Ch-Ch. J. Aves. En: J.O. Rangel-Ch-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna. 629-644. Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt. 2000. Bogotá, Colombia.
- [54]. Duellman, W.E. The herpetofauna of the Andes: patterns of distribution, origin, differentiation, and present communities. En: The South American Herpetofauna: its Origin, Evolution, and Dispersal. Museum of Natural History, Monograph 7. University of Kansas Press. 1979. Pp. 371-459. ISBN: 13: 978-1179390024. Lawrence, USA:
- [55]. García, N. 2007. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 5: Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpaceas. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt - CORANTIOQUIA - Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 236 p.
- [56]. García-Barriga, H. 1975. Flora medicinal de Colombia. Tomo Tercero. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 48-53.
- [57]. García-Barriga, H. 1975. Flora medicinal de Colombia. Tomo Tercero. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 48-53.
- [58]. Gentry, A.H. 1982. Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evol. Biol.* 15: 1-84. Giraldo-Canas, D. 2010. Gramíneas (Poaceae) ornamentales y usadas en artesanías en Colombia. *Polibotánica* 30: 163-191.
- [59]. Giraldo-Cañas, D. 2010. Gramíneas (Poaceae) ornamentales y usadas en artesanías en Colombia. *Polibotánica*. 30: 163-191.
- [60]. Gómez, J., Ciangherotti, C., Matos, M., Salazar-Bookaman, M., Pastorello, M., Buitrago, D. & Israel, A. 2008. Efecto analgésico y antiinflamatorio del extracto acuoso de *Cestrum buxifolium* Kunth. *Revista Facultad de Farmacia*. 71 (1). Venezuela. Caracas.
- [61]. Gómez, A; Buchely, F; Lancheros, J; Dávila, C; López, C y Romero, O. Cartografía geológica y muestreo geoquímico de la parte norte de la Serranía de Perijá planchas 21, 22, 27, 28, 34, y 35, Memoria explicativa. INGEOMINAS. Bogotá D.C. 2010.p. 204
- [62]. Hammer, Ø., Harper, D.A.T., y P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9 p.
- [63]. Hofstede, Robert; Coppus, R.; Mena V., P.; Segarra, P.; Wolf, J. & Sevink, J. The conservation status of tussock grass paramo in Ecuador. ( El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador) *Ecotropicos*. 2002. 15 (1): 3-18, Quito, Ecuador. Dentro del texto (Hofstede et al., 2002).



- [64]. Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., Vásquez, A & Cerra, M. Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. UICN. 2014. 154 pp. Quito, Ecuador. Dentro del Texto. (Hofstede et al., 2014).
- [65]. Hernandez-Ruiz, E.J; Castaño-Mora, O.V; Cardenas-Arevalo, G; Galvis-Peñuela, P.A. Caracterización preliminar de la "comunidad" de reptiles de un sector de la serranía del perijá, Colombia. Calsasia. 2001. V 23 (2). Pp: 475-489. Cesar, Colombia.
- [66]. Hildén, O., Koskimies, P., Punt, H., Väisänen, R.A. Archipelago bird census. En: Monitoring bird population. Zoological Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki. 1991. Pp 55-62. ISBN: 951-45-5413-2.
- [67]. IGAC. 2015. Levantamiento semidetallado de suelos en las zonas de influencia de los páramos de Colombia (versión revisión: convenio 4340 de 2013 IGAC-HUMBOLDT)
- [68]. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. 1997. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. Tomos I: Diversidad Biológica.
- [69]. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Universidad del Tolima. 2013. Caracterización de flora, edafofauna epígea, anfibios y aves del Complejo Páramos Chilí - Barragán, Tolima. 3919 registros, aportados por: Sarmiento, M. (Contacto del recurso), Villa-Navarro, F. (Creador del recurso, Publicador), Moreno-Palacios, M. (Proveedor de metadatos, Autor), Sanabria-Mejía, J. (Autor), Ortiz-Buitrago, V. (Autor), Reinoso-Flores, G. (Autor), Losada-Prado, S. (Autor), Bernal-Bautista, M. (Autor), Beltrán-Alfonso, C. (Autor), Yara-Ortiz, C. (Autor), Vásquez-Ramos, J. (Autor), Arango-Cubillos, V. (Autor), Bejarano-Bonilla, D. (Autor). En línea: [http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=paramo\\_chilibarragan\\_2013](http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=paramo_chilibarragan_2013), Versión 3 [actualizado el 24/09/2015].
- [70]. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Grupo de Estudio en Sistemas Andinos GESA. 2014. Caracterización de flora, edafofauna epígea, anfibios y aves del Complejo de Páramos Pisba, Boyacá. 3008 registros, Aportados por: Sarmiento, M. (Contacto del recurso), Rocha, C. (Creador del recurso, Proveedor de metadatos). En línea: [http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=paramo\\_pisba\\_2013](http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=paramo_pisba_2013), Versión 7 [actualizado el 24/09/2015].
- [71]. Jiménez-Ferbans L., Mendieta-Otálora W., García H & Amat-García G. 2008. Notas sobre los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en ambientes secos de la región de Santa Marta, Colombia. Acta biol. Colomb. 203 – 20
- [72]. Kattan, G.H., Franco, P. Bird diversity along elevational gradients in the Andes of Colombia: area and mass effects. Global Ecology and Biogeography. 2004. V. 13. Pp. 451–458. ISSN: 1466-8238. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1466-822X.2004.00117.x/abstract?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage=>
- [73]. La Marca, E., García-Pérez J.E. *Hyloscirtus platydactylus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. 2004. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 30 August 2015.



- [74]. Lips, K.R. Mass Mortality and Population Declines of Anurans at an Upland Site in Western Panama. *Conservation Biology*. 1999. V. 13(1). Pp. 117–125. ISSN: 1523-1739. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.1999.97185.x/abstract>
- [75]. Llambí, L.D. 2015. Estructura, diversidad y dinámica de la vegetación en el ecotono bosque-páramo: revisión de la evidencia en la Cordillera de Mérida. *Acta biol. Colomb.* 20 (3) :5-19.
- [76]. Lynch, J.D. Origins of the high Andean herpetological fauna. En: *High Altitude Tropical Biogeography*. Oxford University Press. 1987. Pp. 478-499. ISBN: 13: 978-0195036251. Oxford, UK.
- [77]. Lynch, J.D. Two new frogs (*Eleutherodactylus*) from the Serranía de Perijá, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 2003. V. 27 (105). Pp. 613-617. ISSN: 0370-3908. Disponible en [http://www.accefyn.org.co/revista/Vol\\_27/105/11-TWONEWFROGS.pdf](http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_27/105/11-TWONEWFROGS.pdf)
- [78]. Lynch, J.D. *Pristimantis cuentasi*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. 2004. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 30 August 2015.
- [79]. López-O, J.P., Avendaño, J.E., Gutiérrez-Pinto, N., Cuervo, A. M. The birds of the Serranía de Perijá: the northernmost avifauna of the Andes. *Ornitología Colombiana* 2014. V. 14. Pp. 62-93. ISSN 1794-0915. Disponible en: <http://asociacioncolombianadeornitologia.org/birds-serrania-de-perija-northernmost-avifauna-andes/>
- [80]. Longino, J.T., Coddington, J., Colwell, R.K. The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness three different ways. *Ecology* 2002. V. 83 (3). Pp. 689–702. ISSN 0012-9658- disponible en <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/0012-9658%282002%29083%5B0703%3AUSITET%5D2.0.CO%3B2>
- [81]. Magurran, A., 1998. *Ecological diversity and its measurement*. Princenton University Press, New Jersey, 179 pp.
- [82]. MÁRQUEZ, G. 2001. De la abundancia a la escasez: la transformación de ecosistemas en Colombia. En: G. Palacios (ed.). *La Naturaleza en disputa*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- [83]. Marín, C. 2013. Propuesta metodológica para caracterizar las coberturas vegetales en los páramos de Santurbán y Rabanal. Proyecto Páramos y Sistemas de Vida. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Documento interno.
- [84]. Matulevich, J.A. y Archila, E. 2014. Composición química del aceite esencial de hojas de *Bejaria resinosa* (Ericaceae). 10 (2): 204-209.
- [85]. Márquez, 2001 UJUETA, G. & R. LLINAS. 1990. Reconocimiento geológico de la parte más septentrional de la sierra de Perijá. *Geol. Colombiana* 17: 197-209.  
Dentro del texto  
(Ujueta & Llinas, 1990).
- [86]. Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt; Complejo de Páramos Perijá Distrito Páramos de Perijá, Sector Cordillera Oriental, Convenio Interadministrativo de Asociación (105) 11-103



de 2011, CE-PJ-PRJ, Bogotá Colombia. Escala 1:100.000. Von Humboldt. 2011. Coordenadas planas: Magna Colombia Bogotá, Proyección: Transverse Mercator. Dentro del Texto. (MADS y Von Humboldt. Mapa. 2011).

- [87]. Ministerio del Medio Ambiente. 2002. Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña colombiana. Imprenta Nacional De Colombia.
- [88]. Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ideam, Corpoguajira, Corpocesar, UAESPNN y Conservación Internacional – Colombia. Informe final 2007. Propuesta de zonificación y ordenamiento ambiental de la serranía de Perijá en los departamentos de cesar y la guajira. 2007. Bogotá, D.C. Colombia. Dentro del Texto. (MADS, 2007)
- [89]. Marín, C. 2013. Propuesta metodológica para caracterizar las coberturas vegetales en los páramos de Santurbán y Rabanal. Proyecto Páramos y Sistemas de Vida. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Documento interno.
- [90]. Ministerio de Minas y Energía; Plan de Desarrollo Minero del departamento del Cesar 2007, Bogotá 2007, Bogotá, Colombia. Disponible en: [http://www.upme.gov.co/Docs/Plan\\_Nal\\_Des\\_Minero\\_2007\\_2010.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Nal_Des_Minero_2007_2010.pdf). Dentro del Texto. (Ministerio de Minas y Energía, 2007)
- [91]. Mendoza S. J. Maldonado. R. Moreno. 2008 Universidad de los Andes. Pescando Futuro: La participación de las comunidades en la exploración de escenarios de conservación. Universidad de los Andes. 2008. 48p. Bogotá, Colombia. Dentro del texto (Moreno y Medina, 2008)
- [92]. Mendoza-R., N.M. Diagnostico Socio-Ambiental del pueblo indígena Yukpa en la serranía del Perijá. Universidad Nacional de Colombia. 2003. Bogotá, Colombia. Dentro del texto (Mendoza-R., 2003)
- [93]. Medina-Rangel, G.F., López-Perilla, Y.R. Diversidad de anfibios y reptiles en la alta montaña del suroriente de la Sabana de Bogotá, Colombia. Herpetotropicos. 2014. V. 10 (1). Pp. 17-30. ISSN 1690-7930. Disponible en <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/herpetotropicos/article/view/5243/5033>
- [94]. Morales-Castaño I; Amat-García G. Diversidad de la artropofauna terrestre del páramo la parada del viento, cordillera oriental, Cundinamarca – Colombia. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2012. n° 51 pp 211–216. Bogotá, Colombia. Dentro del Texto. (Morales-Castaño *et al.*, 2012).
- [95]. Morales M., Otero J., Van der Hammen T., Torres A., Cadena C., Pedraza C., Rodríguez N., Franco C., Betancourth J.C., Olaya E., Posada E. y Cárdenas L. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2007. ISBN 958-8151-91-5. Bogotá, Colombia. Dentro del Texto.

(Morales M. *et al.*, 2007).

- [96]. Moreno-arias, R.A. & Medina-Rangel, F. Herpetofauna de la alta montaña de Perijá. En: Colombia diversidad biótica V: La alta montaña de la Serranía de Perijá. Instituto de ciencias naturales. 2007. ISBN: 193-201. Bogotá, Colombia.
- [97]. Moreno-Arias, R.A., G.F. Medina-Rangel, J.E. Carvajal-Cogollo & O.V. Castaño-Mora. Herpetofauna de la Serranía de Perijá. En: Colombia diversidad biótica VIII: Media y baja montaña de la Serranía de Perijá. Instituto de ciencias naturales. 2009. ISBN: 449-470. Bogotá, Colombia.
- [98]. Navas, C.A. Herpetological diversity along Andean elevational gradients: links with physiological ecology and evolutionary physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 2003. V. 133. Pp. 469-485. ISSN: 1096-4959. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1095643302002076>
- [99]. Observatorio del programa presidencial de derechos humanos y DIH. diagnóstico de la situación de los pueblos Yukkpas. (S/F) 2015. Bogotá, Colombia. Disponible en: [http://historico.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/Documents/2010/DiagnosticoIndigenas/Diagnostico\\_YUKPA.pdf](http://historico.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/Documents/2010/DiagnosticoIndigenas/Diagnostico_YUKPA.pdf).  
Dentro del texto  
(Diagnostico Yukpa, S/F)
- [100]. Péfaur, J.E., Duellman, W.E. Community structure in High Andean herpetofaunas. *Transactions of the Kansas Academy of Science*. 1980. V. 83 (2). Pp. 45-65. ISSN: 1938-5420. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/3627715>
- [101]. Pérez, A. 1934. Plantas medicinales más usadas en Bogotá. *Boletín de Agricultura*. No 2.
- [102]. Phillips, O.L, y P.H Raven 1997. A Strategy for Sampling Neotropical Forest. En: *Neotropical Biodiversity and Conservation*; pp. 141-165. Gibson, A.C., Mildred E, Mathias Botanical Garden, University of California, Los Angeles.
- [103]. Pinto-Zárate, J.H. y J.O. Rangel-Ch. 2010. La vegetación de los páramos del norte de Colombia (Sierra Nevada de Santa Marta, Serranía de Perijá). En: J.O. Rangel-Ch. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica X: Cambios global (natural) y climático (antrópico) en el páramo colombiano*: 289-410. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá
- [104]. Pineda, E., Halffter, G. Species diversity and habitat fragmentation: frogs in a tropical montane landscape in Mexico. *Biological Conservation*. 2004. V. 117 (5). Pp. 499-508. ISSN: 0006-3207. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320703003471>
- [105]. Pounds, J.A. Climate and amphibian declines. *Nature*. 2001. V. 410 (6829). Pp. 639-640. ISSN: 0028-0836. Disponible en <http://www.nature.com/nature/journal/v410/n6829/full/410639a0.html>





- [106]. Pounds, J.A.; Crump, M.L. Amphibian declines and climate disturbance: the case of the golden toad and the harlequin frog. *Conservation Biology*. 1994. V. 8 (1). Pp. 72-85. ISSN: 1523-1739. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/2386722>
- [107]. Prats Joan, 2001, Gobernabilidad democrática para el desarrollo humano. Marco conceptual y analítico, en *Revista Instituciones y Desarrollo* N° 10 (2001) págs. 103-148. Institut Internacional de Governabilitat de Catalunya, Còrsega 255, 5º 1ª 08036 Barcelona, España.
- [108]. Pulgar Vidal Manuel, 2005, Gobernanza Ambiental Descentralizada, Oportunidades para la sostenibilidad y el acceso a los recursos naturales, para los sectores rurales pobres. Fondo Mink'a de Chorlaví.
- [109]. Pulido B., & Andrade G., 2007. Mariposas de las partes altas de la serranía del Perijá. En *Colombia diversidad Biótica V, La alta montaña de la Serranía de Perijá*.
- [110]. Ralph, C.J., S. Droege and J.R. Sauer. 1995. Managing and Monitoring Birds Using Point Counts: Standards and Applications. En: *Monitoring Bird Populations by Point Counts*, USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, General Technical Report PSW-GTR-149. Pp 161-168. ISBN 978-1475278750.
- [111]. Ramírez-Alán, O.A. Uso de hábitat, abundancia relativa del quetzal (*Pharomachrus mocinno costaricensis*) y análisis de paisaje en el sector Volcán Barva, Parque Nacional Braulio Carrillo, Costa Rica. *Mesoamericana*. 2008. V. 12 (2). Pp. 21-32. ISSN 1659-2794. Disponible en <http://cro.ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/biblioteca/pdfs/nbina-12665.pdf>
- [112]. Renjifo, L. M., Franco-Maya, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Kattan G.H., López-Lanús, B. (Eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. 2002. ISBN 958-8151-08-2. Bogotá, Colombia.
- [113]. Renjifo, L. M., Gomez, M. F., Velasquez-Tibata, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano-Giron, J. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques humedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. ISBN: 978-958-716-671-2. Bogota D.C., Colombia.
- [114]. Rangel-Ch. J. Orlando, Hernán Serrano, Henry Arellano, & Ana Milena García-M., Maybe Lazala Orlando Rivera Díaz. Informe Final Manejo Integral de Zona de Páramo en la Serranía de Perijá, Departamento del Cesar. Valledupar, Corpopesar. 2007. Cesar, Colombia.  
Dentro del Texto.  
(Rangel-Ch, et al., 2007).
- [115]. Rangel-Ch., J.O. & H. Arellano-P. Vegetación de la alta montaña de Perijá. En: J.O. Rangel-Ch. (ed). *Colombia Diversidad Biótica V: La alta montaña de la Serranía de Perijá*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y CORPOCESAR. 2007b. Pp. 173-192. Bogotá Colombia.  
Dentro del Texto.  
(Rangel-Ch. y Arellano-P 2007b).





- [116]. Rangel-Ch., J.O. & H. Arellano-P. Los ecosistemas de la alta montaña de Perijá. En: J.O. Rangel-Ch. (ed). Colombia Diversidad Biótica V: La alta montaña de la Serranía de Perijá. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y CORPOCESAR. 2007a. Pp. 329-346. Bogotá Colombia.  
Dentro del Texto.  
(Rangel-Ch. y Arellano-P 2007a).
- [117]. Rangel-Ch, J. O. Estudio de fauna y flora de la Serranía de Perijá-sector sur-departamento del cesar: Municipios Aguachica, San Martín, San Alberto, González y Río de Oro. Universidad Nacional de Colombia-instituto de ciencias naturales, CORPOCESAR. 2008. Pp. 286. Colombia  
Dentro del Texto.  
(Rangel-Ch, 2008).
- [118]. Rangel-Ch., J.O. & H. Arellano-P. La vegetación de las selvas y los bosques de la Serranía de Perijá. En: J.O. Rangel-Ch. (ed). Colombia Diversidad Biótica VIII: Media y baja montaña de la Serranía de Perijá. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y CORPOCESAR. . 2009. Pp. 245-298Bogotá Colombia.  
Dentro del Texto.  
(Rangel-Ch y Arellano, 2009).
- [119]. Rangel-Ch, J.O., & A. Velázquez, 1997. Métodos de estudio de la vegetación. 59-87 pp. En: Rangel-Ch, J.O., P. Lowy-C, M. Aguilar-P. (eds.), Diversidad Biótica II. Tipos de Vegetación en Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM)-Ministerio del Medio Ambiente, Comité de Investigaciones y Desarrollo Científico-CINDEC.U.N, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá, D.C. pp. 436.
- [120]. Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, J. Perez-Emon, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. Version [date]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. Octubre 2015 <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>.
- [121]. Rivera-Díaz, O. 2001. Caracterización florística y fitogeográfica de la Serranía de Perijá (Departamento de Cesar y La Guajira, Colombia). Tesis de Maestría. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. D.C.
- [122]. Rivera-Díaz, O. 2007. Caracterización florística de la alta montaña del Perijá. En: Diversidad Biótica V. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá. 472 p.
- [123]. Rivera-Díaz, O. y Fernández, J.L. 2003. Análisis corológico de la flora endémica de la Serranía del Perijá Colombia. Anales del Jardín Botánico de Madrid 60 (2): 347-362.
- [124]. Rivera-Díaz., O., Fernández., J.L., Vargas., C.A., & Rangel-Ch., O.J. 2009. Caracterización Florística de las Franjas Tropical, Subandina y Andina, de la Serranía de Perijá, Colombia. En: J.O. Rangel-Ch. (ed). Colombia Diversidad Biótica VIII: Media y baja montaña de la Serranía de Perijá. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y CORPOCESAR. Bogotá. 73-178.
- [125]. Romero-Martinez, H.J., Lynch, J.D. Anfibios de la región Caribe. En: Colombia, Diversidad Biótica XII: La región Caribe de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales,

Universidad Nacional de Colombia. 2012. Pp. 677–701. ISBN: 978-958-761-215-8. Bogotá, Colombia.

- [126]. Suárez-Sanabria, N., Cadena, C.D. Diversidad y estructura de la avifauna del Valle de Lagunillas, Parque Nacional Natural El Cocuy, Colombia. *Ornitología Colombiana* 2014. V. 14. Pp. 48-61. ISSN 1794-0915. Disponible en <http://asociacioncolombianadeornitologia.com/wp-content/uploads/2014/12/MS1310d.pdf>
- [127]. Soberón, J., Llorente, J. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*. 1993. V. 7 (3). Pp. 480-488. ISSN: 1523-1739. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.1993.07030480.x/abstract>
- [128]. Salamanca & Camargo. 2000. Protocolo Distrital de Restauración. Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fe de Bogotá. DAMA, Santa Fe de Bogotá D.C – Colombia impreso en Colombia - Printed In Colombia. ISBN DAMA 9387 - 25 – X.
- [129]. Santodomingo-M, M., Santodomingo-Santodomingo A & Valverde-C C. 2014. Urban blow flies (Diptera: Calliphoridae) in four cities of the Colombian Caribbean Coast. *Revista Intropica* 9: 84 – 91.
- [130]. SOBERÓN, J. & J. LLORENTE 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conserv. Biol.*, 7: 480-488.
- [131]. Serrano C., Páez A., Kolter L. Informe preventivo. Situación de los páramos en Colombia frente a la actividad antrópica y el cambio climático. República de Colombia. Procuraduría general de la nación. Procuraduría delegada para asuntos ambientales y agrarios. Instituto de estudios del ministerio público. 2008. Bogotá, D.C. Colombia. Dentro del Texto. (Serrano *et al.*, 2008).
- [132]. Soberón, J., Llorente, J. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*. 1993. V. 7 (3). Pp. 480-488. ISSN: 1523-1739. Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.1993.07030480.x/abstract>
- [133]. Thorson, T.B. The relationship of water economy to terrestriality in amphibians. *Ecology*. 1955. V. 36 (1). Pp. 100-116. ISSN: 0012-9658. Disponible en <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.2307/1931435>
- [134]. Universidad popular del cesar. Plan de salud etnia Yukpa departamento del cesar. *Epidemiología II*. 2008, Valledupar Colombia. Dentro del Texto. (Universidad del Cesar, 2008).
- [135]. URIBE-T., C.A. 1993. La etnografía de la Sierra Nevada de Santa Marta y las tierras bajas adyacentes. En: *Geografía Humana de Colombia (Tomo II): Nordeste Indígena*. Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, Bogotá.

- [136]. Urbina-Cardona, J.N., Olivares-Pérez, M., Reynoso, V.H. Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture–edge–interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. *Biological Conservation*. 2006. V. 132 (1). Pp. 61-75. ISSN: 0006-3207. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320706001236>
- [137]. Van der Hammen T., Pabón Caicedo J., Gutiérrez H., Alarcón J. El cambio Global y los ecosistemas de alta montaña de Colombia. En: Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición HotSpot & Global Climatic Tensor. 2002. Pp 163-209. ISBN: 8067-05-7 Bogotá, D.C. Colombia.  
Dentro del Texto.  
(Van der Hammen *et al.*, 2002).
- [138]. Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A.M. Umaña. Segunda edición. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.
- [139]. Villarreal H., Álvarez S., Córdoba F., Escobar G., Fagua F., Gast H., Mendoza M., Ospina & Umaña. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de investigaciones de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. ISBN 8151-32-5. Bogotá, Colombia. 162 pp.
- [140]. WOKITTEL, R. 1957. La formación cuprífera de la serranía de Perijá (intendencia de la Guajira y departamento de Magdalena). *Boletín geológico*, No. especial 5(3): 51-67.
- [141]. (Wokittel, 1957) MILLER, J.B. 1960. Directrices tectónicas en la Sierra de Perijá y partes adyacentes de Venezuela y Colombia. III Cong. Geol. Venez. Caracas, 1959, Mem. 2: 685-718.
- [142]. Yáñez-Muñoz, M.H & Bejarano-Muñoz, E.P. Lista actualizada de ranas terrestres *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) en las estribaciones Occidentales del Distrito Metropolitano de Quito, Andes de Ecuador. *Boletín técnico* 11. 2013. serie zoológica 8-9. Pp: 125-150.
- [143]. Yáñez-Muñoz, M.H & Bejarano-Muñoz, E.P. Lista actualizada de ranas terrestres *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) en las estribaciones Occidentales del Distrito Metropolitano de Quito, Andes de Ecuador. *Boletín técnico* 11. 2013. serie zoológica 8-9. Pp: 125-150.

## 7 ANEXO

---

### 7.1 Anexo 1

Nombre del archivo:

Carpeta Salidas Graficas

Contenido:

Listado de los 22 mapas elaborados en el marco del presente estudio, y que se encuentran relacionados en el siguiente conjunto de figuras dentro del documento:

- Clasificación de áreas en Microcuencas del entorno Local, se ubican los humedales identificados en el área de trabajo del Entorno Local
- Elevación Media en Microcuencas del Entorno Local
- Similitud Geométrica en Microcuencas del Entorno Local
- Similitud Cinemática en Microcuencas del Entorno Local.
- Similitud Dinámica en Microcuencas del Entorno Local
- Similitud Total en Microcuencas del Entorno Local
- Promedio Mensual Oferta Hídrica de Mayo a Noviembre Microcuencas del Entorno Local
- Promedio Anual Microcuencas del Entorno Local.
- Comportamiento del pH, para el área de estudio.
- Comportamiento de la Conductividad Eléctrica para el área de estudio.
- Comportamiento del Sodio en el área de estudio.
- Clasificación del USLS de aguas de riego
- Comportamiento de la Relación Absorción de Sodio RAS, en el área de estudio.
- Mapa hidrogeológico de la subcuenca del río Magiraiimo
- Mapa se sistemas de Acuíferos de acuerdo a la geología de la subcuenca
- Unidades Geológicas en el Entorno Local del Páramo de Perijá
- Proceso de descripción del suelo, clasificación, calidad del sitio y evaluación de la actitud
- Unidades Geomorfológicas del Entorno Local del Páramo de Perijá
- Forma de Pendiente y Direcciones de la Superficie
- Proceso de análisis de la pendiente.
- Proceso de análisis de la Pendiente
- Distribución de coberturas de la tierra del complejo de páramos del Perijá.

### 7.2 Anexo 2

Nombre del archivo:

Anexo 2. DBV5 Suelos.pdf

Contenido :Suelos del área de complejo de la Serrania del Perija (Escala 1:100.000)

### 7.3 Anexo 3

Nombre del archivo:

Anexo 3. Oferta Hídrica

#### 7.4 Anexo 4

Nombre del archivo:

Anexo 4 Análisis de criterios para la definición del Entorno Local.docx

Contenido:

Soporte técnico trabajado con la corporación para la definición del entorno local del área de estudio.

#### 7.5 Anexo 5

Nombre del archivo:

Anexo 5: Anexo 1\_Formato\_Base\_Datos\_Actores.xls

Contenido:

Hoja 1: Base de datos

#### 7.1 Anexo 6

Nombre del archivo:

Anexo 6\_Estructura grupos focales.docx

Contenido: Taller Grupos Focales

#### 7.2 Anexo 7

Nombre del archivo:

Anexo 7\_Agenda grupos focales.xlsx

Contenido: Agenda Talleres Focales

Hoja 1: Formato de Agenda de talleres focales

#### 7.3 Anexo 8

Nombre del archivo:

Anexo 8\_Formato invitación grupos Focales.xlsx

Contenido: Invitación a los talleres grupales

Hoja 1: Formato

#### 7.4 Anexo 9

Nombre del archivo:

Anexo 9\_Estructura Entrevista GF.docx

Contenido: Información a capturar en los grupos focales

#### 7.5 Anexo 10

Nombre del archivo:

Anexo 10\_ Esquema Contenidos - evaluación bibliográfica.xlsx

Contenido: Análisis bibliográfico



#### 7.6 Anexo 11

Nombre del archivo:  
Anexo: Anexo 11 Asentamientos Identificados.xlsx  
Contenido:  
Hoja 1: ASI-Total

#### 7.7 Anexo 12

Nombre del archivo:  
Anexo 12\_Veredas Agustín Codazzi.xlsx  
Contenido:  
Hoja 1: Veredas

#### 7.8 Anexo 13

Nombre del archivo:  
Anexo 13\_Veredas Becerril.xlsx  
Hoja 1: Veredas

#### 7.9 Anexo 14

Nombre del archivo:  
Anexo 14\_Veredas La Paz.xlsx  
Hoja 1: Veredas

#### 7.10 Anexo 15

Nombre del archivo: Anexo 15\_Veredas Manaure.xlsx  
Hoja 1: Veredas

#### 7.11 Anexo 16

Nombre del archivo:  
Anexo 16\_Veredas Urumita.xlsx  
Hoja 1: Veredas

#### 7.12 Anexo 17

Nombre del archivo:  
Anexo 17\_Veredas La Jagua del Pilar.xlsx  
Hoja 1: Veredas

#### 7.13 Anexo 18

Nombre del archivo: Anexo 18\_Consolidado Encuesta.xlsx  
Hoja 1: Tabla Consolidado

#### 7.14 Anexo 19

Nombre del archivo:  
Anexo 19\_ Información Predial.xlsx Contenido:  
Hoja 1: Veredas

#### 7.15 Anexo 20

Nombre del archivo: Anexo 20\_InstrumentosSistematización\_IAVH  
Hoja 1: 1\_\_Aspectos\_demog\_y\_socioecon  
Hoja 2: 2\_Dinámica económica  
Hoja 3: 3\_Id & caracterización actores  
Hoja 4: 4\_Análisis de Relaciones  
Hoja 5: 5. Dimensión Histórica  
Hoja 6: 6. Servicios ecosistémicos  
Hoja 7: 7. OT y GestionAmbtal

#### 7.16 Anexo 21

Nombre del archivo: Anexo 21\_ Principales cultivos presentes en el área de estudio  
Hoja 1: Principales cultivos presentes en el área de estudio

#### 7.17 Anexo 22

Nombre del archivo: Anexo 22\_Actividad\_ganadera\_Ubicación.xlsx  
Contenido: ubicación y numero de áreas presentes en el área de estudio de zonas de pastoreo y ganado.

#### 7.18 Anexo 23

Nombre del archivo:  
Carpeta: información cartográfica usada para el componente social  
Contenido:

Bovinos\_Paramo  
BovinosAgustin  
BovinosLaJagua  
BovinosLaPaz  
BovinosManaure  
BovinosUrumita  
ConstruccionesyFincas  
Limete\_Entorno\_Local  
Oferta\_Hidrica\_Pobladores  
PoblacionDANE2005\_SectoresCensales\_EntornoLocal\_Perija  
PoblacionDANE2005\_SectoresCensales\_Municipios\_Perija  
Predial\_EL  
Red\_Hidirca\_EL  
Red\_Hidrica



CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN No. 14-13-014-301CE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS “ALEXANDER VON HUMBOLDT” Y LA FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.



FUNDACIÓN  
PRO-SIERRA NEVADA  
DE SANTA MARTA

ResguardoIndigena  
Titulos\_Mineros  
Ubicación\_Bovinos\_EL  
UsoAgroForestal  
UsoGanaderia  
ZonasQuemadas  
ZRF\_LEY\_2

