



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



**CONVENIO 13-003CE**  
**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ-CORPOBOYACÁ, GOBERNACIÓN DE**  
**BOYACÁ e INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER von**  
**HUMBOLDT**

**ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA IDENTIFICACIÓN Y**  
**DELIMITACIÓN DEL COMPLEJO PARAMOS PISBA A ESCALA 1:25.000**



**DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO REGIONAL**

**Elaborado por:**

**Nora Ardila**

**Aura Elena Becerra**

**Mónica Borrás**

**Lida Catherine Duarte**

**Laura Natalia Garavito Rincón**

**Martha Liliana Gil Padilla**

**Luz Patricia Hernández Arango**

**Luz Enith Lizarazo**

**Johana Montenegro**

**Martha Yolima Pardo D**

**Wilson Vega**

**Supervisores:**

**Hugo Armando Díaz Suárez**

**Maijdayiver Gómez**

**Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACÁ**  
**Tunja, 2016**

## CONTENIDO

Pag.

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL Y MARCO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL PARA LA DELIMITACIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1. Localización del páramo de Pisba.....	14
1.2. Antecedentes .....	19
1.3. Áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación territorial en el entorno del páramo de Pisba. ....	30
1.3.1. Áreas Protegidas .....	30
1.3.2. Instrumentos de planificación y ordenamiento ambiental territorial .....	32
1.3.3. Ejercicios precedentes de ordenamiento ambiental .....	32
1.3.4. Instrumentos de planificación vigentes .....	33
1.4. Ordenación ambiental y reglamentación del uso del suelo del Ordenamiento Territorial Municipal. ....	34
1.5. Directrices departamentales y normas regionales útiles .....	38
1.5.1. Lineamientos de política ambiental para Boyacá.....	38
1.6. Determinantes ambientales de Corpoboyacá .....	39
1.7. Instrumentos de gestión que involucran el páramo de Pisba .....	40
1.8. Integración, análisis de información e implementación de los criterios institucionales en las escalas nacional, regional y local, para el Complejo de Páramos de Pisba. ....	41
<b>2. ENTORNO REGIONAL DEL COMPLEJOPÁRAMO DE PISBA .....</b>	<b>55</b>
2.1. Justificación y alcance.....	55
2.2. Determinación del entorno regional.....	58
<b>3. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DEL ENTORNO REGIONAL COMPLEJO PISBA .....</b>	<b>61</b>
3.1. Clima .....	61
3.1.1. Distribución temporal y espacial de la precipitación del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba. ....	66
3.1.2. Distribución temporal y espacial de la Temperatura del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba .....	77
3.1.3. Distribución temporal y espacial de la humedad relativa del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba .....	81



3.1.4.	Distribución temporal y espacial del brillo solar del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba .....	83
3.1.5.	Distribución temporal del recorrido del viento del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba .....	85
3.1.6.	Distribución temporal de la Radiación Solar del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba .....	85
3.1.7.	Clasificación del clima por el Método de Caldas Lang.....	86
3.1.8.	Cambio Climático.....	88
3.2.	Geología.....	92
3.2.1.	Descripción Estratigráfica .....	94
3.2.2.	Rasgos estructurales .....	109
3.2.3.	Geología económica.....	111
3.3.	Hidrogeología.....	111
3.3.1.	Identificación de zonas potenciales de recarga de acuíferos.....	111
3.3.2.	Zonas Hidrogeológicas potenciales .....	116
3.3.3.	Estimación de potencial de infiltración.....	122
3.4.	Geomorfología .....	128
3.5.	Suelos .....	136
3.5.1.	Identificación y descripción de las unidades de suelos.....	137
3.5.2.	Características físicos – químicas .....	140
3.5.3.	Uso Recomendado del Suelo .....	142
3.6.	Hidrografía .....	147
3.6.1.	Subzonas Hidrográficas.....	147
3.6.2.	Cuencas .....	147
3.6.3.	Descripción de red hídrica .....	152
3.6.4.	Identificación de humedales (número y extensión), cuerpos de agua y turberas .....	156
3.6.5.	Abastecimiento de acueductos Municipales .....	161
3.6.6.	Balace Hídrico .....	167
3.6.7.	Índice de Escases de agua.....	179
3.7.	Cobertura de Tierra.....	182
3.7.1.	Cambio de cobertura .....	186
3.7.2.	Tendencia de fragmentación .....	192
<b>4.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA.....</b>	<b>194</b>
4.1.	Aspectos demográficos y socioeconómicos.....	194



4.1.1.	Asentamientos nucleados y dispersos.....	194
4.1.2.	Jurisdicción político- administrativa .....	195
4.1.3.	Relaciones de territorialidad .....	197
4.1.4.	Distribución por edades y datos poblacionales.....	198
4.1.5.	Vivienda.....	199
4.1.6.	Salud .....	201
4.1.7.	Educación.....	204
4.1.8.	Servicios Públicos.....	205
4.1.9.	Condiciones de empleabilidad .....	207
4.1.10.	Dinámica económica .....	207
4.1.11.	Caracterización cultural de la población .....	215
4.2.	Análisis de Servicios Ecosistémicos.....	219
4.2.1.	Servicios Ecosistémicos de Provisión.....	220
4.2.2.	Servicios ecosistémicos de regulación .....	249
4.2.3.	Servicios ecosistémicos culturales .....	250
4.3.	Infraestructura.....	250
4.4.	Análisis de Redes Sociales e Institucionales .....	254
4.4.1.	Programas de Ejecución.....	255
<b>5.</b>	<b>SINTESIS .....</b>	<b>257</b>
<b>6.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>259</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>265</b>



## LISTA DE TABLAS

	<b>Pag.</b>
Tabla 1. Municipios y veredas que comparten el Páramo de Pisba en el departamento de Boyacá, sobre el polígono de páramos 1:100.000. ....	14
Tabla 2. Coordenadas de Localización del Entorno Regional del Complejo de Páramo de Pisba. ...	15
Tabla 3. Relación de documentos que aportan información sobre el Páramo de Pisba. ....	24
Tabla 4. Determinaciones de ordenamiento ambiental territorial desde los POMCA, en el área que comprende el Complejo de páramos de Pisba. ....	34
Tabla 5. Categorías y uso del suelo para el Páramo de Pisba, según EOTs. ....	35
Tabla 6. Síntesis de las disposiciones de los principales documentos antecedentes e instrumentos de planificación del territorio del páramo de Pisba. ....	37
Tabla 7. Síntesis de los principales instrumentos de gestión que pueden ser utilizados para la gestión del páramo en delimitación. ....	40
Tabla 8. Evaluación de los criterios institucionales referidos a las diferentes actuaciones y determinaciones de las instituciones del nivel nacional, regional y local, que se analizan debido a que aportan en la definición de un límite para el páramo de Pisba (CN: Criterio de escala nacional; CR: Criterio de escala regional; CL: Criterio de escala local). ....	42
Tabla 9. Zonificación hidrográfica del complejo Pisba. ....	56
Tabla 10. Municipios que hacen parte del entorno regional del Complejo Pisba en jurisdicción de Corpoboyacá y municipios del departamento de Casanare en los que tiene influencia. ....	62
Tabla 11. Información proveniente de las estaciones climáticas del Páramo de Pisba ubicadas en la jurisdicción de la Corporación Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ. ....	64
Tabla 12. Estaciones Meteorológicas que proporcionan información para el Páramo de Pisba. ....	64
Tabla 13. Unidades Geológicas del Entorno Local del Complejo de Páramo Pisba. ....	93
Tabla 14. Formaciones Geológicas de las que se extraen materiales de interés Económico. ....	111
Tabla 15. Clasificación de Vegetación de acuerdo con la aptitud para favorecer procesos de recarga. ....	112
Tabla 16. Reclasificación de valores para definición de áreas de recarga. ....	112
Tabla 17. Ponderación de unidades de recarga. ....	113
Tabla 18. Zonas Potenciales de recarga en el complejo Pisba. ....	114
Tabla 19. Clasificación de la litología por porosidad y permeabilidad. ....	117
Tabla 20. Influencia de las estructuras en la porosidad. ....	118



Tabla 21. Clasificación de la vegetación de acuerdo con la aptitud para favorecer procesos de infiltración, para los códigos Corine Land Cover. ....	118
Tabla 22. Rangos de pendiente que favorecen la infiltración. ....	118
Tabla 23. Clasificación de Isoyetas. ....	119
Tabla 24. Hidrogeología: Acuíferos potenciales en el área del entorno regional del complejo de Páramo de Pisba. 120	
Tabla 25. Grupo Hidrológico.....	122
Tabla 26. Número de Curva. ....	123
Tabla 27. Retención y Abstracción máxima del entorno regional de Pisba. ....	124
Tabla 28. Abstracción Inicial y Retención máxima por subzona hidrográfica del entorno regional de Pisba. ....	124
Tabla 29. Potencial de Infiltración.....	125
Tabla 30. Porcentaje de área ocupado por las Unidades Geomorfológicas.....	131
Tabla 31. Procesos morfodinámicos en el área del entorno regional del complejo de páramos Pisba. ....	133
Tabla 32. Simbología utilizada en la cartografía de suelos a nivel regional para el complejo, según la información extraída del IGAC 2005 .....	136
Tabla 33. Principales suelos en el entorno regional del complejo de páramos Pisba.....	138
Tabla 34. Grupos que reúnen los principales usos recomendados del suelo.....	143
Tabla 35. Principales usos recomendados para el suelo en el entorno regional definido para el complejo de páramo Pisba. ....	144
Tabla 36. Unidades hidrográficas que nacen en el páramo de Pisba.....	147
Tabla 37. Ríos principales, por subzona hidrográfica.....	152
Tabla 38. Principales Quebradas, por subzona hidrográfica.....	152
Tabla 39. Longitud de drenaje en el entorno regional del complejo de páramo de Pisba, por subzona hidrográfica .....	154
Tabla 40. Cuerpos de agua y Humedales dentro del entorno regional.....	157
Tabla 41. Caudal Captado Por Subzona Hidrográfica.....	162
Tabla 42. Caudal captado por Municipio .....	163
Tabla 43. Uso del recurso Hídrico .....	164
Tabla 44. Balance hídrico para año seco y húmedo, subzona río Cravo Sur.....	168
Tabla 45. Balance hídrico para año seco y húmedo, subzona río Casanare.....	171
Tabla 46. Balance hídrico para año seco y húmedo, subzona río Chicamocha .....	174
Tabla 47. Balance hídrico para año seco y húmedo, subzona río Meta .....	177
Tabla 48. Categorías del índice de uso del agua .....	180



Tabla 49. Índice de uso de agua de las subzonas hidrográficas del entorno regional del complejo de páramos de Pisba .....	180
Tabla 50. Unidades de las Coberturas de la tierra del entorno regional del complejo de páramos Pisba periodo 2005-2009. ....	182
Tabla 51. Unidades de cobertura encontradas para las leyendas de cobertura de la tierra periodos 2000-2002 y 2005-2009. ....	186
Tabla 52. Relación cambio de cobertura de la capa cartográfica del 2002 y la capa cartográfica del 2005-2009 en índices numéricos. ....	187
Tabla 53. Valores de cambio de coberturas por unidad de cobertura dadas en el Complejo Pisba entre el periodo 2000-2002 al período 2005-2009. ....	190
Tabla 54. Proyección población 2013, Entorno regional Complejo Pisba.....	196
Tabla 55. Hogares por Sector.....	201
Tabla 56. Afiliados Régimen Salud – Cobertura Aseguramiento Municipal a 30 de Diciembre de 2012. ....	202
Tabla 57. Índices de natalidad entorno regional Pisba .....	203
Tabla 58. Cobertura de matrícula por sector .....	204
Tabla 59. Cobertura de matrícula Educación Básica y Media Total .....	205
Tabla 60. Cobertura Energía Eléctrica Entorno Regional Complejo de Páramo Pisba.....	205
Tabla 61. Cobertura de Alcantarillado en el Entorno Regional del Complejo de Páramo Pisba.....	206
Tabla 62. Cobertura Acueducto en el Entorno Regional del Complejo de Páramo Pisba .....	206
Tabla 63. Total de unidades de producción según actividad .....	207
Tabla 64. Recursos Agricultura y desarrollo rural. ....	211
Tabla 65. Toneladas de producción, extracción de carbón. ....	211
Tabla 66. Unidades de producción sector industria, comercio y servicios.....	212
Tabla 67. Inversión sector terciario entorno regional páramo de Pisba.....	212
Tabla 68. Turismo Ambiental en el entorno regional del complejo de páramo Pisba .....	217
Tabla 69. Concesiones de agua registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Chita.....	221
Tabla 70. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Socotá.....	223
Tabla 71. Concesiones otorgadas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Mongua. ....	226
Tabla 72. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Gámeza.....	227
Tabla 73. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Tasco.....	230
Tabla 74. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Jericó.....	232
Tabla 75. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Socha .....	234
Tabla 76. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Socha. ....	236



Tabla 77.	Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Corrales.....	238
Tabla 78.	Concesiones y caudal otorgado por Corpoboyacá para los municipios del entorno regional .....	239
Tabla 79.	Oferta y rendimiento hídrico Río Pauto.....	242
Tabla 80.	Oferta y rendimientos hídricos río Cravo Sur.....	243
Tabla 81.	Demanda Hídrica por municipio Cuenca Cravo Sur .....	244
Tabla 82.	Oferta y rendimientos hídricos río Cravo Sur – Parte media.....	244
Tabla 83.	Índice de escasez Cuenca Cravo Sur.....	245
Tabla 84.	Predios de interés hídrico adquiridos por la Gobernación de Boyacá .....	246
Tabla 85.	Principales alimentos que cultivan en los municipios del entorno regional .....	247
Tabla 86.	Regalías Proyectos.....	256

## LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Tendencia de precipitación mensual multianual en las estaciones Chita, Tasco, Jericó y Nimicia y Cardón para el periodo analizado según información proporcionada por el IDEAM. ....	67
Figura 2 Valor Precipitación total anual en las estaciones Tasco, Jericó, el Cardón, Chita y Nimicia. ....	68
Figura 3 Distribución anual multianual de la precipitación en las estaciones Jericó, Aposentos, Tasco, El Cardón, Escuela Rural Nimicia del Complejo Pisba.....	68
Figura 4 Correlación de los valores de precipitación en la Estación Jericó, entre los años 2000 y 2012.70	
Figura 5 Correlación de los valores de precipitación en la Estación Tasco, entre los años 2000 y 2012....	70
Figura 6 Precipitación mensual por estación el Complejo Páramo de Pisba.....	71
Figura 7 Número de días con presencia de lluvia en el año en las estaciones Tasco, Jericó, el Cardón, Chita y Nimicia. ....	73
Figura 8 de Isoyetas anuales estaciones meteorológicas del río Pauto.....	76
Figura 9 Distribución temporal mensual de los valores de la Temperatura mínima, media y máxima en la Estación el Cardón. ....	77
Figura 10 Isotermas anuales en la cuenca del río Pauto, Plan de Ordenamiento y Manejo del río Pauto ..	80
Figura 11 Distribución anual de Humedad Relativa, con base en información del Ideam (1980- 2010). 81	
Figura 12 Valores anuales mensuales de Brillo solar.....	83
Figura 13 Valores anuales mensuales de recorrido del viento.....	85
Figura 14 Valores anuales mensuales de Radiación Solar.....	86
Figura 15 Planchas Cartográficas IGAC escala 1:1000.000, para el entorno regional Pisba.....	92
Figura 16 Esquema del modelo conceptual. ....	116
Figura 17 Modelo para obtener el mapa geomorfológico.....	129
Figura 18 Caudal Captado por Subzonas Hidrográficas .....	163
Figura 19 Caudal Captado por Municipio .....	164
Figura 20 Balance hídrico subzona río Cravo Sur.....	170
Figura 21 Balance hídrico subzona río Casanare. ....	173
Figura 22 Balance hídrico subzona río Chicamocha.....	176
Figura 23 Balance hídrico subzona río Meta.....	179
Figura 24 Población urbana y rural entorno regional de páramo de Pisba, Fuente: DANE, 2005.....	195



Figura 25 Ubicación geográfica del entorno regional definido para el complejo de páramo Pisba, base para la caracterización socioeconómica del complejo.....	196
Figura 26 Población total por edades en el entorno regional de páramo de Pisba .....	198
Figura 27 Vivienda por sector en el Entorno Regional de Pisba .....	200
Figura 28 Total Hogares del Entorno Regional de Pisba .....	201
Figura 29 Afiliación salud, para habitantes relacionados en el área del entorno regional definido para el complejo de páramo Pisba.....	202
Figura 30 Tasa de mortalidad por edad hasta el 2013 .....	204
Figura 31 Uso Agropecuario .....	208
Figura 32 Inversiones entorno regional páramo de Pisba .....	210
Figura 33 Porcentaje total industria, turismo y comercio entorno regional páramo de Pisba .....	213
Figura 34 Concesiones y caudal otorgado por Corpoboyacá para los municipios del entorno regional.....	240
Figura 35 Mapa de Actores .....	254



## LISTA DE MAPAS

Pag.

Mapa 1. Localización del Complejo Páramo de Pisba dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá.....	18
Mapa 2. Áreas Protegidas Declaradas, Localizadas en el Entorno Regional del Complejo de Páramo Pisba. ....	31
Mapa 3. Zubsonas Hidrográficas localizadas en el área del entorno regional del complejo de Páramo de Pisba. ....	57
Mapa 4. Entorno Regional del complejo de páramo de Pisba Jurisdicción Corpoboyacá.....	59
Mapa 5. Localización espacial de las estaciones meteorológicas.....	65
Mapa 6. Precipitación Media en el Complejo del Páramo de Pisba. ....	75
Mapa 7. Temperatura media del complejo del páramo Pisba. ....	79
Mapa 8. Humedad Relativa en el área del Complejo de Páramo Pisba.....	82
Mapa 9. Mapa Brillo Solar. ....	84
Mapa 10. Escenarios de Cambio Climático Temperatura. ....	90
Mapa 11. Escenario de Cambio Climático Precipitación. ....	91
Mapa 12. Geología del entorno regional, complejo de páramos Pisba. ....	108
Mapa 13. Zonas Potenciales de Recarga en el complejo Pisba.....	115
Mapa 14. Hidrogeología (Acuíferos Potenciales), Entorno regional complejo de Pisba.....	121
Mapa 15. Mapa de abstracción inicial lo .....	126
Mapa 16. Estimación de Infiltración, con base en el mapa de Cobertura Vegetal del año 2009.....	127
Mapa 17. Mapa Unidades Geomorfológicas del entorno regional, complejo de páramo Pisba.....	132
Mapa 18. Morfodinámica del entorno regional, complejo de páramo Pisba. ....	135
Mapa 19. Suelos en el área del entorno regional, complejo de páramos Pisba.Fuente primaria: : SIAT-Corpoboyacá (Shp suelos).....	141
Mapa 20. Uso Recomendado del suelo, en el entorno regional, complejo de páramos de Pisba.....	146
Mapa 21. Subzonas hidrográfica entorno Regional del complejo de páramo Pisba.....	150
Mapa 22. Cuencas hidrográficas entorno Regional del complejo de páramo Pisba.....	151
Mapa 23. Cuerpos de agua, humedales y turberas del entorno Regional del complejo de páramo Pisba.. ..	155
Mapa 24. Concesiones dentro del complejo de páramos Pisba.....	166
Mapa 25. Índice de Escases del Agua o Uso del Agua en el complejo de páramos de Pisba .....	181





**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



Mapa 26. Unidades de coberturas de la tierra del Entorno Regional de Complejo de páramos Pisba.....	184
Mapa 27. Cambio de cobertura por unidad de cobertura presentada en el Complejo Pisba al interior desde el 2002 hasta el período 2005-2009.....	191
Mapa 28. Títulos mineros vigentes y activos, Fuente: Autores SIAT, Corpoboyacá, 2016 .....	214
Mapa 29. Concesiones de agua en el complejo de páramo de Pisba.....	241
Mapa 30. Infraestructura en el Área del Entorno Regional del complejo de Páramo Pisba. ....	253



## ANEXOS

Pág.

Anexo1. Identificación de posibilidades de gestión para el páramo de Pisba para su manejo y administración posterior a la delimitación, visto desde la planeación del POMCA del Río Pauto (Corte Diciembre de 2012). Fuente: Tomado de “Información Avances de implementación POMCA”. Subdirección de Planeación y Sistemas. Formulación de POMCA. Ingeniero Oscar Bernal Vargas. ...	265
Anexo2. Identificación de posibilidades de gestión del páramo de Pisba para su manejo y administración posterior a la delimitación, visto desde la planeación del POMCA del Río Cravo Sur (Corte Diciembre de 2012). Fuente: Tomado de “Información Avances de implementación POMCA”. Subdirección de Planeación y Sistemas. Formulación de POMCA. Ingeniero Oscar Bernal Vargas. ...	279
Anexo3. Identificación de posibilidades de gestión del páramo de Pisba para su manejo y administración posterior a la delimitación, visto desde la planeación del POMCA Cuenca Media del Río Chicamocha (Corte Diciembre de 2012). Fuente: Tomado de “Información Avances de implementación POMCA”. Subdirección de Planeación y Sistemas. Formulación de POMCA. Ingeniero Oscar Bernal Vargas. ....	287
Anexo4. Unidades de Suelos en el complejo de páramos Pisba .....	298
Anexo5. Unidades de usos recomendados de suelos, para el entorno regional del complejo de páramo Pisba. ....	304
Anexo6. Unidades de Cobertura de tierra en el Complejo Pisba para la leyenda nacional, escala 1:100.000, de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia .....	310



## 1. INFORMACIÓN GENERAL Y MARCO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL PARA LA DELIMITACIÓN

### 1.1. Localización del páramo de Pisba

El Complejo de Páramo de Pisba se ubica en los departamentos de Boyacá y Casanare entre los 3.100 y 4.100 metros sobre el nivel del mar (msnm). Con una extensión aproximada de 113.091,1 hectáreas (ha) comprende 9 municipios (Tabla 1), los de mayor área en el páramo son Socotá, Chita y Socha e incluye localidades como los páramos de San Ignacio, El Chuscal, Pisba, Cadillal, Mesalta, Lajas y Verde y las lagunas de Socha y Batanera. El complejo hace parte del corredor de páramo de la cordillera Oriental, que se caracteriza por ser una gran estrella hídrica y donde se han identificado endemismos<sup>1</sup>.

La totalidad del área del complejo Pisba se encuentra en el territorio de las corporaciones autónomas regionales de Boyacá (Corpoboyacá, 95,1%) y Orinoquia (Corporinoquia, 4,9%). Es importante aclarar que del porcentaje total del área del complejo de páramo el 31,54% del área corresponde al Parque Nacional Natural (PNN) Pisba, declarado como tal desde 1977 y cuyo manejo está a cargo de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales<sup>1</sup>. Lo anterior consta de manera semejante en la cartografía Instituto Alexander Von Humboldt y Corpoboyacá, 2012 (Tabla 1 y Tabla 2) (Mapa 1).

Tabla 1. Municipios y veredas que comparten el Páramo de Pisba en el departamento de Boyacá, sobre el polígono de páramos 1:100.000.

	MUNICIPIOS	VEREDAS
CORPOBOYACÁ	CHITA	Moral, Mortiñal, Parroquita, Laureal Chipa Cuco Canoas Chipa Viejo Monserrate
	JERICÓ	Cocubal, Ovejera, Chilcal
	SOCOTÁ	Mausa, Manga, Mortiños, Comeza, Resguardo, Cochia, Parpa, Comeza Hoyada, Comeza Baho, Pueblo Viejo, Chipa Viejo, El Oso, Farasí
	SOCHA	Aposentos, Sagrarriba, Bisbita, Curital Anaray Waita, La Chapa, Boche La Laja Mortiño
	TASCO	Pedregal, Calle Arriba, Santa Bárbara, San Isidro, Canelas
	GÁMEZA	San Antonio, Motua, Satoba, Sasa
	MONGUA	Tunjuelo, Singuaza, Duce
CORPORINOQUIA	PISBA	Mirafores, Monquirá, Tobaca
	SÁCAMA	Quebrada Negra
	TÂMARA	

Fuente: Autores, 2014

<sup>1</sup>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. 2007. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 208 p.



Tabla 2. Coordenadas de Localización del Entorno Regional del Complejo de Páramo de Pisba.

Punto No.	COORD_X	COORD_Y
1	1182082,5404	1186404,5873
2	1182138,3020	1186070,2898
3	1186942,1170	1185371,8506
4	1184659,3752	1177434,6805
5	1185845,7197	1177956,9705
6	1186319,5456	1173993,8395
7	1188236,7036	1172162,8911
8	1187852,0116	1170570,4295
9	1186725,9909	1169768,9161
10	1187143,7219	1168389,7309
11	1189194,3908	1166680,5088
12	1188387,3805	1165728,7901
13	1190302,3504	1163304,1111
14	1194000,6698	1165654,7831
15	1194201,4185	1163114,5419
16	1190908,1756	1160262,4285
17	1189259,2062	1159873,9634
18	1192183,6266	1155078,0280
19	1192019,8659	1150960,6698
20	1193603,7964	1148561,9957
21	1193631,1346	1145334,4002
22	1193189,5493	1143624,1394
23	1194038,2829	1142885,1223
24	1190454,5282	1139235,7361
25	1186516,8650	1136040,4775
26	1184653,4201	1137844,2398
27	1180222,6785	1138977,5829
28	1177578,9113	1138180,4613
29	1173849,6971	1133411,6589
30	1173771,1038	1133033,9084
31	1170083,2865	1131663,5659
32	1169732,4721	1131861,9330
33	1168950,4243	1132018,9319
34	1168657,4281	1131816,3157
35	1168346,2411	1130882,4498
36	1165754,8614	1129605,2279
37	1165701,1850	1129615,9723
38	1165609,2508	1127690,3833
39	1165895,7788	1123532,6678



Punto No.	COORD_X	COORD_Y
40	1167123,2674	1123403,4872
41	1168086,6380	1122002,5767
42	1167410,8339	1118789,9088
43	1163261,9367	1113470,4413
44	1160342,9895	1114739,6321
45	1153115,5311	1119708,4435
46	1152766,4053	1116112,9702
47	1151522,2658	1114120,1486
48	1148211,6266	1112575,8114
49	1147421,8923	1113316,1401
50	1145763,6729	1116129,3683
51	1142089,4907	1117985,9788
52	1141756,2373	1121575,2468
53	1139233,3804	1124774,0714
54	1138812,0715	1126718,4705
55	1139031,0440	1127808,6299
56	1141753,4140	1130257,4102
57	1138100,6996	1132963,2424
58	1134399,2293	1129976,2054
59	1133202,6365	1130004,5300
60	1133251,3834	1130089,3326
61	1133317,2253	1130198,4674
62	1132701,9104	1132731,0748
63	1132432,7466	1132760,1887
64	1130934,7395	1132875,4702
65	1130930,5128	1134570,2500
66	1133880,5736	1135325,0800
67	1136158,4617	1139902,7202
68	1135167,9704	1140542,5088
69	1136005,8121	1141845,3707
70	1137688,2143	1141612,3548
71	1141648,0356	1145050,1780
72	1141328,1761	1147423,0147
73	1141303,5458	1147466,7644
74	1141290,0464	1147498,5134
75	1143693,1490	1150422,3468
76	1140222,8208	1151505,7092
77	1139239,9765	1152773,0633
78	1141874,6918	1157336,1227
79	1139891,9728	1158328,3640

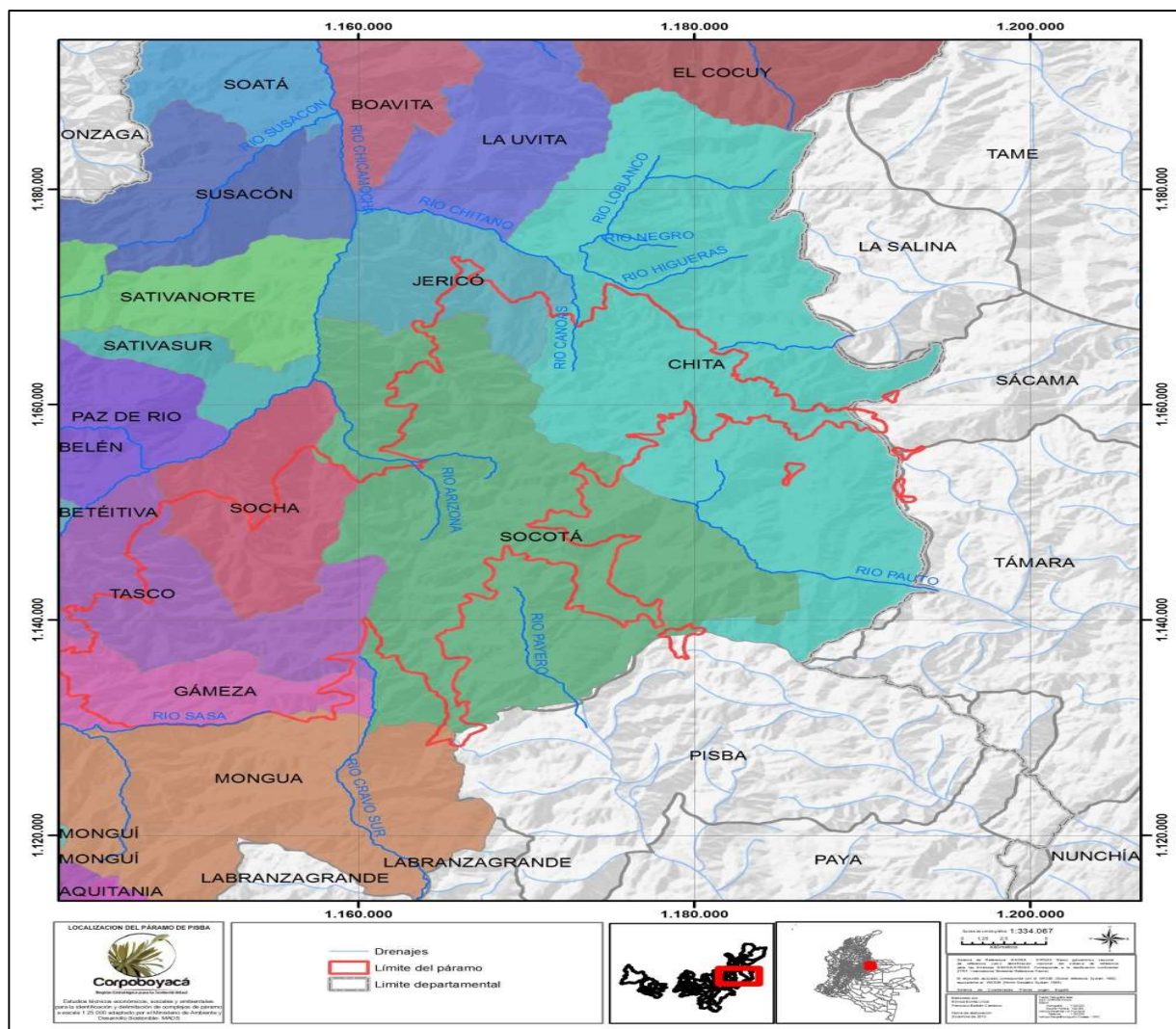


Punto No.	COORD_X	COORD_Y
80	1139952,5922	1158436,3618
81	1139922,3407	1160334,4798
82	1140264,6253	1165728,7055
83	1141754,6595	1166648,3090
84	1144402,9088	1164474,8872
85	1146384,1509	1164229,3275
86	1150205,1167	1162750,2470
87	1150362,8526	1159498,5261
88	1152129,7433	1157795,1158
89	1154825,2637	1160673,0412
90	1156559,8606	1161611,4032
91	1157687,8501	1163848,7375
92	1157478,4937	1167917,0589
93	1158743,9921	1173951,2164
94	1159850,1060	1177962,3349
95	1163724,4300	1177880,2635
96	1167894,2860	1176269,5381
97	1168467,6556	1175252,1309
98	1171014,4945	1178625,0581
99	1172378,2771	1181467,9770
100	1173159,3556	1182718,2035
101	1174686,0892	1183502,4948
102	1174811,7162	1186865,4936
103	1175088,6995	1187843,0536
104	1177785,0756	1189388,1132

Fuente: Autores, 2016



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad





## 1.2. Antecedentes

En 1977 El INDERENA mediante Acuerdo No 016 del 02, aprobado por Resolución Ejecutiva No 155 del 06 de junio de 1977 del Ministerio de agricultura, crea el Parque Nacional Natural de Pisba, con el objeto de conservar la flora, la fauna, las bellezas escénicas naturales, complejos geomorfológicos, manifestaciones históricas o culturales, con el fines científicos, educativos, recreativos o estéticos, delimitando un área de 45.000 hectáreas, en jurisdicciones municipales de Mongua, Socha, Tasco, Jericó, Sácama, Pisba, y Socotá. Sin embargo el INDERENA solo pudo hacer presencia en la zona durante tres años, debido a conflictos sociales, el Parque no tiene administración sino hasta el año 1962.

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACA- y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 1996, elaboraron el Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio en Jurisdicción de CORPOBOYACA, en lo pertinente al sector rural. En el mencionado plan se propone reordenar eco espacialmente el espacio físico, involucrando la dimensión ambiental en las actividades humanas que allí se desarrollan. En este estudio hacen alusión al Páramo de Pisba como el área dentro del Parque Nacional Natural de Pisba, y lo clasifican como de alto valor científico, educativo, estético y recreativo entre lo más destacable, por lo mismo lo ubican de manera general junto con los demás páramos de la jurisdicción cómo - Área protectora con vegetación de páramo: la cual corresponde a aquellas zonas localizadas en alturas superiores a 3.200 m.s.n.m., en las cuales se recomienda mantener la vegetación natural existente y prioritaria para en el abastecimiento de aguas. Las actividades encaminadas a la conservación de los recursos naturales, la investigación y recreación pasiva son compatibles; las actividades mineras, agropecuarias, asentamientos humanos e industriales se prohíben.

Dos años más tarde, en 1998, Corpoboyacá, realiza un estudio para definir, identificar, diagnosticar y priorizar los ecosistemas estratégicos localizados en jurisdicción de CORPOBOYACA, para la implementación de acciones concretas conducentes a la protección y pleno aprovechamiento social y económico de estas “reservas”. Involucra específicamente los ecosistemas definidos según criterios en su momento planteados por el Programa de Ecosistemas Estratégicos del Ministerio del Medio Ambiente, por el IDEA de la U.N., agrupando los ecosistemas como estratégicos desde diversos contextos, en particular, en relación con la provisión de bienes y servicios ambientales para la cotidianeidad y la productividad, en este documento también hacen alusión al páramo de Pisba como el PNN Pisba, haciendo énfasis en su posición estratégica en el centro del cordón oriental de páramos de Corpoboyacá. Finalmente, a pesar de que el estudio intenta hacer una delimitación de estos ecosistemas, concluye que para todos los ecosistemas estratégicos identificados se carece de información detallada para delimitar. Sin embargo, cataloga como prioritaria la atención “en cuanto a su protección y para el estudio de ecología y evolución” para el ecosistema estratégico de páramo.

---

<sup>2</sup> UAESPNN, 2006. PLAN DE MANEJO PNN PISBA.



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



Posteriormente en el año 2002, Corpoboyacá adelanta junto con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la Zonificación de los suelos de Aptitud forestal para la jurisdicción, en donde no solo se determinan las zonas que deben reforestarse en la jurisdicción, sino que involucran la importancia de la gestión forestal hacia la protección de “los ecosistemas alto andinos, en donde se originan las aguas, evitando futuras emergencias de tipo hídrico y energético” El estudio identifica, caracteriza y espacializa a escala 1:50.000, los suelos con aptitud forestal protección, de protección – producción y de producción, de aptitud agroforestal y agropecuarios y define estrategias de sustitución del uso actual, bajo el criterio de viabilidad técnica, ambiental, social y económica. El estudio definió desde entonces la unidad de conservación de páramos de clima extremadamente frío, húmedo y muy húmedo” en donde se incluye el área del páramo de Pisba cuya aptitud hace referencia a la conservación integral de los recursos naturales, debido a que representan áreas beneficiadas con nacimientos de aguas, ecosistemas importantes como los humedales y, en particular, las regiones con vegetación de páramo.

En este mismo año (2002), se empiezan a realizar varias investigaciones de campo, apoyadas por la administración del Parque Nacional Natural de Pisba, las cuales son documentadas en los siguientes textos:

García, D. 2003. Diagnostico Socioeconómico e Histórico Cultural del Parque Nacional Natural Pisba, documento soporte para la construcción del plan de manejo del parque, en el que se presenta a partir de análisis de información secundaria y directamente en campo, aspectos como: Historia de los asentamientos humanos de la zona amortiguadora, relaciones directas o de dependencia sobre los bienes y servicios del área protegida (prácticas culturales), demografía, historia del desplazamiento, condiciones de vida, uso del suelo, sistemas de producción y comercialización, formas de organización y relacionamiento.

Mateus y Porras. 2003. Caracterización Geomorfológica del Parque Nacional Natural Pisba, esta investigación realizada para optar al título de ingenieros geólogos de la UPTC, aporta valiosa información geomorfológica del Parque y zona de amortiguación, brindando herramientas de diagnóstico identificando zonas de especial atención en el plan de manejo, “El PNN Pisba a pesar de ser una área protegida posee un deterioro ambiental en algunos sectores donde la cobertura vegetal es escasa y en ocasiones ha desaparecido; por las diferentes intervenciones antrópicas, que han ayudado a incrementar la aridez de los suelos y los procesos erosivos de los mismos. De los procesos actuales se obtienen resultados importantes que evidencian relaciones múltiples de acción e interacción entre los componentes de la estructura (litología y tectónica), de las variaciones bioclimáticas actuales y heredadas, de los suelos y la acción antropogénica. Puede observarse además que la distribución de los procesos actuales en las diferentes subcuencas, ponen de manifiesto fuerte inestabilidad actual, movimientos en masa (desprendimientos y deslizamientos) que están ligados entre otros factores a un régimen pluviométrico elevado que origina una fuerte humedad ambiental; a estos se agrega la marcada inestabilidad de los materiales por variaciones litológicas y de la tectónica”.

García, D. 2004. Caracterización histórica y sociocultural de los pobladores y análisis de los factores generadores de degradación ambiental en el PNN Pisba. Investigación para optar al título de Magister en

Desarrollo Rural de la UPTC, en términos generales la investigación permite concluir como estas comunidades poseen derechos adquiridos históricamente sobre el área protegida y demostrados documentalmente, además que los factores socioculturales asociados a las actividades productivas que intentan explicar la degradación de los recursos naturales allí existentes no han sido el resultado de una irracionalidad productiva más que las consecuencias de un alto modelo de fragmentación del territorio en términos de la posesión pero a la vez se identifican actitudes y formas de actuación en las cuales media el análisis de la sostenibilidad de los recursos y principios básicos de conservación ambiental propios de la cultura campesina. La investigación permitió a la vez, a partir de una caracterización sociocultural y productiva, reconocer socioeconómicamente a las comunidades campesinas que habitan las zonas amortiguadoras del Parque Nacional y a la vez comprender el sistema de relaciones y la racionalidad campesina de su actuación sobre el uso del Área Protegida, para identificar con ellos alternativas que apunten a mejorar la forma de relacionarse con el medio y consolidarlos como aliados en los procesos de conservación. Así mismo se consolidó en este año un documento inédito del mismo autor, titulado: Caracterización de actores estratégicos para el Parque Nacional Natural Pisba.

Investigaciones de la Escuela de Ciencias Biológicas, como Caracterización Preliminar de la Anurofauna del Páramo del Parque Nacional Natural Pisba (Boyacá-Colombia) (Torres, E. 2004), Caracterización de la Dieta del Oso Andino *Tremarctos Ornatus*, en un sector de Bosque Andino del Parque Nacional Natural Pisba – Boyacá (Rivera, C., 2004) y Composición y Distribución de La Subtribu *Espeletiinae* (Asteraceae) en los Parques Nacionales Naturales El Cocuy, Pisba y Tama (Rodríguez, B., 2006), aportan importante información para la delimitación del área y para sustentar la importancia del Páramo y bosque andino de Pisba como hábitat de especies de anfibios con posibles usos como indicadores ambientales, como corredor biológico y hábitat de grandes mamíferos como el oso andino, y por ser centro de radiación y endemismos de especies de flora especialmente de Espeletias, según la publicación de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias número. 34 (133): 441-454, artículo “Nuevas especies colombianas de *Espeletiopsis Cuatrec.* y de *Espeletia Mutis* ex Humb. & Bonpl. (Asteraceae, Heliantheae, Espeletiinae (Díaz-Piedrahita, S., B.V. Rodríguez-Cabeza. 2010)”, el cual incluye especies nuevas encontradas en el páramo de Pisba.

Otras investigaciones más localizadas como Caracterización del Zooplancton y de la composición Físicoquímica del agua en las lagunas de Socha y los Patos PNN Pisba (Morales, 2004); Entomofauna Presente en los depósitos de agua de los espacios interfoliares de la epífita *Tillandsia complanata*, en un bosque andino del PNN PISBA – Boyacá (Lasprilla, E. 2004) y Distribución Espacio Temporal de los Efemerópteros y Plecópteros en la Quebrada el Tirque, Socha (Maldonado, 2004), aportan información específica sobre la importancia biológica del Páramo de Pisba.

Con fin de contar con un instrumento de planificación que oriente el accionar del PNN Pisba, se consolidó el Plan de Manejo Parque Nacional Natural Pisba para el periodo 2006 a 2010, el cual a la fecha (2013), está en proceso de actualización por parte de Parques Nacionales.



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



En el mismo año (2006), Corpoboyacá contrata con OIKOS la realización del Diagnóstico y concertación del plan de manejo para las áreas estratégicas de Páramo, y Bosque Altoandino del corredor biológico Tota-Pisba-Cocuy, como base para la consolidación de un SIRAP regional. Este documento aporta una visión de contexto de la importancia del área en el escenario regional, así como de identificar la problemática ambiental y los factores de degradación que actúan sobre los distintos sectores preseleccionados, para poder proponer soluciones y estrategias que le den viabilidad ambiental y aceptabilidad social al plan de manejo propuesto.

Sobre el Corredor Tota-Pisba-Cocuy, OIKOS, 2006, afirma que la degradación ambiental del área es el resultado de la acción combinada de varios factores, entre los que se destaca un modelo productivo inapropiado, pobreza, bajos niveles educativos, carencia de tecnología y falta de asistencia técnica. De otra parte, la zona ha sido pertrecho del conflicto político militar que ha vivido el país en los últimos 15 años, con presencia itinerante de grupos armados al margen de la ley, que ha ocasionado que la presencia del Estado haya sido fundamentalmente de carácter militar, mas no con programas de asistencia social integral. No hay dentro de la zona municipios económicamente prósperos, que tengan procesos económicos consolidados y rentables, por lo que de manera general la población del área presenta depleción o crecimiento en función de las condiciones de seguridad o inseguridad que genera el conflicto armado, produciendo migración y abandono en muchas áreas. Respecto al estado de los ecosistemas puede afirmarse que el corredor ambiental de páramos se presenta como un mosaico con distintos niveles de intervención, desde áreas completamente alteradas y transformadas, hasta áreas que gracias a lo inhóspito del clima y de su acceso, presentan localmente sectores conservados en donde se mantiene la composición, estructura y fisonomía propia de estos ecosistemas. El documento contiene el análisis de la problemática ambiental que conduce a la definición de criterios estructurantes del plan; la estrategia general tanto para delimitar un área protegida como para transformar el modelo productivo en la denominada zona de amortiguación; los programas y proyectos a realizar.

En el año 2007, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, publican el Atlas de Páramos, el cual tuvo como propósito ofrecer una compilación de la información con la que se contaba en ese momento en el país sobre estos ecosistemas, así como una descripción de las acciones para su protección que se han llevado a cabo hasta el momento, constituye una herramienta de consulta acerca de estos ecosistemas y el estado del conocimiento y la investigación sobre ellos en el país. La delimitación de los páramos para este trabajo responde a las condiciones que esta formación vegetal exhibe a escala regional en Colombia. Por esta razón es posible que muchas de las cotas altitudinales escogidas no reflejen necesariamente el límite inferior de páramos naturales.

En el año 2007, por medio de un convenio de cooperación firmado entre la Fundación Vida Silvestre Neotropical (FVSN), la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ) y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), se realizó un estudio interdisciplinario, con el fin de



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



indagar sobre el estado de las poblaciones de félidos silvestres y la incidencia de la depredación a animales domésticos por parte de los mismos, donde se deduce que el ataque a animales domésticos que se debe entre otras cosas a la presión humana sobre el hábitat natural de los felinos, a través de la fragmentación del páramo y bosque, así como caza y extracción de presas naturales, es así como recomiendan que en las zonas de Parques Nacionales Naturales del corredor se deben realizar estudios del estado actual de las poblaciones de carnívoros que poseen el potencial de ser depredadores y sus presas, con el fin de descartar o confirmar la hipótesis de que la ocurrencia de los ataques en las zonas aledañas son producto de la escasez de recursos y la falta de conectividad al interior de las áreas protegidas. Este estudio así como el trabajo de investigación sobre dieta de Oso Andino (Rivera, 2004), confirman la presencia de mamíferos carnívoros de gran tamaño como *Puma concolor*, *Pantera onca* y *Tremarctos ornatus*, con características especiales para su conservación y que requieren para su supervivencia del hábitat que provee este corredor tanto horizontal como vertical desde el bosque montano bajo hasta el páramo.

Para la delimitación del páramo de Pisba, se cuenta con los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas, de los Ríos Pauto (2004) y Cravo Sur (2007), formulados por la comisión conjunta Corpoboyacá, Corporinoquia y UAESPNN, así como del Río Chicamocha Cuenca Media, formulado por Corpoboyacá (2009), los cuales proporcionan información diagnóstica y de zonificación donde identifican como área de conservación y protección a las zonas de páramo del PNN Pisba y sus zonas de amortiguación, que para esta delimitación corresponde al Complejo del Páramo de Pisba, sustentados en el carácter especial de protección que se le da a las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de aguas y zonas de recarga de acuíferos, según reglamenta el decreto No. 1729 de 2002.

A escala local los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Socotá, Chita, Jericó, Socha, Tasco, Gámeza, Pisba, en Boyacá, así como Tamara y Sácama, en Casanare, proporcionan información sobre uso del suelo (suelos de protección y conservación), diagnóstico, aspectos socio-económicos y se identifican las zonas de páramo como áreas de conservación y protección.

Como instrumento de ordenación adicionalmente, se cuenta con el Plan General de Ordenación Forestal de la jurisdicción de Corpoboyacá (PGOF), formulado en el año 2009. Este estudio ubica las zonas de páramo como ÁREAS FORESTALES DE PROTECCIÓN PARA LA PRESERVACIÓN, estas áreas corresponden a las superficies que deben ser mantenidas permanentemente con su cobertura y sin extracción de sus recursos maderables, predominando las áreas de ecosistema de páramo, con una superficie de 258.465 has que corresponden al 15,68% del área forestal de la jurisdicción. En la etapa de formulación proponen el proyecto 1.1. PROPUESTA DE ÁREAS PROTEGIDAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ, en las Áreas de preservación correspondientes a 345.255 hectáreas (Dentro de los complejos paramunos Guantiva – La Rusia y Tota, Pisba – Cocuy) de la jurisdicción Corpoboyacá, teniendo en cuenta que es necesario consolidar la conectividad de estos complejos paramunos y además desarrollar las propuestas de declaratorias de áreas protegidas en estos ecosistemas de alta fragilidad y valor ecológico por los servicios ambientales prestados.





Específicamente sobre el PNN Pisba afirman: “Dentro de las áreas forestales de protección para la preservación se encuentra El Parque Nacional Natural Pisba el cual alcanza una superficie total de 270,29 has, de las cuales 270 has se localizan en el Municipio de Socotá y tan solo una extensión de 0,2 hectáreas en los municipios de Gámeza y Mongua”<sup>3</sup>, extensión y municipios que difieren de la real cobertura del parque, lo cual da cuenta de lo amplia de la información que se toma para este estudio y que requiere ser corroborada a escala local, para que pueda ser usada en la delimitación del páramo.

En la Tabla 3 se hace una relación de los documentos con los antecedentes descritos y se valora subjetivamente su utilidad dentro del proceso de delimitación del Complejo de Páramos de Pisba.

Tabla 3. Relación de documentos que aportan información sobre el Páramo de Pisba.

Documento	Autor	Año	Aporte de Información para Alinderamiento (Alto, Medio, Bajo)
PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO JURISDICCION CORPOBOYACA	CORPOBOYACA , UNIVERSIDAD DISTRITAL	1996	Medio: Análisis de información secundaria diagnostica y formulación de unos planes y programas de ordenación del territorio de Corpoboyacá.
ESTUDIO PARA LA IDENTIFICACION, DELIMITACION DIAGNOSTICO Y PRIORIZACION DE ECOSISTEMAS CORPOBOYACA ESTRATEGICOS EN JURISDICCION DE CORPOBOYACA	CORPOBOYACA	1998	Medio: Información estado de ecosistemas estratégicos y prioridades de manejo
ZONIFICACIÓN AMBIENTAL TERRITORIAL DE LOS PÁRAMOS, SUBPÁRAMOS Y SELVAS ALTOANDINAS DEL NORORIENTE COLOMBIANO	Consorcio IGA – EPAM	2002	Alto: Información regional a partir de revisión de información secundaria y verificación en campo.
ZONIFICACIÓN DE LOS SUELOS CON APTITUD FORESTAL DE LOS MUNICIPIOS EN JURISDICCION DE CORPOBOYACA	IGAC, CORPOBOYACA	2002	Alto: Información diagnostica y generación de cartografía de referencia.
Acuerdo No 016 del 02 de Mayo de 1977 del INDERENA. Aprobado por Resolución Ejecutiva No 155 del 06 de junio de 1977 del Ministerio de agricultura	INDERENA, MIN AGRICULTURA.	1977	Alto: Ubicación y delimitación del PNN Pisba

<sup>3</sup> CORPOBOYACA, CTAS, 2009. Plan General de Ordenación Forestal de la jurisdicción de Corpoboyacá (PGOF) capítulo III, pag. 23.



Documento	Autor	Año	Aporte de Información para Alinderamiento (Alto, Medio, Bajo)
DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO E HISTORICO CULTURAL DEL PARQUE NACIONAL NATURAL PISBA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL PARQUE	García, D. PNN Pisba. Informe inédito.	2003	Alto: Información socioeconómica e histórico cultural del Parque y zona de amortiguación.
Trabajo de Grado, Investigación: CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL PISBA	Mateus y Porras, Escuela Ing. Geológica UPTC	2003	Alto: Información geomorfológica específica para el parque
CARACTERIZACIÓN HISTORICA Y SOCIOCULTURAL DE LOS POBLADORES Y ANALISIS DE LOS FACTORES GENERADORES DE DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN EL PNN PISBA	García, D. Trabajo de grado en la modalidad de investigación para optar al título de Magister en Desarrollo Rural. UPTC.	2004	Medio: información histórica y sociocultural de dos sectores del páramo de Pisba.
CARACTERIZACION DE ACTORES ESTRATEGICOS PARQUE NACIONAL NATURAL PISBA	García, D. PNN Pisba. Informe inédito	2004	Alto: información sobre actores sociales
Trabajo de Grado, Investigación: CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LA ANUROFAUNA DEL PÁRAMO DEL PARQUE NACIONAL NATURAL PISBA (BOYACÁ-COLOMBIA)	Torres, E. Escuela de Biología. UPTC.	2004	Medio: Especies de ranas en un sector del parque y zona amortiguadora, importancia ecológica.
Trabajo de Grado, Investigación: CARACTERIZACIÓN DE LA DIETA DEL OSO DE ANTEOJOS <i>Tremarctos ornatus</i> , EN UN SECTOR DE BOSQUE ANDINO DEL PARQUE NACIONAL NATURAL PISBA – BOYACÁ	Rivera, C. Escuela de Biología. UPTC.	2004	Medio: Ubicación de Oso Andino en el Parque y Zona amortiguadora, importancia ecológica del ecosistema de páramo y bosque para conservación de especies amenazadas.
CARACTERIZACIÓN DEL ZOOPLANCTON Y DE LA COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA DEL AGUA EN LAS LAGUNAS DE SOCHA Y LOS PATOS PNN PISBA (SOCHA- BOYACÁ)	MORALES M. Escuela de Biología. UPTC.	2004	Bajo: información muy específica, sin embargo clave en la justificación de la importancia biológica del páramo de Pisba.





Documento	Autor	Año	Aporte de Información para Alinderamiento (Alto, Medio, Bajo)
ENTOMOFAUNA PRESENTE EN LOS DEPÓSITOS DE AGUA DE LOS ESPACIOS INTERFOLIARES DE LA EPÍFITA TILLANDSIA COMPLANATA, EN UN BOSQUE ANDINO DEL PNN PISBA – BOYACÁ	LASPRILLA, E. Escuela de Biología. UPTC.	2004	
DISTRIBUCIÓN ESPACIO TEMPORAL DE LOS EFEMERÓPTEROS Y PLECÓPTEROS EN LA QUEBRADA EL TIRQUE, SOCHA, BOYACÁ – COL.	MALDONADO, D. Escuela de Biología. UPTC.	2004	
Trabajo de Grado, Investigación: COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA SUBTRIBU ESPELETIINAE (ASTERACEAE) EN LOS PARQUES NACIONALES NATURALES EL COCUY, PISBA Y TAMA (CORDILLERA ORIENTAL, COLOMBIA)	Rodríguez-cabeza B.	2006	Medio: Importancia como centro de origen, radiación y distribución de los frailejones (subtribu Espeletiinae).
Artículo Científico: NUEVAS ESPECIES COLOMBIANAS DE Espeletiopsis Cuatrec. y de Espeletia Mutis ex Humb. & Bonpl. (Asteraceae, Heliantheae, Espeletiinae).	Díaz-Piedrahita, S., B.V. Rodríguez-Cabeza: Rev. Acad. Colomb. Cienc. 34 (133 ): 441-454, 2010.	2010	
PLAN DE MANEJO PARQUE NACIONAL NATURAL PISBA	Parques Nacionales Naturales	2006	Alto: Recopilación de inf. biofísica y social generada para el PNN Pisba y proyecciones
DIAGNOSTICO Y CONCERTACION DEL PLAN DE MANEJO PARA LAS AREAS ESTRATEGICAS DE PARAMO, Y BOSQUE ALTOANDINO DEL CORREDOR BIOLOGICO TOTA-PISBA-COCUY, COMO BASE PARA LA CONSOLIDACION DE UN SIRAP REGIONAL.	CORPOBOYACA , OIKOS	2006	Medio: Revisión de información secundaria sobre el contexto regional, estado de conservación y usos del suelo.
ATLAS DE PÁRAMOS DE COLOMBIA.	Instituto de Investigación de Recursos	2007	Alto: Recopilación de información del complejo Pisba.



Documento	Autor	Año	Aporte de Información para Alindamiento (Alto, Medio, Bajo)
	Biológicos Alexander von Humboldt.		
Esquema de Ordenamiento Territorial –EOT	Municipio de Socotá	2005	Alto: Uso del suelo (suelos de protección y conservación), diagnóstico, aspectos socio-económicos a la fecha del estudio.
EOT – Chita	Municipio de Chita	2000	
EOT – Jericó	Municipio de Jericó	2005	
EOT – Socha	Municipio de Socha	2005	
EOT – Tasco	Municipio de Tasco	2005	
EOT – Gámeza	Municipio de Gámeza	2005	
EOT – Pisba	Municipio de Pisba	2005	
EOT-Tamará- Casanare	Municipio de Tamara	2000	
EOT-Sácama- Casanare	Municipio de Sácama	2007	
PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PAUTO	CORPOBOYACA , CORPORINOQUI A y UAESPNN	2004	
PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO CRAVO SUR	CORPOBOYACA , CORPORINOQUI A y UAESPNN	2007	
PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA MEDIA DEL RIO CHICAMOCHA	CORPOBOYACÁ	2009	
FORMULACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENAMIENTO Y MANEJO FORESTAL – PGOF EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ CORPOBOYACA	CNV – CORPOBOYACA Corporación de Tecnologías Sostenibles – CTAS	2009	Medio: Aunque es un instrumento de ordenación, la información para el páramo de Pisba es muy amplia.

Fuente: Autores 2013



La Unidad Ambiental Especial de Parques Nacionales Naturales UAESPNN ha dado información relevante frente al Distrito de Páramos en Boyacá teniendo en cuenta el Complejo de Pisba, detallando específicamente el aspecto socio económico donde se dan a conocer aspectos históricos relacionados a la presencia de grupos ancestrales y la creación de vías regionales, principales actividades económicas reflejadas hacia la ganadería extensiva, agricultura y minería, además de las condiciones sociales de la población como bajos ingresos económicos, marginalidad y precarios servicios en salud y educación<sup>4</sup>.

En el Plan de Gestión ambiental territorial sobre los ecosistemas de Páramos 2002-2012 dentro del subprograma Generación de Conocimiento, se brindó acompañamiento a los PRAES y proyectos no formales de educación ambiental que se llevan a cabo en los municipios con ecosistemas de páramos para garantizar la inclusión del tema en dichos proyectos educativos y su divulgación en la región, entre éstos municipios beneficiarios se encuentra Mongua- Boyacá como zona perteneciente al Complejo de páramo Pisba<sup>5</sup>.

En el año 2013 la Gobernación de Boyacá desde la Secretaria de Infraestructura pública divulgó las cifras referentes al área de páramo a nivel departamental, teniendo en cuenta que son áreas que presentan degradación de los sistemas paramunos debido a la introducción de la agricultura permanente y la creciente actividad minera. Asociado a esto, se han generado consecuencias negativas de gran impacto en la biodiversidad de las zonas, por ello, en convenio con el Instituto Von Humboldt – Corpoboyacá – Gobernación de Boyacá se adelantan estudios técnicos para la delimitación de paramos con el objetivo de definir:

- Protección de las funciones y los servicios ecosistémicos que inciden en el bienestar de las comunidades del páramo y su área de influencia.
- Búsqueda y mantenimiento de la integridad ecológica de los ecosistemas de páramo.
- Reconocimiento del páramo como parte fundamental de la estructura ecológica principal, a escala nacional, regional y municipal.
- Respeto a la consulta previa y a la participación social.
- Facilitación de los procesos de adaptación al cambio climático global<sup>6</sup>.

En el año 2014 desde la Dirección de medio ambiente, agua potable y saneamiento básico en convenio de cooperación n°13-003ce entre Corpoboyacá, la Gobernación de Boyacá y el IAVH, se planteó como objetivo estratégico aunar esfuerzos técnicos y administrativos para identificar, compilar y actualizar los estudios técnicos, sociales, económicos y ambientales a escala 1: 25000, de los complejos de Páramo Pisba y

---

<sup>4</sup> Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN (2004). Distrito páramos de Boyacá Complejo Pisba. Cortesía archivo del PNN Pisba. Colombia.

<sup>5</sup> Contraloría General de la Nación (2012- 2013). Informe del estado de los Recursos Naturales y del Ambiente. Bogotá- Colombia.

<sup>6</sup> Gobernación de Boyacá (2013). Páramos en el departamento de Boyacá. Secretaria de Infraestructura pública. Boyacá- Colombia.



Rabanal, generando acciones de bienestar frente a la protección de páramos, entre ellos el Complejo de Pisba. Asimismo, se desarrolló el proyecto RAP Boyacá- Casanare para proteger, conservar y mantener el recurso hídrico en la cuenca media y alta del río Cravo Sur a través de la caracterización biológica de la cuenca del Río Cravo Sur como herramienta para la conservación de sus ecosistemas y funcionalidad, así como el fortalecimiento a la educación ambiental no formal frente a la variabilidad y cambio climático<sup>7</sup>.

Al analizar los diferentes instrumentos de gestión y planificación, se encuentra que en relación al componente hidrológico e hídrico, la zona presenta una caracterización adecuada de las variables climáticas de Temperatura y Precipitación, sin embargo a lo referente a Brillo Solar, Humedad Relativa y Recorrido del viento la información y análisis es escasa. En relación a la caracterización hidrográfica, se los diferentes organismo y documentos evidencias una caracterización adecuada de las cuenca hidrográficas, sin embargo se presenta información escasa en relación al aprovechamiento actual de las corrientes y cuerpos hídricos, poca o nula descripción de los cuerpos de agua.

A partir de la información recopilada, se puede determinar que el área de estudio presenta diversidad valiosa en términos de flora y fauna, en el sentido de que presenta especies representativas de este ecosistema que además están clasificadas en un estado vulnerable o en peligro de extinción a nivel nacional, por lo cual su estudio y conservación se hacen prioritarios; así mismo, se tiene la presencia de coberturas naturales de gran valor ambiental tanto para el ecosistema como para la conservación y preservación de especies propias de este. Además, cabe resaltar la presencia de actividades económicas que presionan su conservación, tales como agricultura y minería, las cuales ponen en riesgo la preservación de especies nativas, endémicas y vulnerables.

De manera concluyente se puede establecer que de acuerdo a los diferentes estudios realizados principalmente en el área del PNN de Pisba, que si bien al interior de los límites del parque el ecosistema se encuentra bien conservado a moderadamente conservado, de los límites hacia fuera la degradación ambiental es el resultado de la acción combinada de varios factores, desde la pobreza, la falta de educación, inadecuadas practicas productivas, presencia de explotación minera, falta de presencia del estado con asistencia técnica o programas de asistencia social integral.

Otros estudios de investigación permiten concluir que socialmente las comunidades del área del complejo especialmente del PNN, poseen derechos adquiridos históricamente sobre el área protegida y demostrados documentalente, además que los factores socioculturales asociados a las actividades productivas que intentan explicar la degradación de los recursos naturales allí existentes no han sido el resultado de una irracionalidad productiva más que las consecuencias de un alto modelo de fragmentación del territorio en términos de la posesión.

---

<sup>7</sup> Gobernación de Boyacá (2014). Protección de páramos. Secretaría de Infraestructura Dirección de Medio Ambiente, Agua Potable y Saneamiento Básico. Boyacá- Colombia.

### **1.3. Áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación territorial en el entorno del páramo de Pisba.**

#### **1.3.1. Áreas Protegidas**

Con el objeto de “Conservar la flora, la fauna, las bellezas escénicas naturales, Complejos Geomorfológicos, manifestaciones históricas o culturales, con fines científicos, recreativos o estéticos, y lo más importante el recurso hídrico para las futuras generaciones”, según la resolución N° 155 de 1977 del Ministerio de Agricultura, la cual aprueba el Acuerdo N° 16 del 2 de mayo de 1977 emanado de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales (INDERENA), por el cual se reserva, alinda y declara como Parque Nacional Natural Pisba -, ubicado sobre el eje de la Cordillera Oriental y que se extiende a lo largo de la zona nororiental del departamento de Boyacá, con un área de 45.000 hectáreas, correspondientes aproximadamente al 30% del complejo total del páramo de Pisba. A instancias de tal declaratoria quedaron prohibidas las actividades diferentes a las de conservación, investigación, educación, recreación, cultura, recuperación y control, y en especial, la adjudicación de baldíos y las contempladas en los artículos 30 y 31 del Decreto 622 de 1977.

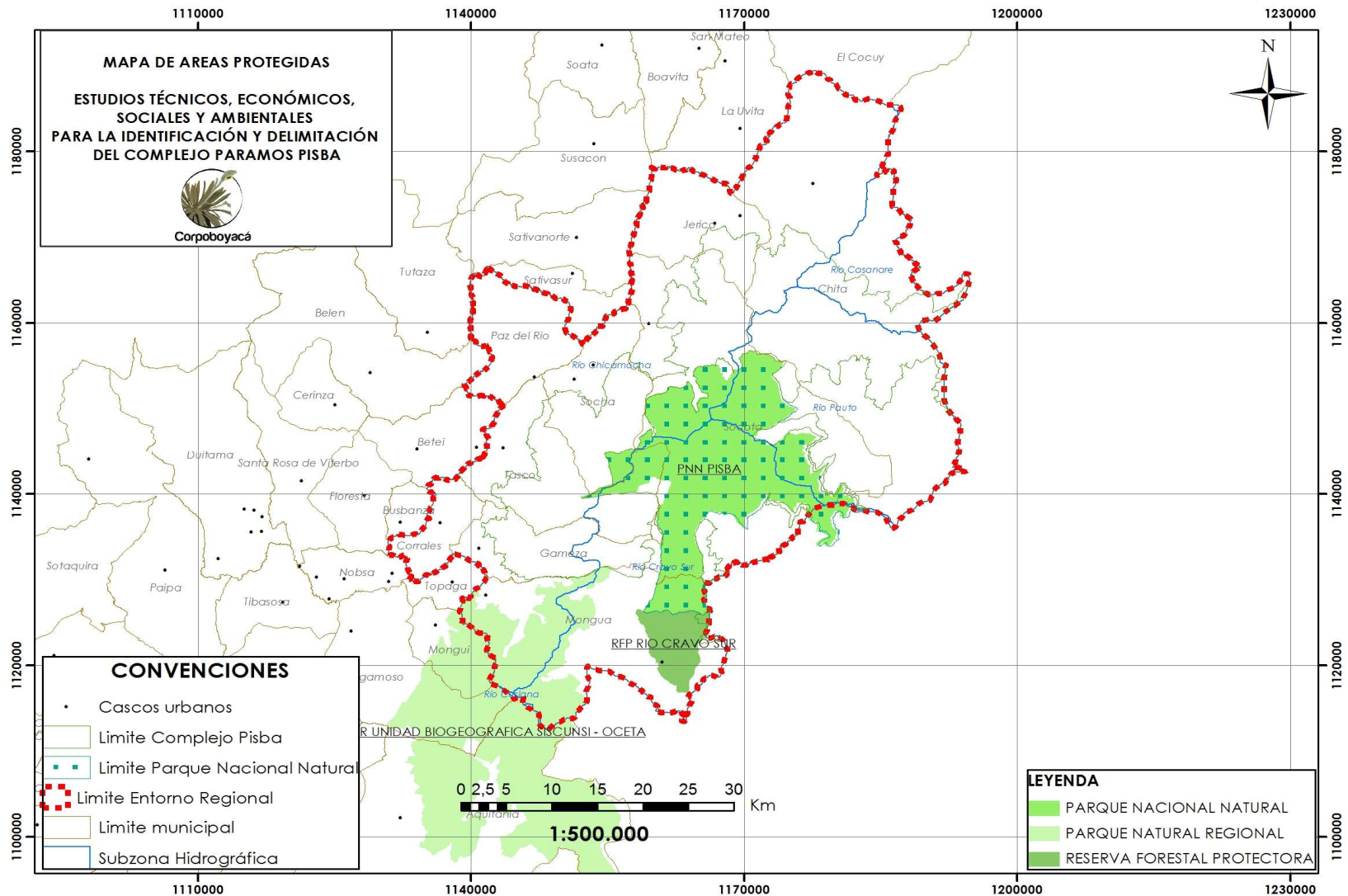
El Parque Nacional Natural Pisba es la única área protegida ubicada en la zona interna del Complejo de páramos de Pisba (26,6%) en áreas localizadas en la jurisdicción de los municipios de Mongua, Socha, Tasco, Jericó, Pisba, Sácama y Socotá (Boyacá). Luego de los cambios en los límites municipales y la corroboración a través de cartografía y salidas de campo de los límites estipulados en la resolución de creación, se debe precisar que el Parque Nacional Natural Pisba se encuentra dentro de las jurisdicciones de los municipios de Socotá, Mongua, Tasco, Socha y Pisba. Es necesario aclarar que existen algunos conflictos de límites entre Chita y Socotá y entre Chita y Támara que podrían modificar los porcentajes definidos hasta ahora<sup>8</sup>.

Por otra parte, existen dos áreas protegidas aledañas que configuran un escenario de continuidad para la administración y manejo de las zonas boscosas y de páramo limitantes con el Complejo de Pisba. En este sentido, 4.760 hectáreas que limitan con la parte sur del PNN Pisba y el polígono del complejo de páramos de Pisba, están bajo la figura de protección de “Reserva Forestal Protectora Río Cravo Sur”, declarada por el nivel nacional, cuyo objeto es conservar bosques y demás recursos naturales a lo largo de la cuenca y áreas aledañas. De igual manera, el complejo de páramos de Pisba limita en su parte sur-occidental con los páramos de Siscunsi y Ocetá del Complejo Tota-Bijagual-Mamapacha, donde Corpoboyacá ha declarado el Parque Natural Regional Unidad Biogeográfica Siscunsi-Ocetá mediante Acuerdo de Consejo Directivo 027 de 2008 (Mapa 2).

---

<sup>8</sup> GARCIA, D. 2004. CARACTERIZACIÓN HISTÓRICA Y SOCIOCULTURAL DE LOS POBLADORES Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES GENERADORES DE DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN EL PNN PISBA. TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN DESARROLLO RURAL. UPTC.





Mapa 2. Áreas Protegidas Declaradas, Localizadas en el Entorno Regional del Complejo de Páramo Pisba.

Fuente Primaria: SIAT- Corpoboyacá (Shp Áreas Protegidas ).



### **1.3.2. Instrumentos de planificación y ordenamiento ambiental territorial**

En este título se proporciona un contexto cronológico en relación con los diversos instrumentos de planificación territorial, para las áreas de páramo de Boyacá en general o en particular para el páramo de Pisba. La importancia de hacer esta revisión cronológica, es que puede identificarse entre estos instrumentos, la concordancia y coincidencia de sus recomendaciones, en darle un carácter estratégico, protector o de conservación al páramo de Pisba, no solo en la escala temporal, sino que refleja las necesidades de conservar el páramo desde las diversas perspectivas que motivan la elaboración de dichos instrumentos (recursos hídricos, biodiversidad, suelo etc.). Es importante mencionar que esta coherencia se acoge como soporte fundamental para la delimitación del páramo de Pisba y las decisiones administrativas posteriores. Para el área que ocupa el páramo de Pisba, se han tomado las siguientes determinaciones en cuanto al ordenamiento ambiental de su territorio.

### **1.3.3. Ejercicios precedentes de ordenamiento ambiental**

Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio Jurisdicción CORPOBOYACA

Uno de los primeros ejercicios de planificación del territorio fue la elaboración del Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio Jurisdicción CORPOBOYACA para el sector rural, elaborado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Universidad Distrital FJC, 1996). Este documento (a escala 1:200.000) corresponde a uno de los primeros ejercicios tipo, de ordenamiento ambiental territorial del país, ejercicio que ahora deriva en los actuales planes, esquemas y planes básicos de ordenamiento territorial municipal. En este Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio Jurisdicción de CORPOBOYACA se plantearon como uno de sus objetivos ordenar “eco-espacialmente” el espacio físico de la jurisdicción. Después de un ejercicio técnico basado en el análisis de matrices con información diagnóstica, esta ordenación fue consolidada en un “Plan de Uso Recomendado del Territorio”, que entre otros tipos, dicho plan definió las “áreas protectoras” y dentro de ellas, las “áreas protectoras con vegetación de páramo”, en los municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socotá, Jericó, Chita, entre otros.

En cuanto a la reglamentación para las áreas protectoras con vegetación de páramo, para el momento se dispuso que: “corresponde a aquellas zonas localizadas en alturas superiores a 3.200 m.s.n.m., en las cuales se recomienda mantener la vegetación natural existente y prioritaria para en el abastecimiento de aguas. Las actividades encaminadas a la conservación de los recursos naturales, la investigación y recreación pasiva son compatibles; las actividades mineras, agropecuarias, asentamientos humanos e industriales se prohíben”. Infortunadamente para el presente ejercicio no se pudo contar con la cartografía de este trabajo.

Zonificación ambiental Páramos, Subpáramos y Bosques Altoandinos del oriente Colombiano

Posteriormente en el año 2002, se desarrolló la Zonificación ambiental de páramos, subpáramos y bosques altoandinos del oriente Colombiano (Santander, Norte de Santander y Boyacá) (Consortio IGA –EPAM, 2002), en donde se hace una propuesta de zonificación ambiental para dichos territorios, que surge como





resultado del análisis y cruces de zonificaciones diagnósticas de tipo ecológico, social, económico y socioeconómico.

Según esta zonificación El Páramo de Pisba, se encuentra en las categorías:

- “Áreas de especial significancia ecosistémica, conformadas por ecosistemas naturales básicos, con ninguna o poca afectación antropogénica directa, por lo cual deben ser objeto de preservación en su estado”, con coberturas de páramo propiamente dicho, bosques altoandinos y andinos relictuales. En menor proporción se encuentran Áreas de restauración ecológica para zonas de subpáramo con cultivos pastos o erosión y Áreas de manejo integral de recursos con restricciones ambientales muy fuertes aptas para uso agrosilvopastoril
- Áreas de restauración ecológica. Constituidas por páramos, subpáramos y bosques degradados, bien sea por actividades como el pastoreo, los cultivos o la erosión, en el caso de los páramos y subpáramos, o por la deforestación reciente, en el caso de los bosques (rastros bajos). Todas estas áreas deben ser objeto de recuperación ecológica, a través de prácticas como la revegetalización natural, el enriquecimiento de rastros, la reforestación con especies nativas.

#### **1.3.4. Instrumentos de planificación vigentes**

##### Zonificación Plan general de ordenación forestal (PGOF)

La zonificación que se define para el área que comprende al Páramo de Pisba en relación con la ordenación ambiental desde la perspectiva forestal (CNV – CORPOBOYACA - CTAS, 2009), lo ubica como “ÁREAS FORESTALES DE PROTECCIÓN PARA LA PRESERVACIÓN, estas áreas corresponden a las superficies que deben ser mantenidas permanentemente con su cobertura y sin extracción de sus recursos maderables, predominando las áreas de ecosistema de páramo, con una superficie de 258.465 has que corresponden al 15,68% del área forestal de la jurisdicción. En la etapa de formulación proponen el proyecto 1.1. PROPUESTA DE ÁREAS PROTEGIDAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ, en las Áreas de preservación correspondientes a 345.255 Has (Dentro de los complejos paramunos Guantiva – La Rusia y Tota, Pisba – Cocuy) de la jurisdicción Corpoboyacá, teniendo en cuenta que es necesario consolidar la conectividad de estos complejos paramunos y además desarrollar las propuestas de declaratorias de áreas protegidas en estos ecosistemas de alta fragilidad y valor ecosistémico por los servicios ambientales prestados”.

##### Planes de Manejo y Conservación de Cuencas (POMCA)

Igualmente las áreas incluidas en los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas: Media del Río Chicamocha (Corpoboyacá), la Cuenca del Río Pauto y la Cuenca del Río Cravo Sur (Comisión conjunta Corpoboyacá, Corporinoquia y Parques Nacionales Naturales), se encuentran protegidas debido al carácter especial de protección que se le da a las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de aguas y zonas de recarga de acuíferos, según reglamenta el decreto No. 1729 de 2002. En términos generales, los tres



POMCA involucrados definen las siguientes categorías dentro del polígono del Complejo de Pisba (Tabla 4):

Tabla 4. Determinaciones de ordenamiento ambiental territorial desde los POMCA, en el área que comprende el Complejo de páramos de Pisba.

Flanco del Páramo	Cuenca	Nombre de la zona
Occidental	Media del Río Chicamocha	Conservación zonas de páramo
		Zona de PNN Pisba
		Áreas de protección riberas y nacimientos de agua
Oriental	Río Cravo Sur	Conservación - PNN Pisba
	Río Pauto	Conservación – Páramo
		Restauración (hacia las áreas boscosas)
		Preservación

Fuente: Autores 2013

#### Zona amortiguadora del Parque Nacional Natural del Páramo de Pisba

Teniendo en cuenta que las áreas abordadas para la delimitación de la zona amortiguadora (ZA) del PNN de Pisba (Peña, 2008) corresponden a los territorios ubicados dentro del polígono de páramos, los ejercicios hechos por Parques Nacionales son de gran importancia en la delimitación del complejo de páramos de Pisba. No obstante el desarrollo de estos trabajos locales y con importante participación local, no se cuenta aún con una ZA adoptada por acto administrativo.

En el marco de la articulación que se generó con Parques Nacionales para el presente documento, y dentro de la información que fue solicitada para incluir en este análisis, solo se contó con la memoria técnica para la definición de la zona amortiguadora (ZA). No se contó, con la cartografía en formatos disponibles para su integración. Esta información podrá tener gran utilidad en el desarrollo del entorno local.

#### **1.4. Ordenación ambiental y reglamentación del uso del suelo del Ordenamiento Territorial Municipal**

Los Planes de ordenamiento ambiental de los municipios de Socotá (2005), Chita (2000), Jericó (2005), Socha (2005), Tasco (2005), Gámeza (2005), Pisba (2005), Tamara (2000) y Sácama (2007) cuentan con las siguientes determinaciones en relación con las áreas que incluyen el polígono (1:100.000) del páramo de Pisba (Tabla 5).



Tabla 5. Categorías y uso del suelo para el Páramo de Pisba, según EOTs.

Municipio	Categorías	Uso principal del suelo
Socotá	Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente:  Páramos y subpáramos	Protección integral de los recursos naturales con vegetación para manejo ambiental, áreas con rastrojo y manejo de fauna silvestre, bosque protector productor, con un manejo ecológico sobre las corrientes superficiales.
	Áreas de Bosque Protector	Recuperación y conservación forestal y recursos anexos
Chita	Áreas para la Protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales: Se ubican en los sectores de páramo y subpáramo de todas las veredas.	Protección integral de los recursos naturales en general.
	Áreas de Cauces de Ríos, Quebradas y lagunas	Bosques protector con especies nativas, Conservación de suelos, Restauración y aislamiento
Jericó	Zonas de páramo y subpáramo	Conservación del suelo, zonas de recarga, vegetación nativa, ecoturismo.
	Zonas de amortiguación de áreas protegidas	Actividades para la protección integral de los recursos naturales.
	Territorio para la protección de la fauna	Conservación de fauna con énfasis en las especies endémicas y en peligro de extinción.
Socha	Zonas de Amortiguación de Áreas Protegidas	Actividades para la protección integral de los recursos naturales
	Zonas de Bosque Protector	Recuperación y conservación forestal y recursos conexos
	Territorio para la Protección de la Fauna	Conservación de fauna con énfasis en las especies endémicas y en peligro de extinción.



Municipio	Categorías	Uso principal del suelo
	Zonas históricas, culturales o de protección del paisaje	Conservación de valores históricos, culturales o paisajísticos e investigación histórica cultural.
Tasco	Paramos y subparamos	Protección integral de los recursos naturales
	Bosque protector	Recuperación y conservación forestal y recursos conexos.
	Áreas del sistema de parques nacionales naturales	Conservación e investigación controlada.
	Áreas históricas, culturales y de protección del paisaje	Conservación de valores históricos, culturales y paisajísticos, e investigación histórica cultural.
Gámeza	Páramo y Subpáramo: áreas de páramo, cubierto con vegetación de pajonales y frailejonales, ubicadas al norte en las partes altas de las veredas MOTUA Y SAN ANTONIO, las cuales comparte con el municipio de Tasco	Uso principal: protección y conservación integral de los recursos naturales
Pisba	Áreas de Paramos, Bosque y algunos sistemas agroforestales. Zonas de páramos, nacimientos de quebradas y lugares escarpados que se encuentran cubiertos de bosques y algunos sistemas agroforestales:	Protección integral de los recursos naturales y Conservación.
Tamara	ZONA DE PARAMO INTERVENIDO: Áreas de loma y ladera de páramo escarpado ZONA FORESTAL: Zona montañosa alta Andina escarpada	Protección

Fuente: Autores 2013, 2016

Desde la planificación territorial local, se encuentra que de forma general, el territorio del Complejo de Pisba por los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Chita, Socotá, Jericó, Socha, Tasco,



Pisba y Gámeza en Boyacá, así como Támara de Casanare como “ÁREAS O SUELOS PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE y/o RECURSO HIDRICO”

En la Tabla 6, se hace una compilación sobre las disposiciones de los anteriores documentos e instrumentos de planificación en relación con el área del páramo de Pisba, desde donde se puede mostrar que este páramo cuenta con suficientes herramientas y fundamentación preexistente para su delimitación y protección.

Tabla 6. Síntesis de las disposiciones de los principales documentos antecedentes e instrumentos de planificación del territorio del páramo de Pisba.

Documento o instrumento de planificación territorial	Determinaciones de ordenamiento ambiental territorial para el área del páramo de Pisba	Estado de adopción
Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio Jurisdicción CORPOBOYACA (1996)	Áreas protectoras con vegetación de páramo.	
Ecosistemas Estratégicos (1998)	Ecosistema de protección absoluta: <ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de páramo:</li> </ul>	Esta área definida en este estudio, coincide cartográficamente con el polígono 1:100.000 suministrado por el IAvH.
Zonificación de suelos de aptitud forestal para la jurisdicción de Corpoboyacá ZIGZANOR (2002 - 2003)	Páramo de Pisba definidas en unidades de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Conservación de páramos (&gt;3600 msnm);</li> <li>Suelos de aptitud para conservación integral de los recursos naturales de Clima extremadamente frío, húmedo y muy húmedo.</li> <li>Suelos de clima frío húmedos con transición a secos.</li> </ul>	Vigente
Zonificación ambiental de páramos, subpáramos y bosques altoandinos del oriente Colombiano (2002)	Incluye áreas de significancia ecosistémica como el bosque natural asociado al páramo y las áreas de subpáramo que han sido sometidas a actividades agropecuarias para su restauración.	Vigente
POMCA Río Pauto (2004)	<b>Zona de Conservación:</b> Protección integral de los recursos naturales, restauración natural de la vegetación de protección de rondas y áreas boscosas, mantenimiento sin excepción de la vegetación de páramo.	Vigente
POMCA Río Cravo Sur (2007)	<b>Zona de Preservación:</b> Las áreas declaradas como zonas de conservación a través del sistema de áreas protegidas corresponden principalmente al Parque Nacional Natural Pisba, Reserva forestal de la Cuenca alta del río Cravo Sur, la laguna de Ogontá y el páramo de Pisba.	Ajuste y actualización



Documento o instrumento de planificación territorial	Determinaciones de ordenamiento ambiental territorial para el área del páramo de Pisba	Estado de adopción
	<b>Zona de Conservación:</b> Protección integral de los recursos naturales, restauración natural de la vegetación de protección de Rondas y áreas boscosas.	
POMCA Cuenca Media del Río Chicamocha(2009)	Áreas para la preservación que corresponde al área declarada como PNN PISBA. Áreas de conservación que corresponden a las áreas de páramo.	Ajuste y actualización
Plan general de ordenación forestal (2010).	Define el área de páramo y la establece como una Área forestal de protección para la preservación.	Vigente

Fuente: Autores,2013 -2016

## 1.5. Directrices departamentales y normas regionales útiles

### 1.5.1.Lineamientos de política ambiental para Boyacá

Del documento en referencia, solo se extractan aquí cuatro de las cinco directrices de política ambiental planteadas para el departamento y bajo las cuales, como directrices, deberán considerarse tanto en este proceso de delimitación, como del posterior manejo del páramo.

Directrices de política para controlar y revertir la degradación ambiental en el departamento de Boyacá:

1. Las regiones como territorios autónomos cuentan con una base de recursos naturales cuyo aprovechamiento y/o explotación puede comprometer la estabilidad ambiental del territorio; caso en el cual debe primar el interés regional por encima del nacional; toda vez que tratándose de los elementos que soportan la habitabilidad del territorio, es decir las posibilidades de vida presente y futura, no puede subordinarse el derecho a la vida y a un ambiente sano de los regionales, al interés nacional.
2. Cualquier intervención sobre el territorio regional, autorizada por el Estado en el suelo o en subsuelo, o sobre cualquiera de los bienes colectivos mediante cuyo ejercicio o implementación se esté comprometiendo la calidad del ambiente, la oferta de bienes y servicios ambientales o la disponibilidad de recursos para un mañana, debería ser consultada con los regionales, puesto que de ello depende su futuro.
3. Si el departamento de Boyacá encuentra contrarios a sus intereses algunos de los compromisos internacionales y políticas nacionales asumidas por el país en materia de recursos biológicos, está en el pleno derecho y en el deber con los habitantes del territorio, de disentir ante el Estado y proponer, en consecuencia, formas de manejo acordes a los intereses de desarrollo sostenible regional.
4. El ejercicio de la propiedad privada deberá atender las disposiciones ambientales que establezca el ordenamiento territorial con el fin de que, por agregación espacial, se consolide el territorio. En esta perspectiva cada predio hace parte de una o más unidades territoriales de manejo ambiental que determinan tipos de uso generales: conservación, restauración o uso sostenible; de tal manera que





en la organización espacial del predio prime la contribución a la conformación ecológica del territorio sobre otro tipo de consideraciones. Es decir, el interés general sobre el particular.

### 1.6. Determinantes ambientales de Corpoboyacá

Se consideran los siguientes artículos de la norma dentro del proceso de delimitación del páramo de Pisba, dado que su límite será determinante para su inclusión en los Plan de ordenamiento municipal de Chita, Jericó, Socotá, Socha, Tasco, Pisba y Gámeza.

Teniendo en cuenta que lo concluido y planificado en todos los documentos e instrumentos revisados anteriormente, apuntan a que el páramo de Pisba tiene como principal función, la del suministro del recurso hídrico para la región, bajo estas características la Resolución 2727 de 2011 de Corpoboyacá determina que:

Artículo 2. Prioridad en la asignación de los usos del agua:

- a. Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario sea urbano o rural.
- b. Utilización para necesidades domésticas individuales.
- c. Usos agropecuarios comunitarios, comprendidas la acuicultura y la pesca.
- d. Usos agropecuarios individuales, comprendidas la acuicultura y la pesca.
- e. Generación de energía hidroeléctrica.
- f. Usos industriales o manufactureros.
- g. Usos mineros.
- h. Usos recreativos comunitarios.
- i. Usos recreativos individuales.

Artículo 6. Determinantes relacionadas con las áreas para conservación y protección de medio ambiente y los recursos naturales. Es determinante que los municipios den prioridad al manejo de:

- Áreas de páramo y ecosistemas asociados (Áreas de bosque altoandino ubicado en el límite inferior con el subpáramo, subpáramos, páramo propiamente dicho, superpáramos).
- Áreas forestales protectoras (Áreas periféricas a nacimientos, cauces de agua permanentes o no, lagos o depósitos de agua, ciénagas, pantanos y humedales en general, terrenos con pendientes superiores a 45°, áreas con especies de flora silvestres vedadas).
- Las áreas protegidas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP, y el Sistema Regional de Áreas Protegidas SIRAP que existan en su jurisdicción.
- Áreas de infiltración y recarga de acuíferos (Áreas de importancia para el abastecimiento del Recurso hídrico).
- Áreas con bosque protector.
- Áreas para la protección de fauna.
- Áreas o función de amortiguación de áreas protegidas en su territorio o en su región.
- Áreas potenciales para la declaratoria de áreas protegidas.



Parágrafos del Artículo 6.

**Artículo 7. Páramos** (Reglamentación del uso del suelo)

Uso principal: Protección integral de los recursos naturales.

Usos compatibles: Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.

Usos condicionados: Aprovechamientos persistentes de productos de la biodiversidad, con posibilidad de desarrollo exclusivamente para predios en donde existan familias con habitación permanente en el páramo, cuya producción esté dirigida hacia su aseguramiento alimentario.

Usos prohibidos: Agropecuarios, industriales, minería, urbanización institucional, infraestructura de telecomunicaciones, apertura de vías, actividades como la quema, tala y caza, explotación o exploración de hidrocarburos, construcción de refinerías de hidrocarburos, y otros usos que ocasionen deterioro ambiental.

No obstante lo anterior extraído de las determinantes actuales, es importante mencionar que Corpoboyacá se encuentra en el proceso de ajuste y modificación de dicha norma, cuyos cambios deberán estar articulados a la planificación que se realice al área delimitada del páramo de Pisba.

**1.7. Instrumentos de gestión que involucran el páramo de Pisba**

En la Tabla 7, se proporciona una síntesis de los instrumentos de gestión nacionales, regionales y locales más relevantes, aplicables y que incluyen programas o proyectos para el páramo de Pisba, o en otros casos, proyectos genéricos que podrían ser dirigidos y articulados hacia esfuerzos comunes para fundamentar el manejo de este Páramo posterior a su delimitación.

Tabla 7. Síntesis de los principales instrumentos de gestión que pueden ser utilizados para la gestión del páramo en delimitación.

Instrumento de gestión y entidad responsable	Horizonte de planificación	Información disponible sobre su implementación o propuesta específica para el páramo de Pisba	Estado de adopción
Documento CONPES 3697 del 14 de Junio de 2011. POLÍTICA PARA EL DESARROLLO COMERCIAL DE LA BIOTECNOLOGÍA A PARTIR DEL USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD Objetivo: Crear las condiciones económicas, técnicas, institucionales y legales que permitan atraer recursos	2011 - 2014	No se trata de un documento específico para el páramo de Pisba, sin embargo, deberá considerarse este documento frente a sus propósitos y su relación con el recurso genético y biológico asociado a la zona de vida paramuna.	Vigente



públicos y privados para el desarrollo de empresas y productos comerciales basados en el uso sostenible y en la aplicación de la biotecnología sobre los recursos Biológicos, genéticos y derivados de la biodiversidad.			
Actividades relacionadas en el Plan Acción de Corpoboyacá.	2012 - 2015	<b>En implementación:</b> 1. Delimitación de áreas de páramo, humedales, cotas de inundación, y declaratoria de áreas protegidas como insumo para la determinación de la estructura ecológica principal. En el marco de esta actividad se está realizando la delimitación del páramo de Pisba.  2. Actualizar y/o formular planes de manejo de áreas protegidas.	<b>Desarrollado</b>
POMCA Rio Pauto	2004	Estado de implementación de POMCA Corpoboyacá (Anexo 1)	Vigente
POMCA Río Cravo Sur	2007	Estado de implementación de POMCA Corpoboyacá (Anexo 2)	Ajuste y actualización
Plan de Ordenación y Manejo Cuenca Media del Río Chicamocha	2009	Estado de implementación de POMCA Corpoboyacá (Anexo 3)	Ajuste y actualización

Fuente: Autores, 2013 - 2016

### 1.8. Integración, análisis de información e implementación de los criterios institucionales en las escalas nacional, regional y local, para el Complejo de Páramos de Pisba.

Una vez expuesta la coherencia - en particular - en la ordenación ambiental del territorio del páramo de Pisba definida previamente en los documentos e instrumentos de planificación revisados, se presenta en la siguiente tabla la definición y evaluación de “**criterios institucionales para la delimitación del páramo de Pisba**”, **previamente definidos dentro del esquema metodológico que Corpoboyacá empieza a estructurar a partir de este primer ejercicio de delimitación**, y que se utilizaría en los procesos siguientes y que corresponde a un esquema a mejorar. Estos criterios corresponden a determinaciones jurídicas o administrativas de cualquier naturaleza, en los ámbitos nacional, regional y local, de utilidad o necesaria articulación o cumplimiento para el proceso de delimitación (Tabla 8). De esta manera, la implementación de estos criterios en las tres escalas desde el **contexto institucional**, busca materializar las determinaciones que los diferentes documentos e instrumentos de planificación han definido para este territorio, sirviendo además como la estructura de soporte para la delimitación. Esta estructura de criterios institucionales es flexible a los cambios en las normas y permite que el proceso de delimitación desde su inicio pueda ser monitoreado o examinado para aclaraciones a solicitudes e inquietudes en relación con el método de generación del límite.

Tabla 8. Evaluación de los criterios institucionales referidos a las diferentes actuaciones y determinaciones de las instituciones del nivel nacional, regional y local, que se analizan debido a que aportan en la definición de un límite para el páramo de Pisba (CN: Criterio de escala nacional; CR: Criterio de escala regional; CL: Criterio de escala local).

CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
1. Límites guía aportados por el IAvH 2011 y 2012.	CN 1. Se parte de los límites de páramos de Colombia preexistentes a escala 1:250.000 adoptada mediante Resolución 0937 de 2011 (se adopta la cartografía elaborada para la identificación y delimitación de los ecosistemas de páramo elaborados por el IAvH).		CL 1. La delimitación del páramo no deberá ser más amplia que el límite aportado por el IAvH (Resolución 0937 de 2011).	CN 1 y CL 1. Los presentes estudios soporte de delimitación, localizan el páramo utilizando como marco de referencia el polígono 1:250.000 (Cartografía de delimitación)
	CN 2. Para conseguir la delimitación a escala 1:25.000, el IAvH suministra la delimitación de los páramos de Colombia a escala 1:100.000, como aporte técnico de precisión.			CN 2. El límite del páramo de Pisba 1:100.000 suministrado por el IAvH, se utiliza como guía técnica para la delimitación a escala 1:25.000.



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
2. Términos de Referencia MADS Delimitación páramos - Sistema Regional Áreas Protegidas SIRAP - Corpoboyacá.	CN 3. El Páramo se encuentra totalmente dentro de un <b>área protegida del Sistema de Parques Nacionales Naturales o Reserva Forestal Protectora de carácter nacional</b> . Si incluye toda el área del páramo, este no será objeto de delimitación. Si el área protegida no incluye todo el páramo, deberá hacerse la delimitación de las áreas del páramo que están fuera de los límites del área protegida.			CN 4. El Complejo de Páramos de Pisba está parcialmente incluido dentro del Parque Nacional Natural Páramo de Pisba, por lo que se realiza su delimitación.
		CR 1. El Páramo se encuentra totalmente dentro de un <b>Parque Natural Regional o Reserva Forestal Protectora de carácter regional</b> . Si incluye toda el área del páramo, este no será objeto de una		CR 1. No existen áreas protegidas regionales dentro del polígono del Complejo de páramos de Pisba.



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
		nueva delimitación, adoptando en su totalidad los análisis, consideraciones y características del área protegida existente. Si el área protegida no incluye todo el páramo, deberá hacerse la delimitación de las áreas del páramo que están fuera de los límites del área protegida.		
3. Sistema Regional Áreas Protegidas SIRAP - Corpoboyacá			CL 2. El Páramo ha sido declarado como área protegida municipal y cuenta con un lindero descrito. Si el páramo está totalmente incluido en el área protegida se utiliza el lindero del área protegida para delimitar el páramo. Si el área protegida no incluye todo el páramo o no cuenta con un lindero descrito, deberá hacerse la delimitación, asegurando la	CL 2. En la base de datos del SIRAP CORPOBOYACA no se identifican áreas protegidas locales dentro del Complejo de páramos de Pisba, con actos administrativos municipales de declaratoria.





**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
			inclusión del área protegida dentro del límite del páramo.	
	_____	_____	CL 3. En la delimitación del páramo se incluyen las Reservas Naturales de la Sociedad Civil registradas para el área.	CL 3. En la base de datos del SIRAP CORPOBOYACA no se identifican Reservas Naturales de la Sociedad Civil registradas dentro del Complejo de páramos de Pisba.



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
			CL 4. El páramo se ubica totalmente dentro de un área definida bajo otra estrategia de conservación (AICA, área de especie focal, corredor de conservación etc.) y cuenta con una caracterización y lindero descrito. Si la estrategia de conservación no cuenta con un lindero descrito o no involucra todo el páramo, se realiza el proceso de delimitación, asegurando incluir la estrategia de conservación existente.	CL 4. En la base de datos del SIRAP CORPOBOYACA no se identifican otras estrategias de conservación dentro del Complejo de páramos de Pisba.
4. Otros ejercicios preexistentes de ordenación ambiental del territorio MADS, Corpoboyacá, Municipio de Samacá.		CR 2. Existe Plan General de Ordenación Forestal (PGOF) en la jurisdicción donde está ubicado el páramo. La delimitación del páramo deberá integrar al análisis y tener en cuenta la zonificación definida en su área.		CR 2. El PGOF de CORPOBOYACÁ define el área de páramo relacionada con el Complejo de Pisba y la define como área forestal de protección para la preservación.



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
		CR 3. El páramo se ubica en una o varias cuencas ordenadas. La delimitación del páramo deberá integrar al análisis y tener en cuenta la zonificación definida en su área, a través de estos instrumentos.		CR 3. El complejo de páramos de Pisba ocupa las partes altas de las cuencas ya ordenadas de los ríos: Chicamocha medio, R. Pauto y Cravo Sur. En los tres POMCA, el complejo de páramos de Pisba está definido como zona de conservación. El POMCA del tramo medio del río Chicamocha, define el área de páramo.
		CR 4. Se cuenta con otros estudios regionales en donde se hayan hecho recomendaciones para el área que comprende el páramo en delimitación. La delimitación del páramo deberá integrar al análisis y tener en cuenta la ordenación ambiental definida en su área, a través de estos ejercicios de planificación.		CR 4. El complejo de páramos de Pisba ha sido objeto de la siguiente planificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas protectoras con vegetación de páramo (Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio Jurisdicción CORPOBOYACA).</li> <li>• Ecosistema de protección absoluta (Ecosistemas Estratégicos).</li> <li>• Conservación de páramos (&gt;3600 msnm); Suelos de aptitud para conservación</li> </ul>



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
				<p>integral de los recursos naturales de Clima extremadamente frío, húmedo y muy húmedo; Suelos de clima frío húmedos con transición a secos (Zonificación de suelos de aptitud forestal para la jurisdicción de Corpoboyacá).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Áreas de significancia ecosistémica como el bosque natural asociado al páramo y las áreas de subpáramo que han sido sometidas a actividades agropecuarias para su restauración (Zonificación ambiental de páramos, subpáramos y bosques altoandinos del oriente Colombiano).</li></ul>



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
			CL 5. El páramo cuenta con EEAP y PMA (Resolución 0839 de 2003 escala 1:25.000). Este estudio en su integralidad se asume como el entorno local del páramo. Si el EEAP cuenta con un linderero descrito que delimita el páramo estudiado, se utiliza dicho linderero. Si el límite del páramo estudiado en el EEAP no está descrito, se desarrolla su descripción y delimitación a partir de la información contenida en dicho estudio.	CL 5. Las localidades del complejo de páramos de Pisba no cuentan con EEAP y PMA.
			CL 6. Dentro del páramo en delimitación existen microcuencas reglamentadas o en reglamentación, a incluir dentro de la delimitación.	CL 6. En el páramo de Pisba no existen microcuencas reglamentadas o en reglamentación.



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
			<p>CL 7. El páramo hace parte de los suelos de protección del POT, EOT o PBOT del municipio o municipios y cuenta con un límite descrito que puede servir para la delimitación. Si no cuenta con límites descritos, la delimitación del páramo deberá integrar al análisis y tener en cuenta la ordenación ambiental definida en su área, a través de la inclusión de los suelos de protección.</p>	<p>CL 7. En relación con las zonas de páramo y subpáramo:  <b>Socotá:</b> Páramos y subpáramos. Protección integral de los recursos naturales con vegetación para manejo ambiental.  <b>Chita:</b> Páramos y subpáramos. Protección integral de los recursos naturales en general.  <b>Jericó:</b> Zonas de páramo y subpáramo. Conservación del suelo, zonas de recarga, vegetación nativa, ecoturismo.  <b>Tasco:</b> Páramos y subpáramos. Protección integral de los recursos naturales.  <b>Gámeza:</b> Páramo y Subpáramo. Protección y conservación integral de los recursos naturales.</p>
			<p>CL 8. El área de páramo en delimitación cuenta con otros estudios donde se hayan hecho recomendaciones para su manejo.</p>	<p>CL 8. Han sido desarrollados estudios para la definición de la zona amortiguadora del PNN Pisba, lo cual se encuentra en propuesta.</p>





**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
5. Normas Regionales. Resolución Corpoboyacá 2727 de 13 de Septiembre de 2011 Determinantes Ambientales.			CL 9. Artículo 6. Determinantes relacionadas con las áreas para conservación y protección de medio ambiente y los recursos naturales. Es determinante que los municipios den prioridad al manejo de las áreas de páramo y ecosistemas asociados (áreas de bosque altoandino ubicado en el límite inferior del subpáramo, subpáramo, páramo propiamente dicho, superpáramos.	<b>CL 9, 10 y 11.</b> El cumplimiento de estos criterios en relación con las directrices de la autoridad ambiental, deberán ser evidenciados al momento de utilizar los criterios biofísicos.



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
			<b>CL 10.</b> Artículo 6. Determinantes relacionadas con las áreas para conservación y protección de medio ambiente y los recursos naturales. Es determinante que los municipios den prioridad al manejo de las áreas forestales protectoras: áreas periféricas a nacimientos, cauces de agua permanentes o no, lagos o depósitos de agua, ciénagas, pantanos, humedales en general, terrenos con pendientes superiores a 45°, áreas con especies de flora vedadas. Se incluirán dentro del límite del páramo, las áreas forestales protectoras asociadas a él y ubicadas dentro o en los límites del polígono de páramos 1:100.000 suministrado por el IAvH.	



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ				
Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
			<p>CL 11. Artículo 6. Determinantes relacionadas con las áreas para conservación y protección de medio ambiente y los recursos naturales. Es determinante que los municipios den prioridad al manejo de las siguientes áreas de importancia para el recurso hídrico como elemento vital y articulador de la naturaleza:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Zona de infiltración y recarga de acuíferos.</li><li>· Zonas de nacimientos y conservación del recurso hídrico.</li><li>· Zona de ronda y conservación del cauce.</li><li>· Zona de captación y construcción de infraestructura básica.</li></ul>	



**CRITERIOS INSTITUCIONALES PARA LA DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ**

Fuente	Criterios institucionales de escala nacional (CN)	Criterios institucionales de escala regional (CR)	Criterios institucionales de escala local (CL)	Evaluación del cumplimiento de criterios institucionales para la delimitación del Páramo de Pisba, a partir de la revisión de antecedentes, áreas protegidas, figuras e instrumentos de planificación.
			<b>CL 12.</b> Artículo 6. Determinantes relacionadas con las áreas para conservación y protección de medio ambiente y los recursos naturales. Es determinante que los municipios den prioridad al manejo de las áreas con función de amortiguación de áreas protegidas.	<b>CL 12.</b> El cumplimiento de este criterio se hará integrando a la delimitación, la propuesta existente de zona de amortiguación del PNN Pisba.

A partir de la evaluación de criterios institucionales se puede concluir que:

- Dado que los diferentes documentos que incluyen las áreas en actual delimitación del Complejo de Pisba, han identificado y cartografiado las áreas de páramo de esta zona, la delimitación del Complejo de páramos de Pisba podrá guiarse a partir de estas, evaluando si dichas áreas cumplen con los diferentes criterios de delimitación definidos e identificando los límites arcefinios que puedan establecer un lindero para generar la primera propuesta técnica del límite.
- Las determinaciones que se han dado para las áreas de páramo identificadas previamente en Pisba, a partir de los diferentes instrumentos de planificación existentes y vigentes (ordenación hídrica, forestal y suelo municipal), convergen en la necesidad de su conservación. Dados estos antecedentes, se evidencia que existe el suficiente soporte para realizar la delimitación, de manera que el presente proceso, concretaría un límite más preciso de un área paramuna que ya han venido siendo destinada a conservación.
- Un insumo que se considera como pertinente y estratégico a integrar en los análisis para la delimitación de este Complejo, es la propuesta de delimitación de la zona amortiguadora con que cuenta el PNN Páramo de Pisba, dado que presenta ventajas por la participación local en la cual se ha desarrollado.

## 2. ENTORNO REGIONAL DEL COMPLEJO PÁRAMO DE PISBA

### 2.1. Justificación y alcance

El complejo del páramo de Pisba se identifica como estratégico por ser aporte de la recarga hídrica que beneficia a más de 130.000 habitantes de los departamentos de Boyacá y Casanare. Se suma, la importancia de los servicios ambientales del páramo que superan su entorno regional, siendo un área que por sus características y su importancia ecológica ha atraído el interés Nacional con la consolidación de una parte de su territorio en un Parque Nacional Natural.

El Parque Nacional Natural de Pisba, y en general el área que integra este complejo fue catalogado por CORPOBOYACA desde el año 1998 como de alta fragilidad geomorfológica, edafológica, hídrica y vulnerable a la intervención humana<sup>9</sup>. Además de suelos de conservación<sup>10</sup> presenta un valor histórico que radica en el paso de la Campaña Libertadora por el páramo de Pisba, dirigida por Bolívar en el año 1819, para alcanzar el centro del país y librar las batallas emancipadoras de Pantano de Vargas y Puente de Boyacá.

En el contexto paisajístico, el Páramo de Pisba es de gran importancia, ya que actúa como conector en el corredor Oriental de Páramos de Boyacá entre el complejo de El Cocuy, los páramos de Siscunsi-Ocetá y Alfombras-Cortadera. Contiene además una representatividad ecosistémica de páramo que da continuidad al bosque alto andino y andino de la vertiente oriental y es reconocido científicamente como centro de especiación y endemismos de flora, así como alberga especies amenazadas y emblemáticas de fauna como el oso andino, tigrillo, puma y venado de cola blanca, así como gran variedad de aves especialmente de ecosistemas lacustres.

La determinación del entorno regional del complejo Pisba permitirá comprender algunas de las dinámicas que se desarrollan alrededor de ésta área definida por el IAvH y de la cual se realiza el análisis que se presenta en este documento. El entorno regional no será definido por un polígono específico, éste será establecido partiendo de aspectos naturales, histórico-culturales y económicos. Uno de los aspectos principales que permite identificar la relación del entorno regional de este páramo está asociada con la posición geográfica y se centra en la demanda del recurso hídrico regulado desde el Complejo de Pisba a los municipios y regiones que se ven beneficiados directa e indirectamente por éste recurso y su incidencia y representación en la historia, la cultura y la economía en las comunidades a lo largo de la historia de colonización del territorio. Todo el análisis y definición del entorno Regional para el complejo de Páramo de Pisba, se enfocó en el área de jurisdicción de la

---

<sup>9</sup>CORPOBOYACA, 1998. ESTUDIO PARA LA IDENTIFICACION, DELIMITACION DIAGNOSTICO Y PRIORIZACION DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS EN JURISDICCION DE CORPOBOYACA.

<sup>10</sup>IGAC, CORPOBOYACA. 2002. ZONIFICACIÓN DE LOS SUELOS CON APTITUD FORESTAL DE LOS MUNICIPIOS EN JURISDICCION DE CORPOBOYACA. Memoria técnica.

Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ, independiente que en diferentes apartes se relacionó lo correspondiente a jurisdicción de otras corporaciones.

En este sentido, el aporte hídrico de este Complejo a escala regional está fundamentado con el origen de importantes cauces que conforman las subzonas hidrográficas del río Chicamocha, del río Cravo sur, del río Pauto y el río Casanare que hacen parte de las áreas hidrográficas del Magdalena-Cauca y Orinoco (Tabla 9). El páramo de Pisba tiene una participación importante compartida con otras regiones que aporta a la demanda hídrica doméstica, industrial, para la generación de energía y agrícola, que es requerida para los territorios de la cuenca del río Sogamoso por la presencia de desarrollos de gran importancia nacional para hidro-energía, hidrocarburos, riego y abastecimiento directo a la población de dicha cuenca (IDEAM,)<sup>11</sup>. Esto es determinante para Pisba, dado que el Río Chicamocha es una de las principales corrientes formadoras del río Sogamoso.

Tabla 9. Zonificación hidrográfica del complejo Pisba

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Área (Ha)	Porcentaje
Magdalena-Cauca	Sogamoso	Río Chicamocha	48.203	59%
Orinoco	Meta	Río Cravo sur	16.308	20.12%
		Río Meta entre río Pauto y bocas Caño la Hermosa	13.516	16.59%
	Casanare	Río Casanare	3.274	4.02%

Fuente: Tomado de Atlas de Páramos de Colombia<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Información tomada del Estudio Nacional del Agua hecho por el IDEAM en 2010.

<sup>12</sup>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. 2007. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 208 p.





El páramo de Pisba hace un aporte hídrico relevante hacia la cuenca del Orinoco, en particular hacia el núcleo poblacional y a las actividades de Yopal que tiene los más altos rangos de demanda hídrica total, donde se utilizan directamente las aguas de la cuenca del río Cravo Sur. Esto se evidencia en la demanda del recurso hídrico para consumo humano que deberá satisfacer una dotación media calculada de 150 L/hab/día. El otro aspecto, se relaciona con el abastecimiento de recurso hídrico para la construcción y operación de 11 de las 18 hidroeléctricas proyectadas por Corporinoquia<sup>13</sup>, que dependen entre otras, de las cuencas hidrográficas de los ríos Cravo Sur y Pauto, nacientes en el páramo de Pisba.

## **2.2. Determinación del entorno regional**

Respaldo anteriormente la importancia del Complejo Pisba como centro formador de importantes fuentes hídricas del departamento y del país y por los bienes y servicios ambientales del mismo compartidos con otros departamentos. El área del complejo del páramo se enmarca dentro de las cuencas hidrográficas de los ríos Chicamocha en su cuenca media costado oriental, Cravo Sur, Tocaria y Pauto, que lo abarcan en su mayor parte, integrando territorio de los departamentos de Boyacá (Provincias de Sugamuxi, Valderrama, Norte) de la cual hacen parte los municipios de Corrales, Socotá, Socha, Chita, Gámeza, Jericó, Labranzagrande, Mongua, Paya, Tasco, Paz de Río y Pisba; además el departamento de Casanare, región Nororiental y de Orinoquia que incluye Nunchia, Orocué, Pajarito, Pore, San Luis de Palenque, Sácama, Támara, Trinidad y Yopal del departamento de Casanare, zona conexas al páramo, parte baja donde se reciben los servicios ecosistémicos de provisión de agua potable (Mapa 4).

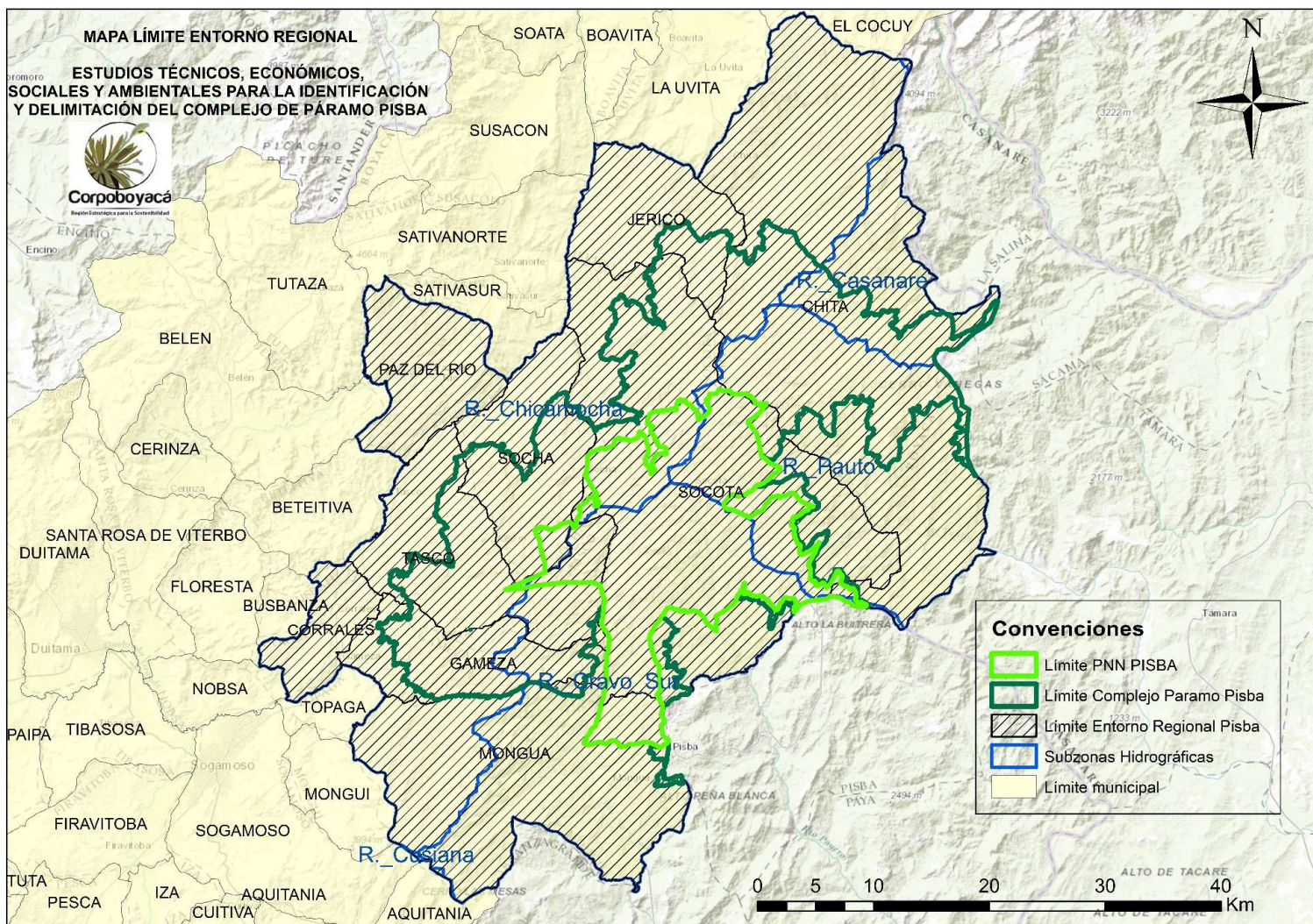
El análisis se realizó dividiendo el área de estudio en cuatro (4) subzonas hidrográficas (Mapa 3), claramente definidas:

1. La subzona del Chicamocha o definido para el entorno regional del complejo de Pisba incluye parte de los municipios de Chita, Socotá, Mongua, Tasco y Gámeza, y en su totalidad los municipios de Jericó, Socha, Corrales y Paz de Río.
2. La Subzona río Casanare que hace parte del municipio de Chita.
3. La subzona del río Meta entre Caño La Hermosa y río. Pauto, al sur de los municipios de Chita y Socotá.
4. La subzona del río Cravo sur incluye parcialmente a los municipios de Socotá, Tasco, Gámeza y Mongua.

---

<sup>13</sup> Plan de Acción 2012 – 2015 Corporinoquia.





Mapa 4. Entorno Regional del complejo de páramo de Pisba Jurisdicción Corpoboyacá.

Contenidos a ser desarrollados para la determinación del entorno regional

Con base a los términos de referencia para la elaboración de estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación de complejos de páramos, en este capítulo se presenta el análisis de información del complejo Pisba componente biológico y físico.

Se realiza el análisis de la información proveniente de la cartografía a escala 1:100.000 proporcionada por Corpoboyacá de las siguientes temáticas:

1. Cartografía asociada a la cobertura, metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, sobre el uso de tierra en el área de la jurisdicción de Corpoboyacá, Capa periodo 2000-2002 y capa periodo 2005-2009 para poder realizar el análisis de cambio de Cobertura en un intervalo de tiempo de tres a siete años y poder elaborar el mapa de cambio de coberturas en el Complejo Pisba. La descripción de las coberturas vegetales presentes en el Complejo Pisba se realiza observando la cartografía asociada, además de tomar información secundaria de estudios efectuados en la zona como: Planes de manejo de las cuencas hidrográficas de los ríos Pauto, Chicamocha y Cravo sur, trabajos de grado universitarios realizados en los municipios de Pisba, Socotá, Chita, Jericó entre otros.
2. Cartografía asociada a la Geología, geomorfología, hidrogeología a escala 1:100.000 y 1:500.000.

### **3. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DEL ENTORNO REGIONAL COMPLEJO PISBA**

#### **3.1. Clima**

El clima es el conjunto oscilante de las condiciones atmosféricas que caracteriza un lugar, definido por los estados y evoluciones a lo largo del tiempo, durante un periodo específico, definido por factores forzantes (alteraciones climáticas), orografía, y condiciones climáticas globales (IDEAM, 2005). El clima es un concepto estadístico que refleja las condiciones medias de la atmósfera, caracterizando el estado del tiempo en una zona determinada por medio de sus elementos entre los que están la precipitación, temperatura, humedad, brillo solar y vientos, entre otros. En este literal se realiza el diagnóstico climático del entorno regional del complejo de páramos Pisba, como resultado del análisis de la información suministrada por Corpoboyacá, los diferentes esquemas de ordenamiento territorial, planes de manejo de cuencas, planes de manejo ambiental de páramos, basados en los registros históricos de la red de estaciones del IDEAM. Los diferentes parámetros serán descritos de acuerdo a su comportamiento espaciotemporal, a través de un análisis estadístico descriptivo. Según recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), para los estudios de caracterización climática se utilizan los valores promedios mensuales y anuales, para definir y comparar el clima, representados por el valor promedio de una serie continua de observaciones de cada variable climatológica, siendo necesario realizar preprocesamiento de información durante un periodo de por lo menos 20 años, permitiendo definir un valor medio alrededor del cual pueden producirse variaciones más o menos grandes.

La situación geográfica de Colombia, ubicada en el extremo noroccidental de América del sur, hace que casi toda su extensión quede condicionada a la influencia de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) que condiciona las propiedades físicas de atmósfera que definen el tiempo y el clima. La zona de convergencia intertropical es una zona de la atmósfera en la que concluyen dos masas de aire con baja presión relativa, se sitúa aproximadamente paralela al Ecuador ubicada entre dos núcleos de alta presión atmosférica, esa diferencia de presión da origen a los movimientos horizontales del aire desde los trópicos hacia el Ecuador, el aire se desvía por el movimiento de rotación de la tierra y sopla desde el noreste en el sector ubicado en el norte desde sureste en el sur.

Los factores de clima, pendiente, altitud y formas del relieve que caracterizan el Complejo Pisba generan cambios en el análisis a nivel regional y local. Por un lado, el clima es importante desde el punto de vista físico biótico por su directa injerencia en la evolución del suelo y el paisaje. Además, por ser uno de los factores abióticos que conllevan amenazas naturales y desde el punto de vista socioeconómico tiene influencia en la determinación sobre el uso del suelo.

Las condiciones climáticas del Complejo Pisba y el entorno regional definido para el análisis presentan variaciones de precipitación y temperatura teniendo en cuenta que abarca diferentes rangos



altitudinales y zonas de vida (Tabla 10). Según la guía para la delimitación de los páramos<sup>14</sup> la Franja Altoandina se encuentra entre los 3000 y 3200 msnm, el páramo bajo o sub-páramo entre los 3200 y 3500 msnm y páramo propiamente dicho entre los 3500 (3600m) y 4100 msnm. Así mismo, la Franja Andina entre los 2400 y 3000 msnm y Sub-andina entre los 1000 y los 2400 msnm.

Tabla 10. Municipios que hacen parte del entorno regional del Complejo Pisba en jurisdicción de Corpoboyacá y municipios del departamento de Casanare en los que tiene influencia.

Departamento	Municipio	Gradiente Altitudinal	Zona de vida
Boyacá	Chita	1000 – 4100 msnm	Páramo, Subpáramo Franja Alto andina, Andina, Subandina
	Socotá		
	Jericó		
	Socha		
	Tasco		
Boyacá	Gámeza	1000-3200 msnm	Subpáramo Franja Alto andina, Andina, Subandina
	Mongua		
	Corrales		
	Paz de Río		
	Paya		
Casanare	Pisba		Pie de monte y sabanas inundables
	Sácama		
	Támara		
	Nunchia		
	Pore		
	Trinidad		
	San Luis de Palenque		
Yopal			

Fuente: Autores 2015.

En general, las condiciones climáticas en los páramos varían por la precipitación pluvial y su relación con las variables de temperatura, luminosidad, duración del día, humedad relativa y vientos. Se conoce que en la franja de transición entre bosque altoandino y subpáramo, las temperaturas medias multianuales son inferiores a los 8°C a los 9°C, por encima de los 3300 msnm, aproximadamente; en el páramo medio o páramo propiamente dicho, estas corresponden a valores inferiores a 6°C, mientras que en el superpáramo, los valores se presentan por debajo de los 3°C<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Rivera, D. y Rodríguez, C. 2011. Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia. 2011. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 68 p.

<sup>15</sup> 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 Cardenas L. 2007. Atlas de Páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D:C:208 p.



La climatología está regida especialmente por la altitud y por la circulación general de los vientos Alisios y los patrones de circulación valle – montaña. El régimen de precipitación lo determina la Zona de Convergencia Intertropical y la define el enfrentamiento de los vientos Alisios del NE con los Alisios del SE. Las características de relieve y altitud son influyentes en el régimen pluvial en dos aspectos: primero, es un obstáculo al paso de la humedad (efecto abrigo); en segundo lugar la altitud y temperatura influyen en la condensación y producción de lluvias (variación de la precipitación con la altitud). Esto hace que en la zona de páramos el régimen pluvial sea fundamentalmente de tipo orográfico.<sup>16</sup>

El clima propio/típico del páramo se caracteriza por presentar cambios en las precipitaciones de moderadas a abundantes, temperaturas que descienden por debajo de cero grados centígrados y ascienden hasta superar los veintidós (22°C) durante el día. La humedad relativa se mantiene generalmente por encima de 80% y en promedio mensual rara vez baja del 70%. La evaporación en superficie libre (lagunas, pantanos, corrientes de agua) está alrededor de los 1.000 milímetros anuales de acuerdo con registros existentes. Los cálculos de evapotranspiración potencial dan relativamente bajos, con valores alrededor de los 600 mm anuales. Referente a vientos, no es posible definir parámetros confiables por falta de suficientes mediciones.

Para efectuar la caracterización climática del entorno regional del Complejo Pisba se realizó la recopilación y análisis de la información disponible de las estaciones meteorológicas que se encuentran dentro y en proximidad al entorno regional definido y que aportan información representativa de las variables ambientales (Precipitación, Temperatura, brillo solar y humedad relativa). Así mismo, se compila información presentada por el Plan de manejo de la cuenca río Pauto y de la cuenca del río Cravo sur y el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Pisba en la vertiente oriental del Complejo Pisba y el Plan de manejo de la cuenca del río Chicamocha para la vertiente occidental. De las estaciones La Chapa y Curital del municipio de Socha no se cuenta con información.

La estación Tasco ubicada al sur occidente del complejo Pisba en el municipio de Tasco en la vereda Santa Bárbara, la estación Aposentos ubicada en el municipio de Socotá vereda el Morro y la estación Jericó ubicada en la vereda Centro del municipio de Jericó suministran información para trece (13) años desde el año 2000 hasta el 2012. Las estaciones Escuela Nimicia se encuentra al sur del Complejo Pisba en el municipio de Gámeza, vereda Satoba, la estación Chita, del municipio de Chita, vereda Laurelal y la estación El Cardón que se encuentra en el municipio de Socotá, vereda el Moral suministran información para cuatro años desde el 2009 hasta el 2015 (Tabla 11).

---

<sup>16</sup> IGA-EPAM. 2002. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL TERRITORIAL DE LOS PÁRAMOS, SUBPÁRAMOS Y SELVAS ALTOANDINAS DEL NORORIENTE COLOMBIANO. MMA, CAS, CORPOBOYACA, CORPONOR, CDMB, Bogotá.

Tabla 11. Información proveniente de las estaciones climáticas del Páramo de Pisba ubicadas en la jurisdicción de la Corporación Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ.

ESTACIÓN	CATEGORIA	MUNICIPIO	CORRIENTE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
APOSENTO [24030570]	PM	SOCOTÁ	CHICAMOCHA	6.06	-72.64	2328
BELENCITO [24035150]	CP	NOBSA	CHICAMOCHA	5.78	-72.89	2530
BETEITIVA [24035020]	CO	BETÉITIVA	CHICAMOCHA	5.91	-72.81	2575
CARDON EL [35235010]	CO	SOCOTÁ	QDA GAVILAN	6.01	-72.53	3590
CHITA [24035250]	CO	CHITA	QDA PENA BLANCA	6.19	-72.47	2888
CUSAGUI [24035010]	CO	LA UVITA	CHICAMOCHA	6.25	-72.55	2950
JERICÓ [24030580]	PM	JERICÉ	QDA ALTAMIZAL	6.14	-72.59	2962
NIMICIA ESC RURAL [24030640]	PM	GÁMEZA	SASA	5.78	-72.77	3200
SATIVANORTE [24035320]	CO	SATIVANORTE	QDA LAS LEONAS	6.12	-72.70	2594
TASCO [24030160]	PM	TASCO	CHICAMOCHA	5.86	-72.78	2486
TUTAZA [24030650]	PM	TUTAZÁ	SOPAGA	6.03	-72.86	2833
SIERRA NEVAD COCUI [24035240]	CO	GUICÁN	QDA LAGUNILLAS	6.41	-72.38	3716

Fuente: IDEAM, 2016

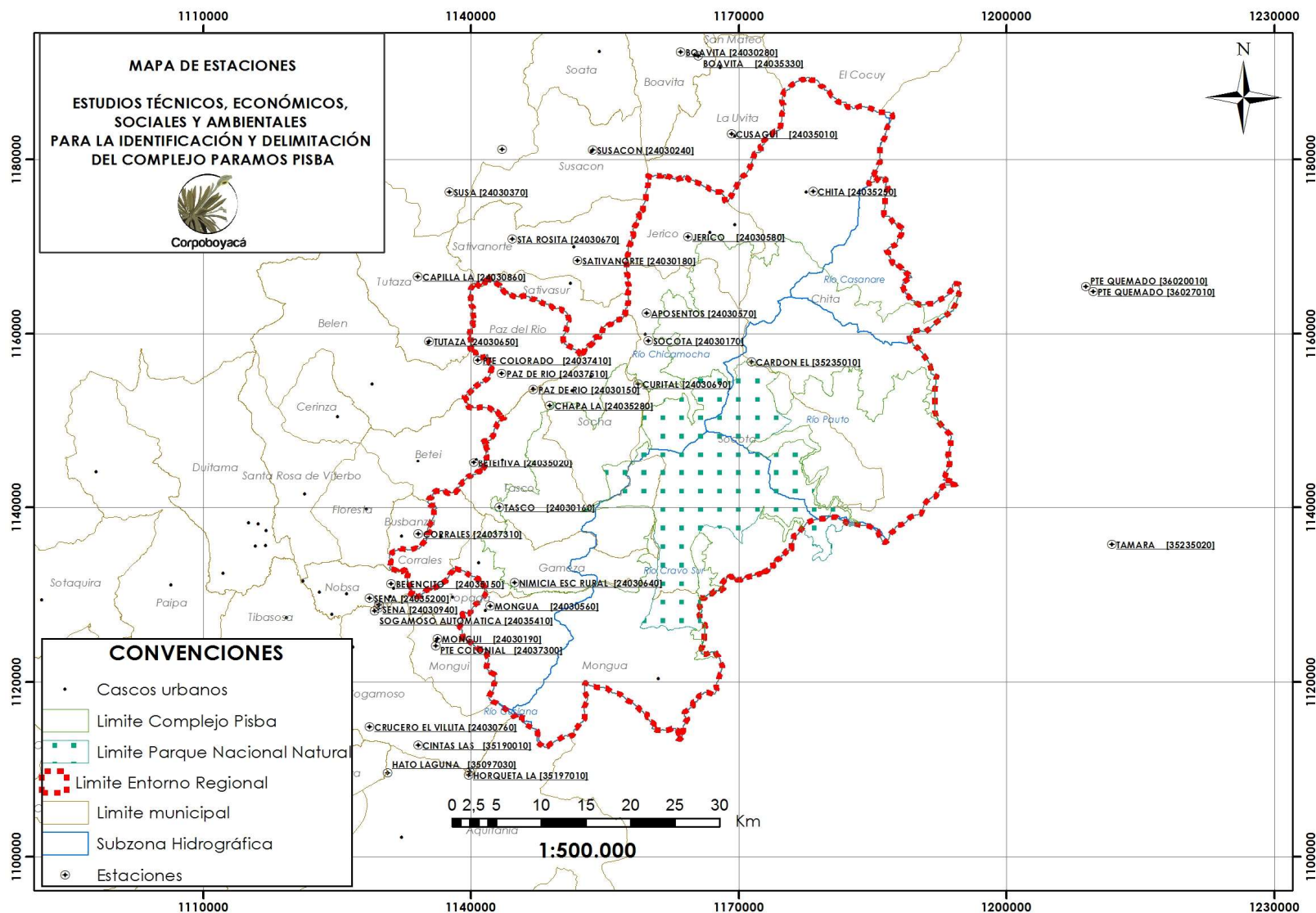
La información se presentará por intervalos altitudinales dado a que el entorno regional definido para el Complejo de Pisba se encuentra desde 3095 msnm, en el departamento de Casanare hasta los 4100 msnm en el municipio de Socotá, Socha, Chita del departamento de Boyacá etc. Encontrando tres estaciones dentro del límite actual del páramo.

La información suministrada por el Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM corresponde a doce (12) estaciones: 6 describen la precipitación, 2 describen temperatura, 5 describen humedad relativa, 2 describen brillo solar y vientos (Tabla 12 y Mapa 5).

Tabla 12. Estaciones Meteorológicas que proporcionan información para el Páramo de Pisba.

ESTACIÓN	P	T	Hr	Bs	V
APOSENTO [24030570]	X				
BELENCITO [24035150]			x	X	
BETEITIVA [24035020]			x		X
CARDON EL [35235010]	X	X	X		
CHITA [24035250]	X	X	X	X	
CUSAGUI [24035010]					
JERICÓ [24030580]	X				
NIMICIA ESC RURAL [24030640]	X				
SATIVANORTE [24035320]			x		
TASCO [24030160]	X				
TUTAZA [24030650]					
SIERRA NEVAD COCUI [24035240]					X

Fuente: Autor, 2016



Mapa 5. Localización espacial de las estaciones meteorológicas.

### **3.1.1. Distribución temporal y espacial de la precipitación del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba.**

Se identifica la distribución predominante temporal y espacial de la precipitación partiendo de la información de la estación meteorológica Jericó, Tasco, Aposentos, Nimicia, Cardón y Chita sacando el valor mensual multianual por cada año y valores totales anuales multianuales para determinar el comportamiento de las lluvias (mm) en la parte de alta del entorno regional del Complejo.

En la vertiente occidental del Complejo de Pisba la distribución de la precipitación presenta tendencia bimodal. El comportamiento mensual de las lluvias en las estaciones Aposentos, Jericó y Tasco fue diferencial en los trece años analizados; la temporada de lluvias comprende los meses de abril y mayo durante el primer semestre del año y octubre y noviembre durante el segundo semestre del año y los meses que registraron los valores mínimos corresponden a julio, agosto y diciembre, enero y febrero.

En la vertiente oriental del Complejo Pisba en la estación El Cardón se refleja un régimen de lluvia de tipo monomodal cuya temporada lluviosa inicia en el mes de abril y se prolonga hasta el mes de septiembre alcanzando el valor más alto en el mes de julio y menor en los meses de diciembre, Enero y febrero (Figura 1). De igual manera, la distribución de lluvias durante el año, en el periodo de 1974 a 1995, en las estaciones meteorológicas ubicadas en las cuencas de los ríos Cravo sur y Pauto es de tipo monomodal<sup>17, 18</sup>.

En general, en la vertiente occidental del complejo Pisba los meses más secos, enero y diciembre presentaron los valores más bajos, se resalta la estación de Chita con un valor de 85 mms en enero y la estación Escuela Rural Nimicia con un valor de 161 mm en enero y 132 mm en el mes de diciembre, mientras que los meses más húmedos abril, mayo y octubre y noviembre presentaron valores que se encuentran en un rango de 1026 mm en la estación Tasco y 2076 mms en la estación Jericó. En la vertiente oriental del complejo Pisba el mes de julio normalmente presenta la mayor precipitación en el año con un valor de 1666 mms y la precipitación más baja se presenta en el mes de enero con 107 mms. Dado a los pocos datos de la precipitación total relacionados para las estaciones Chita y Escuela Nimicia, la tendencia bimodal de la precipitación no es muy evidente, sin embargo, se mantienen los meses de mayor y menor precipitación, además, presentan un pico de lluvias para el mes de julio.

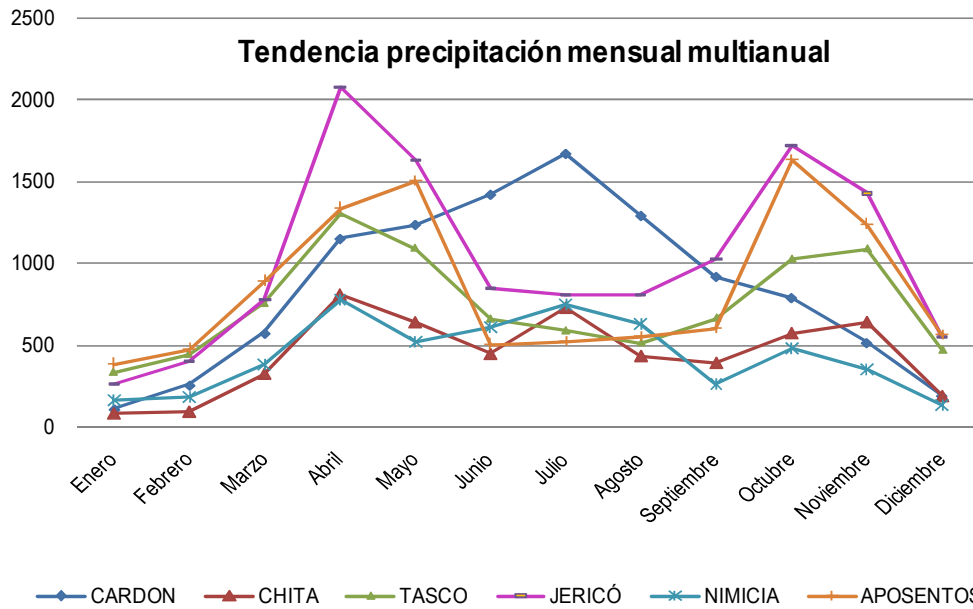
---

<sup>17</sup>PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RIO PAUTO. 2004

<sup>18</sup> PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR, COMPARTIDA TERRITORIALMENTE POR LAS JURISDICCIONES DE CORPORINOQUIA, UAESPNN Y CORPOBOYACA. YOPAL, 2007



Figura 1 Tendencia de precipitación mensual multianual en las estaciones Chita, Tasco, Jericó y Nimicia y Cardón para el periodo analizado según información proporcionada por el IDEAM.

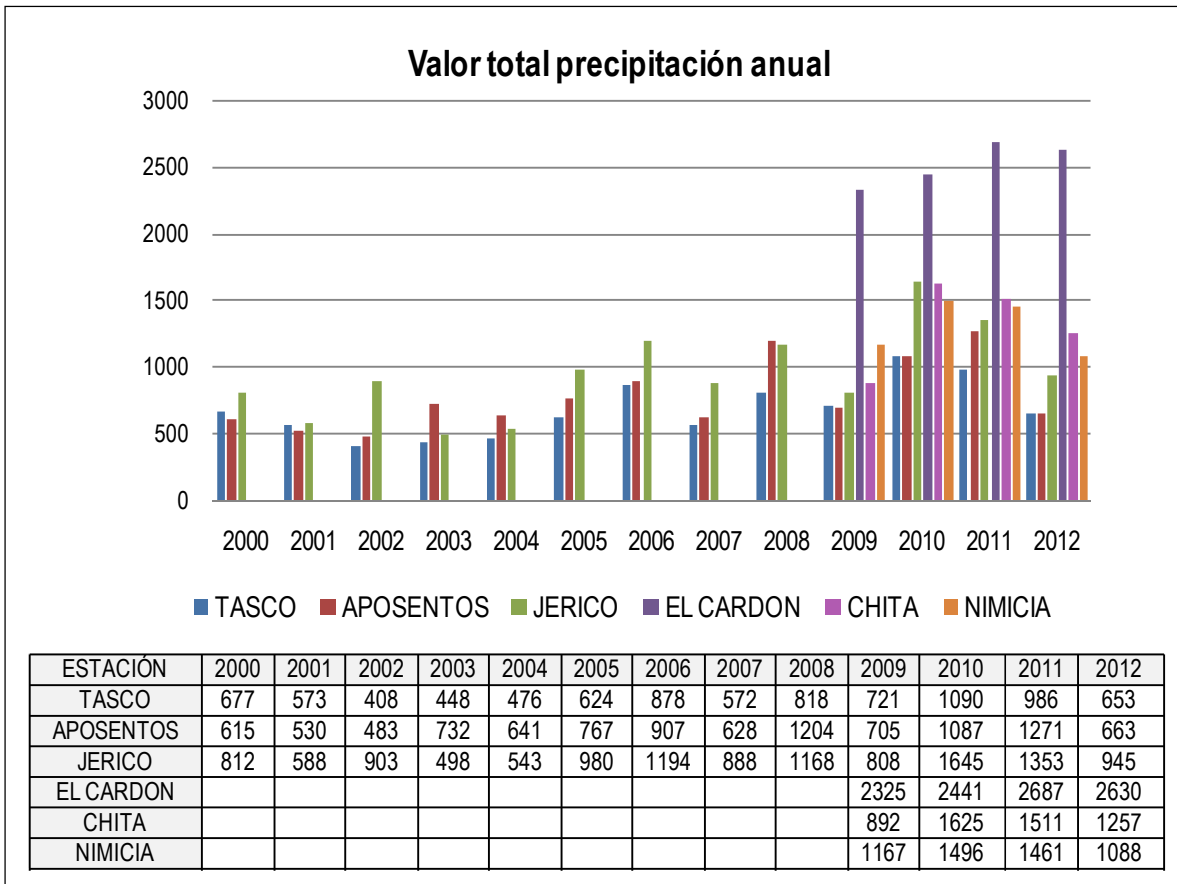


ESTACIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
CARDON	107	253	570	1147	1233	1417	1666	1288	916	787	512	189
CHITA	85	95	327	808	639	447	728	434	393	574	640	191
TASCO	332	442	755	1307	1093	659	586	512	665	1026	1089	467
JERICÓ	262	403	776	2076	1628	846	805	809	1025	1718	1427	550
NIMICIA	161	186	381	774	519	605	740	622	263	480	350	132
APOSENTOS	384	473	893	1340	1506	503	521	549	603	1634	1241	560

Fuente: autor, 2016 con base en información del IDEAM

La mayor precipitación anual se presentó en los años 2010 y 2011. Además, los valores más altos de lluvias anuales se registraron en la estación El Cardón con valores entre 2325 y 2687 mms, y la estación que reportó menores valores anuales de precipitación fue Tasco con 408 mms en el año 2002 y 1090 mms en el año 2010 (Figura 2).

Figura 2 Valor Precipitación total anual en las estaciones Tasco, Jericó, el Cardón, Chita y Nimicia.

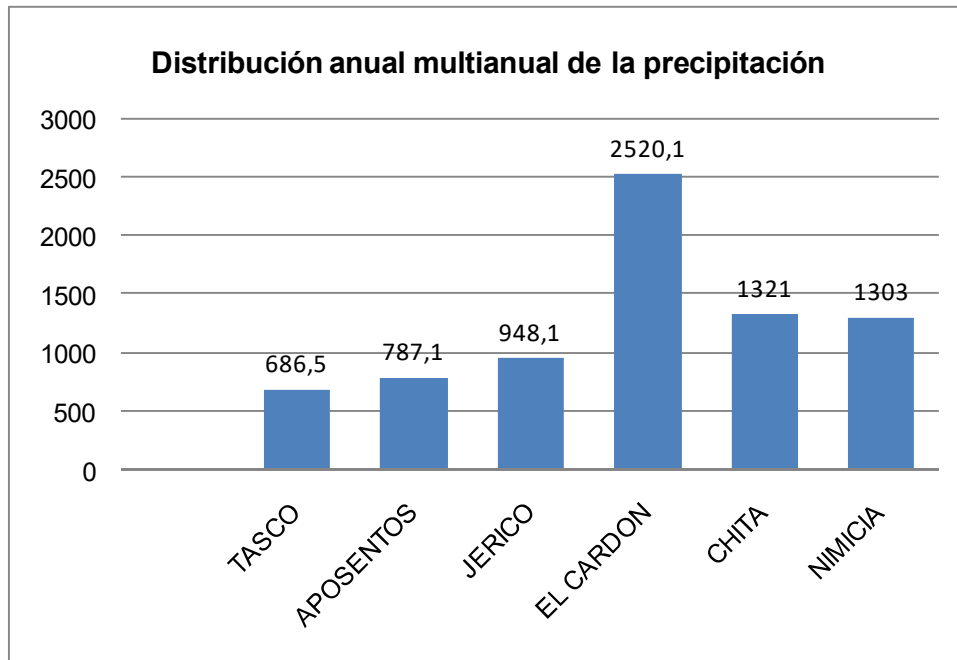


Fuente: autor, 2016 con base en información del IDEAM.

En general, la precipitación anual multianual de las estaciones meteorológicas que se ubican en el flanco occidental y al sur del complejo Pisba registran valores más bajos de precipitación en relación de la Estación El Cardón la cual se ubica dentro del Parque Nacional Natural de Pisba en la franja de páramo y la cual aporta información valiosa de precipitación en el flanco oriental del Complejo. Los valores de precipitación de la vertiente occidental del Complejo Pisba correspondiente a la cuenca media del río Chicamocha oscilan entre 408 mms en el año 2002 en la estación de Tasco y 1645 mms en el año 2010 en la estación Jericó; aun cuando en ese año se presentó el fenómeno de la niña, los valores de precipitación en la vertiente occidental del Complejo Pisba son casi la mitad de lo registrado para la vertiente oriental.

Figura 3 Distribución anual multianual de la precipitación en las estaciones Jericó, Aposentos, Tasco, El Cardón, Escuela Rural Nimicia del Complejo Pisba





Fuente: autor, 2016 con base en información del IDEAM

La mayoría de los registros de la precipitación anual multianual de las estaciones Chita, Jericó, Aposentos y Tasco, se encuentran dentro del rango de 500 a 1000 mms, en la estación escuela rural Nimicia dentro del rango de 1088 a 1496 mms y el de la estación el Cardón dentro del rango 2325 y 2687 mms, superando los valores multianuales registrados para el periodo 1974 a 2005 en el Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Cravo sur que fueron de 2487 mms; esto último podría estar indicando una tendencia de aumento en la precipitación en 200 mms de precipitación anual en 40 años.

Para el periodo de datos de 1974 a 2005 de la estación Curital ubicada en el municipio de Socha y la estación Mongua para el periodo 1971 a 2005 presentan valores anuales de 859 y 826 mms, respectivamente. Hacia la parte plana, en el departamento de Casanare, los valores anuales de precipitación oscilan entre 2000 y 2750 mms<sup>19</sup> y en la parte del pie de monte que corresponde al municipio de Támara, la precipitación anual multianual fue de 3418 mm, la de Trinidad de 1995 mm y la de la estación la Chaparrera del municipio de Yopal fue de 2348 mm<sup>20</sup>

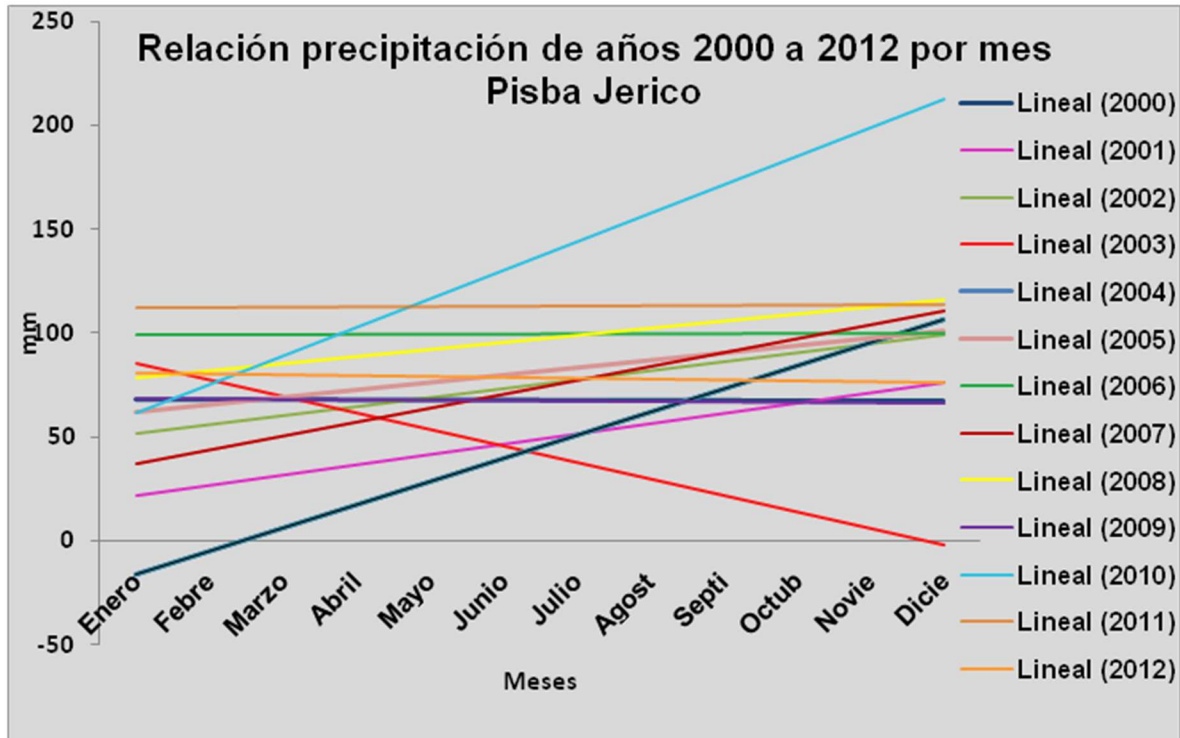
<sup>19</sup> PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR, COMPARTIDA TERRITORIALMENTE POR LAS JURISDICCIONES DE CORPORINOQUIA, UAESPNN Y CORPOBOYACA. YOPAL, 2007

<sup>20</sup> POMCA PAUTO 2004 PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RIO PAUTO. 2004



En el análisis de los datos de precipitación proporcionados para la estación Jericó durante los trece años, se observa una relación estable en la tendencia mensual de precipitación, aun así, es preciso resaltar que durante los años 2000 y 2010 se presentó una tendencia de aumento de precipitación durante los doce meses y en el año 2003 una tendencia de disminución de precipitación (Figura 4).

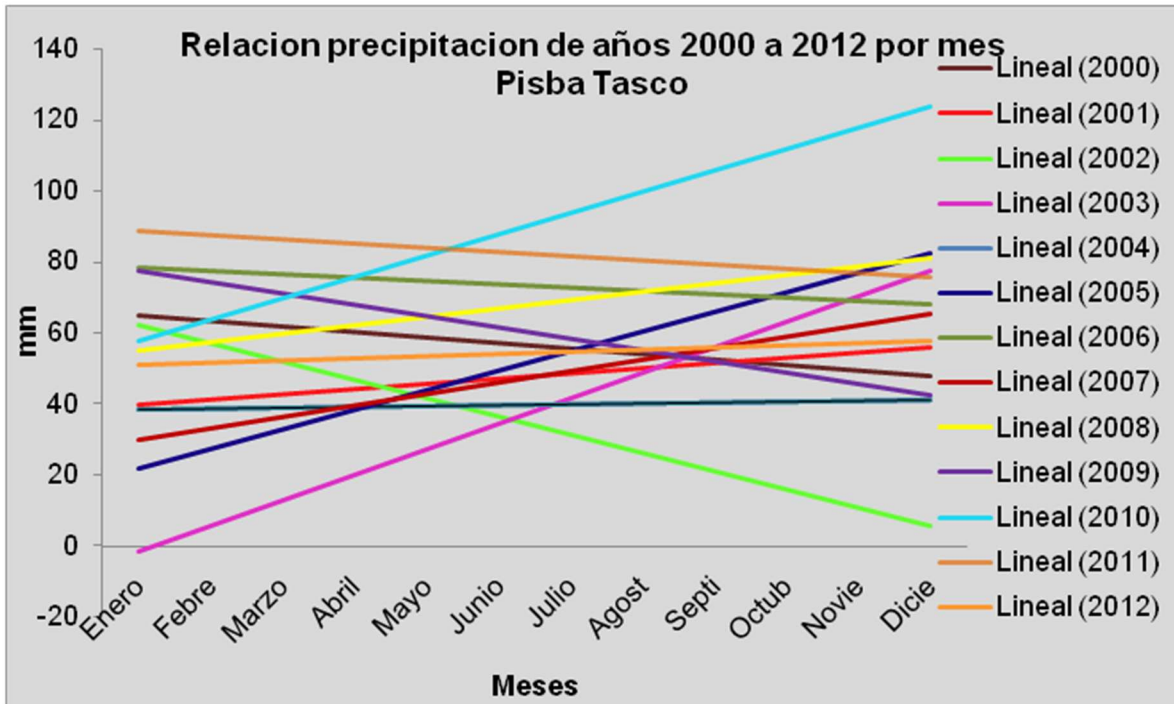
Figura 4 Correlación de los valores de precipitación en la Estación Jericó, entre los años 2000 y 2012.



Fuente: autor, 2016 con base en información del IDEAM.

De la misma manera, la tendencia de precipitación presentada en la estación Tasco vario cada año con un patrón de comportamiento alternado de aumento de lluvias y disminución de lluvias a lo largo del año. Durante el año 2001, 2003, 2005, 2007, 2008, 2010, 2012 se presentó una tendencia de aumento mensual de precipitaciones y en los años 2000, 2002, 2006, 2009 y 2011 la tendencia fue de disminución de precipitación a lo largo del año (Figura 5).

Figura 5 Correlación de los valores de precipitación en la Estación Tasco, entre los años 2000 y 2012.



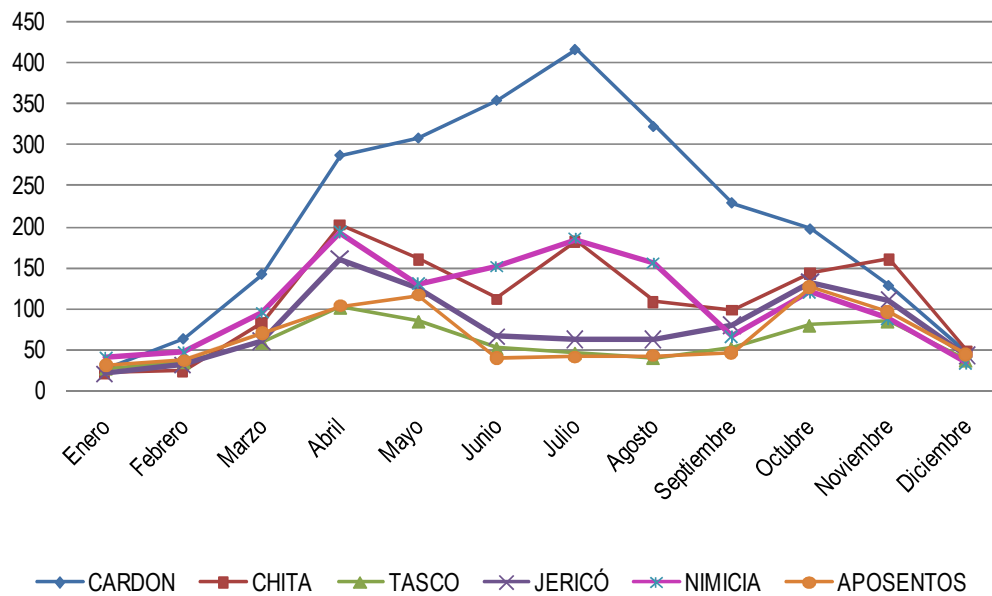
Fuente: autor, 2016 con base en información del IDEAM

Según los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas de Tasco, en el comportamiento de las lluvias, se observa una tendencia de menor pluviosidad hacia el municipio de Tasco con valores que van desde 26 hasta 101 mms y en Socotá estación Aposentos con 30 mms y 126 mms, en relación a la estación de Jericó que registró precipitación mensual entre 20 a 160 mms **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**(Figura 6).

Figura 6 Precipitación mensual por estación el Complejo Páramo de Pisba



### Promedio Precipitación mensual anual



ESTACIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
CARDÓN	27	63	142	287	308	354	416	322	229	197	128	47
CHITA	21	24	82	202	160	112	182	108	98	143	160	48
TASCO	26	34	58	101	84	51	45	39	51	79	84	36
JERICÓ	20	31	60	160	125	65	62	62	79	132	110	42
NIMICIA	40	46	95	193	130	151	185	155	66	120	87	33
APOSENTOS	30	36	69	103	116	39	40	42	46	126	95	43

Fuente: autor, 2016 con base en información del IDEAM

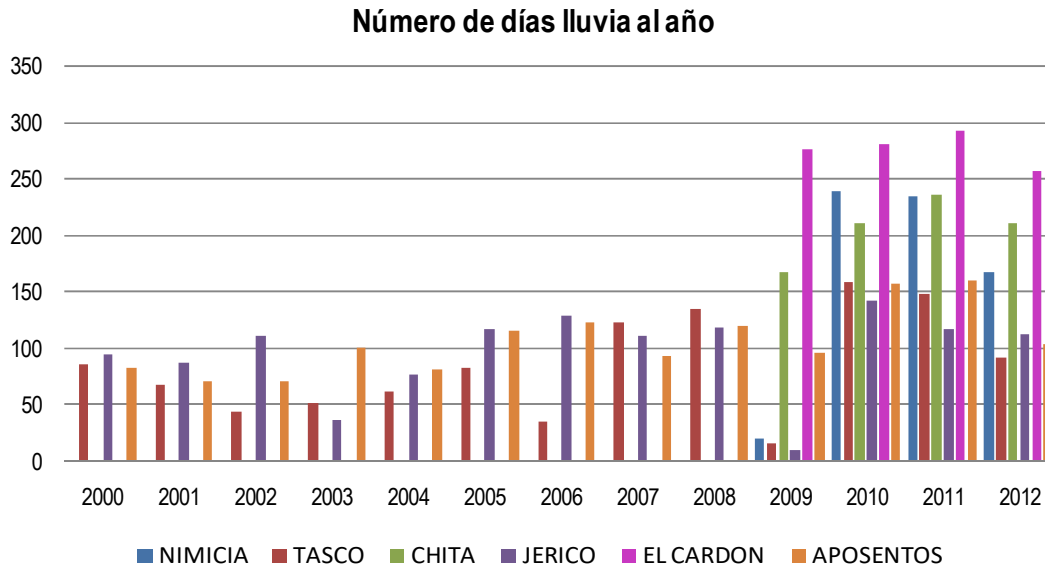
En el promedio de los datos mensuales multianuales de la estación El Cardón para la parte alta de la cuenca del río Pauto entre 1974 a 2006 registra valores que oscilan entre 30mm en el mes de enero y 459 mm en el mes de Julio. En la parte media de la cuenca del río Pauto se registraron los valores más bajos de la cuenca con valores que oscilan entre los 9mm en el mes de enero y 234 mm en el mes de Junio. Así mismo, la precipitación anual multianual de la cuenca del río Pauto se encuentra dentro del rango de 2000 a 2500 mms<sup>21</sup>.

La mayor cantidad de días de lluvias anuales se presentaron en la estación el Cardón en la vertiente oriental del Complejo y la menor cantidad de días con presencia de lluvia se observan en la estación de Tasco en la vertiente occidental. El año con menos días lluvia fue el 2009, aun así, el valor total anual de precipitación no es el menor en el periodo analizado, lo cual indica que aunque hubo pocos días con lluvia, ésta fue lo suficiente para no catalogar al año 2009 como el año más seco en los trece

<sup>21</sup>POMCA RÍO PAUTO 2004.

años de datos disponibles (Figura 7), el fenómeno del niño observado durante ese año, se relaciona más con el número de días lluvia que con la cantidad de lluvia presentada por día.

Figura 7 Número de días con presencia de lluvia en el año en las estaciones Tasco, Jericó, el Cardón, Chita y Nimicia.



ESTACIÓN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
NIMICIA										21	240	236	168
TASCO	87	69	44	52	62	83	35	123	135	16	160	149	92
CHITA										169	212	237	211
JERICÓ	96	88	112	37	77	117	130	112	119	11	143	117	113
EL CARDON										277	282	294	257
APOSENTOS	83	72	72	102	82	116	124	94	120	97	158	161	104

Fuente: autor, 2016 con base en información del IDEAM

En relación a la distribución espacial de la precipitación del entorno regional del complejo Pisba, no se genera mapa de Isoyetas porque no se cuenta con la suficiente información de estaciones meteorológicas para elaborar el mapa actualizado, sin embargo, según las Isoyetas presentadas en el mapa asociado disponible en Corpoboyacá con información de datos históricos proveniente del IDEAM (1970-2000), la precipitación media anual en el complejo Pisba se comportan de la siguiente forma:

Para la vertiente nor-occidental del complejo que drena hacia la Cuenca Media del Río Chicamocha, cuya área comprende el sur de los municipios de Chita y Jericó, norte de Socotá y oriente de Socha y Tasco, la precipitación media anual está entre 500 y 1000 mm (Mapa 6). Para la vertiente sur y sur-oriental del complejo que drena hacia las Cuencas de los ríos Pauto, Tocaría y Pisba que comprende los municipios de Gámeza, Tasco, Socha, Pisba y Socotá, la precipitación media anual está entre 1000 y 2000 mm.

Según los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas de Tasco, en el comportamiento de las lluvias, se observa una tendencia de menor pluviosidad hacia el municipio de Tasco con valores que van desde 26 hasta 101 mms y en Socotá estación Aposentos con 30 mms y 126 mms, en relación a la estación de Jericó que registró precipitación mensual entre 20 a 160 mms (Figura 7).

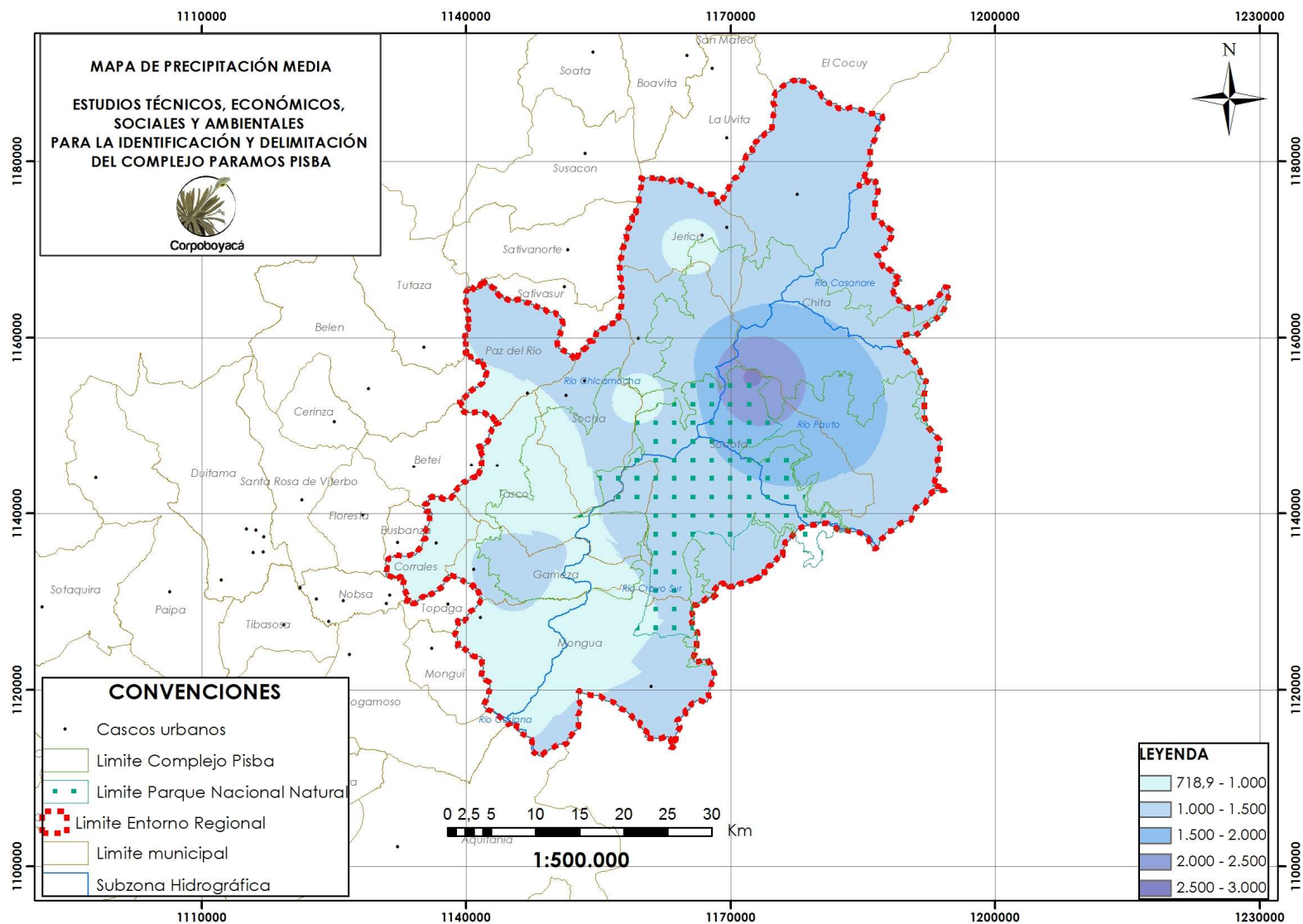
En el promedio de los datos mensuales multianuales de la estación el Cardón para la parte alta de la cuenca del río Pauto entre 1974 a 2006 registra valores que oscilan entre 30mm en el mes de enero y 459 mm en el mes de Julio. En la parte media de la cuenca del río Pauto se registraron los valores más bajos de la cuenca con valores que oscilan entre los 9mm en el mes de enero y 234 mm en el mes de Junio. Así mismo, la precipitación anual multianual de la cuenca del río Pauto se encuentra dentro del rango de 2000 a 2500 mm<sup>22</sup>.

Según las Isoyetas y las isotermas presentadas en el mapa asociado con información de datos históricos proveniente del IDEAM (1970-2000), la precipitación media anual en el complejo Pisba se comportan de la siguiente forma:

Para la vertiente nor-occidental del complejo que drena hacia la Cuenca Media del Río Chicamocha, cuya área comprende los municipios de Chita, Jericó, Socotá, Socha y Tasco, la precipitación media anual está entre 500 y 1000 mm (Mapa 6). Para la vertiente sur y oriente del complejo que drena hacia las Cuencas de los ríos Pauto, Tocaría y Casanare, que comprende los municipios de Gámeza, Tasco, Socha, y Socotá, la precipitación media anual está entre 1000 y 2000 mm.

---

<sup>22</sup>POMCA RÍO PAUTO 2004.



Mapa 6. Precipitación Media en el Complejo del Páramo de Pisba.

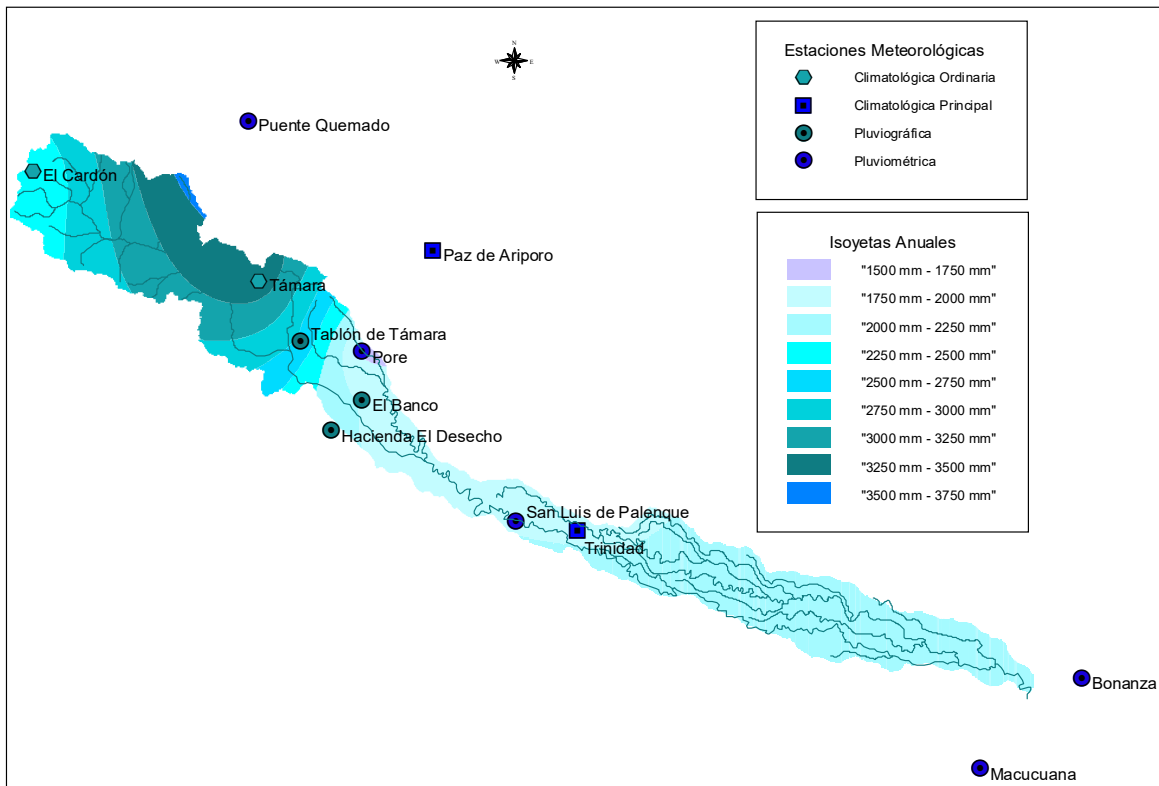


Sin embargo de acuerdo a los datos recientes obtenidos de las estaciones meteorológicas de la zona, en la vertiente occidental del complejo la precipitación anual está dentro del rango de 500 a 1000 mms, al sur occidente en el municipio de Gámeza y Tasco entre el rango de 1000 a 1500 mm y en la parte media hacia la vertiente oriental 2000 y los 2500 mm. Así mismo, la tendencia es la misma en el municipio de Támara disminuyendo en la parte baja del departamento de Casanare con valores que oscilan entre 1750 mm y los 2250 mm<sup>23</sup>. Ver Figura 8; **Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

En el Plan de manejo de la cuenca del río Cravo sur, la distribución espacial en el mapa de isoyetas anuales, indica que la parte media de la cuenca registra los valores más altos de precipitación<sup>24</sup>.

El mapa de isoyetas anuales presentado en el Plan de Manejo del río Pauto se observan los valores más bajos en la parte media de la cuenca (Figura 8).

Figura 8 de Isoyetas anuales estaciones meteorológicas del río Pauto.



Fuente: Pomca Río Pauto, 2004

<sup>23</sup> POMCA PAUTO 2004

<sup>24</sup> POMCA RIO CRAVO SUR. Compartida territorialmente por las jurisdicciones de CorpoOrinoquia, UAESPNN y Corpoboyacá. Yopal 2007.

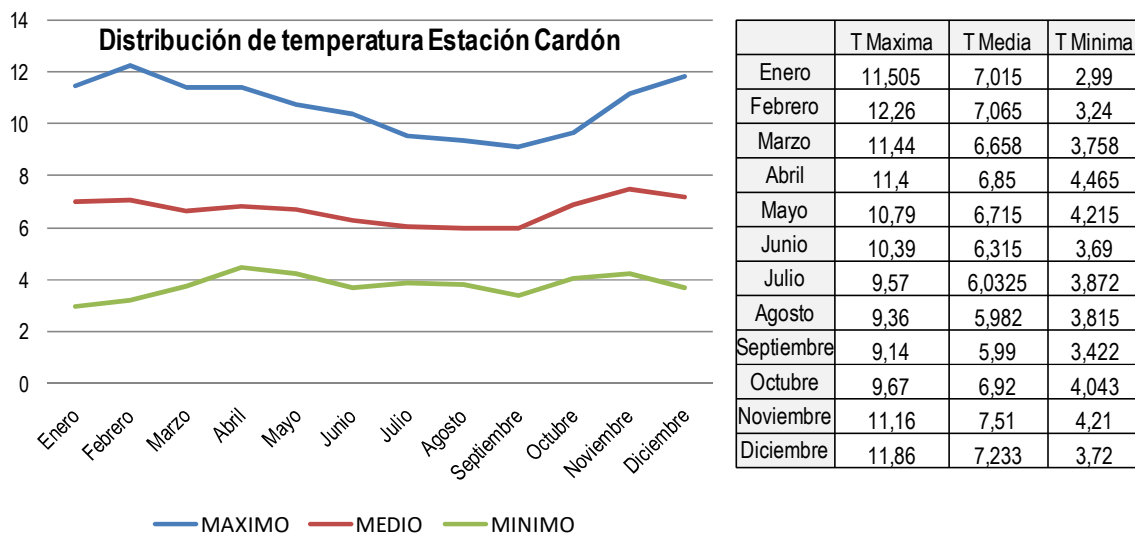


### 3.1.2. Distribución temporal y espacial de la Temperatura del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba

Los datos disponibles de Temperatura actualizados para el Complejo Pisba no son lo suficientes para poder hacer el análisis de éste parámetro ambiental para toda la zona, tan solo las Estaciones el Cardón y Chita para cuatro años, por lo que el análisis de temperatura se complementa con la información climática de los Planes de ordenamiento y manejo de la cuenca que se encuentran en el entorno regional, así mismo, del Plan de manejo del PNN Pisba.

Según los datos proporcionados por la Estación el Cardón desde el 2009 a 2012 se registra una temperatura media mensual que fluctúa entre los 5,99 y 7,5°C manteniendo una relación constante en relación a la Temperatura mínima y máxima; la temperatura máxima entre 9,14 y 11,86°C en tanto que, la temperatura mínima presenta rangos de 2,99 a 4,46°C (Figura 9). Sin embargo, según los datos presentados para la estación el Cardón en el plan de manejo de PNN Pisba<sup>25</sup> los valores de la temperatura media varía en un rango entre 5,2 y 6,5°C, la temperatura mínima entre 0,8 y 2,0 °C y la temperatura máxima entre 9,9 y 13,8°C, esa misma tendencia se presenta en el POMCA del río Pauto para la misma estación. Lo anterior indica que se ha presentado, a lo largo del tiempo, el aumento de las temperaturas.

Figura 9 Distribución temporal mensual de los valores de la Temperatura mínima, media y máxima en la Estación el Cardón.



Fuente: Pomca Río Pauto, 2004

<sup>25</sup> Plan de manejo del Parque Nacional Natural de Pisba, 2006.

La temperatura tiende a disminuir en los meses de julio, agosto y septiembre y a aumentar durante los meses de enero, febrero y marzo para durante el primero semestre del año y noviembre y diciembre durante el segundo semestre del año.

Los valores de la temperatura mínima, media y máxima para la estación El Cardón presenta una relación uniforme según la información suministrada en el Plan de manejo del Parque Nacional Natural de Pisba, con valores mínimos que oscilan entre 0,8 y 2,0 °C, la temperatura media entre 5,2 y 6,5 °C y las máximas entre 9,9 y 14,3 °C. Además, con base a los datos proporcionados para el periodo de 2009 a 2012, los valores de temperatura mínima oscilan entre los 2,99 y 4,465 °C, la temperatura media entre 5,99 y 7,065 °C y la máxima oscila entre 9,14 y 12,26 °C. Lo anterior indica que se está presentando un aumento de temperatura mínima y media en la zona paramuna que se encuentra en el Complejo Pisba en el sector donde se ubica la estación meteorológica El Cardón, este aumento es en una relación de 2°C para los valores de temperatura mínima y 1°C en los valores medios de temperatura, en tanto que, los valores máximos de temperatura presentan un descenso 2 °C, aproximadamente.

Las curvas de la temperatura de la estación El Cardón muestran una disminución de ésta en los meses de junio a septiembre observándose una disminución mayor en Septiembre.

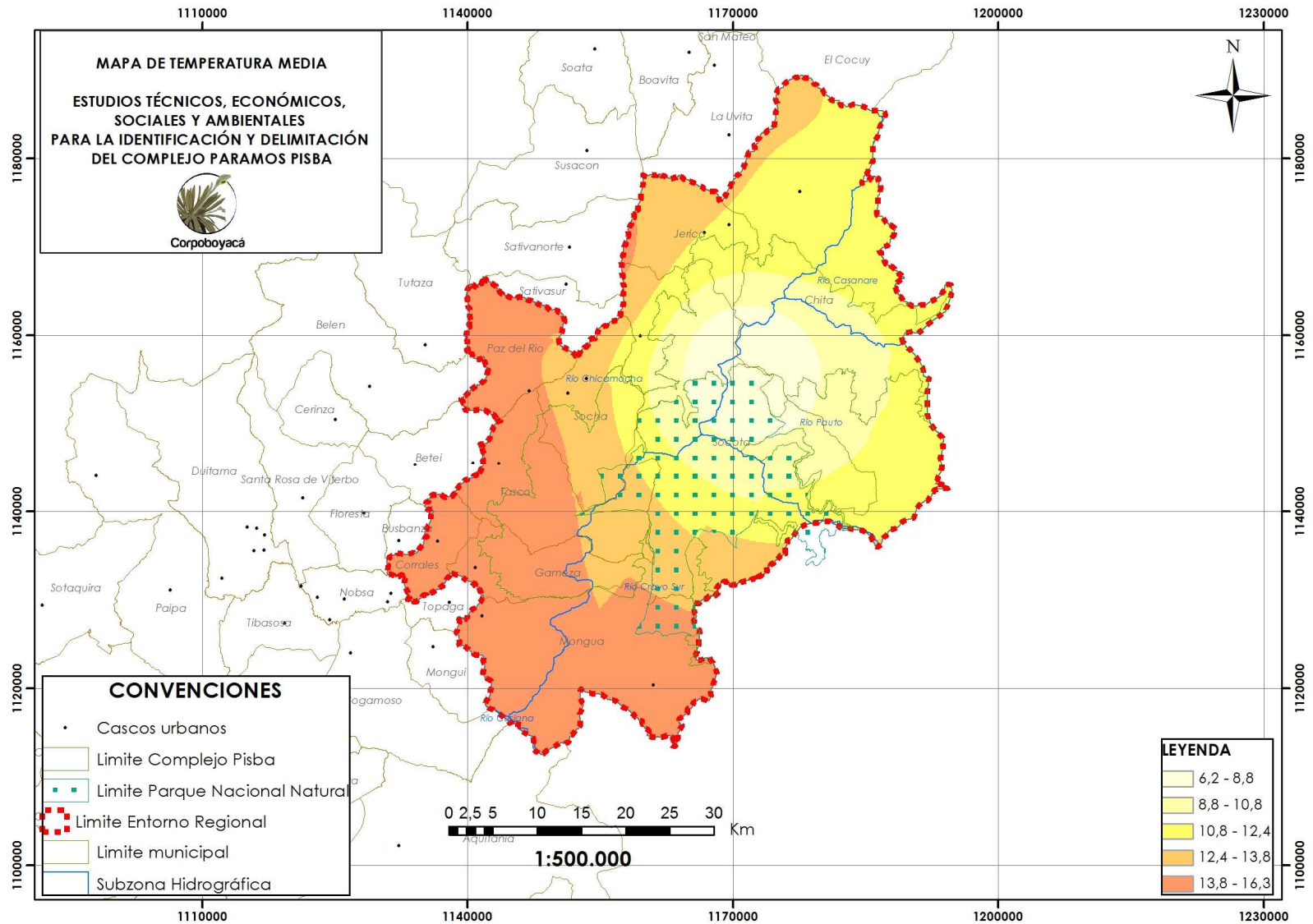
A medida que se va descendiendo la temperatura aumenta, en la estación El Morro, ubicada en el municipio de Yopal a los 656 msnm, los valores oscilan entre 22,4°C y 25,7°C, el primero en el mes de julio y el segundo en el mes de enero. Las temperaturas en los alrededores de Yopal y en la zona que se cubre la cuenca del río Cravo sur hasta la confluencia del río Meta registran un rango oscilatorio de 6°C. En si la altitud incide en los valores que inician en los 23,1°C y alcanza los 29,4°C <sup>26</sup>.

En el entorno regional del Complejo de Pisba la temperatura varia, encontrándose climas que van desde muy frío en la parte alta correspondiente a los municipios de Boyacá, principalmente, hasta muy cálido en el departamento de Casanare. La temperatura media aumenta o disminuye según las condiciones orográficas que se encuentran en el entorno regional<sup>20</sup>.

Según el mapa de Isotermas asociado (Mapa 7), existen seis (6) zonas de clasificación por temperatura para el entorno regional del Complejo Pisba, observándose en los municipios que se ubican al occidente del área de estudio como lo son Jericó, Socha, Tasco y Gámeza, el rango de temperatura aumenta en dirección oriente- occidente, llegando a rangos que varían entre 12 y14 grados centígrados. En contraste, desde el centro del área de estudio, la temperatura desciende hacia el oriente, obteniendo el rango mínimo menores a 6°C al nor oriente del polígono dentro del municipio de Socotá. Además se observan rangos de temperatura que van de 14 a 16 °C en la parte media de la cuenca del río Chicamocha.

---

<sup>26</sup>POMCA DE LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR.

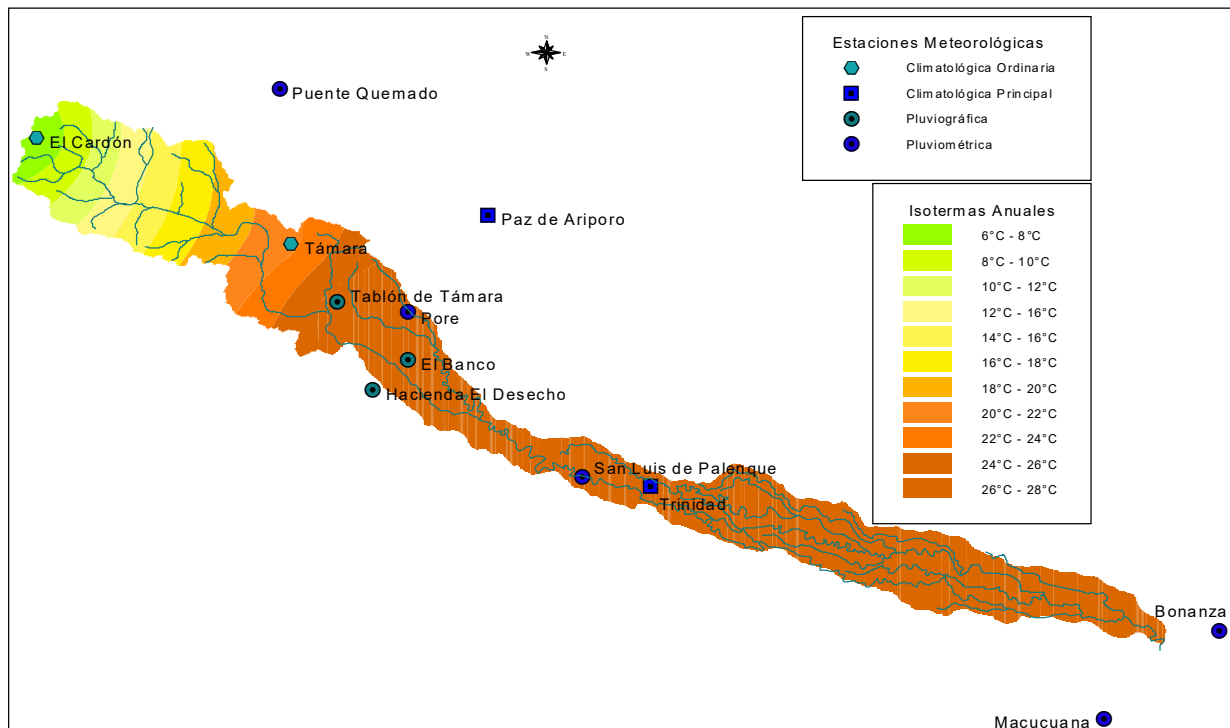


Mapa 7. Temperatura media del complejo del páramo Pisba.

La temperatura media aumenta o disminuye según las condiciones orográficas del entorno regional del Complejo Pisba. Según los datos analizados de las estaciones meteorológicas en la cuenca del río Cravo sur, la temperatura media es muy estable, los valores anuales fluctúan entre 6,1°C en la parte alta y 27,3°C en la parte media<sup>27</sup>. Las curvas de distribución de temperatura de la estación la Chapa, en la vertiente occidental del Complejo Pisba, presenta un comportamiento similar con pocas variaciones durante el año, siendo los meses de febrero y marzo los de mayor temperatura media, con una disminución de ésta entre Julio y Septiembre<sup>28</sup>.

Según el mapa de isotermas presentado en el Plan de manejo del río Pauto, en la parte media donde se localiza la población de Támara, la temperatura media oscila entre 20 y 22,4°C, lo que permite establecer que es la zona más fresca en términos de sensación térmica (Figura 10; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 10 Isotermas anuales en la cuenca del río Pauto, Plan de Ordenamiento y Manejo del río Pauto<sup>29</sup>



Fuente: Pomca río Pauto, 2004

<sup>27</sup> POMCA RÍO CRAVO SUR.

<sup>28</sup> PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL NATURAL DE PISBA, 2006.

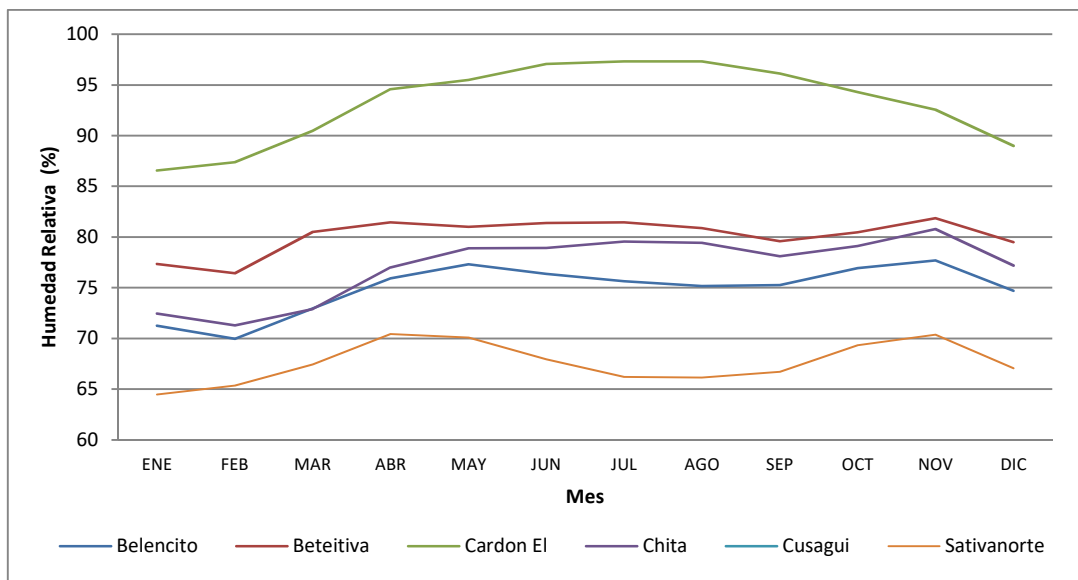
<sup>29</sup> POMCA RÍO PAUTO. 2004.



### 3.1.3. Distribución temporal y espacial de la humedad relativa del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba

Dentro del entorno la humedad relativa mensual, presenta un comportamiento bimodal con valores máximos en los meses de abril y noviembre, exceptuando en la estación el cardón que presenta un comportamiento unimodal con máximos en los meses de junio a agosto. La humedad relativa alcanza sus valores máximos en la parte alta del entorno regional del Complejo Pisba, estación El Cardón, presentando valores que fluctúan entre 86% y 98%, para el periodo de 1980 a 2000. Las estaciones de Belencito y Chita, localizadas en los municipios del mismo nombre, presentan valores que oscilan entre los 70% a 76%, y la mejor humedad relativa se presenta en la estación Sativanorte con valores que oscilan entre los 65% y 70%.

Figura 11 Distribución anual de Humedad Relativa, con base en información del Ideam (1980- 2010).

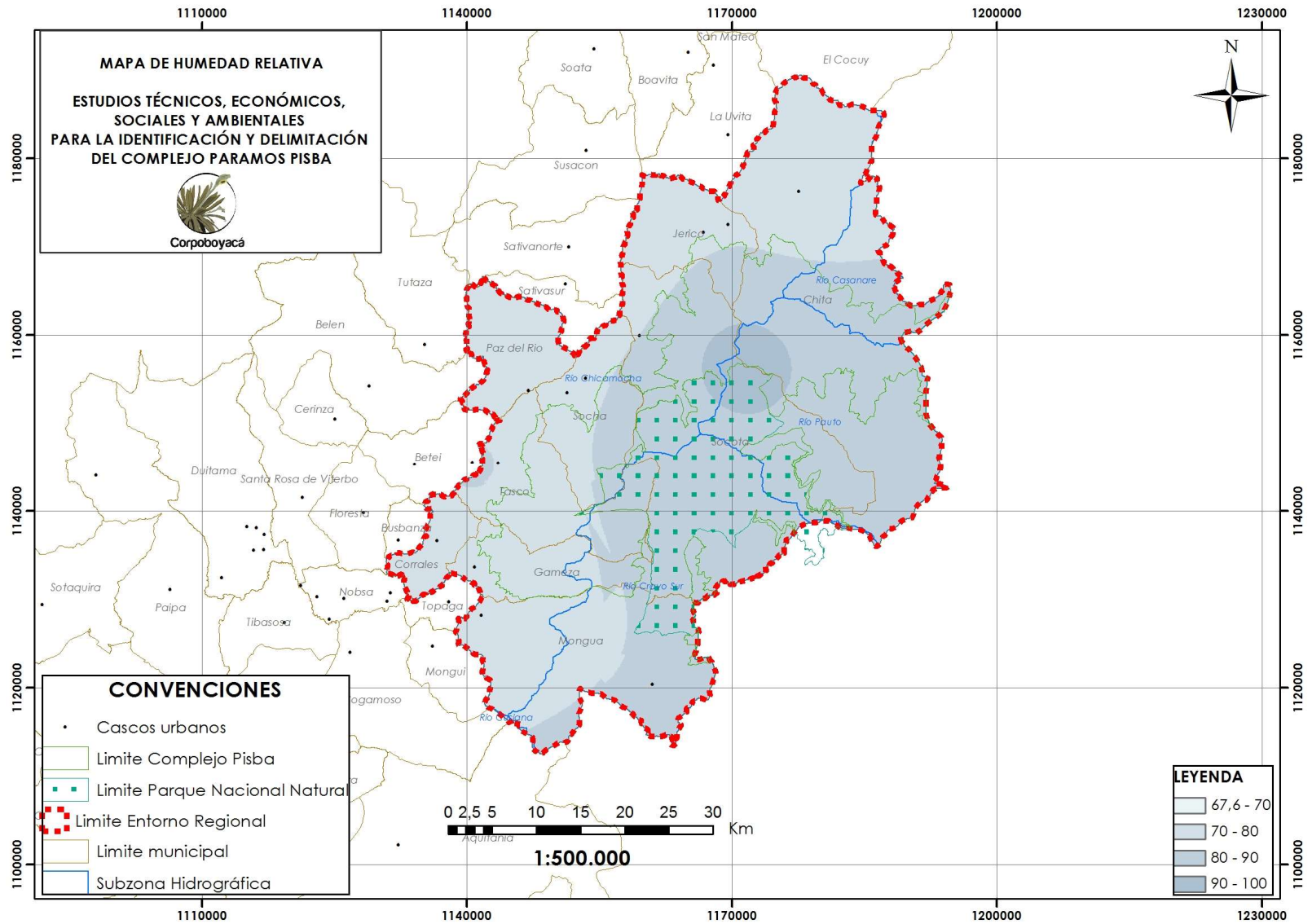


Fuente: IDEAM, 2016

Hacia el pie de monte llanero y la parte baja en inmediaciones de Yopal, la humedad relativa desciende considerablemente con valores que oscilan entre 60 y 70% en los meses secos y entre 80 y 90% en los meses húmedos. Los meses de transición entre los periodos húmedo y seco, la humedad relativa está entre el 65 y el 80%. Los rangos oscilatorios entre la parte alta y media alcanzan el 15% mensual, es por eso que es posible identificar cuales periodos del año registran menor o mayor humedad relativa. Dichos periodos coinciden con los periodos de lluvias y los periodos secos, es decir que a mayor precipitación, mayor humedad, mientras que a menor precipitación, menor humedad<sup>30</sup>. Mapa 8

<sup>30</sup> POMCA RÍO CRAVO SUR





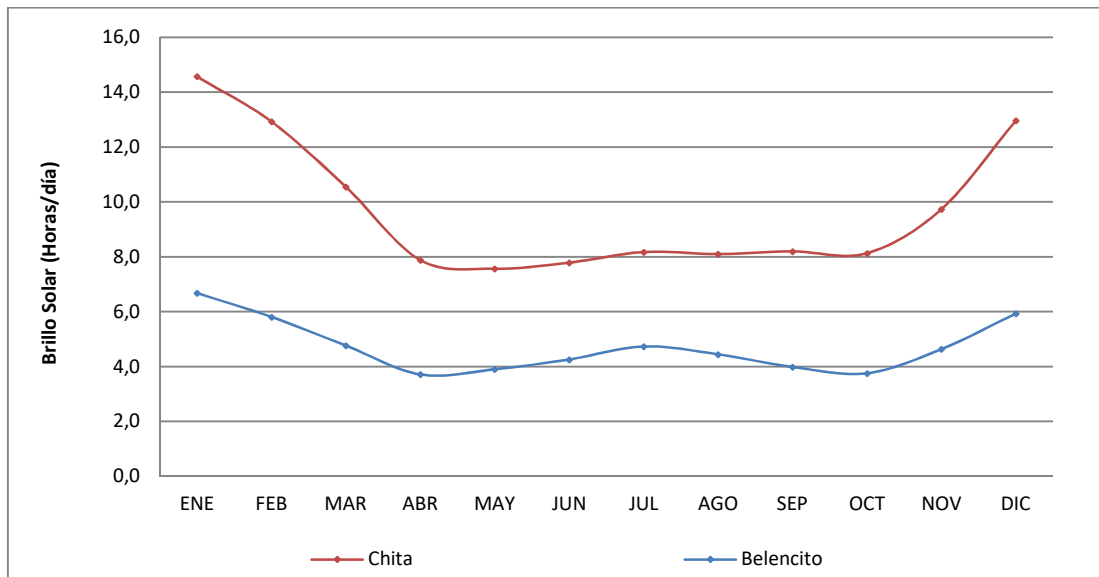
Mapa 8. Humedad Relativa en el área del Complejo de Páramo Pisba.

### 3.1.4. Distribución temporal y espacial del brillo solar del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba

La distribución espacial del brillo solar en Colombia, presenta una variedad de aspectos y sistemas, debido fundamentalmente a su ubicación en el trópico, a la influencia del relieve Andino y a las incidencias meteorológicas de tipo sinóptico como la ZCIT que influye directamente en el régimen de brillo solar en todo el territorio nacional el número de horas de brillo solar se halla influenciado en gran medida por la precipitación y los altos niveles de nubosidad en los diferentes meses del año. En la estación con registro heliográfico el "período seco" muestra que es el de mayor insolación en tanto que la temporada húmeda se caracteriza por presentar los valores más bajos.

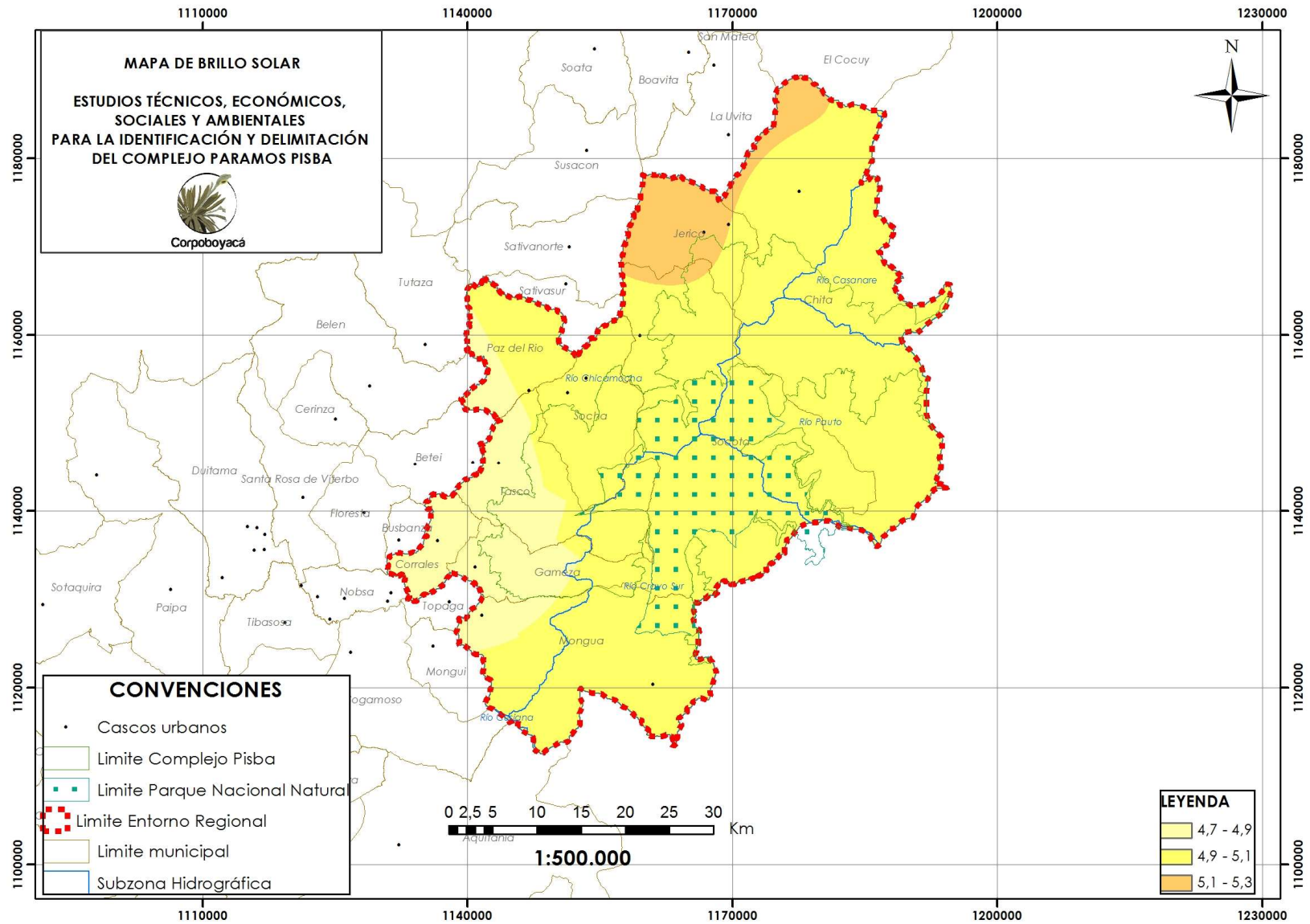
Según los datos proporcionados por la estación Chita y Belencito, los meses que presentan menos brillo solar son de abril a septiembre (Figura 12); y máximos en diciembre y enero, alcanzando valores de 14 horas/día en la estación de Chita. De igual forma al observar el Mapa 9, se aprecia un crecimiento en sentido suroeste a noreste, con un valor medio de 5 Horas/día.

Figura 12 Valores anuales mensuales de Brillo solar.



Fuente: IDEAM, 2016



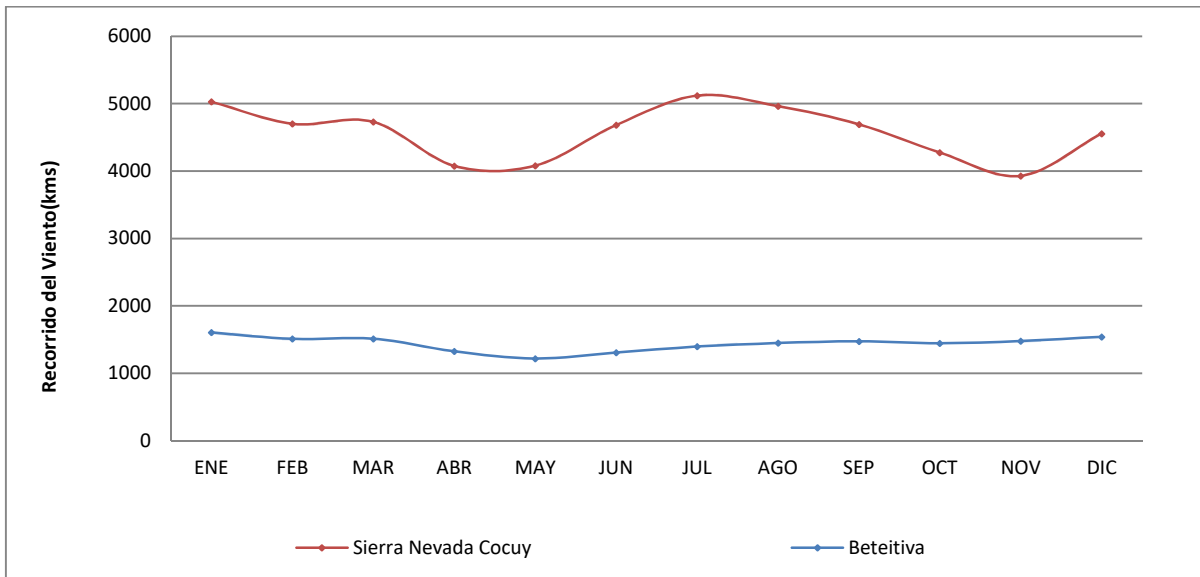


Mapa 9. Mapa Brillo Solar.

### 3.1.5. Distribución temporal del recorrido del viento del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba

El viento es el desplazamiento horizontal de las masas de aire, a lo largo de la superficie terrestre. La dirección, depende directamente de la distribución de las presiones, pues aquel tiende a soplar desde la región de altas presiones hacia la de presiones más bajas. Según los datos proporcionados por la estación Sierra Nevada del Cocuy y Betétiva, los meses que presentan mayor recorrido es en enero, marzo y agosto (Figura 13); y mínimos en abril y mayo.

Figura 13 Valores anuales mensuales de recorrido del viento



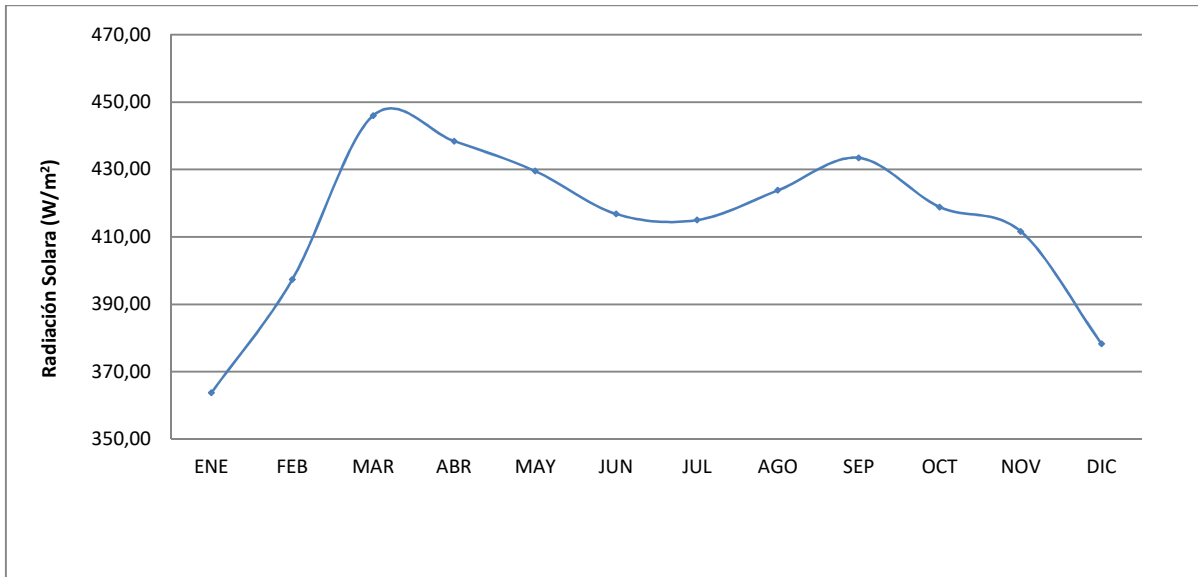
Fuente: IDEAM, 2016

### 3.1.6. Distribución temporal de la Radiación Solar del entorno regional del Complejo Páramo de Pisba

La radiación solar es el flujo de energía que recibimos del sol en forma de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias (luz visible, infrarroja y ultravioleta). En función de los datos de la estación climatológica de Belencito, se determinó que la radiación solar presenta valores que oscilan entre los 360 y 450 W/m<sup>2</sup>, con valores máximos en los meses de marzo y abril, como se aprecia en la Figura 14.



Figura 14 Valores anuales mensuales de Radiación Solar



Fuente: IDEAM, 2016

### 3.1.7. Clasificación del clima por el Método de Caldas Lang

Esta clasificación climática se basa en el valor obtenido por cada lugar al dividir la precipitación total anual, por la temperatura media anual para hallar el índice de efectividad de la precipitación o factor de lluvia de Lang. Según los datos de la estación el Cardón se clasifica la zona en Superhúmedo con valores mayores a 160. Así mismo, en el entorno regional del Complejo Pisba se encuentra zonas de clima húmedo en el municipio de Tamara, semihúmedo en la Chaparrera en el municipio de Yopal<sup>31</sup>.

También se definen los pisos térmicos y las unidades climáticas para la vertiente oriental del complejo Pisba siguiendo los límites expuestos por Caldas así:

- Piso térmico cálido. Localizado entre los 0 m. y 1000 msnm., con valores superiores a 24° C, con un margen de altitud en el límite superior de 400 m. A ésta hacen parte las unidades climáticas **Cálido Húmedo (Ch)**: Localizado en la transición entre el piedemonte y la llanura. **Cálido Semihúmedo (Csmh)**: Corresponde al sector más amplio de la cuenca, se localiza sobre toda la llanura con una altura que se localiza por debajo de los de los 400 m.s.n.m. en los municipios de Yopal, Trinidad, San Luis de Palenque, etc.
- Piso Térmico Templado: Localizado entre los 1.000 m y 2.000 msnm, con temperaturas mayores o iguales a 17,5° C y con un margen de amplitud en sus límites superior e inferior de 500 m. Unidad Climática. **Templado Húmedo (Th)**: Localizado en el pie de Monte llanero municipios de

<sup>31</sup> Pomca cuenca Cravo sur.



Pisba, Paya, Labranzagrande en el departamento de Boyacá y Támara, Nunchia y Sácama en el departamento de Casanare.

- **Frío Húmedo (Fh):** Corresponde a la parte alta de la cuenca del río Pauto, localizada por encima de los 2.000 m.s.n.m., zona cubierta por bosques naturales. Corresponde a la zona de transición entre el páramo bajo semihúmedo y la zona templada.
- **Piso Térmico Muy Frío o Páramo Bajo:** Localizado entre los 3.000 m y los 3.700 m, se caracteriza por tener un intervalo de temperatura entre 7 °C y 12 °C. Unidad Climática de
- **Páramo Bajo Superhúmedo (Pbsh):** Este se encuentra en el sector de la estación climatológica el Cardón. **Páramo Bajo Húmedo (Pbh):** Franja que sigue a la ocupada por la vegetación arbórea de la región Andina, sus límites altitudinales están entre los 3.200 y 3.500 m.s.n.m., Se caracteriza por el predominio de la vegetación arbustiva, con elementos florísticos de la familia Compositae. Se localiza en una pequeña proporción de área de la parte alta.
- **Páramo Bajo Semihúmedo (Pbs):** Franja muy parecida a la anterior que sigue a la ocupada por la vegetación arbórea de la región Andina, tan solo varía en los límites altitudinales que están entre los 3.000 y 3.200 m.s.n.m., Se caracteriza también por el predominio de la vegetación arbustiva, con elementos florísticos de la familia Compositae.

Teniendo en cuenta por el gradiente altitudinal que se encuentra en el Complejo de Pisba se clasifica el piso térmico Páramo Alto: Localizado entre los 3.700 m y los 4.200 m, aproximadamente con una temperatura inferior a los 7 °C<sup>32</sup>.

Además, la Región, fue clasificada climáticamente como **Páramo muy húmedo**, ya que posee precipitación entre los 1000 y 2000 mm, y en gradiente altitudinal superiores a los 3000 msnm<sup>33</sup>, dadas las diferencias locales por la presencia de dos vertientes la de la cuenca del Magdalena (vertiente menos húmeda) y la de la Orinoquía (vertiente más húmeda).

Con base a la información proporcionada en la cartografía en el complejo Pisba se encuentran las zonas de vida Bosque húmedo montano bh-M que se encuentra en la subzona del río Casanare y la Cuenca del río Chicamocha medio, con precipitación entre los 500 y 1000 mm y alturas entre los 2000 y los 2800 msnm, así mismo, Bosque muy húmedo montano bhm-M que se encuentra en la subzona del río Casanare y la Cuenca del río Chicamocha medio, con precipitación entre los 500 y 1000 mm y alturas entre los 2000 y los 2800 msnm, así:

#### **Unidades de suelos de clima muy frío muy húmedo y húmedo**

Corresponde a altitudes desde los 3.200 hasta los 3.600 m sobre el nivel del mar, temperaturas medias aproximadas de 8-11°C, un promedio anual de lluvias entre 1.000 y 2.000 mm, con intensos vientos y

---

<sup>32</sup> Pomca río Cravo sur

<sup>33</sup> IGA-EPAM. 2002. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL TERRITORIAL DE LOS PÁRAMOS, SUBPÁRAMOS Y SELVAS ALTOANDINAS DEL NORORIENTE COLOMBIANO. MMA, CAS, CORPOBOYACA, CORPONOR, CDMB, Bogotá.

frecuentes nubosidades las cuales limitan la evapotranspiración y facilitan el almacenamiento de agua para alimentar los manantiales.

El relieve en general es quebrado a escarpado, con presencia de afloramientos rocosos; incluye pequeñas áreas onduladas y ligeramente cóncavas con influencia coluvial. Los materiales parentales son areniscas y lutitas, con influencia o no de cenizas volcánicas.

Según Holdridge, estas unidades corresponden a las formaciones de bloques húmedo y muy húmedo Montano (bh-M y bmh-M). La vegetación estos páramos es escasa y consiste en pajonales de gramíneas, frecuentemente de los géneros *Festuca* y *Calamagrostis*, con parches de frailejones y pequeños rodales de arbustos.

El PNN Pisba cubre por un lado áreas de páramos húmedos, con una alta precipitación (1600 mm media anual) hacia la vertiente oriental de la Cordillera Oriental, gracias a un cinturón de nubes permanente que proviene del piedemonte llanero, con un régimen climático unimodal, dividido en una época seca (enero-febrero) y otra lluviosa (mayo-julio); y por otro lado, cubre áreas de páramos semisecos, hacia la vertiente occidental de la cordillera (cañón del río Chicamocha), con un régimen bimodal, que presenta una época seca hacia julio-agosto. La casi totalidad del parque está formada por areniscas y algunas formaciones sedimentarias, cuya dureza determinan la presencia de escarpes, picos y ríos encañonados, junto con morrenas y lagos de origen glacial. Se destacan sitios tales como la cuchilla Arvejal, páramo de Cadillal, alto del Gavilán, páramo de Pisba, alto El Rayo, alto de Calarcá, cerro Las Estrellas y Cerro Las Lochas, entre otros<sup>34</sup>.

### 3.1.8. Cambio Climático

Se proyecta para Colombia, que el cambio climático generara impactos negativos, sobre la mitad del territorio nacional, en especial los ocasionados a cambios en el patrón de precipitaciones (lluvias); la infraestructura turística de la Isla de San Andrés sufriría consecuencias negativas al desaparecer 17% de la misma; casi la totalidad de los nevados y glaciares desaparecerían completamente, así como el 75% de los páramos<sup>35</sup>. El Ideam, ha pronosticado que la región andina presentara un incremento entre 2 y 4°C, para el año 2100 con relación a las temperaturas del período 1961-1990 en la mayor de la región andina. Así mismo, para este periodo se estima que la cantidad de precipitación disminuirá<sup>36</sup>. Así mismo,

---

<sup>34</sup> CASTAÑO, C. y M. CANO. 1998. El Sistema de Parques Nacionales naturales de Colombia. Unidad Administrativa especial del sistema de parques Nacionales Naturales, MMA, Bogotá D.C. Citado en: López, F. 2004. Diagnóstico del estado de conservación de *Espeletia paipana* Díaz y Pedraza y *E. jaramilloi* S. Díaz (Asteraceae), especies endémicas del departamento de Boyacá, Colombia. Trabajo de grado. UPTC.

<sup>35</sup> Uniboyacá. (s.f.). Páramos en peligro por el cambio climático. Obtenido de Agenda Ciudadana: [http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=360:p%C3%A1ramos-en-peligro-por-el-cambio-clim%C3%A1tico](http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=360:p%C3%A1ramos-en-peligro-por-el-cambio-clim%C3%A1tico)

<sup>36</sup> Ideam. (s.f.). Curso de capacitación para transversalización de riesgos Climáticos en el SNU y en las políticas colombianas. Obtenido de



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



según reportes del IDEAM, en promedio la temperatura tiene un cambio de entre 0,2°C y 0,3°C por década, para el país. Con estos resultados se ha llegado a la conclusión que para el año 2030 en Colombia el 56% de los páramos se habrá perdido<sup>37</sup>.

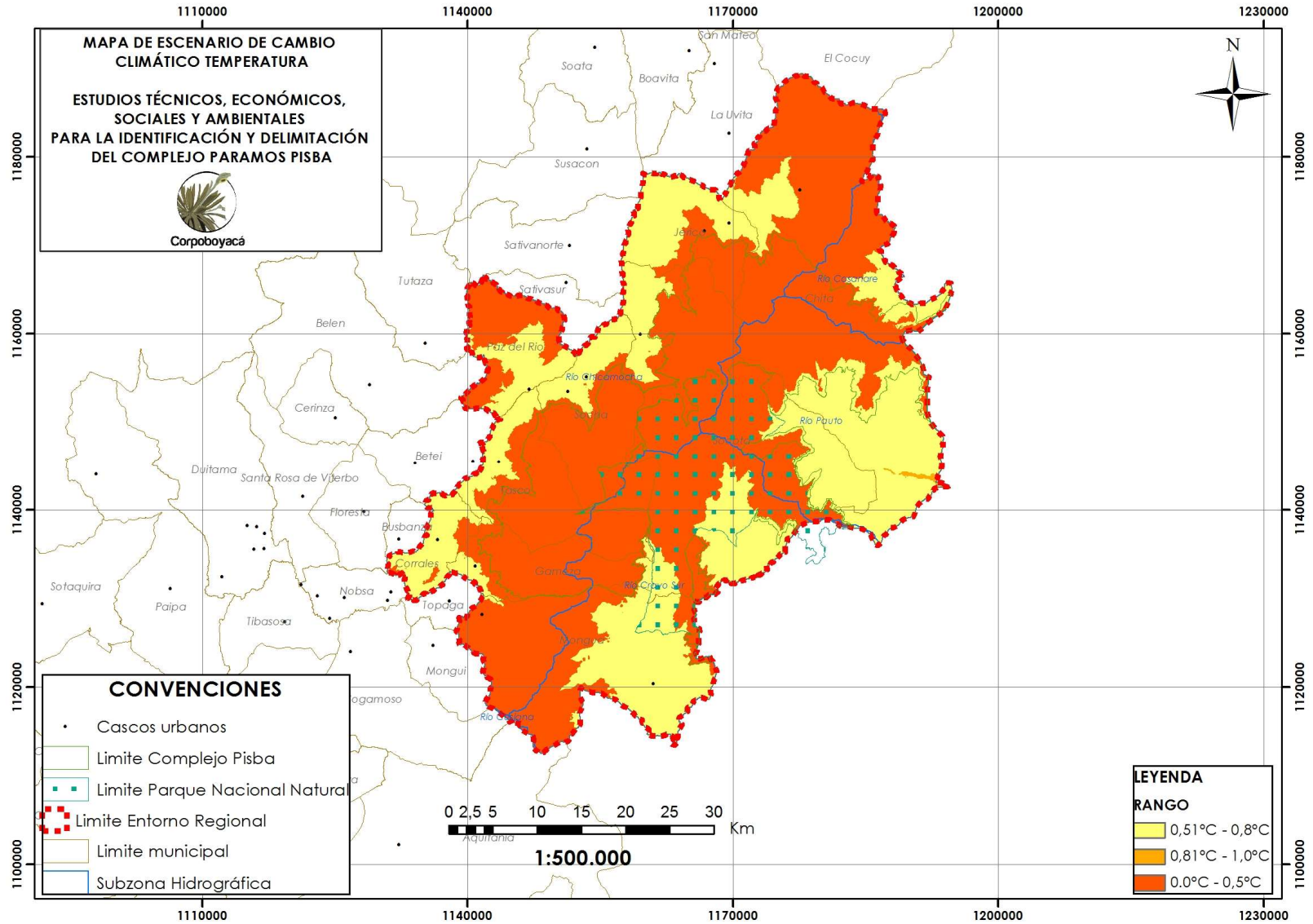
Según los escenarios de cambio climático, realizados en el 2015 se espera que para el 2040 la zona de estudio presente variaciones de temperatura entre 0.0 a 0.8 °C, con predominio de un incremento 0 a 0.5°C, exceptuando en los extremos del entorno donde el incremento puede alcanzar los 0.8°C (Mapa 10), con respecto al comportamiento presentado durante el periodo de 1976 a 2005. En relación con la precipitación se espera una variación en el régimen anual entre un -9% a 10% con relación a la precipitación presentada durante 1976 a 2005, como se aprecia en el Mapa 11.

---

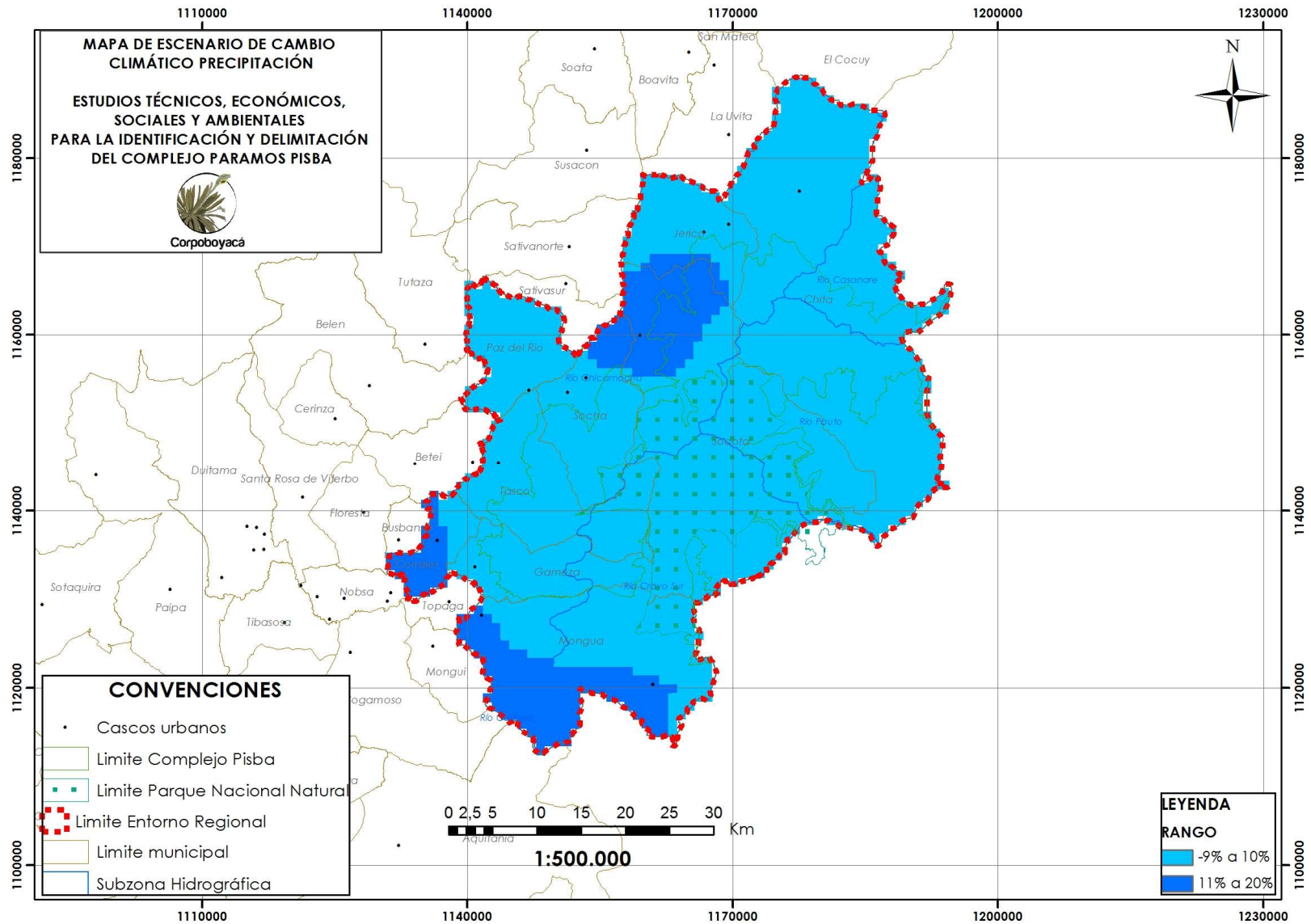
[http://www.pnud.org.co/img\\_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOClimatico/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci%C3%B3n%20del%20Cambio%20Clim%C3%A1tico/1.4%20Presentacion%20completa%20IDEAM/7.%20Presentacion%20completa%20IDEAM.pd](http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOClimatico/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci%C3%B3n%20del%20Cambio%20Clim%C3%A1tico/1.4%20Presentacion%20completa%20IDEAM/7.%20Presentacion%20completa%20IDEAM.pd)

<sup>37</sup> IDEAM b. (2010). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales





Mapa 10. Escenarios de Cambio Climático Temperatura.



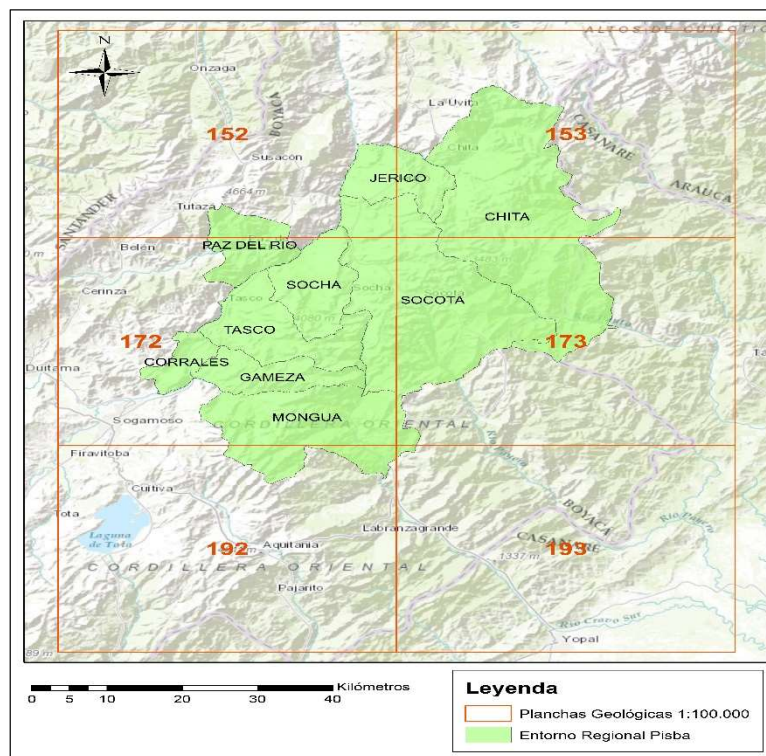
Mapa 11. Escenario de Cambio Climático Precipitación.

### 3.2. Geología

El complejo de páramos Pisba, se encuentra en el sector oriental del departamento de Boyacá, el cual se encuentra ubicado sobre la parte central de la cordillera oriental la cual se considera una cuenca sedimentaria de retro-arco del Mesozoico (Triásico al Cretácico tardío), invertida en el Cenozoico. Esta cuenca corresponde a un conjunto rocoso plegado que cabalga sobre la cuenca de los Llanos en el oriente y sobre la cuenca del Magdalena, al occidente<sup>38</sup>. El entorno regional definido para el complejo de páramos Pisba, se ubica en seis planchas cartográficas a escala 1:100.000 del IGAC (152, 153, 172, 173, 192 y 193) como se presenta en la Figura 15.

El Oriente Andino se caracteriza por un fondo de rocas ígneo-metamórficas, en parte pertenecientes al Zócalo Precámbrico, las cuales fueron retomadas en varios eventos posteriores de granitización y metamorfismo ligados a sucesivos períodos orogénicos. Durante el Cretáceo, el mar invadió la mayor parte del territorio ocupado hoy en día por la Cordillera Oriental.

Figura 15 Planchas Cartográficas IGAC escala 1:1000.000, para el entorno regional Pisba.



Fuente: Autores 2014. Fuente Primaria: IGAC y SIAT- Corpoboyacá.

<sup>38</sup>Maya, M., Buenaventura, J., Salinas, R. (2004). Estado del Conocimiento de la Exploración de Esmeraldas en Colombia. Bogotá: Publicación. INGEOMINAS.



Las formaciones presentes en complejo de páramos Pisba, se caracterizan por pertenecer al grupo de rocas sedimentarias con dirección preferencial NE-SW, como se presentan en el Mapa 12 y Tabla 13, con su correspondiente porcentaje de área ocupada por cada formación en el entorno local definido para el complejo de páramo.

Tabla 13. Unidades Geológicas del Entorno Local del Complejo de Páramo Pisba.

<b>COD</b>	<b>FORMACIÓN</b>	<b>% ÁREA</b>
Ksc	Formación Conejo	15,970
Kiu	Formación Une	14,347
Kif	Formación Fómeque	10,811
Kpgg	Formación Guaduas	7,492
Ksg	Grupo Guadalupe	6,725
Pgpeas	Formación Arcillas de Socha	6,321
Kiaj	Formación Areniscas de Las Juntas	6,098
Qal	Depósito Aluvial	5,780
Pgeoc	Formación Concentración	4,973
Pgpas	Formación Areniscas de Socha	3,445
Kilm	Formación Lutitas de Macanal	3,351
Qc	Depósitos Coluviales	3,195
Pgep	Formación Picacho	2,787
Ksl	Formación La Luna	1,582
Jg	Formación Girón	1,368
Kpg	Grupo Palmichal	1,110
Qfg	Depósitos Fluvioglaciales	1,078
Sl	Sin Información	0,807
Qg	Depósito Glacial	0,664
Cc	Formación Cuche	0,522
Df	Formación Floresta	0,340
Qm	Depósito Glacial morrenico	0,290
Kiti	Formación Tibasosa	0,238
Dt	Formación Tíbet	0,218
Kia	Formación Aguardiente	0,168
D?cs	Formación Cataclasitas de Soapaga	0,112
Kitm	Formación Tibú-Mercedes	0,068
Tarl	Formación Areniscas del Limbo	0,056
Tal	Formación Arcillas del Limbo	0,038
Tjbo.	Batolito de Otengá	0,036
P€?fo	Formación Filitas o Miembro Filitas de Ometá	0,009
Qt	Depósitos Terraza	0,001

Fuente: Autor, 2016



### 3.2.1. Descripción Estratigráfica

En el Regional del complejo Pisba, afloran rocas sedimentarias correspondientes a las eras primaria, secundaria y terciaria (paleozoico, mesozoico y cenozoico); además en algunos lugares afloran rocas ígneo-metamórficas más antiguas y en otros se encuentran cuaternarios de tipo coluvial, aluvial, terraza fluvio glacial y glacial. La descripción de las unidades se presenta en orden cronoestratigráfico de lo más antiguo a lo más reciente.

Las rocas ígneas y metamórficas presentes en el área, hacen parte principalmente del núcleo del macizo de floresta y forman parte de un antiguo basamento, de edad Cámbrico-Ordovícica, el cual está discordantemente cubierto por rocas sedimentarias y meta-sedimentarias<sup>39</sup>

#### 3.2.1.1. Proterozoica (Precámbrico)

**Miembro Filitas de Ometá o Formación Filitas (P $\epsilon$ ?fo).** El nombre Filitas de Ometá se utiliza para designar un conjunto de metamorfitas que afloran en una franja alargada de 15 km de largo por 3 km de ancho, en la parte sur oriental del Macizo de Floresta. La base de esta unidad aflora en el sector de la Escuela del Carmen, está constituida por niveles de filitas cordieríticas, con intercalaciones de cuarcitas y filitas, sin cordierita. Las filitas presentan porfiroblastos de cordierita más pequeña, de 4 mm de largo por 1 a 2 mm de ancho. Hacia el tope de la unidad, en el trayecto de Busbanzá a la Escuela del Carmen, esta unidad está conformada por paquetes muy gruesos de filitas, de colores grises claros, grises y verdes amarillentos, con porfiroblastos anhedrales de cordierita de 1 cm de largo y 2 a 3 mm de ancho; en algunos niveles de filitas se observa remanentes de la estratificación con pequeñas bandas de filitas de cuarzo que alternan con filitas cordieríticas y aparecen intercalaciones esporádicas de cuarcitas feldespáticas, de 5 a 50 cm de espesor. Debido a que las filitas presentan porfiroblastos de cordierita en bandas, le da una apariencia néisica a la roca<sup>40</sup>.

Es una formación que es considerada por algunos autores como un acuífero por su porosidad primaria baja. La Formación Filitas aflora en el área del entorno regional del complejo de páramo de Pisba en la parte norte del municipio de Corrales, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

#### 3.2.1.2. Paleozoico (Devónico – Carbonífero)

**Batolito de Otengá (Tjbo).** Se denominó como batolito de Otengá a las rocas ígneas aflorantes en el macizo de Floresta, compuesto principalmente por dos cuerpos aflorantes, el primero el Stock de Chuscales (pDsch) en la parte accidental y el Stock de Otengá (pDso) en el sector oriental<sup>41</sup>. Este cuerpo intrusivo de unos 20km de largo por 5 km de ancho en promedio, está cubierto en su parte central por

---

<sup>39</sup> Manosalva, S., & Naranjo, W. (2009). Diatomitas, Geología, Caracterización y potencial uso industrial (Boyacá, Colombia). Sogamoso: U.P.T.C Publicaciones .

<sup>40</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS

<sup>41</sup> Ulloa, C; Rodríguez, G. (1982). Intrusivos Ácidos ordovicicos y post - Devonicos en la Floresta (Boyacá). Cali: VI Congreso Col, Geología,.

rocas metamórficas. Las rocas intrusivas del macizo de floresta indican que la composición de las mismas varía de sienitas cuarzosas, granitos y granitos muy cuarzosos<sup>42</sup>. El batolito de Otengá se puede correlacionar tanto por cronología, como litológicamente con el sector en el que aflora la Cuarzo monzonita de Santa Rosita (Pdcs). La edad de estos materiales es correspondiente a la del basamento cristalino de Floresta Cambro - Ordovícico. Por su composición litológica y porosidad no se considera una formación con pocas características acuíferas.

El Batolito de Otengá, aflora en el sector norte del municipio de Corrales y en sector sur occidental del municipio de Paz de Río, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

**Formación Cataclasitas de Soapaga (D?cs).** Se emplea el nombre de Cataclasitas de Soapaga para designar un conjunto de granitos brechados que afloran en una franja de 5 km de largo por 1 a 2 km de ancho, por la carretera Belén - Paz de Río<sup>43</sup>. Las rocas de esta unidad, macroscópicamente, son de tonos verdes, lustrosas e intensamente fracturadas; en algunos afloramientos presentan textura néisica, cataclástica, brechoide y milonítica, rombo clivaje, intercrecimientos de clorita y biotita, cristales rotados, doblados y micro fallas con desplazamiento variable. En algunos sectores, las cataclasitas parecen estar intruidas por granitos<sup>44</sup>. Por sus características de porosidad secundaria es considerada una formación acuitardo, ya que su porosidad primaria es baja.

Las cataclastitas se observan cabalgando a la parte superior de la Formación Concentración y cubiertas de forma discordante por los conglomerados de la Formación Girón. La edad de este conjunto es desconocida solamente se propone que fue afectada por metamorfismo dinámico antes del Jurásico, probablemente en el Devónico<sup>45</sup>. Esta formación aflora en el entorno regional definido para el complejo, en el sector centro del municipio de Paz de Río, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

**Formación Tíbet (Dt).** El nombre de Formación El Tíbet fue propuesto por Mojica y Villarroel, 1984, para designar un conjunto de areniscas localmente conglomeráticas. La parte inferior de esta unidad, está conformada por conglomerados, con guijos de cuarzo y arenitas cuarzosas con esporádicas intercalaciones de limolitas terrosas. La edad de la Formación Tíbet es considerada de finales del Devónico inicial, según Barret (1983). Teniendo en cuenta que la Formación Tíbet alcanza espesores que varían entre más de 700 m y 30 m, que en la parte basal ocurren capas rojas y que en algunas localidades es puntualmente grano decreciente, se puede inferir que sus sedimentos fueron depositados en un

---

<sup>42</sup> Mojica, J; Villarroel, C. (1984). Contribución al Conocimiento de las Unidades Paleozoicas del Área de Floresta (Cordillera Oriental Colombiana, Departamento de Boyacá) y en Especial de la Formación Cucho. U. Nacional, Geol.Col, 13, 55-80.

<sup>43</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>44</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS.

<sup>45</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS.



ambiente fluvial sobre una paleotopografía abrupta <sup>46</sup>. Por su composición litológica y porosidad primaria es considerada por algunos autores como un acuífero.

La formación Tíbet aflora en el sector norte de los municipios de Corrales y Paz de Río, en el área del entorno regional del complejo de Páramo de Pisba, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

**Formación Floresta (Df).** Los diferentes estudios mencionan que el espesor de esta formación es de 500 m. aproximadamente, pero no mencionan una sección tipo donde esté completa, solo relacionan que la columna fue levantada en los alrededores de Floresta (Botero, 1946; Cediell, 1969). Una característica importante de la Formación es el cambio de espesor, en los alrededores del Municipio de Floresta, el espesor llega hasta los 500 m, mientras que en el Municipio de Busbanzá, disminuye a menos de 100 m <sup>47</sup>. Está compuesta por una sucesión de arcillolitas de color amarillento, con intercalaciones de limolitas amarillentas y arenitas arcillosas, porosas, de pocos metros de espesor. La edad de la formación es considerada a partir de los trabajos efectuados por Caster (1939), Royo y Gómez (1942) y Morales (1965), quienes determinaron para la Formación Floresta, una edad devónica medio<sup>48</sup>.

Por las características litológicas, porosidad primaria y secundaria es una formación considerada por algunos autores como un acuitardo. En el entorno Regional del complejo aflora especialmente en los municipios de Paz de Río y Corrales, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

**Formación Cucho (Cc).** El nombre y rango de la unidad litoestratigráfica Formación Cucho se debe a Botero (1950), con el cual se designa a una sucesión de capas de arcillolitas de colores crema y violeta que se encuentran reposando unas veces concordantemente y otras discordantemente sobre la Formación Floresta, las cuales están cubiertas de forma discordante por la Formación Girón, y alcanzan espesores entre 300 y 400 m<sup>49</sup>.

La formación Cucho es considerada un acuitardo por sus características de porosidad primaria baja y porosidad secundaria moderada. En el entorno Regional del complejo, la formación Cucho aflora principalmente en el sector norte del municipio de Paz de Río y en menor proporción en el municipio de Corrales, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

### 3.2.1.3. Mesozoico (Jurásico)

**Formación Girón (Jr).** Este término Girón fue creado por Hettner (1892), bajo la denominación de Series del Girón, para designar a una sucesión de areniscas, limolitas rojas y conglomerados, que se hallan expuestas al oeste de Bucaramanga. Posteriormente, Langenheim (1959) designó como Formación Girón

---

<sup>46</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS

<sup>47</sup> Manosalva, S; et, al. (2010). Cartografía Geológica y Prospección Geoquímica del Macizo de Floresta. Bogotá: Publicaciones INGEOMINAS & UPTC.

<sup>48</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS

<sup>49</sup> Manosalva, S; et, al. (2010). Cartografía Geológica y Prospección Geoquímica del Macizo de Floresta. Bogotá: Publicaciones INGEOMINAS & UPTC.

a la secuencia que descansa sobre la Formación Bocas y que está por debajo de la Formación Tambor, y estableció como localidad tipo el cañón del río Lebrija<sup>50</sup>.

En el sector nororiental de la población de Nobsa, la Formación Girón se puede subdividir en tres conjuntos. El inferior, de unos 200 m de espesor, compuesto por arenitas y conglomerados de cuarzo, estos últimos formados por bloques, guijarros y guijos de cuarcitas, arenitas y limolitas rojizas, en una matriz arenosa limolítica, de color morado; el intermedio, de 150 m de espesor, constituido por limolitas rojas, con intercalaciones de conglomerados de cuarzo, con guijarros y guijos de cuarcitas y arenitas, en capas muy gruesas, de 2 a 3 m de espesor; el conjunto superior alcanza un espesor de 150 m, y está compuesto por arenitas y conglomerados, de características similares a las del conjunto inferior, estratificación plana no paralela y entrecruzada<sup>51</sup>.

La Formación Girón descansa discordantemente sobre el Stock de Otengá, sobre la Formación Cataclásitas de Soapaga y sobre la Formación Cucho. Por la vía que conduce de Nobsa a Floresta y que pasa por Corrales, se observa a la Formación Tibasosa que descansa discordantemente sobre la Formación Girón. Teniendo en cuenta la posición estratigráfica de la Formación Girón, que descansa sobre la Formación Cucho y está cubierta por la Formación Tibasosa, su edad se considera jurásica, correlacionable con la secuencia denominada Girón, en el área de Santander, según Rabe (1977), como de finales del Jurásico, y según Pons (1982), de finales del Jurásico a principios del Cretácico<sup>52</sup>. Hidrogeológicamente la formación girón es considerada un buen acuífero.

Esta formación aflora en el entorno Regional definido para el complejo, especialmente en el sector norte de los municipios de Paz de Río y Corrales, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocho.

#### **3.2.1.4. Mesozoico (Cretácico Inferior)**

**Grupo Cáqueza:** conformado por las formaciones, Caliza del Guavio, Lutitas de Macan y Areniscas de las Juntas<sup>53</sup>. Las formaciones Lutitas de Macanal y Areniscas de las Juntas afloran en el complejo de páramo Pisba, en los sectores SW y NE; en las subzonas hidrográficas de los ríos Cravo Sur, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Lutitas de Macanal (Kilm).** El nombre de esta unidad fue introducido por Ulloa y Rodríguez (1.976), para designar las sedimentitas de la parte central del Grupo Cáqueza en el cuadrángulo K – 12 (Guateque).

---

<sup>50</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS

<sup>51</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS

<sup>52</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS

<sup>53</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, E. (1979). Geología del Cuadrángulo K-12, Guateque. Bogotá: Boletín Geológico, Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras.



La unidad está conformada en su parte inferior por lutitas negras micáceas compactas, ligeramente calcárea; la parte media está constituida por areniscas cuarcíticas, grises oscuras de grano fino y estratificación gruesa a maciza, intercalaciones de lutitas negras micáceas fosilíferas; su parte superior la constituyen lutitas grises oscuras a negras ligeramente calcáreas. La edad de la formación se considera como Berriasiano-Valanginiano. El ambiente de sedimentación de la Formación Lutitas de Macanal es de carácter marino y reductor, con sedimentos depositados en aguas tranquilas<sup>54</sup>. Es considerada un acuífero por sus características de porosidad primaria y secundaria muy bajas.

Esta secuencia infrayace a la formación Areniscas de las juntas, presenta un rumbo NE, en el área del entorno regional definido para el complejo de paramo de Pisba se encuentra aflorando en los municipios de Chita, Socotá y Mongua, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Cravo sur y Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Arenisca de Las Juntas (Kiaj).** Unidad descrita por Ulloa y Rodríguez (1.979), en el cuadrángulo K-12, para designar el potente conjunto de areniscas que forma la parte superior del Grupo Cáqueza. La formación alcanza aproximadamente los mil metros de espesor. La edad de la formación (Valanginiano Superior – Aptiano Inferior) está determinada indirectamente por su posición entre la Formación Lutitas de Macanal y Fómeque.

Esta Formación resalta topográficamente por presentar escarpes muy marcados que contrastan con las rocas arcillosas de las demás formaciones en el área<sup>55</sup>. Es considerada un buen acuífero, por sus características de porosidad primaria y secundaria. Dentro del entorno regional definido se encuentra aflorando en el oriente del municipio de Mongua, Gámeza, Socotá y chita.

**Grupo Villeta:** Este grupo corresponde a la transición del cretácico inferior al cretácico superior y presenta tres formaciones de base a techo: formación Fómeque, formación Une y formación Chipaque. Las Formaciones Fómeque y Une se encuentran a nivel regional aflorando en franjas con dirección preferencial NE-SW, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha, Casanare, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Fómeque (Kif).** Esta formación suprayace a la formación Arenisca de las Juntas e infrayace a la formación Une, constituida por 140 metros de espesor, definida por intercalaciones de esquistos piritosos, caliza cristalina, arenisca calosa y areniscas. La parte inferior de la Formación Fómeque es considerada por Hubach (1957a) como Hauteriviano, debido a la presencia de *Olcostephanus* en la base de la formación. La edad de los niveles superiores no se conoce, aunque Hubach (1957a) y Bürgl (1961) consideran que la Formación Fómeque abarca, además, el Aptiano y gran parte del Albiano<sup>56</sup>. Es

---

<sup>54</sup>UAESPNN, 2006. PLAN DE MANEJO PNN PISBA.

<sup>55</sup> Moreno, J; et. al. (2005). Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca del Río Garagoa, Componente Geosférico. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Corpochivor, Corpoboyacá, CAR.

<sup>56</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

considerada por algunos autores como un acuífero de baja productividad por las características litológicas y de porosidad primaria y secundaria, otros autores la consideran acuitardo.

En el entorno regional definido para el complejo, esta formación se encuentra aflorando en los municipios de Mongua, Gámeza, Socotá y Chita. En las subzonas hidrográficas de los ríos Cusiana, Cravo Sur, Río R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Une (kiu):** El nombre Une fue dado por <sup>57</sup>(Hubach, G, 1957), para referirse a la secuencia arenítica que aflora en la carretera Bogotá - Villavicencio, entre Chipaque y Cáqueza que representa la parte media del Grupo Villeta<sup>58</sup>, utiliza este término con categoría de formación, al describir la sucesión litológica que aflora en las secciones de las carreteras Une - Fosca y Choachí - Bogotá. La Formación Une yace sobre la formación Fómeque y representa una edad comprendida entre el Albiano y el Cenomaniano. Esta formación parece corresponder o correlacionarse litológicamente con la Formación Aguardiente, en el área de Santander<sup>59</sup>. Esta formación supera los mil metros de espesor y se caracteriza por sus potentes bancos de arenisca cuarzosa grises claras a blanco amarillentas, de grano fino a grueso, localmente conglomeráticas, algo micáceas con estratificación fina a maciza, con intercalaciones de lilitas blancas y Shales negros presentando grandes escarpes con rumbo predominante NE<sup>60</sup>. Esta formación es considerada un muy buen acuífero por sus características litológicas y de porosidad primaria y secundaria. Esta formación aflora en el área del entorno regional definido para el complejo en los municipios de Mongua, Gámeza, Corrales, Tasco, Socotá y Chita, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Cusiana, Cravo Sur, Chicamocha, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Tibasosa (Kiti):** La formación Tibasosa se divide en dos miembros principales; el miembro inferior compuesto por una sucesión de cuarzoarenitas de grano fino, medio y grueso hasta conglomerática, con colores que varían desde gris claro a blanco, gris verdoso y rojizo por meteorización, cemento silíceo, en capas medias a gruesas, con láminas inclinadas tangenciales e intercalaciones esporádicas de lodolitas arenosas, grises verdosas y amarillentas y el conjunto superior tiene un espesor total de 481 m. En la localidad de Betétiva, este conjunto es colocado sobre la formación Girón por fallas inversas y está por debajo de la Formación Une en contacto concordante. En los estudios, Renzoni (1981) cita fauna colectada en el Miembro calcáreo Inferior y Miembro Calcáreo Superior, que indican una edad probable de Hauteriviano y mediados o finales del Albiano, respectivamente. Esta formación se

---

<sup>57</sup> Hubach, G. (1957). Contribución a las Unidades Estratigráficas de Colombia. Bogotá: Instituto Geológico Nacional.

<sup>58</sup> Renzoni, G. (1962). Apuntes Acerca de la Litología y Tectónica de la Zona Este y Sureste de Bogotá. Bogotá: Servicio Geológico Nacional.

<sup>59</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>60</sup> Universidad nacional de Colombia. (2004). Componente Geofísico. Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la cuenca del Río Garaoa. Bogotá.

correlaciona cronológicamente con las formaciones Arenisca de las Juntas y Fómeque<sup>61</sup>. Es considerada como un acuífero de media a baja productividad, según el miembro que aflora y de acuerdo a su porosidad primaria y secundaria.

En el entorno regional, la formación Tibasosa aflora con dirección preferencial NE-SW, en el municipio de Corrales en la sub-zona hidrográfica del río Chicamocha.

**Formación Aguardiente (Kia).** La composición de la formación Aguardiente es equivalente a la Formación Une, la cual asume el nombre de Aguardiente en cercanías a los límites con el departamento de Santander, correspondiente a las planchas cartográficas 152 y 136. La formación aflora en el municipio de Chita entre las subzonas hidrográficas del Río Chicamocha y Casanare.

**Formación Tibú - Mercedes (Kitm).** Esta formación, es la unión de dos formaciones la primera Tibú, constituida por una alternancia de areniscas, con algunos bancos de caliza y capas delgadas de lutitas negras y areniscas de grano fino; la segunda la Formación las Mercedes, corresponde a una intercalación de calizas grises fosilíferas, en ocasiones arenosas<sup>62</sup>. La formación Tibú – Mercedes deriva su nombre del Río Tibú y Valle Mercedes en el área de la Concesión Barco<sup>63</sup>. Algunos autores dan a estas formaciones equivalencia litológica con las Formaciones Rosa Blanca, Paja y Tablazo en la cuenca del Valle Medio del Magdalena. La edad de la formación Tibú – Mercedes, ha sido considerada como Aptiano Superior a Albiano Inferior<sup>64</sup>. Esta Formación aflora en el sector Nor oriente del área del entorno regional del complejo, especialmente en el municipio de Chita, en la subzona hidrográfica del Río Casanare.

### 3.2.1.5. Mesozoico (Cretácico Superior)

**Formación Conejo (Ksc).** Nombre dado por Renzoni (1967); con edad asignada según Etayo (1968) desde el Coniciano hasta parte del Santoniano. Suprayace al Grupo Churuvita y se ubica estratigráficamente bajo la Formación Plaeners del Grupo Guadalupe; está compuesta principalmente por shales carbonosos y silíceos de color gris oscuro a negro, con algunas intercalaciones de areniscas silíceas de grano fino. Niveles de lutitas de color grisáceo oscuro y algunos niveles de areniscas cuarzosas (con alto contenido de cuarzo)<sup>65</sup>. La edad asignada a la Formación Conejo según Etayo (1968)

---

<sup>61</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>62</sup> Delgado, J. (2011). Informe Geológico Ambiental, preliminar para el área de Pamplona. Pamplona: Publicaciones Universidad de Pamplona.

<sup>63</sup> Notestein, F., Hubman, C., & Bowler, J. (1944). Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia. . Geological Society of America, Bulletin;55: 1155-1218.

<sup>64</sup> Notestein, F., Hubman, C., & Bowler, J. (1944). Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia. . Geological Society of America, Bulletin;55: 1155-1218.

<sup>65</sup> Moreno, M; Fechi, Y. (2013). Geología y Geomorfología. En U. P. Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha (págs. 2-118). Tunja.



abarca desde el Coniaciano al Santoniano. Por sus características de porosidad primaria y secundaria bajas se considera un Acuicierre.

La formación conejo aflora ampliamente en el entorno regional definido, ocupando hasta el 15% del área y con presencia en todos los municipios del entorno regional y en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha, Cusiana, Cravo sur, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación la Luna? (Ksl?)**. Según Julivert (1968), el término “La Luna Limestone” fue introducido por Garner (1926), para designar la sucesión de shale calcáreo, negro, fosilífero, con concreciones de calizas negras. (Notestein, Hubman, & Bowler, 1944) Introdujeron el término a Colombia y describen la Formación La Luna en la Concesión Barco, compuesta por caliza gris oscura, con foraminíferos y shale bituminoso calcáreo y nódulos de chert negro. La Formación La Luna tiene su localidad tipo en la Quebrada La Luna en el Perijá del Estado Zulia, en la República de Venezuela<sup>66</sup>. Por su porosidad primaria y secundaria bajas es considerada de acuitardo a acuicierre.

La formación la Luna aflora en el sector nororiental del entorno, en los municipios de Socotá, Jericó y Chita, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Grupo Guadalupe (Ksg)**: Renzoni (1963, 1968), precisó los límites del Grupo Guadalupe, considerándolo como una unidad predominantemente arenosa que suprayace e infrayace unidades lodolíticas, que son respectivamente la Formación Chipaque y la Formación Guaduas<sup>67</sup>. Diferentes autores, reportan edades para el grupo Guadalupe desde Campaniano temprano hasta el Maastrichtiano temprano y la sección tipo se encuentra al Norte de Boyacá en la Cuchilla la Arteza y en el Boquerón de la Ventura. Renzoni (1963) dividió el Grupo Guadalupe de base a techo en tres unidades de rango formacional así: Formación Arenisca Dura, Formación Plaeners y Formación Labor-Tierna. Las formaciones Areniscas Dura y Labor-Tierna son de litología esencialmente arenítica - limolítica, y la formación Plaeners es de litología predominantemente lodolítico – limolítico. Por su alta porosidad secundaria el grupo es considerado un buen acuífero.

El grupo Guadalupe se encuentra aflorando en todos los municipios del entorno regional definido para el complejo, en las subzonas hidrográficas de los ríos Chicamocha, Cusiana, Cravo sur, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

#### 3.2.1.6. Cenozoico (Paleógeno)

**Formación Guaduas (Kpgg)**: Corresponde a la transición entre el mesozoico y el cenozoico. El término Guaduas fue empleado por primera vez por Hettner (1892), para representar todos los «materiales que

---

<sup>66</sup> Ulloa, C.; Rodríguez, G.; Rodríguez, E. (2003). Geología de la Plancha 172-Paz del Río. Bogotá: Memoria Explicativa INGEOMINAS

<sup>67</sup> Guerrero, J; Sarmiento, G. (1996). Estratigrafía Física, Palinológica, Sedimentológica y Secuencial del Cretácico Superior y Paleoceno del Piedemonte Llanero. Implicaciones en Exploración Petrolera. Geología Colombiana, 3-66.



en la región de Bogotá se encuentran por encima del Guadalupe». Posteriormente, Hubach (1931, 1945b, 1957b) restringe el término Guaduas, con categoría de formación, y queda limitado en su parte inferior por la Formación o Grupo Guadalupe y en la parte superior por la Formación Arenisca del Socha<sup>68</sup>. Nigrinis (1.975) propone tres miembros, inferior, medio y superior. Los niveles intermedio y superior, presentan a la base arcillolitas grises claras, amarillas y grises con tres mantos de carbón, le sigue una alternancia de areniscas arcillolitas y lutitas sobre las cuales se encuentran arcillolitas grises y negras con algunos niveles arenosos y limolíticos que contienen cinco mantos de carbón y por último la parte superior se encuentran arcillolitas grises claras, seguidas de areniscas amarillentas de grano fino a medio con intercalaciones de areniscas grises. La edad de la formación Guaduas fue establecida palinológicamente como Mastrichtiano - Paleoceno por Van der Hammen (1957). La formación Guaduas es correlacionable con la parte alta de la formación Umir y las partes inferior a media de la Formación Seca, correspondientes a la nomenclatura estratigráfica empleada en el valle Medio del Magdalena.

La mayor parte de la formación es impermeable por las limolitas y arcillolitas que la constituyen, sin embargo, las capas de areniscas pueden constituir pequeños acuíferos locales pero en general se comporta como un acuitardo<sup>69</sup>.

La formación Guaduas aflora en todos los municipios del entorno regional definido para el complejo, en las subzonas hidrográficas de los ríos Chicamocha, Cusiana, Cravo sur, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Areniscas de Socha (Pgpas):** También conocida como formación Cacho o formación Socha Inferior, constituida por areniscas de grano medio a grueso y en algunos sectores por areniscas gruesas a muy gruesas, ocasionalmente conglomeráticas, en bancos gruesos con estratificación cruzada plana de gran tamaño y delgadas intercalaciones de lodolitas negras y areniscas de grano fino y color oscuro<sup>70</sup>. Según estudios palinológicos, Van der Hammen (1957) indica que la edad para la Formación Areniscas de Socha, es paleocena temprana. También establece su correspondencia palinológica con la parte inferior de la Formación Lisama, del Valle Medio del Magdalena, y con la Formación Barco, de la cuenca de Maracaibo. En el área de Paz de Río, Sarmiento, (1994), se basa en estudios palinológicos y le asigna una edad paleocena tardía<sup>71</sup>. Esta formación es considerada como acuífero por sus características litológicas y de porosidad primaria y secundaria<sup>72</sup>.

---

<sup>68</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>69</sup>Rodríguez, C. (2005). Diagnostico Hidrogeológico (POMCA, Lago de Tota). Convenio 038 Corpoboyacá-PUJ. Sogamoso.

<sup>70</sup> Guerrero, J; Sarmiento, G. (1996). Estratigrafía Física, Palinológica, Sedimentológica y Secuencial del Cretácico Superior y Paleoceno del Piedemonte Llanero. Implicaciones en Exploración Petrolera. Geología Colombiana, 3-66.

<sup>71</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>72</sup> Rodríguez, C. (2005). Diagnostico Hidrogeológico (POMCA, Lago de Tota). Convenio 038 Corpoboyacá-PUJ. Sogamoso.

La Formación Areniscas de Socha aflora en todos los municipios del entorno regional definido para el complejo, en las subzonas hidrográficas de los ríos Chicamocha, Cravo sur, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Arcillas de Socha (Pgpeas)** o Socha Superior: Se plantea el nombre Formación Arcillas de Socha para la sucesión estratigráfica comprendida entre la Formación Areniscas de Socha y la Formación Picacho; también es conocida como Socha Superior; la columna tipo se encuentra en Socha Viejo, donde alcanza un espesor de 400 m. Litológicamente la formación está constituida por arcillolitas, limolitas grises claras y verdosas, alternando con areniscas feldespáticas de grano medio a grueso; hacia la base de la formación localmente se puede encontrar delgadas capas de carbón. Su edad es Paleoceno medio a superior y su parte alta alcanza el Eoceno. La unidad presenta una morfología deprimida, que contrasta con los escarpes de las formaciones Picacho que la suprayace y formación Areniscas de Socha que la infrayace<sup>73</sup>. La formación arcillas de Socha es considerada como un acuitardo por sus características litológicas y porosidad primaria y secundaria<sup>74</sup>.

La formación Arcillas de Socha aflora en todos los municipios del entorno regional definido para el complejo, en las subzonas hidrográficas de los ríos Chicamocha, Cravo sur, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Picacho (Pgpep):** Nombre propuesto por Alvarado y Sarmiento (1944), a un conjunto de areniscas y conglomerados, se establece su localidad tipo en el cerro Picacho a 1,5 km al noroeste de Paz de Río. Presenta hacia el techo contacto concordante neto con la Formación Concentración y se marca por una sucesión de arenita de cuarzo media a gruesa. Esta Formación es predominantemente arenosa, presenta areniscas de color blanco a pardo, limpias y masivas, moderadamente duras a friables de grano fino a grueso, con niveles conglomeráticos<sup>75</sup>.

Según van der Hammen (1957), en esta unidad no se han encontrado muestras con polen; sin embargo, basado en su posición estratigráfica, considera que su edad debe ser eocena temprana, y establece su correlación con las formaciones La Paz del Valle Medio del Magdalena, El Mirador de la Concesión Barco y Hoyón del Valle Medio del Magdalena y la región de la Sabana de Bogotá.

La Formación Picacho forma crestas muy marcadas, determinando con nitidez estructuras sinclinales, se caracteriza por la presencia de guijos que permiten diferenciarla de la Formación Socha Inferior. Según Reyes “el origen de esta Formación es continental depositada en un ambiente posiblemente deltaico, de

---

<sup>73</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>74</sup> Rodríguez, C. (2005). Diagnostico Hidrogeológico (POMCA, Lago de Tota). Convenio 038 Corpoboyacá-PUJ. Sogamoso.

<sup>75</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

gran extensión lateral". Por las características litológicas la formación Picacho se considera de alto interés hidrogeológico<sup>76</sup>.

En el área del entorno regional definido para el complejo, la formación se encuentra aflorando en todos los municipios que lo conforman especialmente en el área de la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

**Formación Concentración (Pgeoc).** Constituida principalmente de base a techo por areniscas de grano fino a grueso, un banco de mineral de hierro oolítico de 2 a 12 m de espesor y arcillolitas grises yesíferas. El nombre fue dado por Alvarado y Sarmiento; su sección tipo está localizada a lo largo del Río Soapaga, entre el caserío de Concentración y el puente del Uvo (carretera Santa Rosa - Paz de Río - Socha), donde presenta un espesor que oscila entre 1.368 y 1.554 m<sup>77</sup>. Basado en el contenido de polen encontrado en varios horizontes de la formación Concentración, Van Der Hammen (1957) la asigna al Eoceno medio a Oligoceno medio, y establece su correlación, con excepción de la parte inferior, con las formaciones San Fernando y Diablo del Borde Llanero y Carbonera de la Cuenca de Maracaibo<sup>78</sup>. La formación Concentración descansa en forma normal sobre la Formación Picacho e infrayace en contacto discordante a algunos depósitos Cuaternarios. Esta Formación aflora en los municipios de Corrales, Tasco, Paz de Río, Socha, Socotá, Jericó y Chita, en la subzona Hidrográfica del Río Chicamocha.

**Grupo Palmichal (kpg).** Descrita y estudiada por Rodríguez y Ulloa en 1979, compuesta por areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, a veces friables, con intercalaciones de lutitas y limolitas grises claras a oscuras, en capas muy delgadas; hacia el tope se presentan niveles de conglomerados finos, con cantos subredondeados de cuarzo de hasta 2 cm de diámetro, con estratificación cruzada. En la parte media se presentan lentes de caliza. La columna tipo se localiza en la Quebrada Palmichal. Esta unidad genera una morfología abrupta, de fuertes pendientes, especialmente entre las Fallas de Santamaría y Tesalia. Su edad no ha sido determinada paleontológicamente, aunque por su posición estratigráfica puede ser considerado Coniaciano - Paleoceno Ulloa et al, (1988). Van der Hammen en 1957, citado por los anteriores autores, data palinológicamente la parte superior del Grupo Palmichal (Arenisca del Morro) como Paleoceno inferior; su depósito ocurrió en un ambiente marino de aguas someras con influencia deltaica. El Grupo Palmichal se correlaciona con el Grupo Guadalupe y la Formación Guaduas de la Sabana de Bogotá. Reposita concordantemente sobre la Formación Chipaque (Rodríguez y Ulloa, 1979)<sup>79</sup>.

---

<sup>76</sup> Rodríguez, C. (2005). Diagnostico Hidrogeológico (POMCA, Lago de Tota). Convenio 038 Corpoboyacá-PUJ. Sogamoso.

<sup>77</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>78</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

<sup>79</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.



En el área del entorno regional definido para el complejo de Páramo, el grupo aflora en los municipios de Socotá y Chita, en las subzonas Hidrográfica de los Ríos Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Arcillas del Limbo (Tal).** Fue establecida por Hubach (1941), cerca al caserío El Limbo, 2 Km al noroeste de El Morro y sobre el Río Cravo Sur (Rodríguez y Ulloa, 1976). Van Der Hammen (1955b) estableció su edad en Paleoceno. Está constituida por arcillas grises y verdosas, con intercalaciones de cuarzoarenitas blanco amarillentas, de grano medio a grueso en capas de 1 a 5 m. Presenta una morfología ondulada con pendientes suaves; suprayace concordantemente a los estratos del Grupo Palmichal e infrayacen normalmente a las Areniscas de El Limbo. El Ambiente de sedimentación obedece a un ambiente entre pantanoso a lagunar marino. Es correlacionada o es llamada con alguna frecuencia Formación Los Cuervos por compañías petroleras, tanto en Boyacá como en los Llanos orientales<sup>80</sup>.

La Formación Arcillas del Limbo aflora en el área del entorno regional definido para el complejo en el municipio de Chita, en las subzonas Hidrográfica de los Ríos Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Formación Areniscas del Limbo (Tarl).** Definida por Hubach (1941), cerca al caserío de El Limbo, 2 Km al NW de El Morro y sobre el río Cravo Sur (Rodríguez y Ulloa, 1979), constituida por areniscas conglomeráticas, arcillolitas, areniscas y lutitas. Conglomerados con cantos redondeados de cuarzo con matriz arenosa, que en algunas partes cambian a areniscas de grano fino, interestratificadas con arcillolitas, lutitas y cuarzoarenitas de grano fino a medio, a veces conglomeráticas, con estratificación cruzada y huellas de ichnofósiles. Hacia la parte media, presenta un estrato lenticular de hierro oolítico. Presenta una morfología de crestas con pendientes pronunciadas. El espesor varía desde 163 m en el área del Cravo Sur, a 120 m en la Vereda Guayuriba departamento del Meta. Infrayace y suprayace concordantemente a las unidades San Fernando y Arcillas de El Limbo, respectivamente (Rodríguez y Ulloa, 1976). El ambiente de depósito es deltaico, con algunas influencias lagunares marinas. Es correlacionable con las Formaciones Mirador y La Regadera. (Duque Caro, en Ulloa et al., 1988), le atribuye una edad Eoceno superior<sup>81</sup>.

En el área del entorno regional definido para el complejo de Páramo, el grupo aflora en los municipios de Socotá y Chita, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

---

<sup>80</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

<sup>81</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

### 3.2.1.7. Neozoico (Cuaternaria - Pleistoceno)

**Depósitos Aluviales (Qal):** Estos se ubican hacia las márgenes de los drenajes principales y consisten en bloques redondeados, a sub redondeados; principalmente de composición arenítica en una matriz areno arcillosa, presentan una morfología plana<sup>82</sup>. Las características litológicas de éstos depósitos los constituyen acuíferos importantes. Tiene niveles de arcillas que lo confinan en algunos sectores<sup>83</sup>

Los depósitos Aluviales se encuentran dispersos en diferentes sectores del área definida como entorno Regional del complejo de páramo de Pisba, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Depósitos Coluviales (Qc):** Con este término se incluyen los depósitos de talud y derrubios; están constituidos por acumulaciones de materiales de composición heterogénea y de tamaño variable, predominantemente bloques angulares<sup>84</sup>. Por las características litológicas son clasificados como zonas hidrogeológicas de interés moderado<sup>85</sup>. Se encuentran dispersos en diferentes sectores del área definida como entorno regional del complejo, especialmente en los municipios de Jericó, Socotá y Paz de Río, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Depósitos de Terraza (Qt).** Constituidos por gravas y arenas, formados como consecuencia de los cambios en el nivel de erosión y de deposición de antiguas corrientes fluviales, dejando una superficie más alta que el actual nivel de inundación<sup>86</sup>.

Muchos de los valles mayores tienen terrazas o remanentes de terraza con superficie más arriba de la actual superficie de inundación. Estas tienden a ser más anchas, más extensas y menos disectadas en los tramos superiores de los valle. Los depósitos de terraza y de cono ocurren ampliamente en la zona de Bucaramanga y en todas partes muestran tales características semejantes, que se les considera representativos de un depósitos único cronoestratigráfico. Su distribución sugiere que se formaron en respuesta a un cambio en las condiciones climáticas, que en cambios en el nivel base de corrientes debido a tectonismo local<sup>87</sup>.

---

<sup>82</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

<sup>83</sup> Rodríguez, C. (2005). Diagnostico Hidrogeológico (POMCA, Lago de Tota). Convenio 038 Corpoboyacá-PUJ. Sogamoso.

<sup>84</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

<sup>85</sup> Rodríguez, C. (2005). Diagnostico Hidrogeológico (POMCA, Lago de Tota). Convenio 038 Corpoboyacá-PUJ. Sogamoso.

<sup>86</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

<sup>87</sup> Afanador, J. C. (2014). Consultoria Especializada para la Estructuración integral de los Corredores Viales: CORREDOR 1: BOGOTÁ - BUCARAMANGA. Bogotá: Consorcio Estructuración Vial (Fondo de adaptación - Agencia Nacional de Infraestructura).



En el área del entorno regional del complejo, estos depósitos se encuentran en el sector noreste, en el municipio de Jericó, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

**Depósito Fluvioglacial (Qfg):** Estos depósitos contienen fracciones desde gravas gruesas a arcillas; están algo clasificadas y su granulometría decrece con la distancia frente al glaciar<sup>88</sup> (Ayala, 2010). Compuestos por grandes bloques de arenitas de todos los tamaños granulométricos en matriz areno-arcillosa<sup>89,90</sup>. Por las características litológicas son clasificados como zonas hidrogeológicas de alto interés. Se encuentran principalmente en los municipios de Socotá y Chita del área definida como entorno regional del complejo, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Depósito Glacial (Qg):** Son depósitos transportados y depositados por el hielo o por el agua de deshielo, están formados por tillitas y morrenas<sup>91</sup>. Restringidos a la zona de páramo y corresponden en general a morrenas desmanteladas por la erosión, conformado por morrenas de fondo, laterales y frontales. Posiblemente corresponde a relictos de morrenas, están conformados por gravas de clastos angulares mal seleccionados, embebidos en una matriz arcillo-limosa<sup>92,93</sup>. Por las características litológicas son clasificados como zonas hidrogeológicas de alto interés. Estos depósitos se localizan en los municipios de Chita y Socotá, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

**Depósitos Glaciares morrenicos (Qm).** También conocidos como depósitos morrenicos, constan de una serie de morrenas, formadas por una masa de bloques angulares, parcialmente de arenitas y conglomerados, en una matriz areno-arcillosa, sin ninguna selección<sup>94</sup>. Restringidos a la zona de Páramo y corresponden en general a morrenas desmanteladas por la erosión. En el área del entorno regional se encuentran en el sector noreste, en el municipio de Chita, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha y Casanare.

---

<sup>88</sup> Ayala, L. (04 de 08 de 2010). Acerca de nosotros: explorock geoblog . Recuperado el 10 de 11 de 2015, de sitio web de explorock.com: <https://explorock.wordpress.com/2010/08/04/depositos-sedimentarios/>

<sup>89</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

<sup>90</sup> Gavidia, O. (2014). Estructuración y Evaluación de la Información de Geología para la Zonificación de Susceptibilidad General del Terreno y Amenaza por Deslizamientos para Zonas Críticas a escala 1:100.000. Bogotá: IDEAM.

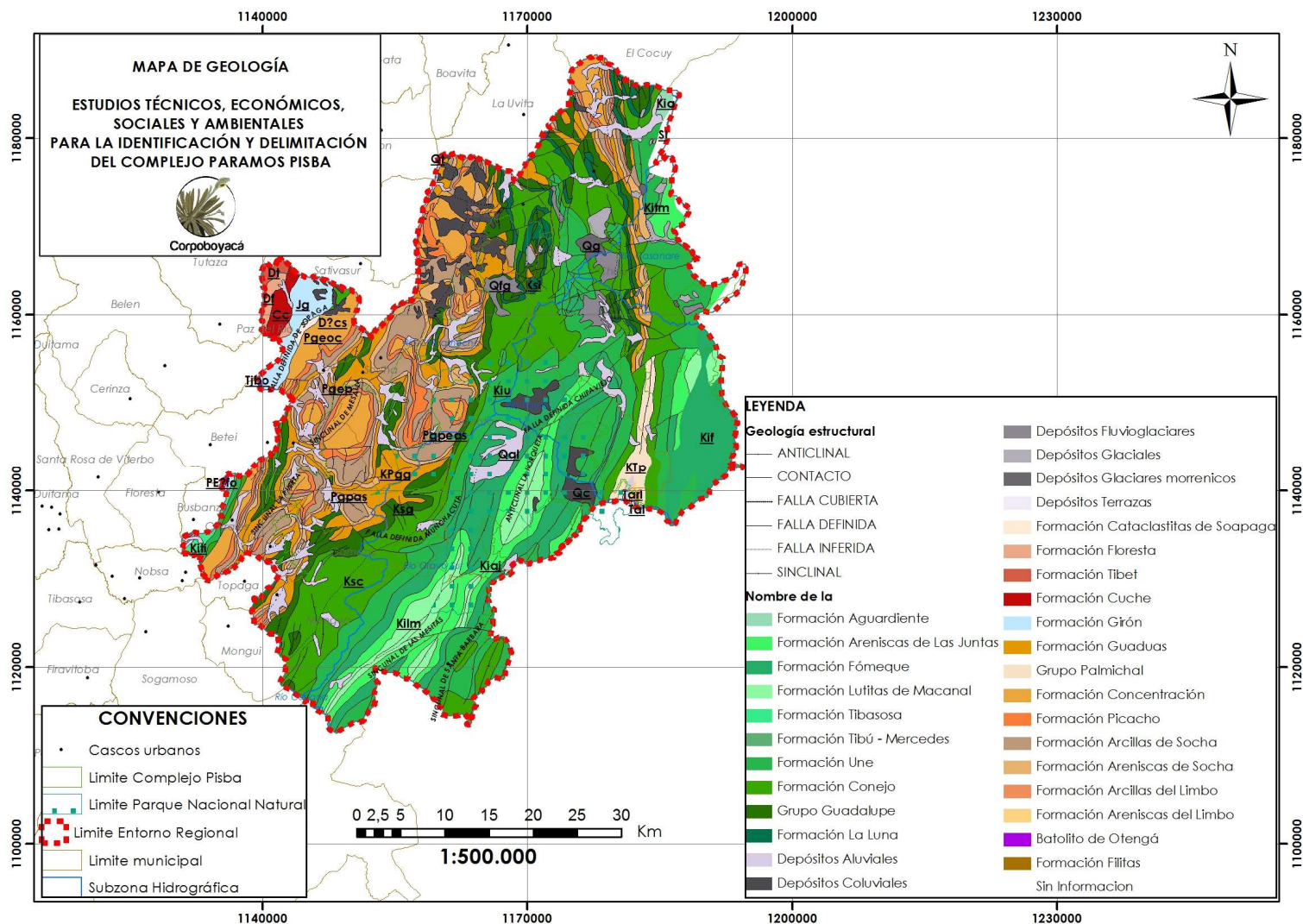
<sup>91</sup> Ayala, L. (04 de 08 de 2010). Acerca de nosotros: explorock geoblog . Recuperado el 10 de 11 de 2015, de sitio web de explorock.com: <https://explorock.wordpress.com/2010/08/04/depositos-sedimentarios/>

<sup>92</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

<sup>93</sup> Gavidia, O. (2014). Estructuración y Evaluación de la Información de Geología para la Zonificación de Susceptibilidad General del Terreno y Amenaza por Deslizamientos para Zonas Críticas a escala 1:100.000. Bogotá: IDEAM.

<sup>94</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.





Mapa 12. Geología del entorno regional, complejo de páramos Pisba.  
Fuente Primaria: SIAT- Corpoboyacá (Shp Geología )

### 3.2.2. Rasgos estructurales

El principal levantamiento de la cordillera se atribuye a la gran inversión del Mioceno Medio, reflejada mediante desarrollo de cabalgamientos, pliegues rampa y fallas inversas orientadas paralelamente; también se reconocen deformaciones del Paleógeno en la cuenca del Magdalena y en la cadena del borde llanero (Laumonier et al., 1996; Branquet et al., 1999b)<sup>95</sup>.

El marco geológico regional del área en estudio está relacionado a una serie de lineamientos tectónicos de carácter regional moderadamente paralelos y con dirección principal NE-SW; dislocados por fallas tipo inverso, normal y de rumbo. Esto se evidencia por la no continuidad de los estratos y el lineamiento del relieve, en sistemas con orientaciones variables, lo que involucra comportamientos plásticos ante los esfuerzos compresionales, distensionales o de relajación, algunos cubiertos por depósitos cuaternarios de tipo coluvial, glacial, y aluvial, pero que en su trayecto disectan y controlan el drenaje presente.

El complejo de páramo de Pisba hace parte de una de las dos provincias tectónicas presentes en la región, la provincia llamada cobertura plegada, formada por la serie neocretácico sedimentario según Reyes 1984. Limita al occidente por la falla de Soapaga que separa el macizo de Floresta y termina al este dentro del área de estudio en el gran levantamiento de la serranía del Pisba – Cocuy. Presenta una tectónica compleja, representada por pliegues que conservan la orientación SW-NE, directriz tectónica normal de la cordillera en el departamento de Boyacá, los cuales se encuentran dislocados por fallas, en sistemas con orientaciones variables, generadas como respuesta a los esfuerzos regionales de tipo compresional a que estuvo sometido el sector durante la orogenia andina ocurrida durante el mioceno.

La intensa fracturación que caracteriza toda el área, está en función de las características litológicas del material y de los cambios climáticos, acentuados durante los periodos glaciares e interglaciares, los cuales definieron muchos de los rasgos y accidentes presentes en la región. Las estructuras de esta región están ligadas esencialmente al tipo de material rocoso y al tipo de movimientos tectónicos que han afectado profundamente la cobertura sedimentaria<sup>96</sup>.

#### 3.2.2.1. Fallas.

En el contexto regional del complejo de paramos de Pisba, las principales fallas presentes esta la falla de Soapaga esta define una de las discontinuidades de mayor importancia en la Cordillera Oriental. En las diferentes secciones transversales, esta falla se presenta como plano único. A lo largo del tren estructural, sin embargo, se produce un relevo entre dos planos de falla a la altura del municipio de Betétiva que implica una mayor reorganización del flanco oriental del Macizo de Floresta y hasta se refleja en la

---

<sup>95</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>96</sup> Rodríguez, A., & Solano, O. (2000). Mapa Geológico del Departamento de Boyacá, Memoria Explicativa. Bogotá: INGEOMINAS.

organización de los pliegues terciarios en el área oriental del bloque<sup>97</sup>. Otras fallas menores que se encuentran son: la falla Munchacuta, fallas los Cacaos, falla Chipaviejo, falla de Dugua, fallas de Socotá, falla de Chiscas. También se encuentran fallas satélites de tipo inferido, cubiertas y definidas, por lo general son producto de las fallas mayores y menores (Mapa 12).

### 3.2.2.2. Estructuras Tectónicas

La orientación y la amplitud de los pliegues se relacionan a la cercanía de la Falla de Soapaga: Los anticlinales contiguos a la falla exhiben una mayor amplitud y se distinguen por su rumbo paralelo a esta misma estructura. Estas relaciones apuntan hacia un cierto control del Macizo en el plegamiento de su antepaís oriental, sugiriendo que la Falla de Soapaga se activó tempranamente durante la fase andina y actuó como contrafuerte (“backstop”) durante el evento compresivo del Mioceno/Plioceno. Pliegues más orientales representan estructuras poco continuas y abiertas. Ellos se desvían del tren estructural impuesto por la Falla de Soapaga en un sentido anti-horario<sup>98</sup>. En el entorno regional se encuentran variados sinclinales como lo son: sinclinal de las mesitas, sinclinal la puerta, sinclinal de mesalla, sinclinal de Santa Bárbara; los flancos de las estructuras sinclinales se consideran zonas de potencial recarga para los acuíferos, especialmente aquellos que se encuentran en litologías de composición tipo areniscas con porosidad primaria o secundaria por fracturamiento y algunas rocas calcáreas que hayan sufrido procesos de Karstificación. Otras estructuras tectónicas presentes en el contexto regional son los anticlinales siendo los principales el anticlinal de cerro negro y anticlinal la Horqueta; estas estructuras anticlinales pueden comportarse como zonas de recarga cuando la litología es tipo arenisca y el núcleo presenta fracturamiento (Mapa 12).

---

<sup>97</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

<sup>98</sup> Montes, L; Zamora, J. (2008). Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. [www.colombiaround2008.com](http://www.colombiaround2008.com).

### 3.2.3. Geología económica.

El análisis de la información litológica, junto con la información de los títulos mineros otorgados hasta el 2015, los cuales para esa fecha alcanzan los 270 títulos mineros legales adjudicados y vigentes; dicho análisis permite establecer que el mayor número de títulos otorgados se encuentran especialmente concentrados en los municipios de Tasco, Socotá, Socha, Mongua, Gámeza, Paz Rio, Corrales, Jericó, Chita y Betétiva. A continuación en la Tabla 14, se presentan los materiales de mayor extracción y las formaciones geológicas de las que se extraen.

Tabla 14. Formaciones Geológicas de las que se extraen materiales de interés Económico.

<b>Formación Geológica</b>	<b>Material de Extracción</b>
Formación Guaduas	Carbón
Grupo Guadalupe, Formaciones Picacho, Depósitos cuaternarios Areniscas y Arcillas de Socha	Materiales de Construcción
Formación Tibasosa	Roca Caliza
Formación concentración	Mineral de Hierro
Grupo Cáqueza y Grupo Villeta	Esmeraldas y Sal

Autores, 2014; Fuente primaria: SIAT- Corpoboyacá (Shp títulos mineros).

### 3.3. Hidrogeología.

Las formaciones geológicas de acuerdo a su litología y a las condiciones estructurales de la zona pueden almacenar y transmitir agua. El agua subterránea se renueva en general por procesos activos de recarga desde la superficie; esta renovación es lenta si se compara con la que ocurre con cuerpos de aguas superficiales, como los lagos y los ríos.

Un factor importante en el proceso de renovación es el tiempo de residencia (el periodo necesario para renovar por completo un depósito a su tasa de renovación normal); además de la permanencia otros factores que pueden afectar la renovación son la litología presente o por periodos extensos de sequía<sup>99</sup>.

#### 3.3.1. Identificación de zonas potenciales de recarga de acuíferos.

La identificación de las zonas potenciales de recarga de acuíferos se presenta a partir de los estudios existentes al interior de Corpoboyacá, se toma como base el proyecto “Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Territorial”, ya que es un documento que involucra toda la jurisdicción de la corporación, maneja información unificada y además utilizan herramientas como son los sistemas de información geográfica. El modelo propuesto en el proyecto mencionado no contempla un modelo conceptual, sino que se basa en la reclasificación de las unidades del mapa de uso y cobertura del suelo Corine Land Cover (a escala 1: 100.00, del año 2007), dando como resultado la generación de un nuevo mapa temático (zonas potenciales de recarga), cuyo proceso consistió en tomar cada una de las unidades

<sup>99</sup> Rodríguez, C. (2005). Diagnostico Hidrogeológico (POMCA, Lago de Tota). Convenio 038 Corpoboyacá-PUJ. Sogamoso.

de la leyenda Corine y reclasificarlas con un peso particular conforme a la clasificación de vegetación de acuerdo con la **aptitud para favorecer procesos de recarga**<sup>100</sup>, como se presenta en la Tabla 15, y a partir de la cual se presenta la nueva nomenclatura en la Tabla 16.

Tabla 15. Clasificación de Vegetación de acuerdo con la aptitud para favorecer procesos de recarga.

INFILTRACIÓN ALTA	INFILTRACIÓN MEDIA	INFILTRACIÓN BAJA	INFILTRACIÓN NULA
Otros cultivos anuales o transitorios, papa, bosque natural fragmentado, bosque de galería y/o ripario, bosque plantado, vegetación de páramo y subpáramo, playas-arenales y dunas, afloramientos rocosos, zonas nevadas o glaciares, zonas pantanosas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua, ríos (50m), lagunas, lagos y ciénagas, embalses y cuerpos de agua artificiales.	Caña panelera, plátano y banano, café, pastos arbolados, pastos enmalezados o en rastrojaos.	Pastos limpios, mosaico de cultivos, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos- pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, playas, arenales y dunas, afloramientos rocosos.	Tejido urbano, centros poblados, zonas industriales o comerciales, redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados, aeropuertos, zonas de extracción minera, tierras desnudas o degradadas, zonas quemadas.

Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

Tabla 16. Reclasificación de valores para definición de áreas de recarga.

POTENCIALIDAD DE RECARGA	CÓDIGO PONDERACIÓN	CÓDIGO CORINE LAND COVER	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m2)
Muy Alta	4	211- 214- 311- 312- 313- 315- 324- 331- 332- 335-	Corresponde a las áreas con las siguientes coberturas y usos del suelo: otros cultivos anuales y transitorios, papa, bosque natural denso, bosque natural fragmentado, bosque de galería y/o ripario, bosque plantado, vegetación de páramo y subpáramo, playas-arenales y dunas, afloramientos rocosos, zonas niveles o glaciares, zonas pantanosas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua, ríos	50.71

<sup>100</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de BoyacáCORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).





POTENCIALIDAD DE RECARGA	CÓDIGO PONDERACIÓN	CÓDIGO CORINE LAND COVER	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> )
		411- 414- 511- 512- 514	(50m), lagunas, lagos y ciénagas, embalses y cuerpos de agua artificiales.	
Alta	3	223- 224- 225- 232- 233	Corresponde a las áreas con las siguientes coberturas y usos del suelo: Caña panelera, plátano y banano, café, pastos arbolados, pastos enmalezados o en rastrojos	2.06
Media	2	231- 241- 242- 243- 244- 321- 322	Corresponde a las áreas con las siguientes coberturas y usos del suelo: Pastos limpios, Mosaico de cultivos, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos- pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, playas, arenales y dunas, afloramientos rocosos.	45.07
Baja	1	111- 112- 121- 122- 124- 131- 333- 334	Corresponde a las áreas con las siguientes coberturas y usos del suelo: Tejido urbano, centros poblados, zonas industriales o comerciales, redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados, aeropuertos, zonas de extracción minera, tierras desnudas o degradadas, zonas quemadas.	1.79
Sin Información	0	0	Sin información de uso y cobertura del suelo	0.37

Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

La incidencia de la recarga es estimada en grados de probabilidad de la misma<sup>101</sup>, la cual se muestra a continuación en la Tabla 17.

Tabla 17. Ponderación de unidades de recarga.

MUY ALTA POTENCIALIDAD PARA RECARGA	4
ALTA POTENCIALIDAD PARA RECARGA	3
MEDIANA POTENCIALIDAD PARA RECARGA	2
BAJA POTENCIALIDAD PARA RECARGA	1
SIN INFORMACIÓN	0

<sup>101</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).



Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

Como resultado, la consultoría presentó un mapa que proporciona datos confiables sobre las zonas potenciales de recarga de acuíferos en la jurisdicción de Corpoboyacá, a una escala de trabajo 1:100.000; pero es importante aclarar que el mapa generado por la consultoría (Camacho, 2009), contempló únicamente la variable de uso y cobertura del suelo, las demás variables que influyen en la infiltración del agua en el suelo y subsuelo las tomo en cuenta para la elaboración del mapa temático zonas hidrogeológicas potenciales, que será presentado más adelante.

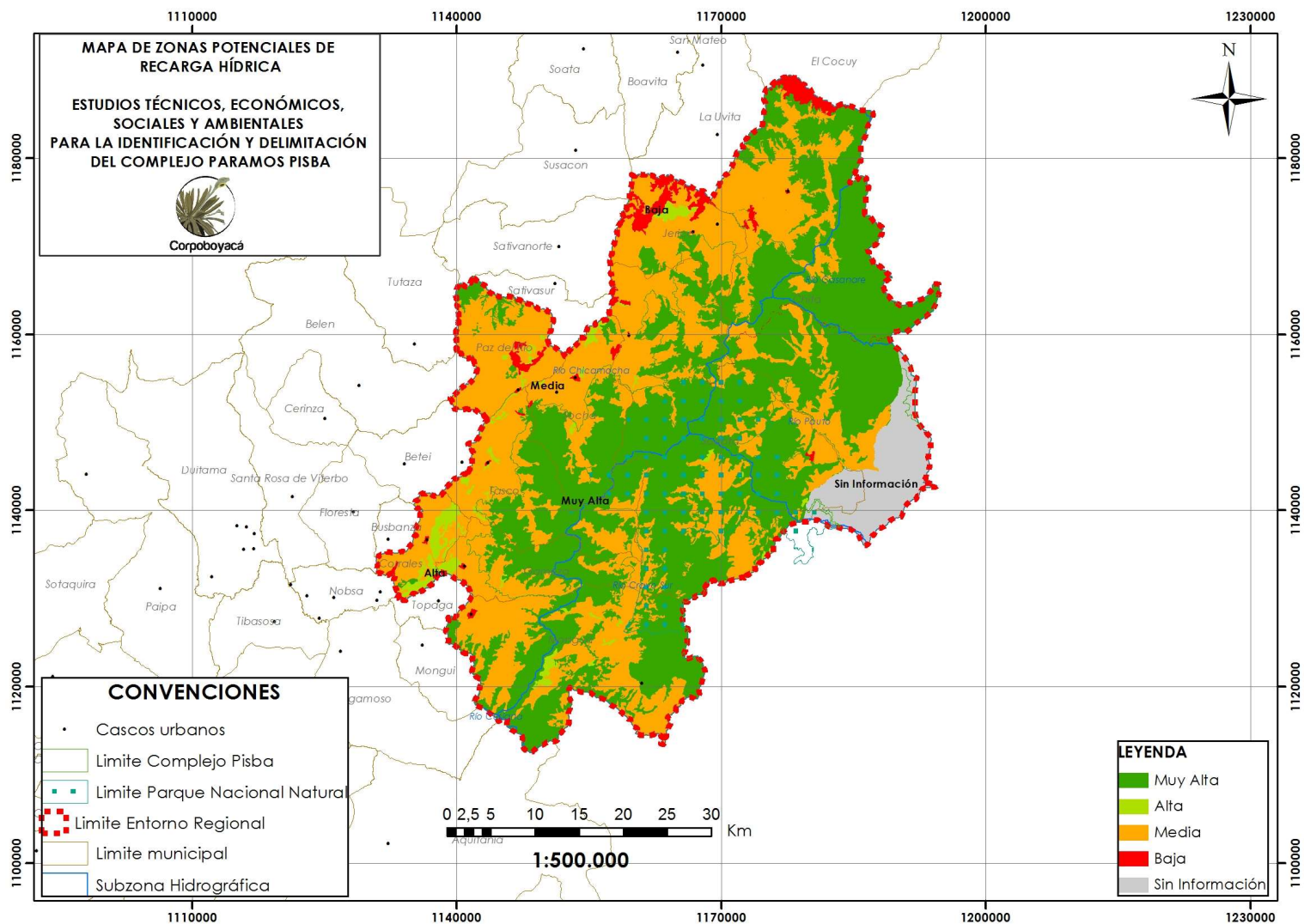
A partir del mapa generado para toda la jurisdicción de Corpoboyacá, se realizó la extracción de la información para el entorno regional del complejo Pisba, con el fin de analizar cuáles son las zonas potenciales de recarga de acuíferos, Ver Mapa 13 y Tabla 18.

Tabla 18. Zonas Potenciales de recarga en el complejo Pisba

POTENCIAL DE RECARGA	% EN EL ÁREA
MUY ALTO	48.33
ALTO	1.92
MEDIO	43.11
BAJO	1.83
SIN INFORMACIÓN	4.82

Autores 2014. Fuente primaria: SIAT-Corpoboyacá (Shp Zonas potenciales de recarga).

El entorno regional del complejo de páramos Pisba, tiene un 48.33% del área presenta una potencialidad de recarga muy alta, especialmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Cravo Sur, Casanare Chicamocha y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto. Además del 43.11% del área presenta potencialidad de recarga media en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha y Cravo Sur. El porcentaje más bajo corresponde a las zonas con potencialidades de recarga baja con 1.83% principalmente en el sector norte de la subzona hidrográfica del Río Chicamocha y las zonas con potencialidad de recarga alta presentan un porcentaje de área del 1.92%. También se encuentran algunos sectores sin información, principalmente al sur de los municipios de Chita y Socotá.



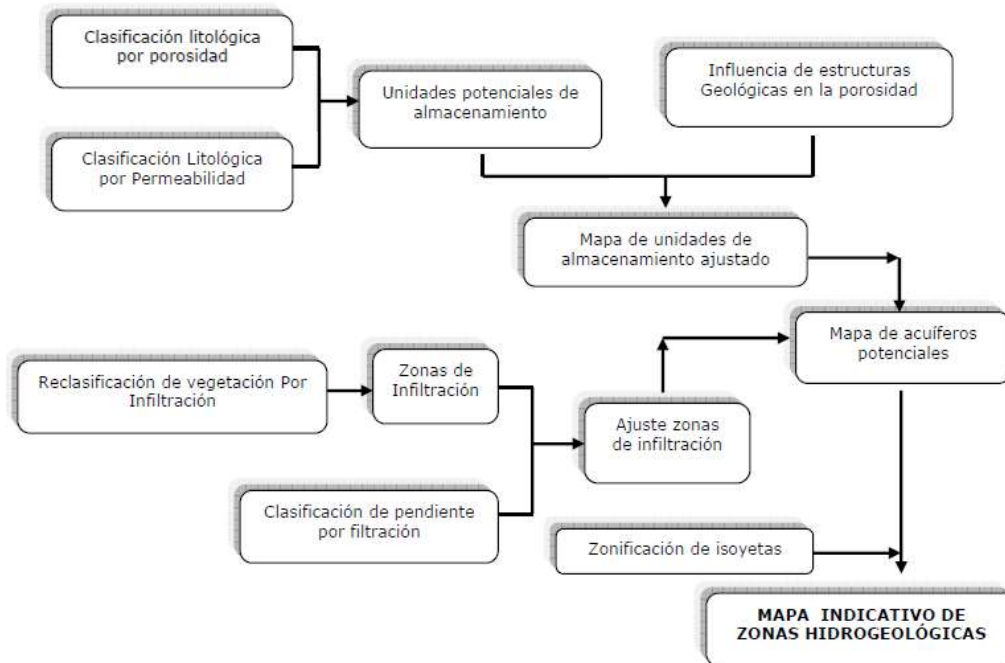
Mapa 13. Zonas Potenciales de Recarga en el complejo Pisba.  
Fuente Primaria: SIAT- Corpoboyacá (Shp Zonas potenciales de recarga)

### 3.3.2. Zonas Hidrogeológicas potenciales.

Se tomó como base la información generada en el proyecto: “Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Territorial”<sup>102</sup>.

Para el desarrollo de la temática se evaluó por parte del contratista la información existente al interior de la corporación de los municipios en su jurisdicción y determinaron la imposibilidad para homologar y unificar la información con el fin de generar una cobertura que se aproximara a la realidad. Por tal razón el trabajo fue realizado a partir de la estructuración y evaluación de cinco (5) capas temáticas que influyen en mayor o menor grado en los procesos hidrogeológicos; las coberturas utilizadas son: Geología, Uso actual (Corine Land Cover, del año 2007 a escala 1:100.000), Pendientes, Isoyetas y la influencia de estructuras geológicas, como se muestra en la 0.

Figura 16 Esquema del modelo conceptual.



Fuente: Centro de documentación, Corpoboyacá, documento análogo (Camacho, M; 2009).

<sup>102</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).

El proceso para la generación del mapa hidrogeológico, consistió en ponderar por medio de un valor numérico a cada unidad de los mapas temáticos involucrados, sin pasar de cuatro (4) categorías, para el caso el número más alto siempre corresponde a la respuesta más favorable del elemento analizado frente al aspecto calificado<sup>103</sup>.

El parámetro Geología fue subdividido en Litología y estructuras. Para la litología se le asignó un valor numérico de acuerdo con sus propiedades físicas y texturales; para la parte de estructuras se determinaron rangos de influencia de los efectos de las fallas, de acuerdo con las características de las estructuras y la influencia en la porosidad secundaria. (Tabla 19 y Tabla 20)

Tabla 19. Clasificación de la litología por porosidad y permeabilidad

COD	POROSIDAD	PERMEABILIDAD	FORMACIÓN
Ksc	Sin información	Sin información	Formación Conejo
Kiu	3	2	Formación Une
Kif	1	2	Formación Fómeque
Kpgg	1	2	Formación Guaduas
Ksg	4	5	Grupo Guadalupe
Pgpeas	2	1	Formación Arcillas de Socha
Kiaj	3	2	Formación Areniscas de Las Juntas
Qal	4	5	Depósito Aluvial
Pgeoc	2	1	Formación Concentración
Pgpas	4	2	Formación Areniscas de Socha
Kilm	1	1	Formación Lutitas de Macanal
Qc	3	3	Depósitos Coluviales
Pgep	2	2	Formación Picacho
Ksl	Sin información	Sin información	Formación La Luna
Jg	Sin información	Sin información	Formación Girón
Kpg	3	4	Grupo Palmichal
Qfg	1	1	Depósitos Fluvioglaciales
Sl	Sin información	Sin información	Sin Información
Qg	5	5	Depósito Glacial
Cc	1	1	Formación Cucho
Df	2	1	Formación Floresta
Qm	3	4	Depósito Glacial morrenico
Kiti	Sin información	Sin información	Formación Tibasosa
Dt	4	5	Formación Tíbet

<sup>103</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de BoyacáCORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).

Kia	4	4	Formación Aguardiente
D?cs	Sin información	Sin información	Formación Cataclasitas de Soapaga
Kitm	4	4	Formación Tibú-Mercedes
Tarl	1	1	Formación Areniscas del Limbo
Tal	2	2	Formación Arcillas del Limbo
Tjbo.	3	1	Batolito de Otengá
P€?fo	1	1	Formación Filitas o Miembro Filitas de Ometá
Qt	3	5	Depósitos Terraza

Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

Tabla 20. Influencia de las estructuras en la porosidad.

NOMBRE	RANGO (M)	VALOR
Zona de Cizalla	0 - 50	3
Zona de Influencia	50 – 100	2
No influencia	>150	1

Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

Otra cobertura que tuvo en cuenta el consultor es la cobertura vegetal, por ser un parámetro importante para tener en cuenta en el análisis de infiltración, ya que combinado con la pendiente puede aumentar o disminuir la percolación del agua. En la Tabla 21, se presenta la clasificación realizada de acuerdo con el grado de infiltración que pueda proporcionar la cobertura vegetal, para la leyenda Corine Land Cover a escala 1:100.000 obtenida para el periodo 2005-2009.

Tabla 21. Clasificación de la vegetación de acuerdo con la aptitud para favorecer procesos de infiltración, para los códigos Corine Land Cover.

INFILTRACIÓN	CÓDIGO	PONDERACIÓN
ALTA	211 - 214 - 311 – 312 - 313- 315-324- 331- 332- 335-411- 414-511- 512- 514	4
MEDIA	223- 224- 225- 232- 233	3
BAJA	231- 241- 242- 243- 244- 321- 322	2
NULA	111- 112- 121- 122- 124- 131- 333- 334	1

Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

Otro parámetro que incide en la infiltración es la pendiente transversal, en la consultoría escogieron los rangos que se presentan en la Tabla 22 , para definir las zonas de infiltración.

Tabla 22. Rangos de pendiente que favorecen la infiltración.

RANGO	PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN
0-12	4	Muy apta para la infiltración
12-25	3	Apta para la infiltración
25-45	2	Medianamente apta para la infiltración



>45	1	No apta
-----	---	---------

Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

Por último en la Tabla 23 se presentan los rangos designados para agrupar los milímetros (mm) de lluvia y los valores ponderados de acuerdo al volumen de lluvia que puede recibir un sector.

Tabla 23. Clasificación de Isoyetas.

CLASIFICACIÓN	PONDERACIÓN	(mm) DE LLUVIA
MUY ALTA PRECIPITACIÓN	4	>2600
ALTA PRECIPITACIÓN	3	800 – 2599
MEDIANA PRECIPITACIÓN	2	400 – 799
BAJA PRECIPITACIÓN	1	< 400

Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

Como resultado la consultoría presentó el mapa de Hidrogeología, Acuíferos Potenciales, correspondiente a la jurisdicción de Corpoboyacá. La zonificación generada agrupa las áreas con características similares en cuanto a capacidad de almacenamiento, flujo interno, velocidad relativa de infiltración y volumen promedio de lluvia recibida.

Durante el proceso de generación del producto final se obtuvieron resultados parciales que fueron delimitando las zonas cada vez con mayor precisión, cada uno de los productos parciales se calificó y se les aplicó el álgebra de mapas.

Se generaron cuatro categorías diferentes para la clasificación final dependiendo de los valores de ponderación, así:

Zonas de Acuíferos de alta productividad (AA).

Zonas de Acuíferos Promedio (AP).

Zonas de Acuitardos (AT).

Zonas de Acuicierres (AC)

A partir del mapa generado para toda la jurisdicción de la corporación, se realizó la extracción de la información para el entorno regional del complejo Pisba, (Mapa 14), con el fin de analizar las zonas de Acuíferos potenciales, en términos de porcentajes de área como se presenta en la Tabla 24.





Tabla 24. Hidrogeología: Acuíferos potenciales en el área del entorno regional del complejo de Páramo de Pisba.

CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	% EN EL AREA
AA	Zonas de Acuíferos de Alta Productividad	Muy alta potencialidad de almacenamiento	31.895
AP	Zonas de Acuíferos Promedio	Alta potencialidad de almacenamiento	43.489
AT	Zonas de Acuitardos	Media potencialidad de almacenamiento	24.612
AC	Zonas de Acuicierres	Baja potencialidad de almacenamiento	0.003

Autores 2014. Fuente primaria: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009) y SIAT-Corpoboyacá (Shp Zonas potenciales de recarga).

Las zonas de acuíferos promedio y acuíferos de alta productividad ocupan los mayores porcentajes de área, y se ubican principalmente en los límites actuales del complejo y en el área del PNN Pisba, además en el sector norte de los municipios de Chita y Paz de Río.

Las zonas de acuitardos presentan un porcentaje de área considerable, principalmente ubicados en los municipios de Corrales y Jericó, además en el sector norte de Gámeza, Tasco, Socha, Socotá y occidente de Chita; en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha; así como en una pequeña área en el sector sur de los municipios de Socotá y Chita, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Chicamocha y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

Las zonas de acuicierres presentan un bajo porcentaje de área, localizados especialmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Cravo Sur y Casanare.



### 3.3.3. Estimación de potencial de infiltración

Una vez alcanza el suelo el agua de precipitación se puede repartir en tres fracciones. Una de las fracciones será escorrentía la cual corresponde a la parte que se desliza por la superficie del terreno, primero como arroyada difusa y luego como agua encauzada, formando arroyos y ríos. Otra fracción corresponde al agua que se evapora desde las capas superficiales del suelo o pasa a la atmósfera con la transpiración de los organismos, especialmente las plantas; nos referimos a esta parte como evapotranspiración. Por último, la última fracción, es el agua que se infiltra en el terreno y pasa a ser agua subterránea<sup>104</sup>.

La proporción de infiltración respecto al total de las precipitaciones depende de varios factores:

- La textura del suelo, es uno de los factores de mayor influye en la infiltración de la lluvia en el suelo
- Otro factor desfavorable para la infiltración es una pendiente marcada, este factor hace que la mayor parte del agua se vaya.
- La presencia de vegetación densa influye de forma compleja, porque reduce el agua que llega al suelo (interceptación), pero extiende en el tiempo el efecto de las precipitaciones, desprendiendo poco a poco el agua que moja el follaje, reduciendo así la fracción de escorrentía y aumentando la de infiltración. Otro efecto favorable de la vegetación tiene que ver con las raíces, especialmente las raíces densas y superficiales de muchas plantas herbáceas, y con la formación de suelo generalmente más permeable que la mayoría de las rocas frescas (Tabla 25).

Actualmente Corpoboyacá ni la Gobernación de Boyacá, cuentan con estudios de suelos detallados para determinar de forma precisa la capacidad de Infiltración de los suelos, por lo cual para el cálculo de esta se realiza a través del método de la SCS, determinando la abstracción de acuerdo a la cobertura vegetal, pendiente y las características geológicas del entorno regional (Textura del Suelo). Para esto se clasifico las diferentes formaciones geológicas, encontradas en la zona de estudio, en los Grupos Hidrológicos según su textura litológica y a través de la matriz de Grupo Hidrológico (Tabla 25) y Cobertura Vegetal se definió el número de curva (Tabla 26), para así determinar la abstracción bajo condiciones de Humedad Tipo II. Aunque el método no es muy preciso dada la información existente de la zona, da una idea general sobre el comportamiento de la infiltración potencial en el entorno regional.

Tabla 25. Grupo Hidrológico.

Grupo Hidrológico	Textura
A	Arenas con poco limo y arcilla; Suelos muy permeables
B	Arenas finas y Limos.
C	Arenas muy finas, limos, suelos con alto contenido de arcilla

<sup>104</sup> Schosinsky, G. (2006). Cálculo de la Recarga Potencial de Acuíferos, Mediante un Balnce Hídrico de Suelos. Rev. Geológica de America Central, 13-30.

Grupo Hidrológico	Textura
D	Arcilla en grandes cantidades; suelos poco profundos con subhorizontes de roca sana; suelos muy impermeables.

Fuente: Aparicio, 1992.

Tabla 26. Número de Curva.

USODE LA TIERRA	PENDIENTE	A	B	C	D
Barbecho R	>= 3	77	68	89	93
Barbecho N	>= 3	74	82	86	89
Barbecho R/N	< 3	71	78	82	86
Cultivos en hilera R	>= 3	69	79	86	89
Cultivos en hilera N	>= 3	67	76	82	86
Cultivos en hilera R/N	< 3	64	73	78	82
Cereales de invierno R	>= 3	63	75	83	86
Cereales de invierno N	>= 3	61	73	81	83
Cereales de invierno R/N	< 3	59	70	78	81
Rotación de cultivos pobres R	>= 3	66	77	85	89
Rotación de cultivos pobres N	>= 3	64	75	82	86
Rotación de cultivos pobres R/N	< 3	63	73	79	83
Rotación de cultivos densos R	>= 3	58	71	81	85
Rotación de cultivos densos N	>= 3	54	69	78	82
Rotación de cultivos densos R/N	< 3	52	67	76	79
Pradera pobre	>= 3	68	78	86	89
Pradera media	>= 3	49	69	78	85
Pradera buena	>= 3	42	60	74	79
Pradera muy buena	>= 3	39	55	69	77
Pradera pobre	< 3	46	67	81	88
Pradera media	< 3	39	59	75	83
Pradera buena	< 3	29	48	69	78
Pradera muy buena	< 3	17	33	67	76
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal pobre	>= 3	45	66	77	83
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal media	>= 3	39	60	73	78
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal buena	>= 3	33	54	69	77
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal pobre	< 3	40	60	73	78
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal media	< 3	35	54	69	77
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal buena	< 3	25	50	67	76
Masa forestal (bosques, monte bajo, ...) muy clara		56	75	86	91
Masa forestal (bosques, monte bajo, ...) clara		46	68	78	83
Masa forestal (bosques, monte bajo, ...) media		40	60	69	76
Masa forestal (bosques, monte bajo, ...) espesa		36	52	62	69
Masa forestal (bosques, monte bajo, ...) muy espesa		29	44	54	60
Rocas permeables	>= 3	94	94	94	94
Rocas permeables	< 3	91	91	91	91

USODE LA TIERRA	PENDIENTE	A	B	C	D
Rocas impermeables	$\geq 3$	96	96	96	96
Rocas permeables	$< 3$	93	93	93	93

Fuente: Ferrér, Rodríguez, & Estrela, 1995

Al aplicar el método de la SCS bajo condiciones de humedad tipo II, se encontró que el entorno regional del complejo de paramo de Pisba presenta una capacidad de retención máxima menor a 100 mm, siendo una capacidad de infiltración baja media, como se aprecia en la Tabla 27 y Mapa 15. Los valores máximos de la abstracción inicial se presentan dentro de los municipios de Chita y Socotá. La capacidad máxima de retención es mayor sobre la subzona hidrográfica del río Meta y Cravo Sur. La infiltración en general dentro del entorno corresponde alrededor del 10% de la precipitación (Tabla 28).

Tabla 27. Retención y Abstracción máxima del entorno regional de Pisba.

Municipio	Retención máxima S_mm	Abstracción Inicial lo_mm
CHITA	152.7	30.5
CORRALES	65.5	13.1
GÁMEZA	74.3	14.9
JERICÓ	72.0	14.4
MONGUA	122.3	24.5
PAZ DEL RIO	78.8	15.7
SOCHA	136.2	27.2
SOCOTÁ	174.2	34.8
TASCO	147.3	29.5

Fuente: autor, 2016

Tabla 28. Abstracción Inicial y Retención máxima por subzona hidrográfica del entorno regional de Pisba.

Subzona Hidrografica	S mm	lo mm
R. Casanare	117.3	23.5
R. Chicamocha	119.1	23.8
R. Cravo Sur	154.3	30.9
R. Meta entre Cano La Hermosa y R. Pauto	169.7	33.9

Fuente: autor, 2016

Revisando los mapas presentados en esta sección generados por los diferentes métodos mostrados en el documento, se observa que en algunas zonas pasa de ser un acuífero a acuitardo en la misma zona. Por lo que se recomienda generar un consenso entre los dos mapas. Los mapas deberían ser analizados en conjunto, resaltando que tipos acuífero existen en las zonas de mayor infiltración. Como se aprecia en el Mapa 16 y de acuerdo a la clasificación de la Tabla 29, en el entorno regional de Pisba,

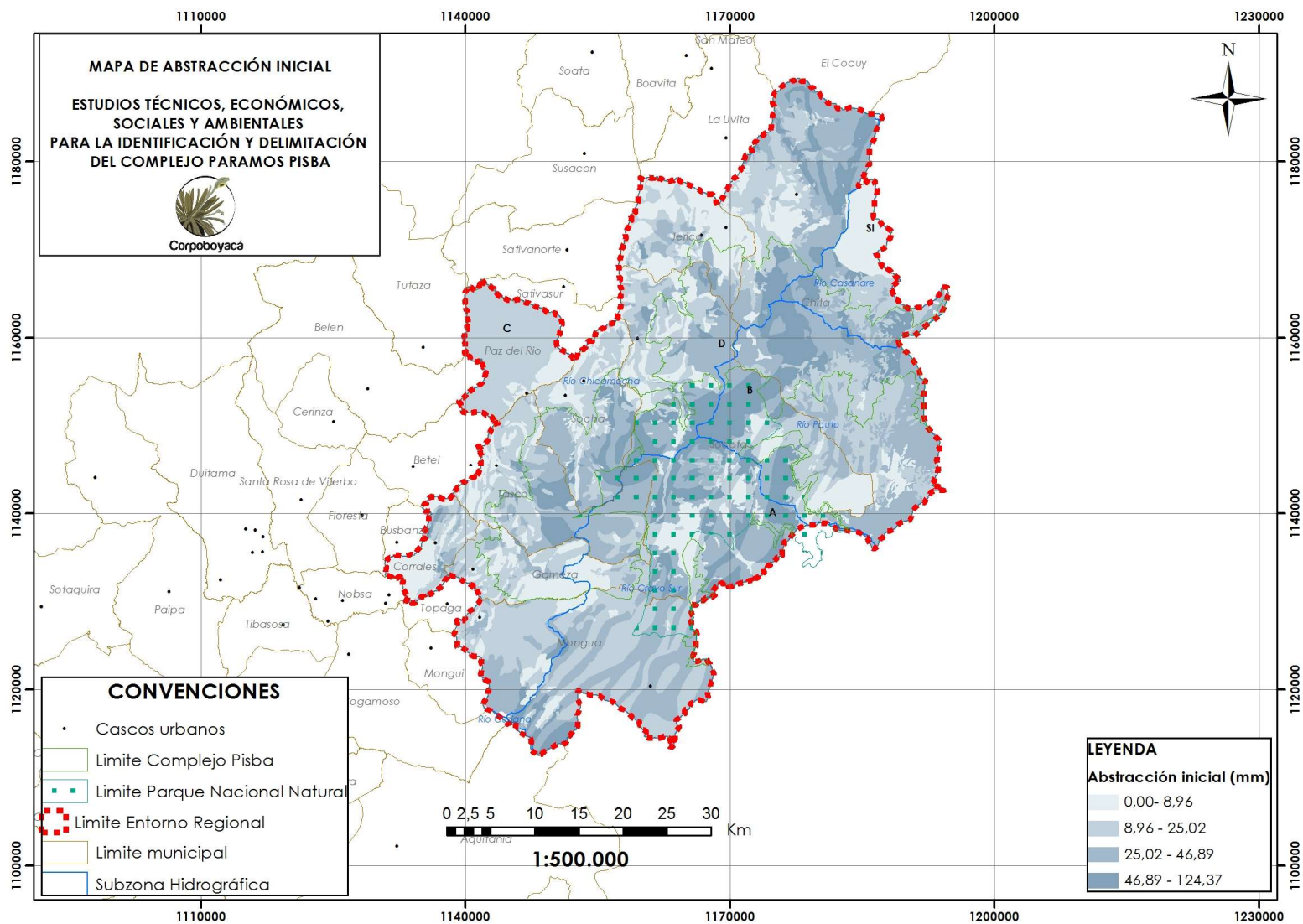
presenta un predominio de potencial de infiltración Alto, y un potencial bajo en el extremo oeste del entorno.

Tabla 29. Potencial de Infiltración.

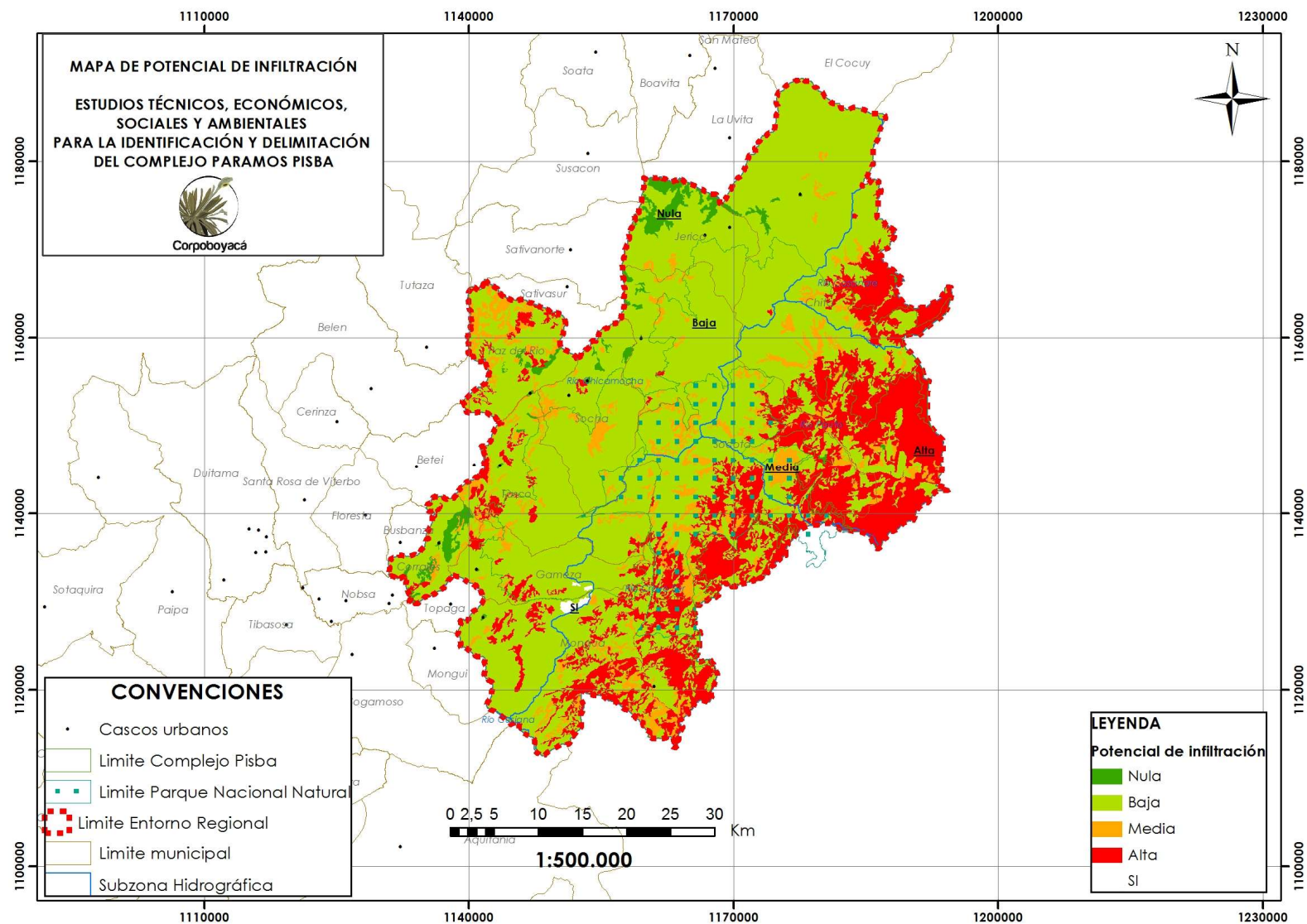
Cobertura	Infiltración
Bosque de galería y/o ripario; Bosque Natural Denso Bosque Natural Fragmentado; Bosque Plantado; Embalses y cuerpos de agua artificiales; Lagunas, lagos y ciénagas naturales; Otros cultivos anuales o transitorios; Papa; Ríos; Vegetación acuática sobre cuerpos de agua; Vegetación de páramo y subpáramo Zonas glaciares y nivales; Zonas Pantanosas	Alta
Afloramientos rocosos; Mosaico de cultivos; Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales; Mosaico de pastos con espacios naturales; Mosaico de pastos y cultivos; Pastos limpios; Pastos naturales y sabanas Playas, arenales y dunas	Baja
Arbustos y matorrales; Banano y Plátano; Café; Caña panelera; Pastos arbolados; Pastos enmalezados o; enrastrados	Media
Aeropuertos; Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados; Tejido urbano continuo; Tejido urbano discontinuo; Tierras desnudas o degradadas; Zonas de extracción minera; Zonas industriales o comerciales Zonas quemadas	Nula

Fuente: (Camacho Chavez, 2009)





Mapa 15. Mapa de abstracción inicial lo



Mapa 16. Estimación de Infiltración, con base en el mapa de Cobertura Vegetal del año 2009.

### 3.4. Geomorfología

La geomorfología se extrajo de la información suministrada en la consultoría: “Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá “Corpoboyacá” y su integración al Sistema de Información Ambiental Territorial”, trabajo realizado para la corporación y el cual se dividió en diferentes etapas. La primera etapa de la consultoría consistió en la evaluación de la información existente, al interior de Corpoboyacá.<sup>105</sup>

La segunda etapa es la homologación de la información; la metodología adelantada por Camacho, para esta etapa, se basó en el “Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá”, elaborado por el IGAC en 2005, el cual utiliza una base geomorfológica obtenida a partir de la interpretación de Mosaicos de imágenes de satélite Lansat TM, Radar y fotografías aéreas, estas últimas fueron utilizadas durante las fases del levantamiento del mapa de suelos del Departamento de Boyacá.<sup>106</sup>

Como herramienta de comparación de los procesos de homologación, la consultoría utilizó la información contenida en los E.O.T.s y P.B.O.T.s, que Corpoboyacá posee en sus archivos.

La base geomorfológica ya mencionada se extrajo de la siguiente manera: Para la clasificación y descripción de las unidades geomorfológicas de la jurisdicción de Corpoboyacá se utilizó el sistema geomorfológico taxonómico multicategorico jerarquizado de Zinck (1987). El sistema de seis (6) categorías que van aumentando el nivel de detalle, desde lo más general hasta el mayor detalle en la última. Para la construcción de la leyenda, el consultor tomó como nivel jerárquico más general el Paisaje, el cual lleva implícito los niveles de ambiente morfogenético y la geoestructura. Para la jurisdicción de Corpoboyacá, la consultoría identificó desde el punto de morfogénesis, diversos orígenes tales como: los de origen glaciar con nieves perpetuas que ocupan las cimas de las áreas montañosas sobre la Sierra Nevada del Cocuy, las geoformas representativas de los ambientes morfoestructurales-denudacionales de alta montaña; lomas y colinas asociadas al paisaje de lomerío, las geoformas fluvio-columiales y fluviales asociadas a los piedemontes, planicies aluviales y lacustres, como también los abanicos y terrazas asociados a los valles intramontanos.

Para la homologación de los paisajes y de acuerdo a la localización geográfica de la jurisdicción de Corpoboyacá y dada la configuración geológica y climática se destacan los paisajes: Montaña, Lomerío, Altiplanicie, Planicie y valles aluviales. Por la orientación dada hacia los suelos, se incorpora una variable

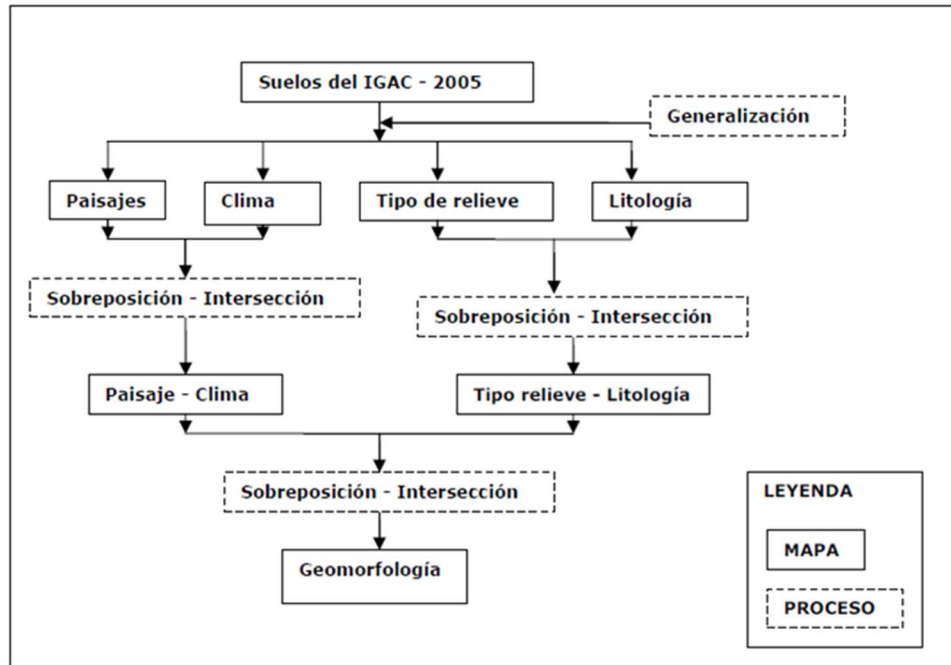
---

<sup>105</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).

<sup>106</sup> IGAC. (2005). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá. Bogotá: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.

importante como lo es el clima, la cual permite sectorizar con mayor precisión la ubicación de las geoformas desde el punto de vista ambiental.

Figura 17 Modelo para obtener el mapa geomorfológico.



Fuente: Centro de Documentación, Corpoboyacá, documento análogo, (Camacho, M, 2009).

Otra variable de gran importancia que tuvo en cuenta la consultoría, en la homologación de la información, para lograr el mejor resultado de la temática geomorfología, es el tipo de relieve, que describe el modelado de las geoformas sencillas actuales de la corteza terrestre.

La última variable tenida en cuenta es la litología, la cual fue analizada por el consultor desde el punto de vista geopedológico, es decir como material parental de los suelos; lo que lleva a que interesen más los grupos de rocas con composición mineralógica similar y no cada tipo de roca. En la Figura 17, se presenta el Modelo utilizado por la consultoría para obtener el mapa geomorfológico.

Después de definir los criterios de homologación, el consultor procedió a realizar la reclasificación, tomando como herramienta el SIG ARCGIS versión 9.2, dando como resultado la cartografía y las bases de datos de la cobertura geomorfología<sup>107</sup>.

<sup>107</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).



Para la descripción de las unidades geomorfológicas presentes en el entorno regional definido para el complejo de páramos Pisba, se realizó la extracción de la información de la cartografía generada por Camacho 2009, en la consultoría para toda la jurisdicción de Corpoboyacá, y se clasificó teniendo en cuenta los niveles de paisaje y relieve, para dar un grado de detalle moderado, ya que al tener solo en cuenta el nivel de paisaje queda muy generalizado presentando solo dos unidades, pero tampoco se presenta en su grado máximo de detalle ya que estos son utilizados para el desarrollo del entorno local, dado a que para el desarrollo de dicho entorno no se cuenta con cartografía a escala 1:25.000.

#### **3.4.1.1. Morfogénesis y Descripción de Unidades Geomorfológicas**

Desde el punto de vista morfogenético, basados en el estudio “Sistemas Morfogénicos del Territorio Colombiano 2010”, en el área del complejo estudio se identifican, las macro unidades morfogenéticas, principalmente de alta montaña (MA), la segunda unidad presente en el área del complejo es la de media montaña (MM), especialmente el sistema altiplanos y sus bordes. Los altiplanos corresponden con depresiones tectónicas formadas en el proceso de fallamiento, plegamiento y levantamiento de las cordilleras; estas depresiones fueron ocupadas por lagos y pantanos desde el final del periodo Terciario y de los que aún subsisten algunos lagos entre ellos el de Tota (Boyacá)<sup>108</sup>.

Las unidades geomorfológicas desde el nivel de paisaje, presentes en el área del entorno regional del complejo de páramos Pisba, corresponde a Montaña Estructural Erosional y Valle aluvial. En cuanto a nivel de Relieve se encuentran doce unidades, las cuales se presentan en el Mapa 17 y (Tabla 30).

#### ***Unidades Geomorfológicas a Nivel Paisaje y Relieve.***

**Montaña Estructural Erosional (EM):** esta geoforma se presenta en un 99.71% del área total regional del complejo y se caracteriza por presentar alternancia de cuerpos litológicos, los sectores más empinados corresponden a vigas, crestas y crestones, un paisaje monoclinal constituido por estratos alternos de diferente consistencia, dispuestos en la ladera estructural en un patrón. Subdivisiones de la geoforma de Montaña Estructural (EM). En el área del entorno regional del complejo esta unidad presenta doce subunidades a nivel de relieve las cuales se presentan en la Tabla 30.

**Valle Aluvial (A):** Esta geoforma ocupa el 0.04%, del área limitada para el contexto regional del complejo. Esta geoforma. Consta de planos de inundación con sedimentos actuales, relieve plano cóncavo, con cierta inclinación hacia los taludes; con meandros y cauces abandonados y sujetos a inundaciones y encharcamientos periódicos<sup>109</sup>. Esta unidad presenta una sub unidad a nivel de relieve como se presenta en la Tabla 30.

---

<sup>108</sup> IDEAM. (2010). Sistemas Morfogénicos del Territorio Colombiano. Bogotá, D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

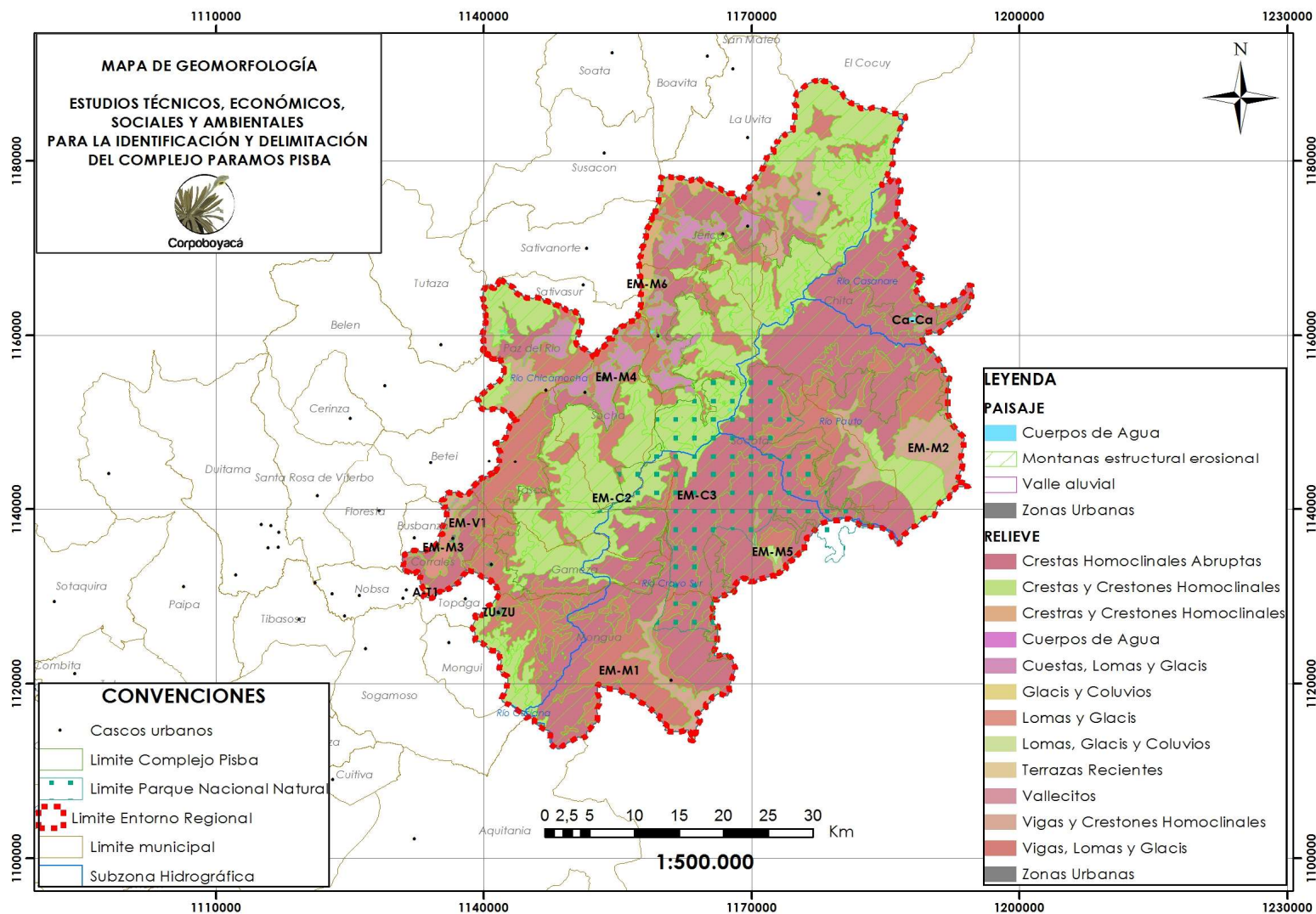
<sup>109</sup> Santana, L; Beaulieu, N; Rubiano, Y. (2004). Planificación en los Llanos Orientales Colombianos, con base en unidades de paisaje: El caso de Puerto López, Meta. Geotropico, 21-33.

Tabla 30. Porcentaje de área ocupado por las Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas a Nivel Paisaje	% Área	Unidades Geomorfológicas a Nivel Relieve	% Área
Montaña Estructural Erosional (EM)	99.71	Crestas Homoclinales Abruptas	39.12
		Crestas y Crestones Homoclinales	28.06
		Vigas, Lomas y Glacis	20.93
		Vigas y Crestones Homoclinales	6.57
		Cuestas, Lomas y Glacis	4.0
		Lomas y Glacis	0.47
		Vallecitos	0.39
		Glacis y Coluvios	0.10
		Lomas, Glacis y Coluvios	0.07
Valle Aluvial (A)	0.04	Terrazas Recientes	0.04
Zonas Urbanas	0.10	-	0.10
Cuerpos y Corrientes de Agua	0.15	-	0.15

Autores, 2014; Fuente primaria: SIAT-Corpoboyacá (Shp geomorfología).





Mapa 17. Mapa Unidades Geomorfológicas del entorno regional, complejo de páramo Pisba.

Fuente Primaria: SIAT- Corpoboyacá (Shp geomorfología).

### 3.4.1.2. Procesos Morfodinámicos

Para el análisis Morfodinámico se toma como base la información entregada por la consultoría: “Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá “Corpoboyacá” y su integración al Sistema de Información Ambiental Territorial”, (Camacho, M, 2009). La temática para la generación de esta cobertura, parte de la recopilación, evaluación y posterior homologación de la información existente en Corpoboyacá. Por otra parte la consultoría utilizó el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá, 2005, y a partir del análisis de las diferentes unidades de suelo y su caracterización, se extrajeron las diferentes zonas en las que se registró la presencia de procesos morfodinámicos.

Los procesos se agruparon en tres categorías: Remoción en masa, Erosión Hídrica, y procesos antagónicos de erosión-sedimentación, teniendo en cuenta la fuerza o agente principal (gravedad, contenido de agua en el suelo, movimientos sísmicos), en donde el primer dígito del código es el número 1, 2 o 3 respectivamente, que corresponde a grandes categorías. Dentro de cada categoría se clasifican los diferentes procesos morfodinámicos simbolizados con letras minúsculas, Camacho en el 2009 realizó una reclasificación de las unidades, con el fin de agrupar en un mismo código varios procesos, en el nuevo código se homologó con las letras mayúsculas A, B, C, conservando los números 1, 2 y 3 de las grandes categorías, seguido de un número arábigo, que representa las diferentes combinaciones de la presencia de procesos morfodinámicos<sup>110</sup>.

En el área del entorno regional para el complejo de páramos Pisba, se destacan los siguientes procesos morfodinámicos, Tabla 31 y Mapa 18.

Tabla 31. Procesos morfodinámicos en el área del entorno regional del complejo de páramos Pisba.

PROCESOS MORFODINAMICO	DESCRIPCION	Área (%)
A1	Terracetas-Soliflucción-Reptación estacional de suelo-Deslizamientos-Erosión laminar ligera.	4.0
A3	Terracetas - Deslizamientos - Erosión laminar ligera - Erosión laminar moderada	5.34
A4	Terracetas-Roca en superficie	6.77
A5	Soliflucción - Reptación estacional de suelo - Deslizamientos - Ecurrimiento difuso ligero	2.07
A6	Soliflucción - Reptación estacional de suelo - Deslizamientos - Erosión laminar ligera	0.07

<sup>110</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de BoyacáCORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).

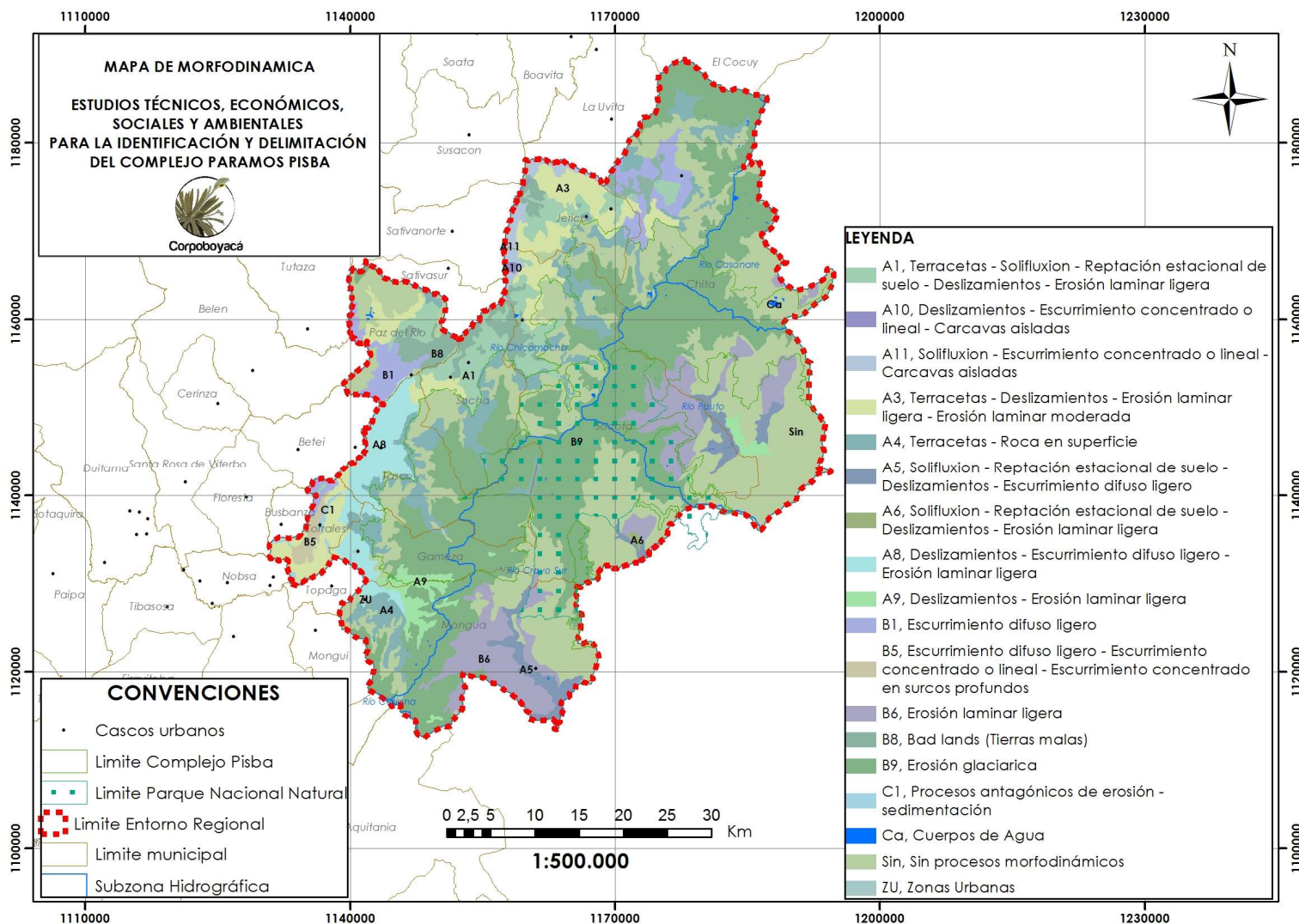


A8	Deslizamientos - Esgurrimiento difuso ligero - Erosión laminar ligera.	3.16
A9	Deslizamientos - Erosión laminar ligera.	1.51
A10	Deslizamientos - Esgurrimiento concentrado o lineal - Cárcavas aisladas.	0.10
A11	Soliflujión - Esgurrimiento concentrado o lineal - Cárcavas aisladas	0.78
B1	Esgurrimiento difuso ligero	2.91
B5	Esgurrimiento difuso ligero - Esgurrimiento concentrado o lineal - Esgurrimiento concentrado en surcos profundos	0.46
B6	Erosión laminar ligera	6.98
B8	BadLans (tierras malas)	2.58
B9	Erosión glaciárica	32.46
C1	Procesos antagónico de erosión -Sedimentación	0.17
Ca	Cuerpos de Agua	0.15
Sin	Sin procesos morfodinámicos	30.39
ZU	Zonas Urbanas	0.10

Autores, 2014; Fuente primaria: SIAT-Corpoboyacá (Shp Morfodinámica).

El porcentaje total en área, de las unidades morfodinámicas ubicadas en el complejo, es de 69.37%, el porcentaje restante 30.64%, corresponde a los cuerpos de agua, zonas urbanas y zonas sin procesos morfodinámicos.

El proceso morfodinámico con mayor porcentaje del área, corresponde (B8) BanLans o tierras malas, con un 32.46 %, seguido del área que no presenta procesos morfodinámicos con un 30.39%, otro proceso morfodinámico con porcentaje considerable (B6) Erosión Laminar Ligera con un 6.68%. El proceso morfodinámico con menor porcentaje en el área corresponde a (A6), en el cual se encuentran Soliflujión - Reptación estacional de suelo - Deslizamientos - Erosión laminar ligera.



Mapa 18. Morfodinámica del entorno regional, complejo de páramo Pisba.  
Fuente primaria: SIAT-Corpoboyacá (Shp Morfodinámica).



### 3.5. Suelos

Los suelos, su naturaleza y el patrón de distribución en los páramos depende de la interacción de los factores formadores; el clima, los organismos, el material parental, el relieve y el tiempo y todos ejercen su acción en la génesis y la evolución de los suelos. La clasificación de los suelos se presenta hasta subgrupo, según sistema taxonómico americano (Soil Survey Staff) y para cada grupo, se definieron fases por pendiente, o por erosión o por pedregosidad. En el mapa de suelos los símbolos de las unidades de suelo están representados por tres letras mayúsculas que indican: la primera de ellas el paisaje, la segunda el clima y la tercera el contenido pedológico. Estas letras están acompañadas por subíndices alfanuméricos que indican rango de pendiente, grado de erosión y pedregosidad<sup>111</sup>, como se presenta en la Tabla 32.

Como las unidades taxonómicas de los suelos pueden estar solas o combinadas dentro de una categoría clasificatoria, no siempre se distribuyen en forma ordenada y homogénea sobre la superficie de la tierra y en ocasiones forman agrupaciones o se encuentran entremezcladas. Esto hace difícil delimitar cada unidad, sin embargo, para definir estas unidades y clasificarlas se toman los conceptos de consociación, asociación y complejo que indican las proporciones de las unidades taxonómicas de mapeo, así:

- Consociación: Son aquellas unidades donde se presenta una o más unidades taxonómicas pero en las que una de ellas presenta una dominancia mayor o igual al 70%.
- Asociación: Es la unidad cartográfica que tiene dos o más unidades taxonómicas y en las cuales estas se encuentran bien definidas.
- Complejo: Son las unidades que encierran dos o más unidades taxonómicas pero que se encuentran en patrón intrincado o poco espaciado lo cual hace difícil su separación<sup>112</sup>.

Tabla 32. Simbología utilizada en la cartografía de suelos a nivel regional para el complejo, según la información extraída del IGAC 2005

PAISAJE	CLIMA	CONTENIDO PEDOLOGICO	
M: Montaña	A: Nival	A	Es específico
A: Altiplanicie	B: Subnival Pluvial	B	

<sup>111</sup> IGAC. (2005). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá. Bogotá: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

<sup>112</sup> IGAC. (2005). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá. Bogotá: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI



L: Lomerío	E: Extremadamente frío húmedo y muy húmedo	C	para cada asociación
V: Valle	G: Muy frío, muy húmedo	D	
	H: Muy Frío húmedo	E	
	J: Frío Pluvial	G	
	K: Frío muy húmedo	H	
	L: Frío húmedo	I	
	M: Frío Seco	K	
	O: Medio Pluvial	O	
	P: Medio muy húmedo	V	
	R: Medio Seco	X	
	V: Cálido húmedo		

Autores 2014. Fuente primaria: (IGAC, 2005)

### 3.5.1. Identificación y descripción de las unidades de suelos

En el área de estudio del entorno regional del complejo de paramos de Pisba, se presenta la clasificación de los suelos, según el estudio realizado por el IGAC, en el 2005 (Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá). Las unidades de suelo corresponden principalmente a paisajes de Montaña Estructural Erosional, Altiplanicie Estructural y Valle aluvial.

Las principales unidades de suelo con más del 5% de presencia en el área del entorno regional se exponen en la Tabla 33. La totalidad de las unidades de suelo en el área del complejo Pisba se presentan en el Mapa 19 y Anexo4.





Tabla 33. Principales suelos en el entorno regional del complejo de páramos Pisba.

UNIDADES	PRINCIPAL CARACTERISTICAS DEL RELIEVE Y LOS SUELOS	UNIDADES CARTOGRAFICAS Y SUS COMPONENTES TAXONÓMICOS	% ÁREA	UBICACIÓN CARTOGRÁFICA
MGE	Relieve fuertemente escarpado, con pendientes superiores a 50%, suelos superficiales a moderadamente profundos, limitados por contenidos tóxicos de aluminio; reacción extremadamente ácidos y de fertilidad baja.	Complejo: Humic Lithic Dystrudepts Afloramientos Rocosos Typic Hapludands	18.93	Se localizan en algunos sectores de los municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socotá y Chita, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Casanare, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.
MEE	Relieve moderada a fuertemente escarpado, con pendientes superiores a 50%, paisajes modelados previamente por glaciares y posteriormente afectados por meteorización física y erosión Glaciárica, donde procesos de ablación han originado en algunos sectores.	Complejo: Lithic Dystrcryepts Humic Dystrcryepts Typic Haplohemists Afloramientos Rocosos	13.56	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MKE	Relieve fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 75%; afectados por pedregosidad superficial, suelos muy superficiales, limitados por saturación de aluminio mayor del 80%, bien drenados, de texturas medias con gravilla, reacción extremadamente ácida, y fertilidad baja.	Complejo: Lithic Udorthents Typic Dystrudepts Afloramientos Rocosos	13.04	Se localizan en algunos sectores de los municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socotá y Chita, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Casanare, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.
MHE	Relieve moderado y fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%, suelos físicamente sin limitantes en su profundidad pero químicamente superficiales por presentar saturación de aluminio mayor del 75%, bien drenados, de texturas medias con gravilla, reacción extremadamente ácida, y fertilidad baja.	Complejo: Lithic Udorthents Oxic Dystrudepts Afloramientos Rocosos	12.13	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MKV	Relieve moderada a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%; afectados por erosión hídrica, laminar y pedregosidad superficial. Los suelos son superficiales, limitados por contenidos tóxicos de aluminio (SAI mayor del 60%), moderadamente bien drenados, de texturas medias a finas con gravilla, reacción extremadamente ácida, y fertilidad muy baja a moderada.	Asociación: Typic Hapludands Andic Dystrudepts Typic Dystrudepts	6.98	Se encuentran en algunos sectores de Mongua, Socotá y Chita, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Casanare, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.



MHV	Relieve moderado a fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, con pendientes 12-25%, 25-50% y 50-75%, hay evidencia de movimientos en masa (pata de vaca) afectados en sectores por fragmentos de roca en superficie; suelos muy superficiales por saturación de aluminio mayor del 70%, bien drenados, texturas medias, reacción muy fuertemente ácida, y fertilidad baja.	Asociación Typic Hapludands Humic Pachic Dystrudepts Typic Dystrudepts	6.78	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Corrales, Tasco, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MME	Relieve moderado a fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, pendientes predominantes de 25 a 75%; afectados por movimientos en masa, pata de vaca, erosión hídrica, ligera a moderada, los suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias sobre finas, reacción muy fuertemente ácida, saturación de bases y fertilidad moderada a alta.	Complejo: Lithic Ustorthents Humic Dystrudepts Afloramientos rocosos	5.34	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Corrales, Tasco, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
SIN	Sin Información	Sin Información	5.0	Los sectores sin información se localizan principalmente en la parte norte y extremo oriente del municipio de Chita y en el sector centro del municipio de Socotá, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

Autores 2014. Fuente primaria: (IGAC, 2005)

Según las características de las principales unidades de suelos presentes en el área, y basados en los estudios y clasificaciones previas realizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, para Boyacá en el 2005, se observa que los suelos presentes en el área del entorno regional del complejo de paramos de Pisba, se pueden clasificar principalmente en las categorías o clases VIII, VII, VI, IV, III.

Los suelos clase VIII, se caracterizan por tener alto contenido de aluminio y baja fertilidad; no tienen aptitud agropecuaria, solo se debe permitir el desarrollo de la vida silvestre para fines recreativos y conservación de los recursos naturales que favorecen en especial a las fuentes hídricas o adelantar procesos de recuperación para mejorar producción ecológica.

Los suelos clase VI y VII, se caracterizan por ser suelos susceptibles a la erosión, pueden ser aptos para pastos, plantas nativas, cultivos de subsistencia o algunos cultivos específicos.

Las clases III y IV, tienen capacidad para uso agrícola, especialmente por facilitarse la mecanización, ya que los suelos se encuentran en relieves con pendientes menores del 25%. Las clases agrológicas tienen gradaciones descendentes en calidades y aptitudes de los suelos, así por ejemplo, la Clase IV tiene un mayor número de limitaciones que la clase III, presenta riesgos en las cosechas por bajos rendimientos y es mayor el costo de operación.

En la clase IV las tierras de pendiente menor del 25%. Se deben reforestar las áreas de mayor pendiente con fines conservacionistas y, las de menor pendiente, se pueden dedicar a cultivos utilizando prácticas culturales como enclamiento y fertilización<sup>113</sup>.

### **3.5.2. Características físicos – químicas**

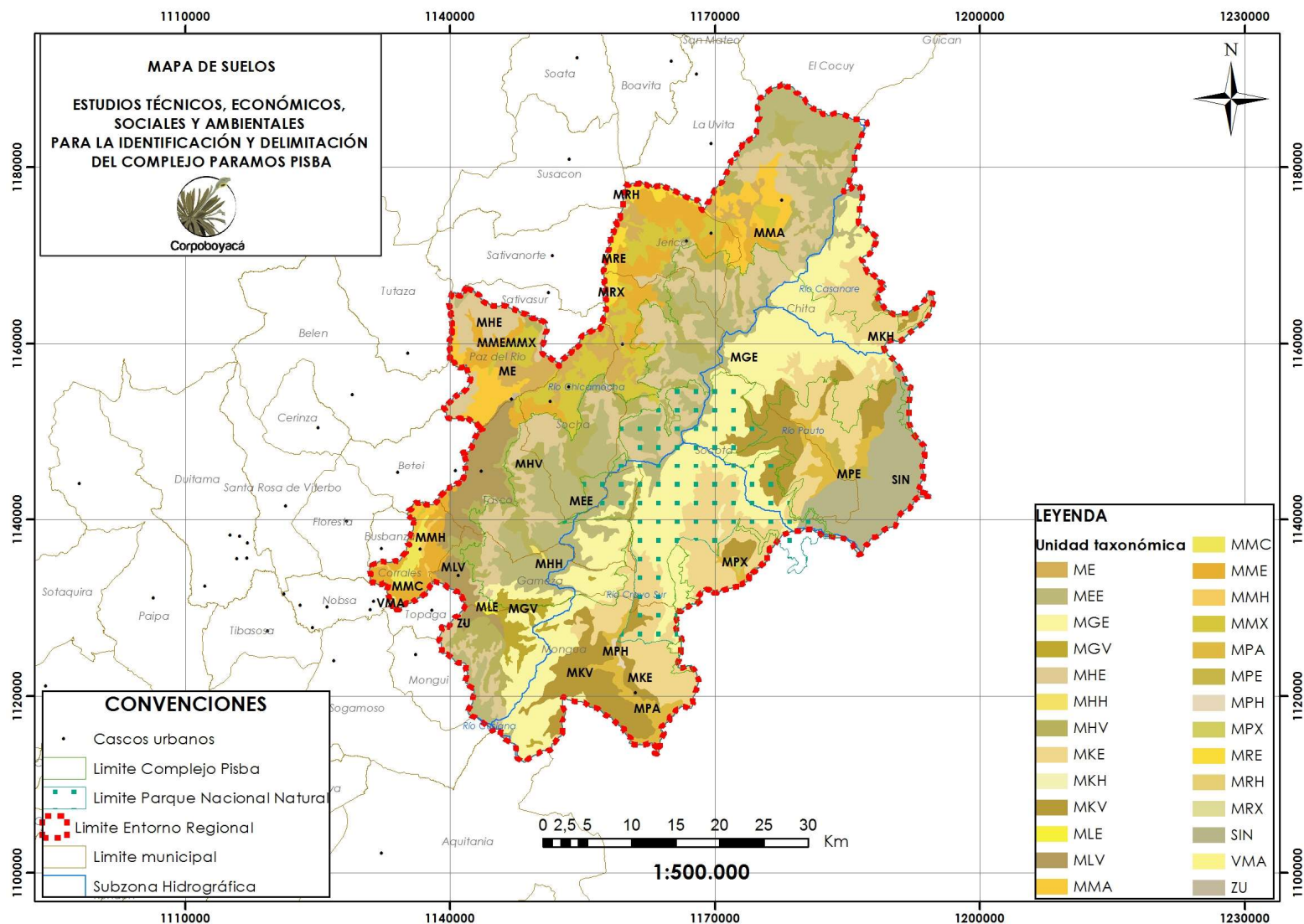
De acuerdo a la clasificación propuesta por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en el estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Boyacá, se puede concluir que químicamente las principales unidades de suelos en el área de estudio se encuentran en la clase 9.

La Clase 9 corresponde a suelos con saturación de aluminio mayor al 60%, pH mayor o igual a 5.5, Potasio (K) inferior a 0.4 meq/100g y Fosforo (P) inferior a 40 ppm. Estos suelos tienen fuertes limitaciones, para la explotación agropecuaria, por tener alta acidez, pobreza de nutrientes y toxicidad de aluminio; la cantidad de cal que se requiere para la recuperación de estos suelos (si la topografía lo permite), puede ser muy elevada, por tal razón es más conveniente manejar plantas resistentes a la toxicidad por aluminio<sup>114</sup>.

---

<sup>113</sup> IGAC. (2005). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá. Bogotá: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

<sup>114</sup> IGAC. (2005). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá. Bogotá: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI



Mapa 19. Suelos en el área del entorno regional, complejo de páramos Pisba. Fuente primaria: : SIAT- Corpoboyacá (Shp suelos)

### 3.5.3. Uso Recomendado del Suelo

La temática de usos recomendados del suelo para el complejo Pisba, es tomada de la consultoría desarrollada por (Camacho, M, 2009) el cual posteriormente fue modificado por Corpoboyacá, en su nombre y en la generalización de las unidades, quedando con el nombre de usos potenciales del suelo, y las unidades generalizadas al nivel de los grupos; por tal razón para el desarrollo del entorno regional del complejo, se decidió trabajar con la clasificación original del doctor Camacho, por su grado de detalle.

La temática desarrollada por el doctor Camacho partió de la revisión de la información y la calidad de la misma, de cada uno de los municipios en la jurisdicción de Corpoboyacá. Después de la revisión documental el consultor consideró pertinente homologar la información contenida en la leyenda de los mapas originales de los municipios (EOT's), sin modificar o alterar tanto los polígonos de borde o límite municipal para su fusión entre sí, como su codificación reclasificada con la leyenda modelo<sup>115</sup>.

El proceso de homologación el consultor la inició con la revisión y preparación de los archivos dwg, correspondiente a los mapas de uso recomendado de los municipios de la jurisdicción, partiendo de la reclasificación de sus leyendas, como se presenta en el shp, con base en una leyenda modelo desarrollada a partir de una leyenda base modificada y ajustada al temático. Posteriormente mediante ensamble, sin la alteración de los polígonos de borde, el producto preliminar fue transferido software Autocad Map para el ajuste necesario y para la organización final se realizó en el software ArcView (Camacho, M, 2009).

Del proceso de homologación se presentó por parte del consultor la capa o mapa del "Uso Recomendado del Suelo", en el cual se determinaron 46 áreas o unidades de uso recomendado para el suelo (reunidas en 5 grupos principales), esto con efecto de ordenamiento del suelo de los municipios en jurisdicción de la corporación y tomando como finalidad la protección ambiental además de la determinación de las actividades que se puedan desarrollar en las unidades (Area\_de\_uso) (Camacho, M, 2009); de las unidades de uso recomendado se derivan cuatro clases de uso:

**Uso Principal:** Es el uso deseable que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas desde el punto de vista del desarrollo sostenible (Camacho, M, 2009).

**Usos compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos (Camacho, M, 2009).

---

<sup>115</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de BoyacáCORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).



**Usos Condicionados:** Son aquellos que presentan algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales controlables por la autoridad ambiental o por el municipio (Camacho, M, 2009).

**Usos Prohibidos:** Son aquellos que son incompatibles con el uso principal de un área y con las características ecológicas de los suelos y con los propósitos de preservación del medio ambiente o que entrañan graves riesgos para la seguridad de la población y por lo tanto no deben ser practicados ni autorizados por la administración municipal o la autoridad ambiental<sup>116</sup>.

Con el fin de facilitar el análisis, el doctor Camacho relacionó las áreas o unidades de uso recomendado del suelo en 5 grandes grupos como se presentan en la Tabla 34 la cual corresponde al polígono extraído, relacionado al entorno regional del complejo de páramos Pisba, además en la Tabla 35, se exponen las principales áreas o unidades de usos recomendados del suelo (con más del 5% de ocupación del área). En el Anexo5 se presentan todas las áreas o unidades de usos recomendados del suelo para el complejo de páramos y en el Mapa 20, en su tabla de atributos adicionalmente se ofrece información de las cuatro clases de usos derivadas de las unidades de uso recomendado. Tabla 34

Tabla 34. Grupos que reúnen los principales usos recomendados del suelo.

<b>GRUPOS QUE COMPILAN LOS PRINCIPALES USOS RECOMENDADOS DEL SUELO</b>	<b>% de Área</b>
Áreas para la conservación y protección del medio ambiente de los ecosistemas estratégicos y los recursos naturales	44.10
Áreas para el desarrollo Económico	32.93
Áreas de manejo especial	22.56
Área de amenazas y riesgos	0.28
Áreas para el desarrollo Urbano	0.12

Fuente: Autor, 2014. Fuente primaria: Centro de Documentación, Corpoboyacá.

El grupo de usos recomendados del suelo con mayor porcentaje (44.10%), del área del entorno regional para el complejo corresponde al grupo de áreas para la conservación y protección del medio ambiente de los ecosistemas estratégicos y los recursos naturales, que junto con el grupo de áreas de manejo especial las cuales tienen como característica o finalidad principal de conservar, restaurar, recuperar y darle buen manejo al medio ambiente en general, con un porcentaje de 22.56%, suman entre los dos grupos un porcentaje del 66.66%, del área total del entorno regional definido para el complejo. Otro grupo con un alto porcentaje en el área del entorno regional definido, es el grupo de áreas para el desarrollo económico, con un 32.93%.

---

<sup>116</sup> Camacho, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá (Consultoría 201-2008).



Tabla 35. Principales usos recomendados para el suelo en el entorno regional definido para el complejo de páramo Pisba.

GRUPO	SÍMBOLO DE LAS ÁREAS O UNIDADES	ÁREAS O UNIDADES DE USO RECOMENDADO	CARACTERÍSTICAS	% de ÁREA
Áreas para la conservación y protección del medio ambiente de los ecosistemas estratégicos y los recursos naturales.	APSP	Áreas de páramo y subpáramo.	Son aquellas áreas ecológicas y bioclimáticas referidas a regiones montañosas por encima del límite superior del bosque alto andino. Los municipios delimitaran estas áreas según condiciones particulares, en armonía regional.	25.18
Áreas de manejo especial	ASPNN	Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales	Áreas Protegidas del Orden Local, Regional o Nacional incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia	13.44
Áreas para el desarrollo económico	AAT	Áreas agropecuarias Tradicionales	Son aquellas áreas con suelos poco profundos pedregosos, con relieve quebrado susceptibles a los procesos erosivos y de mediana a baja capacidad agrologica. Generalmente se ubican en las laderas de las formaciones montañosas con pendientes mayores al 50%	11.66
Áreas para el desarrollo económico	AFPP	Áreas Forestales Protectoras Productoras	Su finalidad es proteger los suelos y demás recursos naturales, pero pueden ser objeto de usos productivos, sujetos al mantenimiento del efecto protector.	10.56
Áreas para la conservación y protección del medio ambiente de los ecosistemas estratégicos y los recursos naturales.	AFP	Áreas Forestales Protectoras	Son aquellas áreas boscosas, silvestres o cultivadas, que por su naturaleza bien sea de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural, ameriten ser protegidas y conservadas	9.59

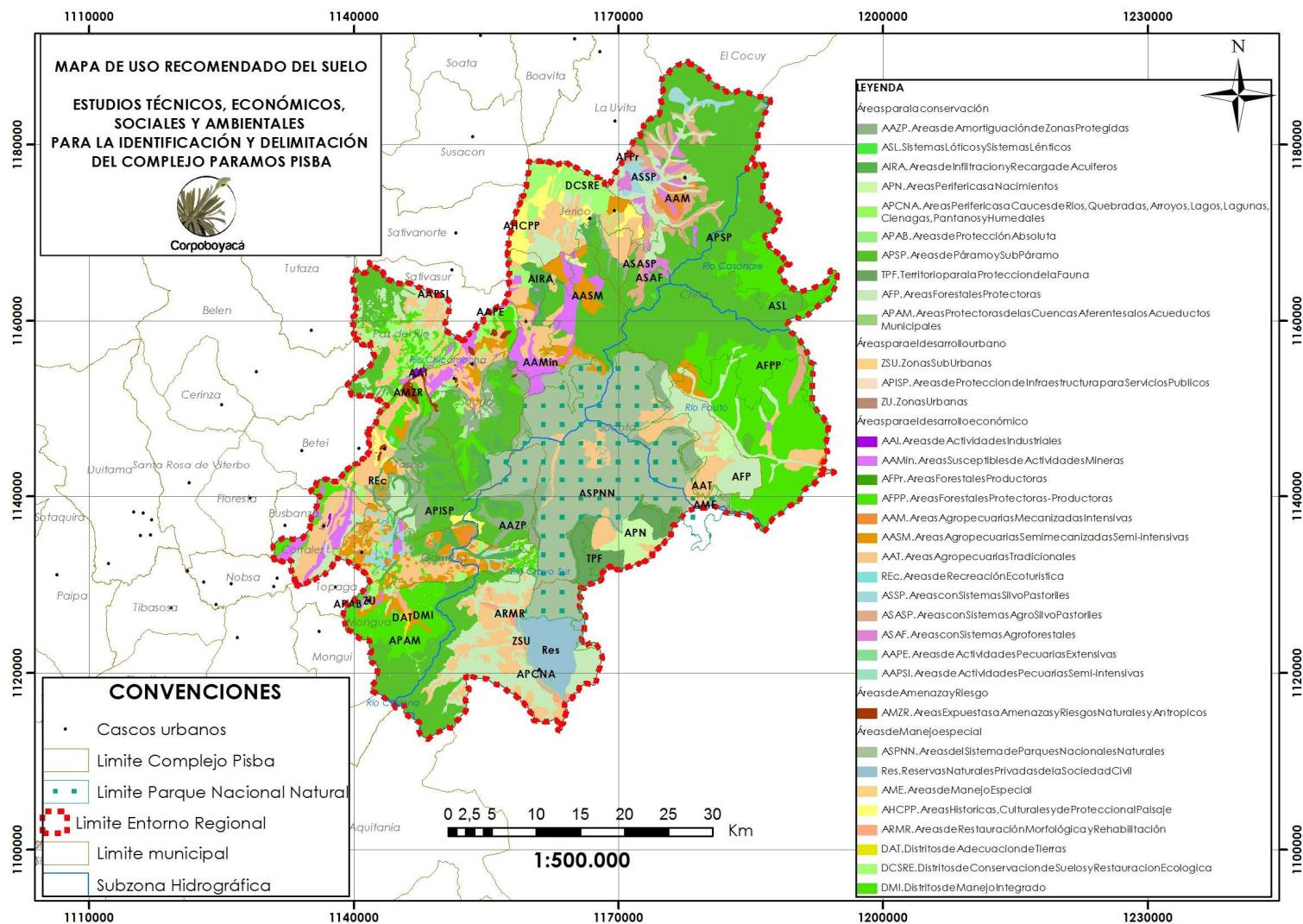
Autores 2014. Fuente primaria: Centro Documental Corpoboyacá.

En la Tabla 35 se puede observar que de las principales áreas o unidades de uso recomendado de suelo, corresponde a la unidad áreas de páramo y subpáramo (APSP) con un 25.18% del entorno regional definido para el complejo; la unidad o área presenta características que tienen por objeto es definir aquellas áreas ecológicas y bioclimáticas referidas a regiones montañosas por encima del límite superior del bosque alto andino. Los municipios delimitaran estas áreas según condiciones particulares, en armonía regional. Otra unidad dentro del grupo referente a la conservación y protección del medio ambiente, corresponde a la unidad de áreas forestales protectoras (AFP), con un 9.59% del área, que sumada a la anterior ocuparían en total el 34.77% del total del área del entorno regional definido para el complejo de paramo Pisba.

También se puede observar en la Tabla 35 que el grupo de Áreas para el desarrollo económico cuenta con dos grupos el primero (AAT) Áreas Agropecuarias Tradicionales con un 11.66% del área del entorno regional y el segundo (AFPP) Áreas Forestales Protectoras Productoras con un 10.56% del área del entorno, sumando entre las dos unidades o grupos de áreas para el desarrollo económico el 22.22% del total del área del entorno regional definido para el complejo de páramo Pisba.



Por último se encuentran una unidad del grupo de áreas de manejo especial, que corresponde a (ASPNN) Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, que se caracterizan por ser áreas protegidas del orden local, regional o nacional incluidas en el sistema nacional de áreas protegidas de Colombia.



Mapa 20. Uso Recomendado del suelo, en el entorno regional, complejo de páramos de Pisba.  
Fuente primaria: SIAT- Corpoboyacá (Shp suelos)

### 3.6. Hidrografía

A continuación se describe las características hidrográficas e hidrológicas del entorno regional del complejo de paramos de Pisba, el cual se encuentra dentro de las subzonas hidrográficas del río Casanare, río Chicamocha, río Cravo Sur y río Meta (entre Caño Hermosa y río Pauto), tomando como referencia la cartografía suministrada por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Corpoboyacá.

#### 3.6.1. Subzonas Hidrográficas

El complejo pertenece al área hidrográfica de Magdalena–Cauca y Orinoco, específicamente de las zonas hidrográficas del Casanare, Sogamoso y Meta. La subzona del río Chicamocha con una extensión del 23% del área total del entorno regional, río Meta entre Caño La Hermosa un porcentaje de área de 52% dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá, río Cravo Sur con un 19% y por último el río Casanare con un 6%, como se aprecia en la Tabla 36.

Tabla 36. Unidades hidrográficas que nacen en el páramo de Pisba

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Cuenca	Área m <sup>2</sup>
Orinoco	36 Casanare	3602 Río Casanare	Rio Casanare	145.163.936
	35 Meta	3523 R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto	Rio Pauto	1.309.245.291
		3521 Río Cravo Sur	Rio Tocaria	483.066.276
Magdalena Cauca	24 Sogamoso	2403 Río Chicamocha	Rio Chicamocha Medio	569.252.296

Fuente: autor, 2016

#### 3.6.2. Cuencas

El complejo de paramo de Pisba, en relación a su entorno regional, está conformado por cuatro cuencas hidrográficas, las cuales son: río Chicamocha medio, río Casanare, río Tocaria y río Pauto. De las cuales la cuenca de mayor cobertura dentro del entorno es la cuenca del río Pauto con un 52% del entorno regional.

##### 3.6.2.1. Cuenca del Chicamocha

La cuenca del río Chicamocha ocupa una extensión de los departamentos de Boyacá y Santander y pertenece al sistema occidental de la cuenca hidrográfica del río Magdalena. Está formada por un

altiplano y sus bordes, situados en la alta montaña de los Andes ecuatoriales de Colombia. El clima de la cuenca se caracteriza por los bajos niveles de precipitación. Presenta tres zonas bien definidas que son: la meseta de Tunja y los valles de Tundama y Belén; las regiones de Socotá y Soatá, en donde el altiplano se estrecha y comienza el descenso del río Chicamocha; por último la parte oriental de los cerros y fuertes entallamientos que encajonan el altiplano, los cuales sirven de límite entre los departamentos de Boyacá y Santander. En Santander la cuenca se estrecha hasta donde el río Chicamocha entra al río Suárez para formar el río Sogamoso. En esta parte el valle es imponente debido al cañón que lo forman, el cual se inicia aproximadamente en la región de Socotá y se denomina Cañón del río Chicamocha. La dirección sur – norte que lleva el río Chicamocha se mantiene desde Socotá hasta Capitanejo. Presenta drenajes con fuertes escorrentías superficiales y subsuperficiales que arrastran gran cantidad de material susceptible a la erosión por la baja cobertura de vegetación, quedando expuestas durante las épocas de lluvias, debido a la topografía del terreno, produciendo súbitas crecientes, y socavando permanentemente los taludes y lechos de los ríos<sup>117</sup>.

### **3.6.2.2. Cuenca del río Tocaría**

El río Tocaría nace en el cerro Guevarrica, a una altura aproximada de 3200 m.s.n.m., en los límites entre los departamentos de Boyacá y Casanare. Durante su recorrido recibe las aguas del río Payero, río Nunchía y de las quebradas Costa Rica, La Vega, El Tablón, Grande, Salitre, La Rumbita, Negra, Aguablanca, Oreja Marrana, Cueta, San Martín, Castañal, Las Cañas, Niscota, Las Coloradas y del caño Los Mangos, además de otras corrientes menores. Predomina la red de drenaje subparalela y paralela, básicamente por las características del substrato rocoso muy superficial (Formación Areniscas de las Juntas), lo cual se debe a la infiltración en las fracturas de origen geológico propias de estas formaciones rocosas, pero en algunos sectores occidentales se desarrollan suelos con baja capacidad de infiltración y alto desarrollo de la escorrentía superficial producto de las constantes precipitaciones (Formación lutitas de Macanal). Algunas corrientes deben su alineamiento a un control estructural producido por fallas geológicas<sup>118</sup>.

El río Cravo Sur nace a una altura de 3700 m.s.n.m. con el Municipio de Socha en el cerro del Cadillal. En el Municipio de Tasco recorre el límite del costado Este hasta encontrar la desembocadura de la quebrada Tasajeras con el nombre de quebrada Cadillal, varios kilómetros aguas abajo recibe el nombre de río Cravo Sur; en el recorrido recibe las aguas de las quebradas Hoya Grande, Hoyegano, Culebriada y Tasajeras.

---

<sup>117</sup> Corpoboyacá. *POMCA Chicamocha Alto*. Tunja. 2006

<sup>118</sup> Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Cravo sur, compartida territorialmente por las jurisdicciones de corporinoquia, uaespnn y Corpoboyaca. Yopal, 2007



### **3.6.2.3. Río Casanare**

El río Casanare nace en el departamento de Boyacá, es navegable en el sector de sabana Fluye hacia el este antes de unirse al río Meta, en la frontera entre los departamentos de Arauca, Casanare y Vichada.

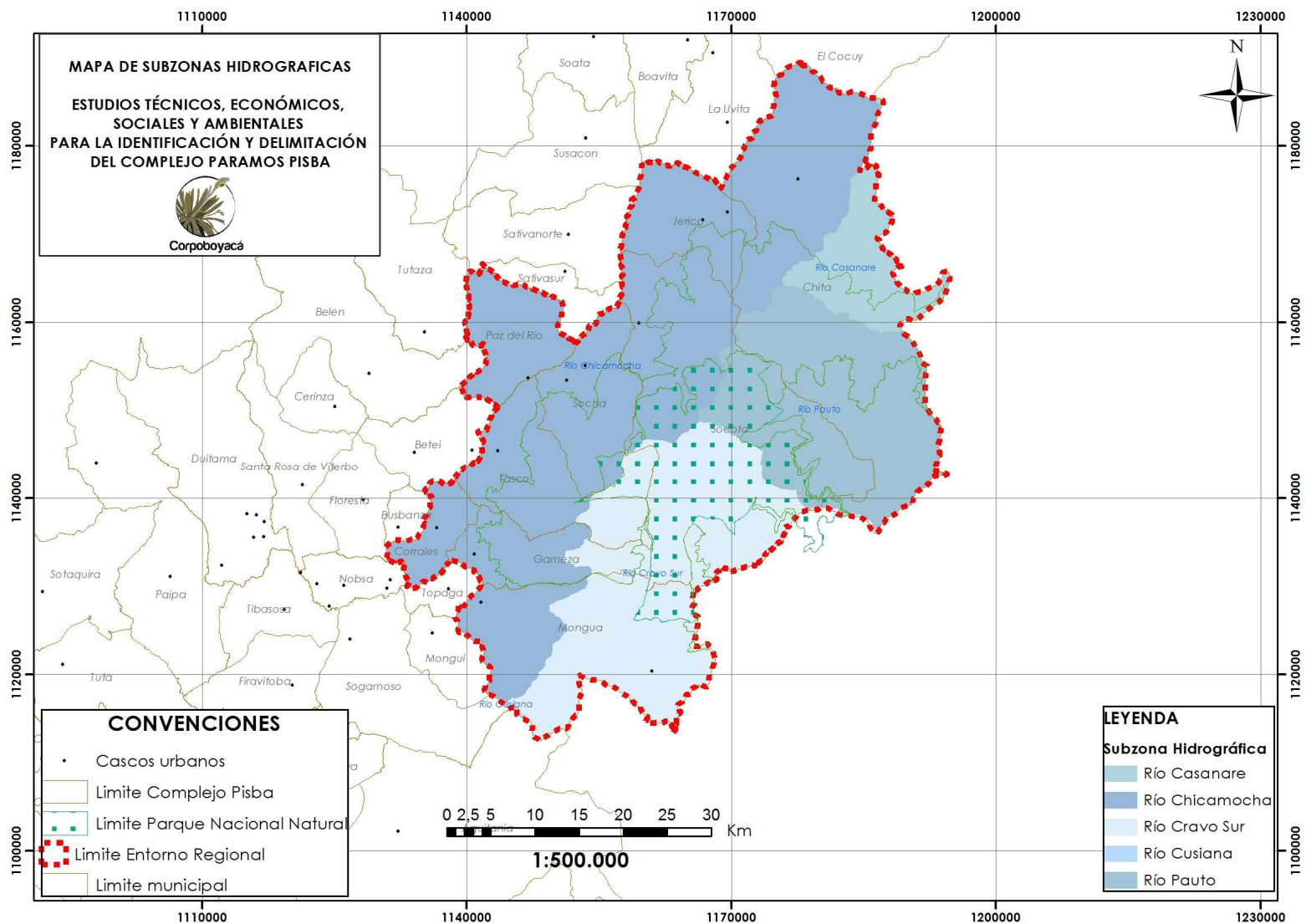
### **3.6.2.4. Río Pauto**

El río Pauto nace en el cerro de romeral, municipio de Socotá, a una altura de 3700 m.s.n.m. por el flanco este de la cordillera occidental hasta llegar al piedemonte llanero y la planicie a 3000 m.s.n.m. y desembocar en el río meta a menos de 125 m.s.n.m. La dirección del cauce principal es en sentido NW –SE. La cuenca del río Pauto Parte Alta se encuentra en jurisdicción de los municipios de Chita, Socotá, Támara, Nunchía, Pore, Nunchía, San Luís de Palenque y Trinidad. Se encuentra en condiciones climáticas desde frío húmedo hasta cálido húmedo en su mayor porcentaje. Presenta rangos de pendiente que varían en la parte alta de 12 a 25%, con pequeños sectores de la parte baja por debajo del 3% y en la parte alta de la misma que superan el 50%, en todo caso se aprecian problemas erosivos en grados ligero a moderado, en la zona media rangos de pendiente predominantemente planos, con gradientes de 0 a 3%, algunos sectores están afectados por inundaciones y encharcamientos. Se encuentra en condiciones climáticas desde de cálido semihúmedo en su mayor porcentaje. Presenta. La cobertura vegetal es muy variada, no obstante dominan las sabanas arbustivas, sabanas herbáceas y mosaicos de cultivos y pastizales con pequeños relictos boscosos, lo que permite determinar que existen amplios sectores y predominantemente subutilizados en la microcuenca<sup>119</sup>.

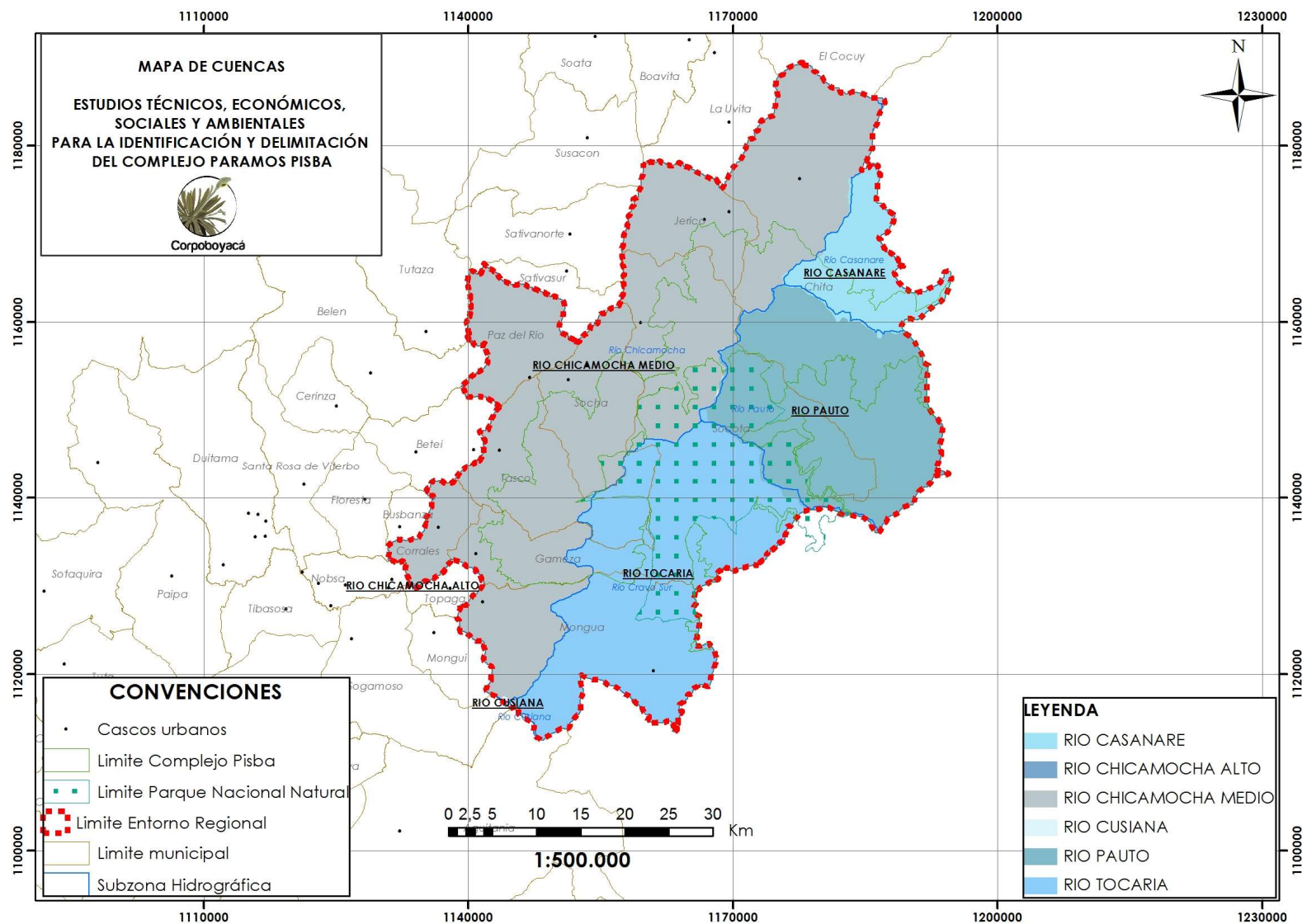
---

<sup>119</sup> PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RIO PAUTO. 2004





Mapa 21. Subzonas hidrográfica entorno Regional del complejo de páramo Pisba



Mapa 22. Cuencas hidrográficas entorno Regional del complejo de páramo Pisba

### 3.6.3. Descripción de red hídrica

El entorno regional del complejo de paramos de Pisba se encuentra bañado por quebradas y ríos afluentes directos o indirectos del río Chicamocha, Casanare, Cravo sur y Meta. Dentro de estos destacamos los ríos Casanare, Chicamocha, Chitano, Cometa, Corral de Piedras, Cravo Sur, Encomendero, Gámeza Leonera, Higueras, Loblanco, Minas o Soapaga, Negro, Pargua, Pauto, Payero, Pena Negra, Pisba, Rechiniga, Sasa y Veraguas o Bataneria. Los principales ríos y quebradas se aprecian en Tabla 37 y Tabla 38, por subzona hidrográfica.

Tabla 37. Ríos principales, por subzona hidrográfica

Subzona Hidrográfica	Río
R. Casanare	Río Casanare
R. Chicamocha	Río Chicamocha
	Río Chitano
	Río Cometa
	Río Corral De Piedras
	Río Gámeza Leonera
	Río Higueras
	Río Loblanco
	Río Minas Rio Soapaga
	Río Negro
	Río Pargua
	Río Pena Negra
	Río Rechiniga
	Río Sasa
Río Veraguas O Bataneria	
R. Cravo Sur	Río Sasa
R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto	Río Encomendero
	Río Pauto

Fuente: autor, 2016

Tabla 38. Principales Quebradas, por subzona hidrográfica

Subzona Hidrográfica	Nombre	Longitud (m)
R. Casanare	Q. Laguna Negra	1,442
	Q. Cortadera	1,863
	Q. La Cana	2,235
	Q. La Garrapata	2,821
	Q. Monterrey	3,362
	Q. Venicia	4,140
	Q La Caja	4,491
	Q. La Caballeriza	4,952
	Q. El Cortadero	5,317
	Q. Salitre Negro	5,705



Subzona Hidrográfica	Nombre	Longitud (m)
	Q. El Curial	6,331
	Q. de las Tablas	6,648
	Q. La Ocubi	7,035
	Q. De Gallo	10,169
R. Chicamocha	Q. Sagra	5,270
	Q. Los Cabritos	6,515
	Q. El Turmal	6,795
	Q. Hoyo	6,874
	Q. Balcones	6,903
	Q. Pena Negra	6,920
	Q. Landinez	6,942
	Q. Malsitio	6,986
	Q. Deavena	6,989
	Q. El Verde	7,013
	Q. Paloquemado	7,076
	Q. La Carrera	7,143
	Q. Hogamora	7,152
	Q. La Chorrera	7,246
	Q. Carniceria	7,706
	Q. Parpa	7,899
	Q. Boche	8,138
	Q. La Carbonera	8,175
	Q. El Juncal	8,470
	Q. PantonoHondo	8,509
	Q. San Pedro	8,593
	Q. Bacota	8,988
	Q. Canelas	10,511
	Q. Carbonera	10,605
	Q. El Monte	11,121
	Q. Colorada	12,940
	Q. Tireque	14,111
Q. Mause	14,551	
Q. Guaza-Llano Grande	19,889	
R. Cravo Sur	Q. Anolaima	162
	Q. La Buitrera	12
	Q. La Mariposa	87
	Q. Las Lajas	14
R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto	Q. La Ocubi	86
	Q. La Florida	4,295
	Q. La Cascajera	4,332
	Q. La Venturosa	4,402
	Q. El Oso	4,590
	Q. La Manga	4,681

Subzona Hidrográfica	Nombre	Longitud (m)
	Q. Anolaima	5,764
	Q. Hoyos	5,845
	Q. Vanegas	6,506
	Q. El Cerron o El	6,543
	Q. Tirepalo	6,724
	Q. San Pedro	7,024
	Q. La Laja	7,312
	Q. Villacal	7,532
	Q. Encomenderos	7,772
	Q. Tobasica	8,390
	Q. La Buitrera	8,549
	Q. La Mariposa	8,565
	Q. Castroda	9,044
	Q. Las Playas	9,715
	Q. Las Lajas	11,230
	Q. Granados	14,225
	Q. Minas	14,255

Fuente: autor, 2016

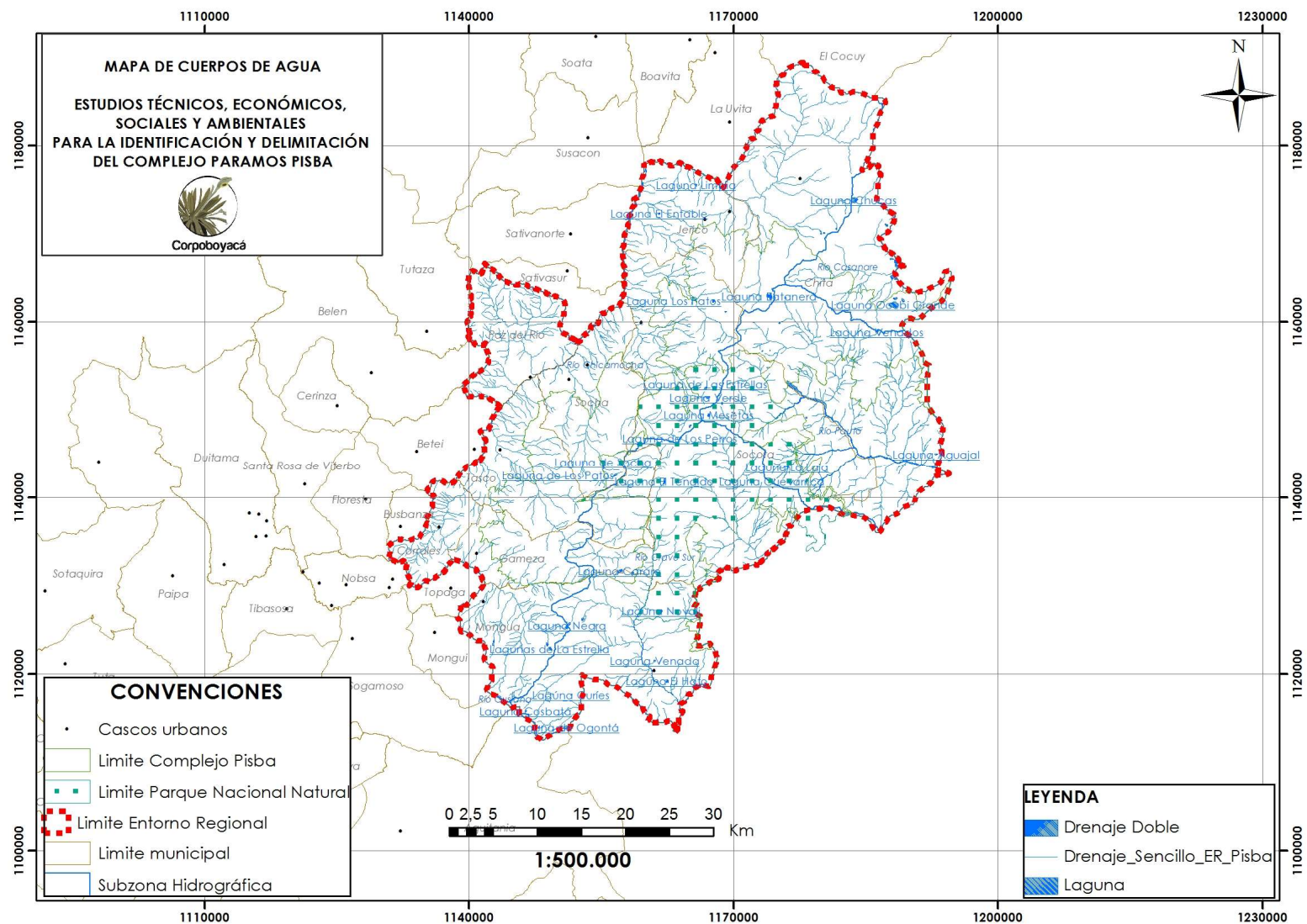
El entorno regional del complejo de páramos de Pisba cuenta con un recurso hídrico relativamente abundante, dadas las características geográficas y fisiográficas de las estribaciones de la Cordillera Oriental, configurando redes de drenaje dendríticas, con mayor longitud recorrido en la subzona hidrográfica del río Cravo Sur (Tabla 39).

Tabla 39. Longitud de drenaje en el entorno regional del complejo de páramo de Pisba, por subzona hidrográfica

Subzona Hidrográfica	Longitud (m)					
	Acequia	Cañada	Chorro	Quebrada	Río	Total
R. Casanare			3,102	66,510	9,389	79,001
R. Chicamocha	1,209			997,768	214,134	1,213,111
R. Cravo Sur				276	700	976
R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto		5,767		250,963	26,323	283,053
Total	1,209	5,767	3,102	1,315,517	250,547	1,576,141

Fuente: autor, 2016





Mapa 23. Cuerpos de agua, humedales y turberas del entorno Regional del complejo de páramo Pisba





#### **3.6.4. Identificación de humedales (número y extensión), cuerpos de agua y turberas**

Los humedales y lagos son uno de los ecosistemas más productivos del mundo, debido a los servicios ecosistémicos que proporciona en una región. Con mayor relevancia en la disposición constante o temporal de agua a lo largo de todo el año, favoreciendo el desarrollo exitoso de una amplia diversidad de flora, fauna y microorganismos que interactúan en complejas relaciones para mantener un equilibrio. Actualmente se están adelantando la identificación de humedales y cuerpos de agua dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá, sin embargo a la fecha se encuentran inventariados los siguientes cuerpos de agua dentro del entorno regional, de los cuales se tienen un gran número de vacíos de información y no se cuenta con una localización exacta, en el Mapa 23 se puede observar los principales cuerpos de agua, a continuación se mencionan los cuerpos de agua más representativos.

En la zona de páramo se encuentran importantes lagunas como Verde, Negra, Larga, las estrellas, Aguablanca, el Tendido, la arrancada, del Soldado, Cueva rica, Sabaneta, los Patos, el Oro, Mesetas, el Villar, el Santuario, Peña Negra, el Pozo, el Café, el Gallo, el Junco, La Laja y muchas más que hacen de la zona de páramo un lugar de singular belleza y riqueza hidrológica para el departamento y el oriente del país.

En el municipio de Chita humedales como Pantano Colorado, Hoya la Guerra y Hoya Chiquita. Así mismo, en la subcuenca río higueras se encuentran la laguna de Los Duendes, La Horqueta, Hoya Grande, La Paja y Tecuquita. En el municipio de Socha se encuentran algunos humedales localizados en el costado Este y Sur del municipio en la Vereda La Laja.



Tabla 40. Cuerpos de agua y Humedales dentro del entorno regional

NOMBRE	Elevación m.s.n.m.	AREA Ha	LOCALIZACIÓN		ZONA DE VIDA							
			MUNICIPIO	VEREDA	Zona hidrográfica	Simb.	DESCRIPCION	NOMBRE	Clima	Bioma	Cobertura	Ecosistema
Lags. Ocubles Chicas	2775	7.21	CHITA	CUCO	Orinoco	EMfC3dd	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO	Muy Frío Seco Bosques naturales	Orobiomas altos de los Andes	Arbustales Bosques naturales	Arbustales del orobioma alto de los Andes Bosques naturales del orobioma medio de los Andes
Lag. Eucaz	3576	28.44	CHITA	LAURELAL	Orinoco	EMfC2rc	Montaña Glaciárica, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Verde	3544	1.62	CHITA	MORAL	Orinoco	EMfC2rc	Montaña Glaciárica, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Tecuquita	3599	1.96	CHITA	LAURELAL	Magdalena Cauca	EMfC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Ocuble Grande		59.61	CHITA	CUCO	Orinoco	EMfC3dd	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO	Muy Frío Seco Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Arbustales Bosques naturales	Arbustales del orobioma alto de los Andes Bosques naturales del orobioma medio de los Andes
Lag. Negra	Sin información	0.37	CHITA	MORAL	Magdalena Cauca	EMfC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Negra	Sin información	0.63	CHITA	MORAL CANOAS	Magdalena Cauca	EMfC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Negra	Sin información	3.29	CHITA	LAURELAL	Orinoco	EMfC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Arbustales Herbazales	Arbustales del orobioma alto de los Andes Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Negra	Sin información	0.81	CHITA	MONSERRATE	Orinoco	EMfC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Arbustales	Arbustales del orobioma alto de los Andes
Lag. Los Venados	3164	5.22	CHITA	MINAS	Orinoco	EMfC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales Bosques naturales	Herbazales del orobioma alto de los Andes Bosques naturales del orobioma alto de los Andes
Lag. Los Tablones De Gallo	3585	0.91	CHITA	LAURELAL	Orinoco	EMfC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Los Duendes	3563	1.37	CHITA	LAURELAL	Magdalena Cauca	EMfC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes





NOMBRE	Elevación m.s.n.m.	AREA Ha	LOCALIZACIÓN		ZONA DE VIDA							
			MUNICIPIO	VEREDA	Zona hidrográfica	Simb.	DESCRIPCION	NOMBRE	Clima	Bioma	Cobertura	Ecosistema
Lag. Limpia	2246	0.80	JERICÓ	ESTANCIA	Magdalena Cauca	EMfsM4rh	Montaña Estructural Erosional, < 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE SECO MONTANO BAJO	Frío Muy Seco	Orobiomas medios de los Andes	Cultivos anuales o transitorios	Cultivos anuales o transitorios del orobioma medio de los Andes
Lag. Novaca	2381	1.57	MONGUA	SINGUAZA	Orinoco		Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO	Frío Seco	Orobiomas medios de los Andes	Bosques naturales	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes
Lag. Negra	Sin información	4.28	MONGUA	DUCE	Magdalena Cauca	EMfC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Áreas agrícolas heterogéneas	Áreas agrícolas heterogéneas del orobioma alto de los Andes
Lag. Los Hoyos	3330	1.67	MONGUA	SINGUAZA	Orinoco	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Las Lajas	3245	1.02	MONGUA	SINGUAZA	Orinoco	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. La Estrella	3352	3.08	MONGUA	TUNJUELO	Magdalena Cauca	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Pastos	Pastos del orobioma alto de los Andes
Lag. El Hato	1723	5.97	MONGUA	SINGUAZA	Orinoco	EMmmM2re	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO PREMONTANO	Frío Seco Templado Seco	Orobiomas medios de los Andes	Áreas agrícolas heterogéneas Cultivos anuales o transitorios	Áreas agrícolas heterogéneas del orobioma medio de los Andes Cultivos anuales o transitorios del orobioma bajo de los Andes
Lag. El Guache	Sin información	0.04	MONGUA	SINGUAZA	Orinoco	EMffM1rd	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO	Frío Seco	Orobiomas medios de los Andes	Bosques naturales	Bosques naturales del orobioma medio de los Andes
Lag. Curies	2985	0.59	MONGUA	SINGUAZA	Orinoco	EMffM1rd	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Coscaque	3315	1.03	MONGUA	Tunjuelo	Magdalena Cauca	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Áreas agrícolas heterogéneas	Áreas agrícolas heterogéneas del orobioma alto de los Andes
Lag. Ogonta	3187	18.87	MONGUA AQUITANIA	SINGUAZA SORIANO	Orinoco	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Arbustales	Arbustales del orobioma alto de los Andes
Lag. Verde		16.33	SOCOTÁ	COMEZA HOYADA	Magdalena Cauca	EMfeC2rc	Montaña Glaciárica, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Salamina	3644	0.33	SOCOTÁ	PUEBLO VIEJO	Orinoco	EMfeC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
LAG. Sabaneta	3201	0.80	SOCOTÁ	EL OSO	Orinoco	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frío Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes



NOMBRE	Elevación m.s.n.m.	AREA Ha	LOCALIZACIÓN		ZONA DE VIDA							
			MUNICIPIO	VEREDA	Zona hidrográfica	Simb.	DESCRIPCION	NOMBRE	Clima	Bioma	Cobertura	Ecosistema
Lag. Negra	Sin información	0.81	SOCOTÁ	COMEZA BAHÓ	Magdalena Cauca	EMfeC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Extremadamente Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Arbustales	Arbustales del orobioma alto de los Andes
Lag. Los Patos	Sin información	6.43	SOCOTÁ	MORTINOS	Magdalena Cauca	EMfeC2rc	Montaña Glaciárica, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Las Estrellas	3600	2.26	SOCOTÁ	COMEZA HOYADA	Magdalena Cauca	EMfhC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Largoas	3631	0.81	SOCOTÁ	COMEZA HOYADA	Magdalena Cauca	EMfhC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. La Atracada	3484	1.81	SOCOTÁ	PUEBLO VIEJO	Orinoco	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Grande	3461	1.97	SOCOTÁ	EL OSO	Orinoco	EMffM1rd	Montaña Estructural Erosional, < 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Arbustales	Arbustales del orobioma alto de los Andes
Lag. El Tendido	3530	4.60	SOCOTÁ	FARASI	Orinoco	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. El Perro	3670	3.60	SOCOTÁ	PUEBLO VIEJO	Orinoco	EMfeC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Pastos	Pastos del orobioma alto de los Andes
Lag. El Oro	3802	1.03	SOCOTÁ	MORTINOS	Magdalena Cauca	EMfeC2rc	Montaña Glaciárica, Imperfecto a excesivo	BOSQUE HUMEDO MONTANO	Extremadamente Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Cuevarica	3280	0.34	SOCOTÁ	EL OSO	Orinoco	EMfmC3rc	Montaña Estructural Erosional, < 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales Áreas agrícolas heterogéneas	Herbazales del orobioma alto de los Andes Áreas agrícolas heterogéneas del orobioma alto de los Andes
Lag. Chorro Blanco	3561	0.81	SOCOTÁ	Cómeza Hoyada	Magdalena Cauca	EMfhC2rc	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Aguablanca	3382	2.26	SOCOTÁ	Pueblo Viejo	Orinoco	EMfmC3rc	Montaña Glaciárica, Imperfecto a excesivo	BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	Muy Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes
Lag. Los Pozos	Sin información	18.52	SOCOTÁ	SOCOTÁ RESGUARDO	Magdalena Cauca	EMfsM4rh	Montaña Estructural Erosional, > 50%, Imperfecto a excesivo	BOSQUE SECO MONTANO BAJO	Frio Muy Seco	Orobiomas medios de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma medio de los Andes
Lag. Corralchiquito	3832	0.73	TASCO	Santa Bárbara	Orinoco	EMfeC2rc	Montaña Glaciárica, Imperfecto a excesivo	PARAMO PLUVIAL SUBALPINO	Extremadamente Frio Seco	Orobiomas altos de los Andes	Herbazales	Herbazales del orobioma alto de los Andes

Fuente: autor, 2016. Con base en Esquemas de ordenamiento territorial y Pomcas.

### 3.6.5. Abastecimiento de acueductos Municipales

El agua es uno de los recursos más abundantes de la Tierra y su potabilidad es sin duda indispensable para la supervivencia humana, sin embargo en los últimos años, los problemas del agua han sido objeto de preocupación dado al hecho que las reservas de agua no son infinitas. No cabe duda de que la creciente escasez y el mal aprovechamiento del agua constituyen una grave amenaza para el desarrollo sostenible.

A continuación se describen los principales puntos de captación de los sistemas de acueductos de los municipios pertenecientes al entorno regional del complejo de páramo de Pisba:

El Sistema de distribución de agua potable del casco urbano de Socha cuenta con fuentes de captación para su abastecimiento en La Quebrada El Tirque, ubicada en la Vereda El Mortiño, con un caudal de 8.0 y 9.0 l/seg. Con este sistema se cuenta con una cobertura del 95% del Municipio, siendo en las partes altas de baja presión y garantizar la calidad adecuada, obedeciendo a estándares mínimos de potabilización mediante controles efectuados por el Sistema Nacional de Salud. En la parte rural del municipio de Socha existen 30 Sistemas de Acueductos, los cuales están agrupados en 21 Juntas Administradoras que se lograron crear en coordinación con la Secretaría de Agua Potable y Acueductos Rurales de Boyacá. En la parte rural aproximadamente el 70% de la población goza de este servicio, los cuales se encuentran legalmente establecidos de acuerdo a lo que ordena la Ley, no han sido construidos técnicamente presentando así fallas que no permiten la optimización del servicio ni el mejor uso del mismo<sup>120</sup>.

En el municipio de Tasco en el casco urbano la principal fuente abastecedora de agua la constituye las quebradas Llano de la Caza y el Fraile. A nivel rural los acueductos de la Chapa y Pedregal se surten de agua proveniente de la quebrada Guaza. El acueducto de las veredas Canelas, San Isidro y parte de Santa Bárbara se surten del sector Chorro Blanco localizado en el margen izquierdo aguas arriba del sector Llano Grande.

La cabecera Municipal de Chita se surte de agua de las quebradas San Antonio y Mócuas, dispone de un caudal mínimo aprovechable de 18.2 l/sg durante el verano. La cuenca presenta un buen estado de protección y arborización y la precipitación pluvial es de 3500 mm/año, aunque hay presencia de coliformes, nitritos y otros factores de contaminación; si se cuidan estos nacimientos, se podría decir que tiene asegurado su suministro durante muchos años<sup>121</sup>.

El municipio de Corrales desarrolla la captación de los acueductos municipales sobre el Río Sasa o Gámeza, en jurisdicción de los municipios de Gámeza y Mongua, cuya cabecera de la cuenca se encuentra en el páramo de San Ignacio el que corresponde a jurisdicción de los municipios anteriores. Se debe considerar que la fuente suple los requerimientos de riego y abrevadero de los predios ribereños. Los acueductos Veredales: El sector rural se encuentran sistemas rudimentarios de captación de agua para consumo humano, donde toman el agua de nacederos y quebradas cercanas a sus viviendas o utilizan el sistema de pocetas. En la vereda Reyes Patria aproximadamente el 60%

---

<sup>120</sup> POT Socha. 2005. Plan de Ordenamiento Territorial, Socha Boyacá

<sup>121</sup> PLAN DE DESARROLLO CHITA. 2012- 2015. Seamos protagonistas de un verdadero cambio.



de la población tiene conexión al acueducto veredal de Reyes Patria - San Antonio el cual es compartido con habitantes del municipio de Gámeza. El acueducto de Rama amarilla surte de agua a la escuela Reyes Patria. Una pequeña parte del sector el Bujio se surte con el acueducto del río las playas<sup>122</sup>.

El acueducto municipal de Socotá se surte de manera superficial del nacimiento conocido como San Antonio, distante cuatro kilómetros del centro Urbano, micro cuenca en considerable estado de deterioro. El caudal disponible es de 4 LPS, y puede considerarse permanente durante todo el año. La cobertura del servicio es de 97%, en cuanto a suministro, aunque su calidad es bastante regular, al carecer de procesos de potabilización.

El Acueducto Urbano del municipio de Paz de Río posee como fuente de abastecimiento el río Pargua, el agua es de regular calidad por la reforestación de la microcuenca que se encuentra entre Tutazá y Paz de Río. El uso de las riberas en especial las praderas es para pastoreo. El tipo de fuente del recurso hídrico es superficial, con un caudal de captación de 28 L/seg. En cuanto a la calidad del agua suministrada es óptima para consumo humano, según lo certificado por la Secretaría de Aguas del Departamento<sup>123</sup>.

La cabecera municipal de Gámeza presenta como fuente de abastecimiento de agua el río Saza y la quebrada Canelas. A nivel rural, la mayoría de las veredas disponen de acueducto, pero en la mayoría de los casos carecen de plantas de tratamiento y su estado es de deterioro, por el tiempo de construcción de los mismos<sup>124</sup>.

Con relación a las bases de datos de concesiones hídricas suministrada por Corpoboyacá se tiene que en su mayoría el agua que se capta dentro del entorno proviene de las fuentes hídricas de la subzona del río Chicamocha (96.03%), mientras que la subzonas de los ríos Casanare, Cravo Sur y Meta es la mínima con un 3.97% aproximado. Esto se aprecia en la Tabla 41 y Figura 18.

Tabla 41. Caudal Captado Por Subzona Hidrográfica.

Subzona Hidrográfica	Cuenca	No. Concesiones	Caudal Otorgado l/s	% Caudal Otorgado
R. Casanare	Rio Casanare	2	0.33	0.03%
R. Chicamocha	Rio Chicamocha medio	214	919.89	96.03%
R. Cravo Sur	Rio Tocaría	4	1.78	0.19%
R. Meta entre Caño La Hermosa y R Pauto	Rio. Pauto	1	35.87	3.74%

Fuente: autor, 2016

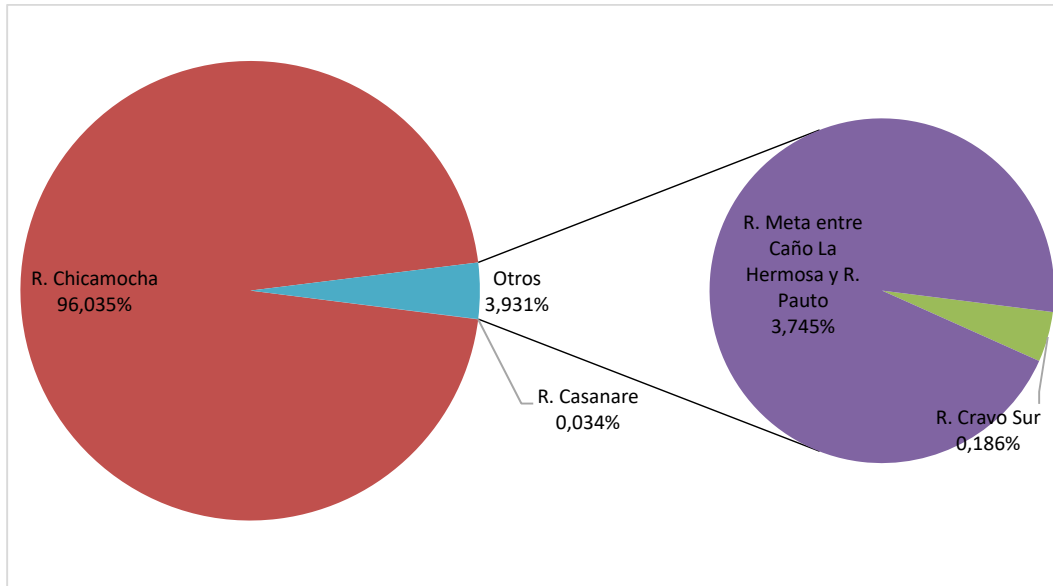
<sup>122</sup> PLAN DE DESARROLLO CORRALES. 2012-2015. Gestión y equidad social para Corrales.

<sup>123</sup> PLAN DE DESARROLLO PAZ DE RÍO, 2007

<sup>124</sup> PLAN DE DESARROLLO GÁMEZA. 2012-2015. Una esperanza social de manos abiertas para todos



Figura 18 Caudal Captado por Subzonas Hidrográficas



Fuente: Elaboración Propia, con base en la base de datos de Corpoboyacá 2013.

En relación al porcentaje de captación de agua por municipio se observa que el municipio con mayor captación de agua es Corrales con el 23.5% del caudal captado en el entorno regional, como se observa en la Tabla 42 y Figura 19, seguido por el municipios de Tasco con un 20.3%. Mientras que en los municipios de Belén, Boavita, Tutazá y Tópaga se observa poco demanda del recurso hídrico.

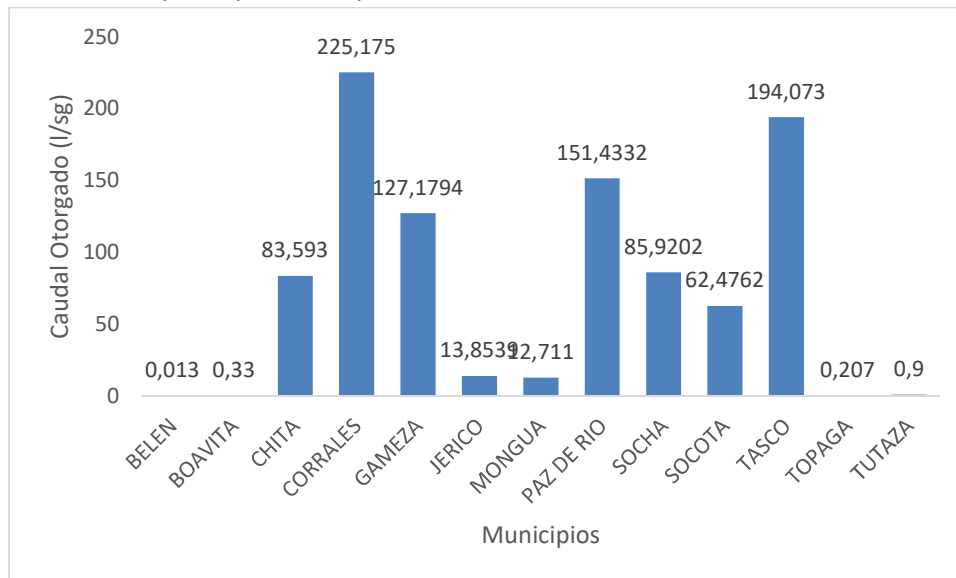
Tabla 42. Caudal captado por Municipio

Municipio	No. Concesiones	Caudal Otorgado (l/s)	% Caudal Otorgado
Belén	1	0.013	0.001%
Boavita	2	0.33	0.034%
Chita	21	83.593	8.727%
Corrales	10	225.175	23.508%
Gámeza	26	127.1794	13.277%
Jericó	13	13.8539	1.446%
Mongua	12	12.711	1.327%
Paz de río	32	151.4332	15.809%
Socha	32	85.9202	8.970%
Socotá	33	62.4762	6.522%
Tasco	37	194.073	20.261%
Tópaga	1	0.207	0.022%
Tutazá	1	0.9	0.094%

Fuente: Elaboración Propia, con base en la base de datos de Corpoboyacá 2014.



**Figura 19** Caudal Captado por Municipio



Fuente: Elaboración Propia, con base en la base de datos de Corpoboyacá 2013.

De acuerdo a la discriminación de usos del recurso hídrico en la base de datos de concesiones de Corpoboyacá, se puede observar las principales demandas del recurso hídrico están encaminadas al abastecimiento domestico con 90.5 l/s en la subzona del río Chicamocha y riego con 92.6 l/s, e industrial de 281 l/s en especial para uso de lavado de arenas, sin embargo se observa un alto porcentaje en el uso del recurso para uso industrial, el cual se considera un uso de bajo valor, poco eficiente y muy subvencionado.

Tabla 43. Uso del recurso Hídrico

USO	RIO CASANARE	RIO CHICAMOCHA MEDIO	RIO TOCARIA	RIO PAUTO
Abrevadero		0.4		
Abrevadero y riego		52.2322		
Agrícola		73.516		
Agropecuario		0		
Domestico	0.33	90.3525	0.8814	
Doméstico e industrial		71.22		
Doméstico y abrevadero		11.7628		
Doméstico y pecuario		6.52		
Doméstico y riego		6.66		
Doméstico, abrevadero y piscícola		0.207		
Doméstico, abrevadero y riego		47.596		
Doméstico, pecuario y riego		12.09		
Industrial		281.038		
Pecuario		0.8		



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad

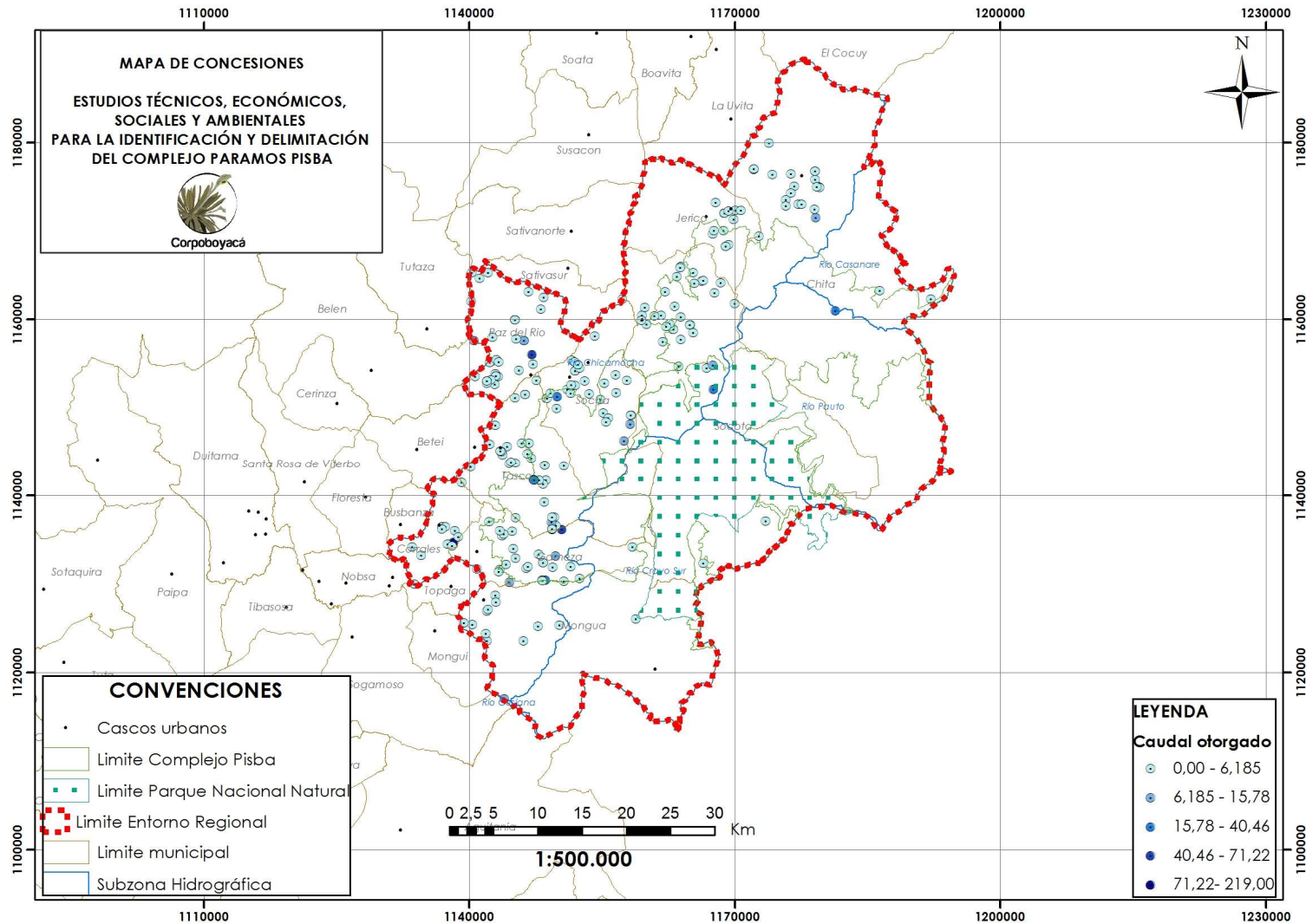


Pecuario y riego		146.919		35.87
Piscícola		15		
Riego		92.244	0.9	
Sin información		11.326		

Fuente: Elaboración Propia, con base en la base de datos de Corpoboyacá 2013.

Dentro de los principal problema que se registra en los sistemas de acueducto se la carencia de sistemas de potabilización o tratamiento del agua.

- Contaminación generada por Piscinas de sedimentación y oxidación propiedad de la empresa Acerías Paz del Río vierten todo el caudal producto del proceso del lavado del carbón directamente al río Chicamocha (ya referenciado en este documento).
- Vertimiento de aguas servidas directamente al río Chicamocha (ver tema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales).



Mapa 24. Concesiones dentro del complejo de páramos Pisba.  
Fuente primaria: SIAT-Corpoboyacá (Shp concesiones)

### 3.6.6. Balance Hídrico

Basado en los registros de precipitación mensual y el cálculo de la evapotranspiración mensual, se estudia el balance del agua en el suelo a lo largo de un año seco y hondo, y así definir los meses con falta o excesos de agua de una zona y el desagüe de esta, estudios bases para la planificación hidráulica. La metodología aplicada es el método directo, en cual el agua del suelo se va perdiendo mes a mes hasta agotar la reserva para poder cubrir las necesidades de agua (evapotranspiración). El balance hídrico consiste en definir mes a mes los siguientes parámetros (en mm):

- P: precipitación media o mediana mensual
- ET: evapotranspiración (Potencial o de referencia determinada por el método de método de Thornthwaite)
- P-ET: Diferencia entre la P y la ET
- R: Reserva
- VR: variación de la reserva
- ETR: evapotranspiración real
- F: Falta
- Ex: Exceso
- D: Drenaje

#### a) Balance hídrico subzona río Cravo Sur

El balance de agua, se realizó en el ámbito mensual, para el año seco y el año húmedo mencionados anteriormente. Considerando la oferta de agua por precipitación, la demanda de agua por evapotranspiración aplicando el método de Thornthwaite y con relación al almacenamiento máximo de agua o reserva máxima calculado en el análisis de infiltración; se encontró que en el año seco 1992, se presentó periodo húmedo en los meses de abril, mayo, junio, agosto, septiembre y noviembre. Así mismo durante este año no se presentó excesos de agua, mientras el faltante total fue de 36 mm, como se refleja en la Tabla 44 y Figura 20. Reflejando que para periodos secos extremos (Años niño), esta zona podría llegar a presentar problemas de escasez de agua. Durante el año 2010 (Año niña), se presentó periodo húmedo en los meses de febrero a diciembre. Con excesos de agua de marzo a diciembre con 665mm; mientras el faltante total fue de 46.5 mm, presentado solo en enero.



Tabla 44. Balance hídrico para año seco y húmedo, subzona río Cravo Sur

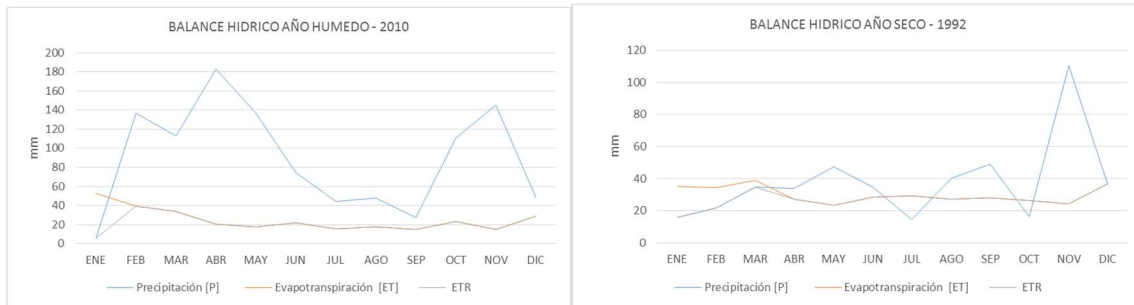
EVAPOTRANSPIRACIÓN AÑO HUMEDO (2010)													
Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
T (°C)	17.1	17.1	16.9	15.9	15.4	15.5	14.5	14.4	14.1	14.6	14	14.8	
Bs (Horas / mes)	275.20	207.20	181.70	120.20	109.70	133.20	105.40	121.40	104.60	152.80	107.60	186.60	
N (Días/mes)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Bs (Horas / día)	8.88	7.40	5.86	4.01	3.54	4.44	3.40	3.92	3.49	4.93	3.59	6.02	
i <sub>i</sub>	6.43	6.43	6.32	5.76	5.49	5.55	5.01	4.96	4.80	5.07	4.75	5.17	
l	65.76												
a	1.53												
EVP (mm/mes)	52.56	39.57	34.09	20.55	17.86	21.90	15.65	17.84	14.88	22.93	15.15	28.59	
BALANCE HIDRICO AÑO HUMEDO (2010)													
Rmax (mm)	154												
VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	total
Precipitación [P]	5.8	136.7	112.8	183	136.9	74.5	44.3	47.8	27.3	111	145.2	48.8	1074.1
Evapotranspiración [ET]	52.6	39.6	34.1	20.5	17.9	21.9	15.7	17.8	14.9	22.9	15.1	28.6	301.573
P-ET	-46.8	97.1	78.7	162.5	119.0	52.6	28.6	30.0	12.4	88.1	130.1	20.2	772.5
R	0.0	97.1	154.0	154.0	154.0	154.0	154.0	154.0	154.0	154.0	154.0	154.0	1637.1
VR	0.0	97.1	56.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154.0
ETR	5.8	39.6	34.1	20.5	17.9	21.9	15.7	17.8	14.9	22.9	15.1	28.6	254.8
F	46.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.8
Ex	0	0	21.8391	162.454	119.041	52.6003	28.6473	29.9605	12.4151	88.0689	130.054	20.2091	665.289
D	0	0	10.9	86.7	102.9	77.7	53.2	41.6	27.0	57.5	93.8	57.0	608.288
BALANCE HIDRICO AÑO SECO (1992)													
EVAPOTRANSPIRACIÓN AÑO SECO (1992)													
Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	

T (°C)	15.3	15.5	16.0	15.8	15.8	15.8	15.0	14.9	15.3	15.1	15.2	15.7	
Bs (Horas / mes)	217.2	208.9	226.4	160.1	137.8	168	187.4	175.5	174.3	167.9	153	220.8	
N (Días/mes)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Bs (Horas / día)	7.01	7.46	7.30	5.34	4.45	5.60	6.05	5.66	5.81	5.42	5.10	7.12	
$i_i$	5.44	5.55	5.82	5.71	5.71	5.71	5.28	5.22	5.44	5.33	5.38	5.65	
I	66.23												
a	1.53												
EVP (mm/mes)	35.01	34.35	39.07	27.10	23.33	28.44	29.31	27.17	28.09	26.53	24.42	37.02	
<b>BALANCE HIDRICO AÑO SECO (1992)</b>													
<b>VARIABLES</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>total</b>
Precipitación [P]	15.8	21.7	34.6	33.8	47.3	34.7	14.4	40.4	48.9	16.1	110.4	36.4	454.5
Evapotranspiración [ET]	35.0	34.3	39.1	27.1	23.3	28.4	29.3	27.2	28.1	26.5	24.4	37.0	359.83
P-ET	-19.2	-12.6	-4.5	6.7	24.0	6.3	-14.9	13.2	20.8	-10.4	86.0	-0.6	94.7
R	0.0	0.0	0.0	6.7	30.7	36.9	22.0	35.3	56.1	45.6	131.6	131.0	495.9
VR	0.0	0.0	0.0	6.7	24.0	6.3	-14.9	13.2	20.8	-10.4	86.0	-0.6	131.0
ETR	15.8	21.7	34.6	27.1	23.3	28.4	29.3	27.2	28.1	26.5	24.4	37.0	323.5
F	19.2	12.6	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.3
Ex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.0
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.0

Autores, 2016; Fuente primaria: Universidad Santo Tomas, 2014



Figura 20 Balance hídrico subzona río Cravo Sur.



Autores, 2016; Fuente primaria: Universidad Santo Tomas, 2014

### b) Balance hídrico subzona río Casanare

El balance de agua, se realizó en el ámbito mensual, para el año seco y el año húmedo mencionados anteriormente. Considerando la oferta de agua por precipitación, la demanda de agua por evapotranspiración aplicando el método de Thornthwaite y con relación al almacenamiento máximo de agua o reserva máxima calculado en el análisis de infiltración; se encontró que en el año seco 2007, se presentó periodo húmedo en los meses de marzo a diciembre. Así mismo durante este año se presentó 565 mm de excesos de agua, mientras el faltante total fue de 18 mm, como se refleja en la Tabla 45 y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**Figura 20. Reflejando que para periodos secos extremos (Años niño), esta zona no presenta un alta vulnerabilidad en relación al desagüe de agua, en función de la demanda de la zona. Durante el año 2010 (Año niña), se presentó periodo húmedo en los meses de marzo a diciembre, con excesos de agua de 1313 mm; mientras el faltante total fue de 54.4 mm, presentado en enero y febrero.

Tabla 45. Balance hídrico para año seco y húmedo, subzona río Casanare

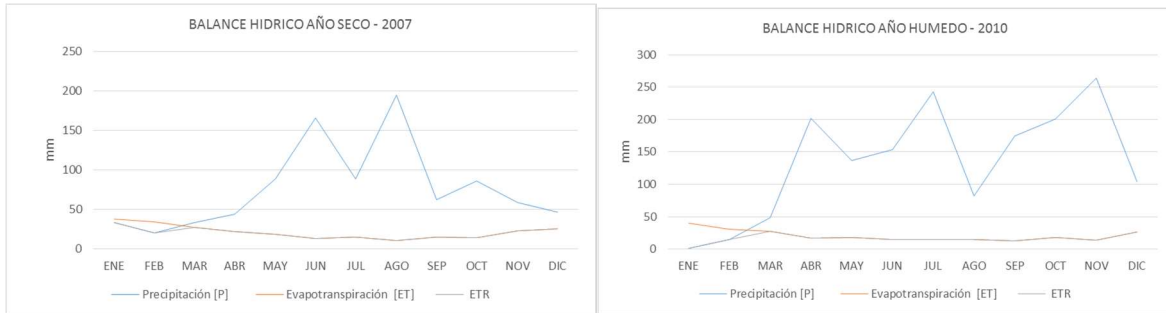
EVAPOTRANSPIRACIÓN AÑO HUMEDO (2010)													
Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
T (°C)	12	12.8	12.8	12.7	12.6	11.8	11.6	11.4	11.2	11.6	11.3	11.2	
Bs (Horas / mes)	276.20	197.30	173.30	110.30	115.70	106.60	109.20	113.20	99.00	131.90	102.50	195.40	
N (Días/mes)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Bs (Horas / día)	8.91	7.05	5.59	3.68	3.73	3.55	3.52	3.65	3.30	4.25	3.42	6.30	
i <sub>i</sub>	3.76	4.15	4.15	4.10	4.05	3.67	3.58	3.48	3.39	3.58	3.44	3.39	
l	44.74												
a	1.20												
EVP (mm/mes)	39.99	30.86	27.11	17.09	17.76	15.13	15.18	15.41	13.20	18.34	13.81	26.05	
BALANCE HIDRICO AÑO HUMEDO (2010)													
Rmax (mm)	117												
VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	total
Precipitación [P]	1	15.3	48.2	202	136.9	153.9	243.2	82.2	174.9	200.4	263.4	104	1625.4
Evapotranspiración [ET]	40.0	30.9	27.1	17.1	17.8	15.1	15.2	15.4	13.2	18.3	13.8	26.0	249.912
P-ET	-39.0	-15.6	21.1	184.9	119.1	138.8	228.0	66.8	161.7	182.1	249.6	78.0	1375.5
R	0.0	0.0	21.1	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	1074.1
VR	0.0	0.0	21.1	95.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	117.0
ETR	1.0	15.3	27.1	17.1	17.8	15.1	15.2	15.4	13.2	18.3	13.8	26.0	195.4
F	39.0	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.5
Ex	0	0	0	89.0044	119.142	138.774	228.019	66.787	161.703	182.063	249.59	77.9526	1313.03
D	0	0	0.0	44.5	81.8	110.3	169.2	118.0	139.8	161.0	205.3	141.6	1171.42
BALANCE HIDRICO AÑO SECO (2007)													
EVAPOTRANSPIRACIÓN AÑO SECO (2007)													
Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	



T (°C)	12.1	11.4	12.4	12.3	12.4	11.5	11.4	11.2	11.3	11.5	11.5	11.2	
Bs (Horas / mes)	257.4	252.7	181.6	149.7	122.6	96.1	112.1	81.6	113	105.9	168.1	194.4	
N (Días/mes)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Bs (Horas / día)	8.30	9.03	5.86	4.99	3.95	3.20	3.62	2.63	3.77	3.42	5.60	6.27	
i <sub>i</sub>	3.81	3.48	3.96	3.91	3.96	3.53	3.48	3.39	3.44	3.53	3.53	3.39	
l	43.40												
a	1.18												
EVP (mm/mes)	37.64	34.41	27.34	22.32	18.46	13.22	15.26	10.88	15.22	14.57	23.13	25.91	
<b>BALANCE HIDRICO AÑO SECO (2007)</b>													
<b>VARIABLES</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>total</b>
Precipitación [P]	33.2	20.6	33.7	44.2	88.4	165.8	89	194.5	62.4	86.1	58.8	46.2	922.9
Evapotranspiración [ET]	37.6	34.4	27.3	22.3	18.5	13.2	15.3	10.9	15.2	14.6	23.1	25.9	258.374
P-ET	-4.4	-13.8	6.4	21.9	69.9	152.6	73.7	183.6	47.2	71.5	35.7	20.3	664.5
R	0.0	0.0	6.4	28.2	98.2	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	951.8
VR	0.0	0.0	6.4	21.9	69.9	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	117.0
ETR	33.2	20.6	27.3	22.3	18.5	13.2	15.3	10.9	15.2	14.6	23.1	25.9	240.1
F	4.4	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
Ex	-	-	-	-	-	133.75	73.74	183.62	47.2	71.53	35.67	20.29	565.8
D	-	-	-	-	-	66.87	70.31	126.96	87.07	79.30	57.49	38.89	526.9

Autores, 2016; Fuente primaria: Universidad Santo Tomas, 2014

Figura 21 Balance hídrico subzona río Casanare.



Autores, 2016; Fuente primaria: Universidad Santo Tomas, 2014

### c) Balance hídrico subzona río Chicamocha

El balance de agua, se realizó en el ámbito mensual, para el año seco y el año húmedo mencionados anteriormente. Considerando la oferta de agua por precipitación, la demanda de agua por evapotranspiración aplicando el método de Thornthwaite y con relación al almacenamiento máximo de agua o reserva máxima calculado en el análisis de infiltración; se encontró que en el año seco 1997, se presentó periodo húmedo en los meses de enero, marzo a julio y septiembre a noviembre. Así mismo durante este año se presentó 394 mm de excesos de agua, como se refleja en la Tabla 46 y Figura 22. Reflejando que para periodos secos extremos (Años niño), esta zona no presenta un alta vulnerabilidad en relación al desagüe de agua, en función de la demanda de la zona. Durante el año 2010 (Año niña), se presentó periodo húmedo en los meses de abril a diciembre, con excesos de agua de 1199 mm; mientras el faltante total fue de 91.6 mm, presentado en enero a marzo.



Tabla 46. Balance hídrico para año seco y húmedo, subzona río Chicamocho

**EVAPOTRANSPIRACIÓN AÑO HUMEDO (2010)**

Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
T (°C)	12	12.8	12.8	12.7	12.6	11.8	11.6	11.4	11.2	11.6	11.3	11.2
Bs (Horas / mes)	276.20	197.30	173.30	110.30	115.70	106.60	109.20	113.20	99.00	131.90	102.50	195.40
N (Días/mes)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Bs (Horas / día)	8.91	7.05	5.59	3.68	3.73	3.55	3.52	3.65	3.30	4.25	3.42	6.30
$i_i$	3.76	4.15	4.15	4.10	4.05	3.67	3.58	3.48	3.39	3.58	3.44	3.39
l	44.74											
a	1.20											
EVP (mm/mes)	39.99	30.86	27.11	17.09	17.76	15.13	15.18	15.41	13.20	18.34	13.81	26.05

**BALANCE HIDRICO AÑO HUMEDO (2010)**

Rmax (mm)

119

VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	total
Precipitación [P]	0	0	6.4	203.2	152.4	73.6	172.4	73.4	229.8	230	264.2	71.8	1477.2
Evapotranspiración [ET]	40.0	30.9	27.1	17.1	17.8	15.1	15.2	15.4	13.2	18.3	13.8	26.0	249.912
P-ET	-40.0	-30.9	-20.7	186.1	134.6	58.5	157.2	58.0	216.6	211.7	250.4	45.8	1227.3
R	0.0	0.0	0.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	1071.0
VR	0.0	0.0	0.0	119.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	119.0
ETR	0.0	0.0	6.4	17.1	17.8	15.1	15.2	15.4	13.2	18.3	13.8	26.0	158.4
F	40.0	30.9	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.6
Ex	0	0	0	67.1096	134.642	58.474	157.219	57.987	216.603	211.663	250.39	45.7526	1199.84
D	0	0	0.0	33.6	84.1	71.3	114.3	86.1	151.4	181.5	216.0	130.9	1068.99

**BALANCE HIDRICO AÑO SECO (1997)**

**EVAPOTRANSPIRACIÓN AÑO SECO (1997)**

Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



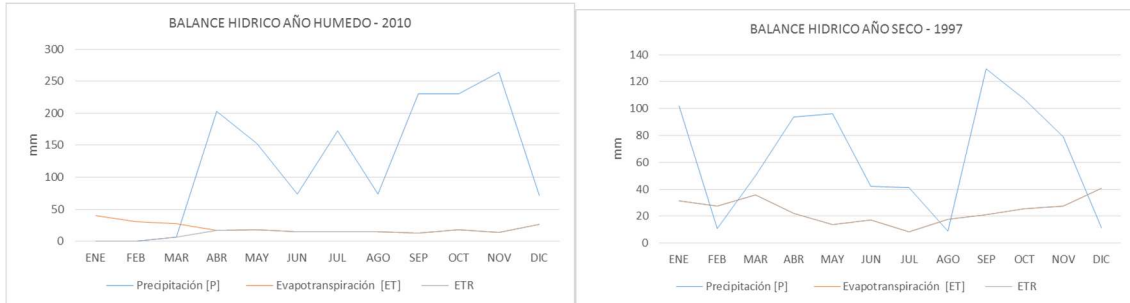
T (°C)	12.2	11.8	13.3	12.8	12.7	12.1	11.1	11.5	12.3	12.5	12.7	12.7
Bs (Horas / mes)	213.9	194.2	220.5	140.8	88	116.6	65.3	127.7	142.2	168.8	178.9	264.4
N (Días/mes)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Bs (Horas / día)	6.90	6.94	7.11	4.69	2.84	3.89	2.11	4.12	4.74	5.45	5.96	8.53
i <sub>i</sub>	3.86	3.67	4.40	4.15	4.10	3.81	3.34	3.53	3.91	4.00	4.10	4.10
I	46.98											
a	1.23											
EVP (mm/mes)	31.59	27.56	36.11	22.02	13.64	17.05	8.61	17.57	21.21	25.66	27.72	40.97

**BALANCE HIDRICO AÑO SECO (1997)**

VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	total
Precipitación [P]	102	11	50.3	93.9	96.4	42.3	41.2	9	129.3	107.1	79.2	11.2	772.9
Evapotranspiración [ET]	31.6	27.6	36.1	22.0	13.6	17.0	8.6	17.6	21.2	25.7	27.7	41.0	289.692
P-ET	70.4	-16.6	14.2	71.9	82.8	25.3	32.6	-8.6	108.1	81.4	51.5	-29.8	483.2
R	70.4	53.9	68.1	119.0	119.0	119.0	119.0	110.4	119.0	119.0	119.0	89.2	1225.0
VR	70.4	-16.6	14.2	50.9	0.0	0.0	0.0	-8.6	8.6	0.0	0.0	-29.8	89.2
ETR	31.6	27.6	36.1	22.0	13.6	17.0	8.6	17.6	21.2	25.7	27.7	41.0	289.7
F	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
Ex	-	-	-	20.93	82.76	25.25	32.59	-	99.5	81.44	51.48	0.00	394.0
D	-	-	-	10.46	46.61	35.93	34.26	17.13	58.33	69.88	60.68	30.34	363.6

**Autores, 2016; Fuente primaria: Universidad Santo Tomas, 2014**

Figura 22 Balance hídrico subzona río Chicamocho.



Autores, 2016; Fuente primaria: Universidad Santo Tomas, 2014

### c) Balance hídrico subzona río Meta

El balance de agua, se realizó en el ámbito mensual, para el año seco y el año húmedo mencionados anteriormente. Considerando la oferta de agua por precipitación, la demanda de agua por evapotranspiración aplicando el método de Thornthwaite y con relación al almacenamiento máximo de agua o reserva máxima calculado en el análisis de infiltración; se encontró que en el año seco 2008, se presentó periodo húmedo en los meses de enero a noviembre. Así mismo durante este año se presentó 1628 mm de excesos de agua, como se refleja en la Tabla 47 y Figura 23. Reflejando que para periodos secos extremos (Años niño), esta zona no presenta un alta vulnerabilidad en relación al desague de agua, en función de la demanda de la zona. Durante el año 2001 (Año niña), se presentó periodo húmedo en los meses de abril a diciembre, con excesos de agua de 2357 mm; mientras el faltante total fue de 34 mm, presentado en enero.

Tabla 47. Balance hídrico para año seco y húmedo, subzona río Meta

**EVAPOTRANSPIRACIÓN AÑO HUMEDO (2010)**

Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
T (°C)	12	12.8	12.8	12.7	12.6	11.8	11.6	11.4	11.2	11.6	11.3	11.2
Bs (Horas / mes)	276.20	197.30	173.30	110.30	115.70	106.60	109.20	113.20	99.00	131.90	102.50	195.40
N (Días/mes)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Bs (Horas / día)	8.91	7.05	5.59	3.68	3.73	3.55	3.52	3.65	3.30	4.25	3.42	6.30
$i_i$	3.76	4.15	4.15	4.10	4.05	3.67	3.58	3.48	3.39	3.58	3.44	3.39
l	44.74											
a	1.20											
EVP (mm/mes)	39.99	30.86	27.11	17.09	17.76	15.13	15.18	15.41	13.20	18.34	13.81	26.05

**BALANCE HIDRICO AÑO HUMEDO (2010)**

Rmax (mm)

119

VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	total
Precipitación [P]	0	0	6.4	203.2	152.4	73.6	172.4	73.4	229.8	230	264.2	71.8	1477.2
Evapotranspiración [ET]	40.0	30.9	27.1	17.1	17.8	15.1	15.2	15.4	13.2	18.3	13.8	26.0	249.912
P-ET	-40.0	-30.9	-20.7	186.1	134.6	58.5	157.2	58.0	216.6	211.7	250.4	45.8	1227.3
R	0.0	0.0	0.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	1071.0
VR	0.0	0.0	0.0	119.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	119.0
ETR	0.0	0.0	6.4	17.1	17.8	15.1	15.2	15.4	13.2	18.3	13.8	26.0	158.4
F	40.0	30.9	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.6
Ex	0	0	0	67.1096	134.642	58.474	157.219	57.987	216.603	211.663	250.39	45.7526	1199.84
D	0	0	0.0	33.6	84.1	71.3	114.3	86.1	151.4	181.5	216.0	130.9	1068.99

**BALANCE HIDRICO AÑO SECO (1997)**

**EVAPOTRANSPIRACIÓN AÑO SECO (1997)**

Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



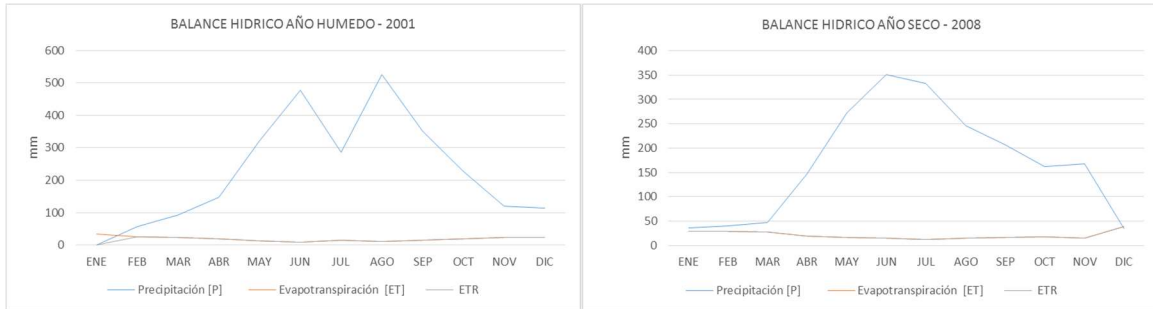
T (°C)	12.2	11.8	13.3	12.8	12.7	12.1	11.1	11.5	12.3	12.5	12.7	12.7
Bs (Horas / mes)	213.9	194.2	220.5	140.8	88	116.6	65.3	127.7	142.2	168.8	178.9	264.4
N (Días/mes)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Bs (Horas / día)	6.90	6.94	7.11	4.69	2.84	3.89	2.11	4.12	4.74	5.45	5.96	8.53
i <sub>i</sub>	3.86	3.67	4.40	4.15	4.10	3.81	3.34	3.53	3.91	4.00	4.10	4.10
l	46.98											
a	1.23											
EVP (mm/mes)	31.59	27.56	36.11	22.02	13.64	17.05	8.61	17.57	21.21	25.66	27.72	40.97

**BALANCE HIDRICO AÑO SECO (1997)**

VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	total
Precipitación [P]	102	11	50.3	93.9	96.4	42.3	41.2	9	129.3	107.1	79.2	11.2	772.9
Evapotranspiración [ET]	31.6	27.6	36.1	22.0	13.6	17.0	8.6	17.6	21.2	25.7	27.7	41.0	289.692
P-ET	70.4	-16.6	14.2	71.9	82.8	25.3	32.6	-8.6	108.1	81.4	51.5	-29.8	483.2
R	70.4	53.9	68.1	119.0	119.0	119.0	119.0	110.4	119.0	119.0	119.0	89.2	1225.0
VR	70.4	-16.6	14.2	50.9	0.0	0.0	0.0	-8.6	8.6	0.0	0.0	-29.8	89.2
ETR	31.6	27.6	36.1	22.0	13.6	17.0	8.6	17.6	21.2	25.7	27.7	41.0	289.7
F	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
Ex	-	-	-	20.93	82.76	25.25	32.59	-	99.5	81.44	51.48	0.00	394.0
D	-	-	-	10.46	46.61	35.93	34.26	17.13	58.33	69.88	60.68	30.34	363.6

Autores, 2016; Fuente primaria: Universidad Santo Tomas, 2014

Figura 23 Balance hídrico subzona río Meta.



Autores, 2016; Fuente primaria: Universidad Santo Tomas, 2014

### 3.6.7. Índice de Escases de agua

El Índice de uso del agua (IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo de tiempo t (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia j (área, zona, subzona, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las misma unidad temporal t y espacial j. El cálculo de la oferta hídrica natural disponible se realiza para condiciones hidrológicas medias y secas con base en las series de caudales medios mensuales y anuales. Las condiciones secas corresponden al año típico seco, construido a partir de los caudales mínimos de las series de los caudales medios mensuales.

El índice de uso del agua mide la proporción de cantidad de agua, que representa la demanda por las diferentes actividades humanas expresado en km<sup>3</sup>. El cálculo de la oferta hídrica natural disponible se realiza para condiciones hidrológicas medias y secas con base en las series de caudales medios mensuales y anuales. Las condiciones secas corresponden al año típico seco, construido a partir de los caudales mínimos de las series de los caudales medios mensuales.

Relación porcentual de la demanda de agua en relación a la oferta hídrica disponible.

$$IUA_{jt} = \left( \frac{Dh_{jt}}{Oh_{jt}} \right) * 100$$

Donde,

Dh<sub>jt</sub>: Demanda hídrica sectorial en la unidad espacial de referencia.

Oh<sub>jt</sub>: Oferta hídrica superficial disponible en la unidad espacial de referencia (resulta de la cuantificación de la oferta hídrica natural, sustrayendo el volumen correspondiente al caudal ambiental).





Tabla 48. Categorías del índice de uso del agua

Rango	Categoría IUA
> 50	Muy Alto
20.01 - 50	Alto
10.01 – 20	Moderado
1 - 10	Bajo
≤1	Muy Bajo

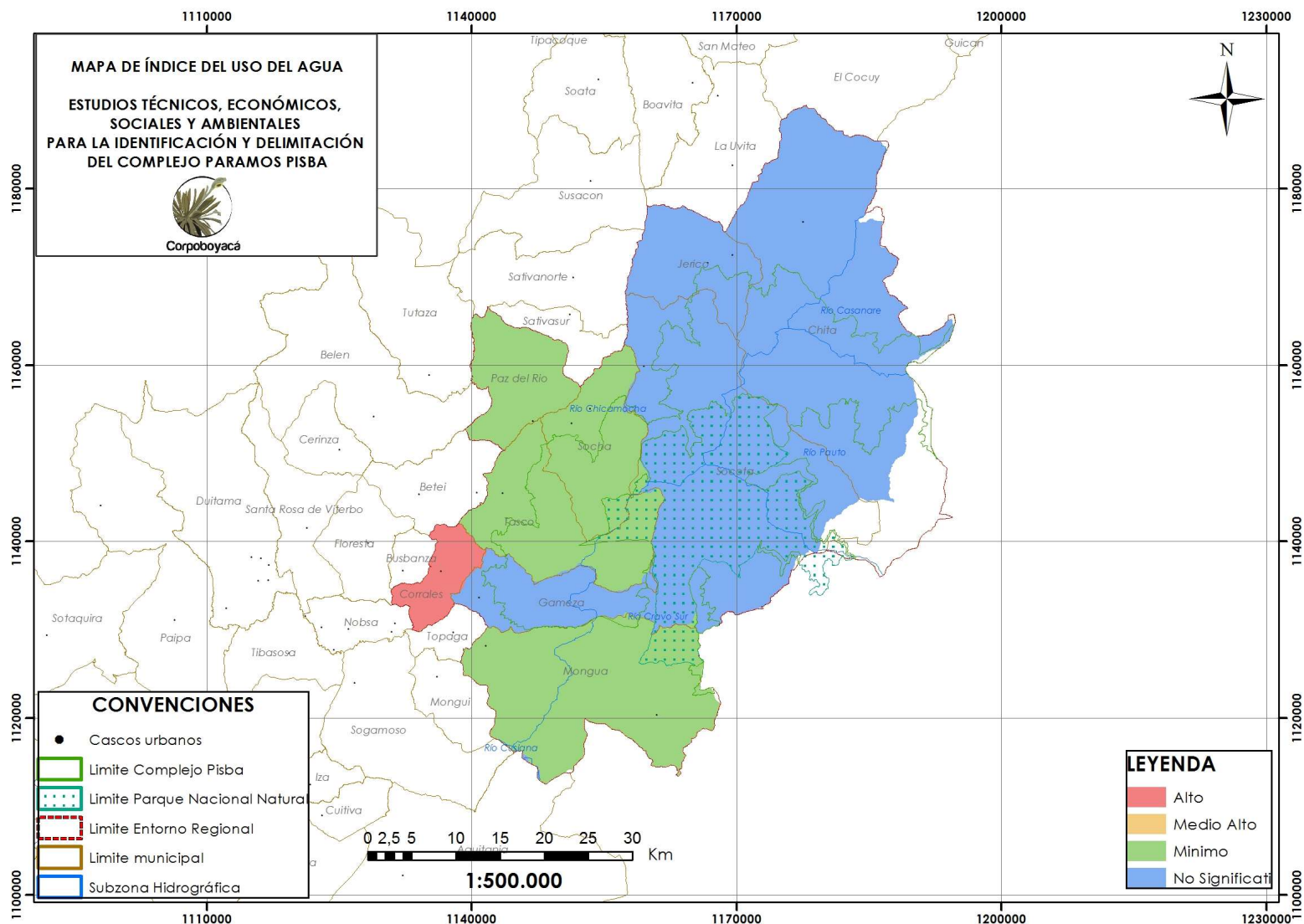
Fuente: Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua ERA, IDEAM; MAVDT, 2013

Tabla 49. Índice de uso de agua de las subzonas hidrográficas del entorno regional del complejo de páramos de Pisba

Código	Subzona hidrográfica	IUA
3602	R. Casanare	Muy Bajo
2403	R. Chicamocha	Bajo
3521	R. Cravo Sur	Bajo
3523	R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto	Muy Bajo

Fuente: autor, 2016

Según los datos registrados por el Ideam y la cartografía de Índice de Uso de Agua, localizado en la plataforma del SIGOT, encontramos que las subzonas hidrográficas de Chicamocha y Cravo Sur tienen mayores presiones por el uso de agua, siendo baja. Presiones que se puede incrementar o pasa a categorías más críticas cuando hay condiciones hidrológicas de año seco o extremas, como en la etapa Niño durante el fenómeno del ENSO. Contrario a las subzonas de Casanare y Meta en donde las presiones por uso de agua son mínimas, en relación a la oferta hídrica de estos sectores.



Mapa 25. Índice de Escases del Agua o Uso del Agua en el complejo de páramos de Pisba

### 3.7. Cobertura de Tierra

La cobertura de la tierra del entorno regional del complejo de páramos Pisba, sin ser un análisis directamente del uso de la tierra, relaciona actividades de tipo antrópico que han llevado a constituir las coberturas de la tierra que caracterizan el área de estudio. Las coberturas de la tierra son el resultado de múltiples procesos históricos, culturales, sociales y económicos y la dinámica de apropiación y uso del territorio.

Las coberturas de la tierra se describen a partir de la cartografía asociada a la metodología Corine Land Cover (CLC) escala 1:100.000 adaptada para Colombia por el IDEAM, cuyo insumo más reciente correspondiente al período 2005-2009.

Las coberturas de la tierra en el entorno regional del complejo están conformadas por 24 unidades pertenecientes a territorios artificializados, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales y superficies de agua de cobertura (Tabla 50)

Las áreas que relacionan territorios agrícolas incluyen coberturas con pastos, áreas agrícolas con variedad de cultivos y pastos en mosaicos con cultivos y espacios naturales. Las áreas seminaturales comprenden un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, los sistemas artificializados corresponden a zonas urbanas y vías; y las superficies de agua que incluye ríos y lagunas (Tabla 50) (Mapa 26).

Tabla 50. Unidades de las Coberturas de la tierra del entorno regional del complejo de páramos Pisba periodo 2005-2009.

CLASES	COBERTURA	SIMBOLO	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	Tejido urbano continuo	1.1.1	70,64	0,03
	Tejido urbano discontinuo	1.1.2	108,86	0,04
	Zonas Industriales o comerciales	1.2.1	102,8	0,04
	Zonas de extracción minera	1.3.1	264,99	0,11
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Otros cultivos transitorios	2.1.1	3,46	1,38
	Tubérculos	2.1.5	152,76	0,06
	Pastos limpios	2.3.1	21,32	8,50
	Pastos arbolados	2.3.2	199,4	0,08
	Pastos enmalezados o enrastrados	2.3.3	4,10	1,63
	Mosaico de cultivos	2.4.1	244,46	0,10
	Mosaico de pastos y cultivos	2.4.2	29,36	11,70
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios	2.4.3	7844	3,13
	Mosaico de pastos con espacios naturales	2.4.4	24,26	9,67
	Bosque denso	3.1.1	29,65	11,81

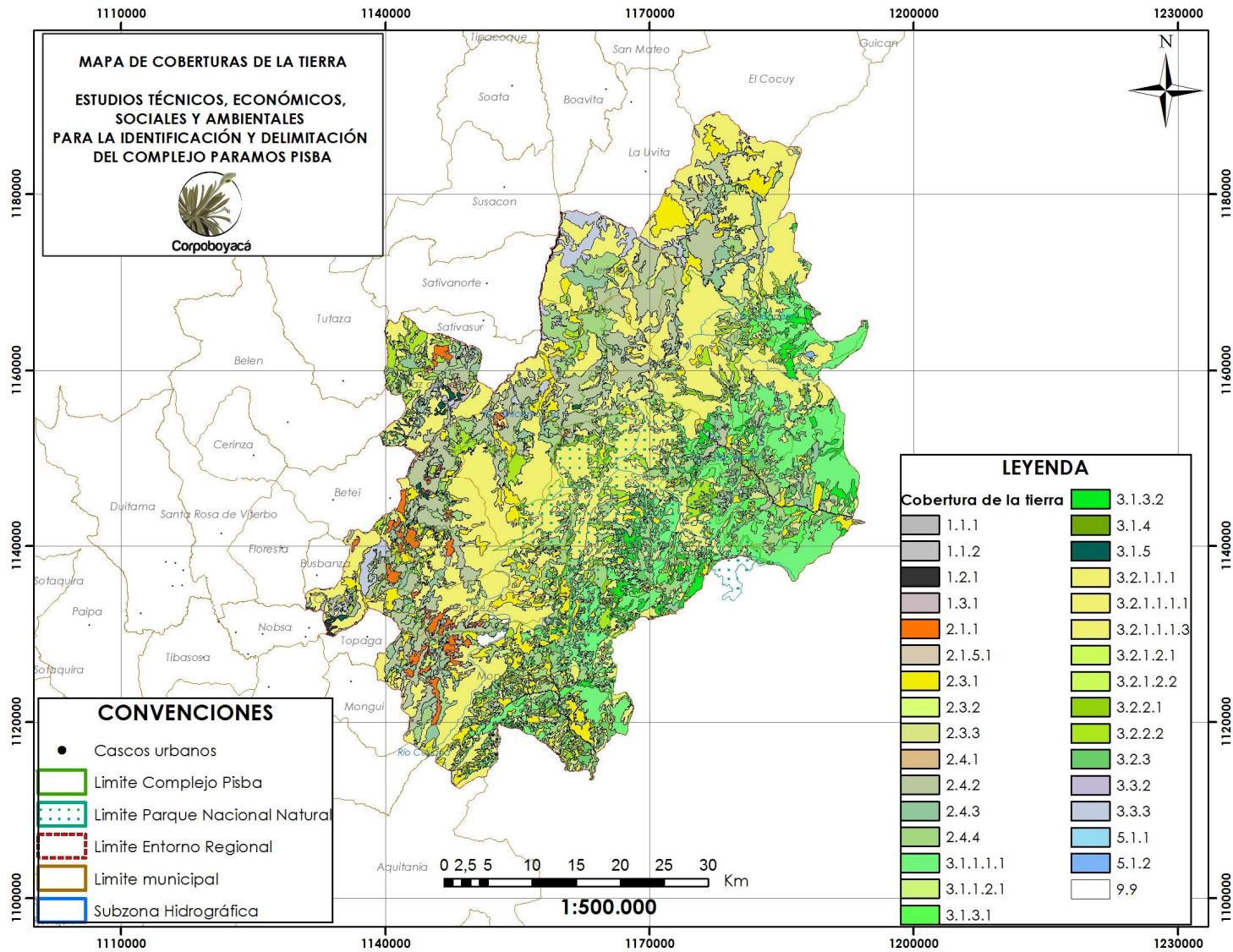


CLASES	COBERTURA	SIMBOLO	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	3.1.3	9.937	3,96
	Bosque de galería y ripario	3.1.4	307,42	0,12
	Plantación Forestal	3.1.5	486,68	0,19
	Herbazal	3.2.1	91.92	36,62
	Arbustal	3.2.2	15.66	6,24
	Vegetación secundaria	3.2.3	5903	2,35
	Afloramientos rocosos	3.3.2	115,92	0,05
	Tierras desnudas y degradadas	3.3.3	4485,6	1,79
SUPERFICIES DE AGUA	Ríos	5.1.1	479,57	0,19
	Lagunas y lagos	5.1.2	115,16	0,05
	Sin información	9.9	416,79	0,17
TOTAL			250987,07	100

Autores, 2014; Fuente primaria: SIAT-Corpoboyacá (Shp CLC 2005-2007).

A partir de lo anterior, la unidad que se denominada bosques y áreas seminaturales está conformada principalmente por vegetación propiamente de páramo (herbazales), subpáramo (Arbustales) y bosque altoandino (bosque denso) y los territorios agrícolas está compuesta principalmente por zonas de cultivos heterogéneos y pastos manejados para pastoreo (Tabla 50).

En el entorno regional complejo de páramos de Pisba se encuentran coberturas de origen natural y antrópico los cuales representan el 61.2% (151.675 ha) y el 38,8% (98.143,65 ha) respectivamente. De las coberturas de origen natural los herbazales (3.2.1) es la cobertura predominante con el 26 % (91.920,74 ha), seguido de bosques densos (3.1.1) con el 15,2% (29.653,17 ha) y arbustos (3.2.2) con el 7 % (15.667,11 ha). En cuanto a las coberturas de origen antrópico predomina el mosaico de pastos y cultivos (2.4.2) con el 15% (29.363,69 ha) seguido de mosaico de pastos con espacios naturales (2.4.4) con el 9,2 % (24.260,72 ha) y pastos limpios (2.3.1) con el 8,5 5 (21.326,11 ha) (Tabla 50).



Mapa 26. Unidades de coberturas de la tierra del Entorno Regional de Complejo de páramos Pisba.





**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



En general, de acuerdo a lo observado en la capa de coberturas Corine Land Cover CLC periodo 2005-2009 se tiene que la mayoría de las áreas que refiere territorios agrícolas del entorno regional se encuentra desde los 2300 msnm hasta los 3750 msnm al costado occidental del complejo, principalmente en los municipios de Gámeza y Tasco y hasta los 3500 y los 3300 msnm en los municipios de Socotá y Socha, respectivamente.





### 3.7.1. Cambio de cobertura

Se estima a nivel regional (jurisdicción de Corpoboyacá) los cambios en la cobertura de la tierra del Complejo Pisba. Este análisis se realiza estableciendo el área de las coberturas de la tierra que se observan en el Complejo con información tomada de la tabla de atributos de la cartografía disponible según la metodología Corine Land Cover escala 1:100.000 del periodo 2000-2002 y periodo 2005-2009.

Para identificar los cambios presentados en la cobertura, se toman los datos del área por cada unidad, para las dos capas que se encuentra en el polígono, de esa manera se determinaron los cambios en cada unidad (Tabla 51). La forma en que se aborda la identificación de cambio de cobertura entre los dos periodos es a partir de la comparación de la capa de coberturas de la tierra para los dos periodos observados.

Tabla 51. Unidades de cobertura encontradas para las leyendas de cobertura de la tierra periodos 2000-2002 y 2005-2009.

Unidad de cobertura	Unidad de cobertura capa 2002	Unidad de Cobertura capa 2005-2009
1. Territorios artificiales	1.1.1. Tejido urbano continuo	
	1.1.2. tejidourbanodiscontinuo	1.1.2.tejidourbanodiscontinuo
2.Territorios agrícolas	2.1.1.Otroscultivostransitorios	2.1.1.Otroscultivostransitorios
	2.3.1.Pastoslimpios	2.3.1Pastoslimpios
	2.3.3.Pastosenmalezados	2.3.3. Pastos enmalezados
	2.4.2.Mosaico de Pastos y cultivo.	2.4.2. Mosaico de Pastos y cultivo.
	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.
	2.4.4.Mosaico de pastos con espacios naturales	244 Mosaico de pastos con espacios naturales
	2.4.5. Mosaico de cultivos y espacios naturales.	
3.Bosques y sistemas seminaturales	3.1.3. Bosque fragmentado	
		3.1.4. Bosque de galería y ripario.
	3.1.5. Plantación Forestal	3.1.5. Plantación Forestal
		3.1.1.1. Bosque denso alto de Tierra firme.
		3.1.2.1. Bosque abierto alto
	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición
	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas
	3.1.3.1. Bosque fragmentado con pastos y cultivos	3.1.3.1. Bosque fragmentado con pastos y cultivos
	3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria.
	3.2.2.1. Arbustal denso	3.2.2.1. Arbustal denso
	3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado	



Unidad de cobertura	Unidad de cobertura capa 2002	Unidad de Cobertura capa 2005-2009
		3.2.1.1.1.3. Herbazal denso de tierra firme con arbustos
	3.2.2.2. Arbustal abierto	3.2.2.2. Arbustal abierto
	3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme	3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme
	3.1.1.1.1. Bosque Denso Alto	
	3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme	
5. Superficies de agua	5.1.2. Laguna	5.1.2. Laguna

Autores, 2014; Fuente primaria: SIAT-Corpoboyacá (Shp CLC periodos 2000-2002 y 2005-2009).

El área ocupada por cada cobertura en cada periodo de tiempo permitió conocer las pérdidas o ganancias entre la capa cartográfica de los periodos 2000-2002 frente a la capa del periodo 2005-2009 (Tabla 52)

Tabla 52. Relación cambio de cobertura de la capa cartográfica del 2002 y la capa cartográfica del 2005-2009 en índices numéricos.

Unidad de Cobertura Capa Cartográfica 2002	Unidad de Cobertura Capa cartográfica 2005 -2005-2009	Descripción del cambio de cobertura
2.3.1. 3373,18 hectárea	2.3.1. 4355 hectáreas	Se evidencia un aumento de 981,82 hectáreas mostrando crecimiento de la frontera pecuaria en el área del límite regional. Indicando que se debe prestar atención a la actividad ganadera en la zona, entendiendo que por las condiciones socioeconómicas de la región esta se da con prácticas de alto impacto para los suelos y el agua.
2.4.2. 8216,69 hectáreas	2.4.2. 8825,39 hectáreas	Para el periodo del 2005-2009 se incrementaron 608,79 hectáreas de tierras ocupadas con pastos y cultivos (parcelas). Al igual que con los pastos limpios, este aumento indica crecimiento de la actividad productiva en el área.
2.4.4. 4305,09 hectáreas	2.4.4. 7487,63 hectáreas	Incrementó 3182,54 hectáreas de zonas conformadas con pastos y espacios naturales para el 2005-2009. De estos polígonos, algunos se encuentran en zonas donde anteriormente existían coberturas naturales, lo cual denota que están introduciendo ganado a áreas con coberturas naturales de importancia ambiental para el complejo y la región. Así mismo, se tiene que otros polígonos se ubicaban en anteriores unidades de pastos, demostrando que se han



Unidad de Cobertura Capa Cartográfica 2002	Unidad de Cobertura Capa cartográfica 2005 -2005-2009	Descripción del cambio de cobertura
		presentado procesos de aumento natural o antrópico de las coberturas boscosas.
2.3.3. 278, 03 hectáreas	2.3.3. 18.72 hectáreas	Se reporta un aumento de 259,58 hectáreas para el 2005-2009, indicando que se están dejando áreas en descanso o abandonadas.
3.1.1.1.1. 758.5 hectáreas		Esta unidad no es representada en la capa 2005 – 2009, lo cual no permite su comparación numérica; sin embargo de acuerdo a la ubicación se identifica que los cambios se deben a un mejoramiento en el insumo de interpretación con lo cual se puede detallar mejor en la identificación de la cobertura para el siguiente periodo.
3.1.1.2.1. 98,43 hectáreas		Esta unidad no es representada en la capa 2005 - 2009
	3.2.1.1.1. 40270,93 hectáreas	Esta unidad únicamente es representada en la capa de 2005, correspondiendo a herbazales, esto indica que la información de ese periodo contaba con mejor resolución obteniendo así, resultados más ajustados a las condiciones reales del área de estudio. Sin embargo esto no responde a un proceso de paramización identificado.
	3.2.1.1.1.3. 2940,78 hectáreas	Los herbazales con presencia de arbustos en el periodo 2005-2009 son característicos de las zonas de paramo, de acuerdo a lo anterior esta unidad únicamente es definida en la capa del año 2005 – 2009, por lo cual se infiere que responde a un proceso de mejoramiento de la información; cabe anotar que no responde a un proceso de paramización.
3.2.2.1. 2425,148 hectáreas	3.2.2.1. 1492,99 hectáreas	Disminuyó la cobertura en 932,158 hectáreas, en el 2005-2009 por tala, entresacas o apertura de caminos de ganado y/o personas.
3.2.2.2. 4305,46 hectáreas	3.2.2.2. 5282,11 hectáreas.	Esta cobertura aumentó en 976,65 hectáreas en el periodo 2005-2005-2009. Lo cual se considera ocurrió por procesos de tala o entresacas, respondiendo a la disminución reportada para la cobertura anterior.

Autores, 2014; Fuente primaria: SIAT-Corpoboyacá (Shp CLC periodos 2000-2002 y 2005-2009).



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



Para identificar el cambio que se ha presentado en las coberturas de la tierra en el entorno regional del Complejo Pisba se determina en hectáreas cuánto ha sido ese cambio por cada unidad. La clase de bosque y sistemas seminaturales fueron remplazadas por territorios agrícolas en 5.947,41 hectáreas (Tabla 53), esta situación se pudo observar en el municipio de Chita, vereda Cuco, en la ladera de la quebrada Cortadera donde se remplazaron zonas de arbustos densos por pastos con áreas naturales, así mismo, en la quebrada Curial se observa un cambio de cobertura de bosque fragmentado por zonas de pastos limpios. También se resalta el cambio de cobertura en el municipio de Chita a lo largo de la quebrada Castroda, quebrada Tinto y Quebrada Espuelas donde se encontraban zonas de arbustos y zonas de pastos con áreas naturales en el periodo 2000-2002 y en el periodo de 2005-2009, se cambió a pastos limpios (Mapa 27).

Así mismo, el área ocupada por la cobertura de Territorios Agrícolas que se observa en el periodo 2000-2002, cambió en 2.363,22 hectáreas en el periodo de 2005-2009 a Bosques y áreas naturales (Tabla 53), esta situación se presentó en la ronda de la quebrada Monchacuta, municipio de Gámeza, en el límite del polígono, así mismo en la de la Quebrada Mamapacha que alimenta a la Quebrada Tireque, municipio de Socha la cobertura constituida de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales cambió por vegetación arbustiva propia de subpáramo.

Las actividades humanas que refieren territorios agrícolas son las que más han aumentado del periodo 2000-2002 al periodo 2005-2009, esta situación indica que la presión al ecosistema en el Complejo de Pisba por las actividades antrópicas de tipo agrícola ha sido una constante y está incidiendo negativamente en las coberturas naturales de herbazales, arbustos y bosque denso (vegetación propia de páramo, subpáramo y bosque altoandino). Las actividades antrópicas refieren incremento de zonas de mosaico de pastos con espacios naturales y pérdida o desplazamiento de cobertura donde había bosques y zonas de arbustos (Mapa 27).

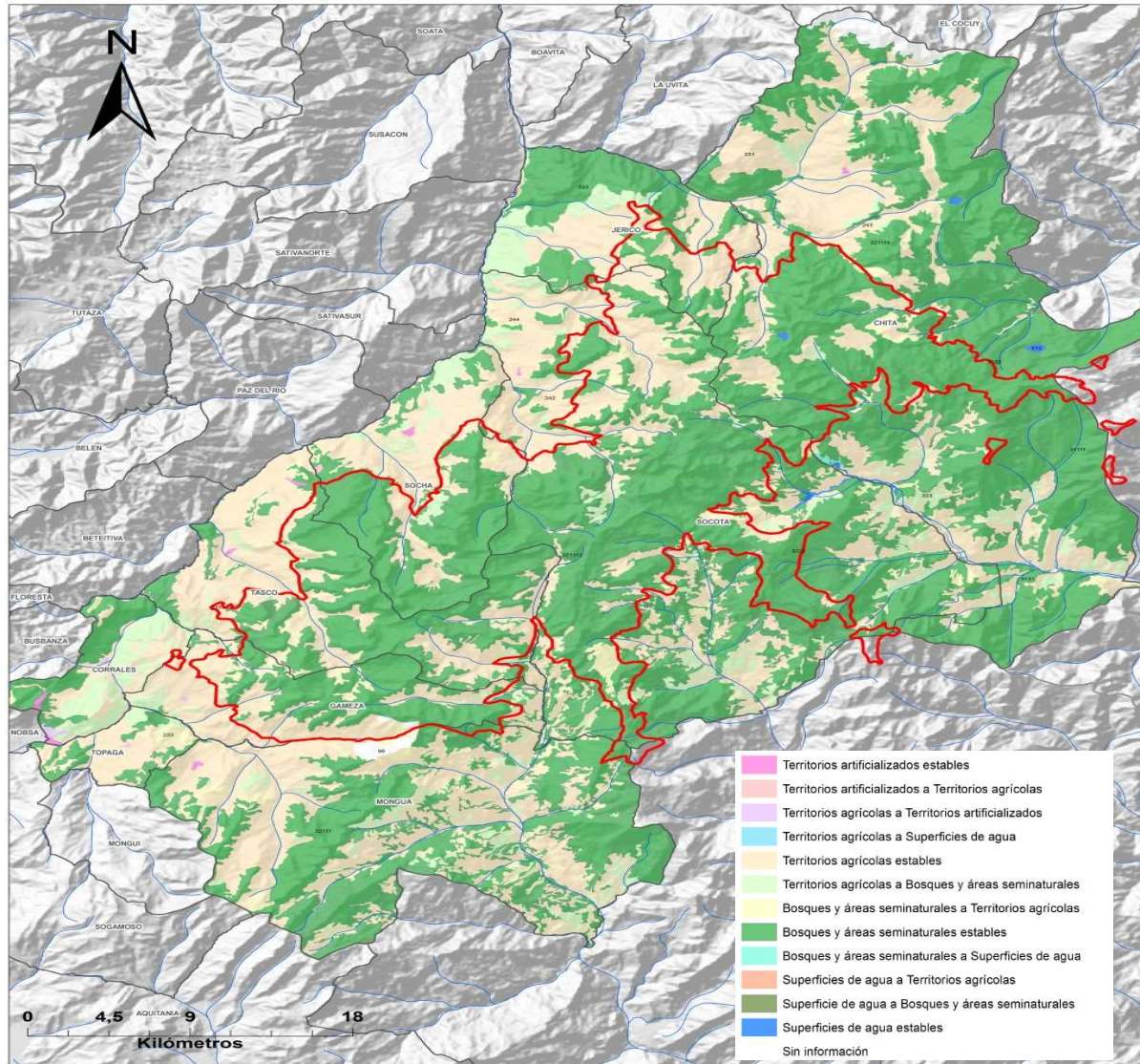


Tabla 53. Valores de cambio de coberturas por unidad de cobertura dadas en el Complejo Pisba entre el periodo 2000-2002 al período 2005-2009.

Unidad cobertura de Tierra capa 2002	Unidad de cobertura capa 2005-2009	CAMBIO	ÁREA (Ha)
1	1	Territorios artificializados estable	0,26
1	2	Territorios artificializados a Territorios Agrícolas	31,05
1	3	Territorios artificializados a Bosques y áreas seminaturales	87,17
2	1	Territorios Agrícolas a Territorios Artificializados	0,03
2	2	Territorios agrícolas estable	17.137,08
2	3	Territorios Agrícolas a Bosques y áreas seminaturales	<b>2.363,22</b>
2	99	Sin información	25,80
3	2	Bosques y áreas seminaturales a Territorios Agrícolas	<b>5.947,41</b>
3	3	Bosques y áreas seminaturales estable	55.083,06
3	5	Bosques y áreas seminaturales a Superficies de agua	0,61
3	99	Sin información	43,16
5	3	Superficies de agua a Bosques y áreas seminaturales	0,61
5	5	Superficies de agua estable	25,81

Fuente: Autores 2014





Mapa 27. Cambio de cobertura por unidad de cobertura presentada en el Complejo Pisba al interior desde el 2002 hasta el período 2005-2009



El cambio de cobertura sugiere la actividad antrópica relacionada principalmente a cultivos y pastoreo de animales de importancia pecuaria, esta actividad se realiza principalmente en la ladera de las quebradas y nacederos que son importantes afluentes de los ríos Casanare (Cuenca río Casanare), Pauto (Cuenca del río Pauto), Pisba-Paya, Cravo sur (Cuenca del río Cravo sur) y Chicamocha (Cuenca media), dado a que según la cartografía asociada en éstos sectores han territorios agrícolas.

### **3.7.2. Tendencia de fragmentación**

De acuerdo a lo anterior y realizando un análisis de la situación evidenciada en el entorno regional, se identifican los siguientes factores que están modificando y alterando las dinámicas de conectividad ecosistémica en el complejo.

1. **Accesos.** La presencia de varias vías que atraviesan y rodean el Complejo de páramo han propiciado el deterioro de las coberturas naturales propias del ecosistema de páramo. Las principales vías de acceso que se encuentran en el área facilitan el desplazamiento de los habitantes entre municipios, así mismo, el transporte de los productos agrícolas. En el municipio de Gámeza se encuentra una alta afectación a las coberturas de la tierra propias del ecosistema de páramo, donde se encuentran extensas áreas de cultivos de papa, principalmente.

2. **La presencia de redes eléctricas y servicios públicos.** Desde las políticas públicas y estatales locales, se ha propiciado el establecimiento de redes eléctricas en las áreas rurales para satisfacer las necesidades de los habitantes, esta situación indica, que históricamente, no se han creado programas para la conservación de éstas áreas importantes de páramo o se desconoce su importancia. Es así como, la instalación de redes eléctricas y de infraestructura vial, ha conducido a la acelerada fragmentación del paisaje. La tasa de cambio de ecosistemas naturales varían en función de la densidad demográfica de cada región, los cambios están relacionados con la historia del uso del suelo así como con factores socioeconómicos, ambientales e históricos, en el entorno regional del complejo Paramo de Pisba esos cambios están relacionados con la historia de uso del suelo, tenencia de tierra para uso agrícola y ganadería, factores demográficos y aspectos socioeconómicos.

3. **La relación de la fragmentación con el crecimiento demográfico y la actividad socio-económica.** Es inevitable la relación existente entre las actividades de tipo antrópico y la fragmentación del paisaje, las cuales, tiene sus asientos en la economía y el desarrollo de nuevas estrategias de subsistencia. La fragmentación del sistema natural representa un problema para el ecosistema al ser la inmediata reducción del hábitat de muchas especies.

La actividad minera en el entorno regional del Complejo de páramo de Pisba es de gran importancia a nivel económico y social, puesto que es la base de ingreso para pobladores, principalmente de los municipios de Socha, Tasco, Socotá y Jericó. El carbón es de gran interés económico, hoy por hoy, las diferentes estrategias dadas desde el territorio nacional para facilitar la extracción del mineral, como una estrategia de activación económica para el país, ha llevado a que empresas multinacionales hayan llegado al páramo de Pisba, desconcertando a la comunidad y generando inconformidad entre los

habitantes de los municipios de Socha, Tasco y Socotá, donde se han realizado manifestaciones por esa razón, sin embargo, no es un secreto que éstos municipios han sido, históricamente, mineros tradicionales.

Además, por las actuales políticas y plan de gobierno (Locomotora Minera 2011-2014), es posible que las coberturas hayan cambiado significativamente, según los títulos mineros y licencias ambientales otorgadas en el área estudiada antes del 2010.

4. Falta de estrategias gubernamentales y de ordenamiento del territorio para la conservación de los páramos.

Del área del complejo de páramos de Pisba, tan solo una décima parte se encuentra protegida por una figura de orden nacional, como es el Parque Nacional Natural de Pisba, quedando fuera de ésta importante área protegida, una amplia zona de páramo localizado entre los municipios de Chita, Jericó, Socotá, Socha, Tasco y Gámeza, en donde no se han establecido o creado mecanismos de conservación ni locales ni regionales.

5. Falta de estrategias que vinculen a los habitantes locales.

En los instrumentos de gestión y planificación local no se involucra o se hace muy someramente, diferentes estrategias para que los habitantes del área, principalmente en la parte aledaña a la zona de páramo, continúen ampliando la frontera agrícola y pecuaria. Dichas estrategias deben estar encaminadas a crear y aplicar programas de educación ambiental que promuevan la valoración del ecosistema, así como la compra de predios en las áreas estratégicas para la conservación y a las buenas prácticas agrícolas, entre otras.

#### **4. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA**

Esta conformación regional, es heterogénea en sus componentes especialmente por las características socioeconómicas de los municipios, con grandes diferencias en sus aspectos sociales, económicos, culturales, con un integrador común como lo es el páramo de Pisba y las cuencas hidrográficas que allí nacen y las que delimitan parte del territorio.

##### **4.1. Aspectos demográficos y socioeconómicos**

###### **4.1.1. Asentamientos nucleados y dispersos**

Las poblaciones que hacen parte del Entorno Regional de páramo se encuentran distribuidas en 9 municipios del departamento de Boyacá, cada uno con una distribución específica en cuanto a veredas y sectores, lo que permite identificar los tipos de agrupamientos existentes. Según los planes de desarrollo municipales, el 44,44% que corresponde a 4 municipios del Entorno como son Corrales, Jericó, Paz del Río y Socotá manifiestan no poseer centros poblados o dispersos, ubicándose de manera precisa las veredas correspondientes a cada zona limítrofe.

Por otra parte, se identificó que el 44,44% que atañe a 4 municipios poseen centros poblados o nucleados concentrándose en un mismo territorio, debido a los alcances que la comunidad tiene en torno a la cercanía de las viviendas e intereses comunales; entre ellos están Chita y el corregimiento de Minas que integra sectores como La Florida, El Salitre, La Floresta, El Helechal, El Aguafal, El amparo y El Refugio), Monserrate y Chipa Viejo. Igualmente, está Mongua con 5 veredas y dentro de éstas los siguientes agrupamientos sociales: Cutiza, Mata de Zarza, La Puerta, Camino arriba, Lagunillas; Tintal, Volcán Azul y El Salitre, Piedra Ancha, Dusmon, Cruz Alta, Didaza, La Cabrera, El Carmen, Mata Redonda, Dinzua y Didi que, Transito, Guanta, Salitre, Lagunitas, Progreso, Pantano Grande, Centro, Alto el Judío y San Ignacio Sismosa, Villa del Carmen, Buricó y Palo Armado, Salina de Mongua, Cuchijao, Leonera, Dintá y Oisita. Asimismo, el municipio de Socha cuenta con 2 centros poblados como son Santa Teresa y Socha Viejo; finalmente, Tasco y el Sector la Hacienda, Santa Bárbara, y parte de San Isidro.

Respecto a los centros poblados mencionados anteriormente, los municipios que involucran población dispersa se encuentran en Socha con los sectores: Curital, Sagra Abajo y Alto Centro. De igual manera, Tasco y los sectores: Mesa Chiquita, Pedregal y El Banco, El Chamizal, Santander, La Esquina, Los Pozos, Costa Rica, La Hacienda, Labranzas y Potreritos; además, cabe mencionar Gámeza con los sectores: El Chital, Saza, Centro, Daita; Nimicia, la Capilla; Villa Coscucua; Guantó bajo, Guanto alto; Sector Potosí, San Antonio Norte, en donde los lugares son distantes y existen caminos de herradura que impiden un agrupamiento constante frente a objetivos de integración.

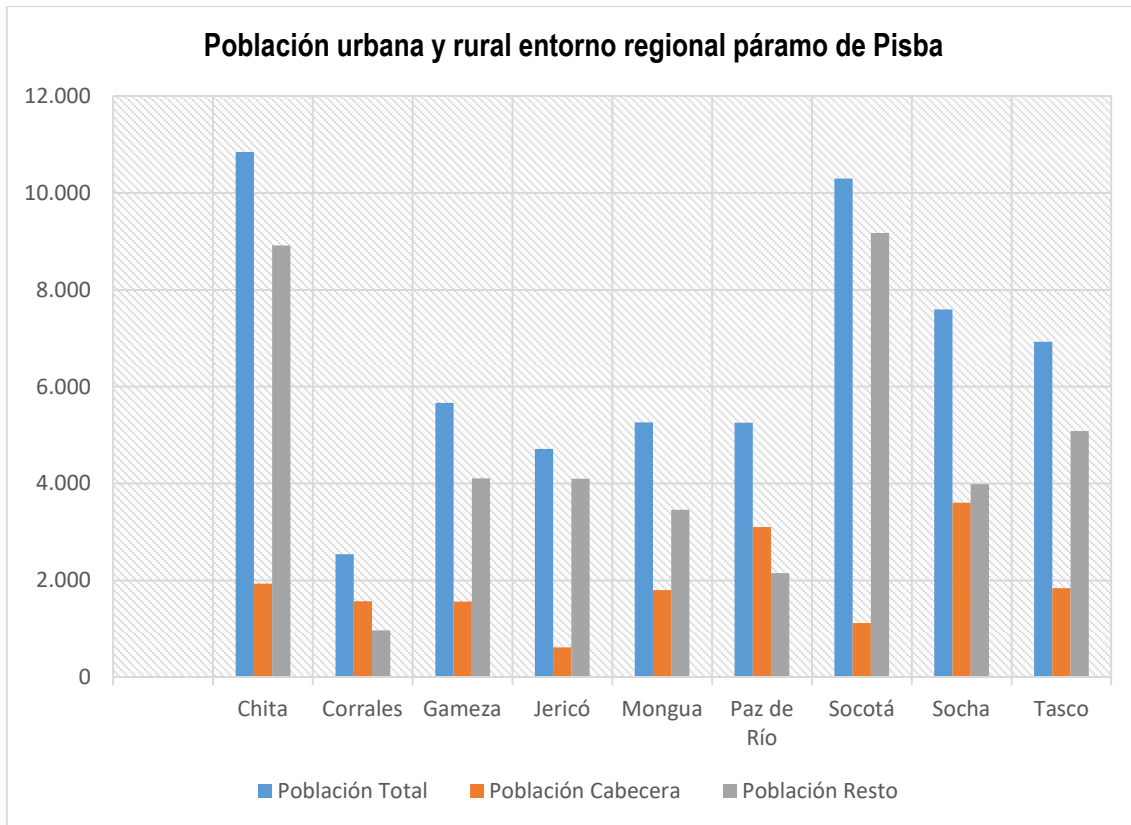


#### 4.1.2. Jurisdicción político- administrativa

La población de los municipios del entorno regional definido para el complejo de páramo en jurisdicción de Corpoboyacá, es de 62. 529 habitantes, bajo parámetros cuantitativos de acuerdo a los datos del Censo DANE 2005, con preponderancia rural (82,19%) frente a la urbana (17,80%);

La Figura 24, ilustra la anterior descripción, teniendo en cuenta la cantidad de habitantes en ruralidad y en el casco urbano de los municipios que comprenden el entorno regional de Páramo.

Figura 24 Población urbana y rural entorno regional de páramo de Pisba, Fuente: DANE, 2005



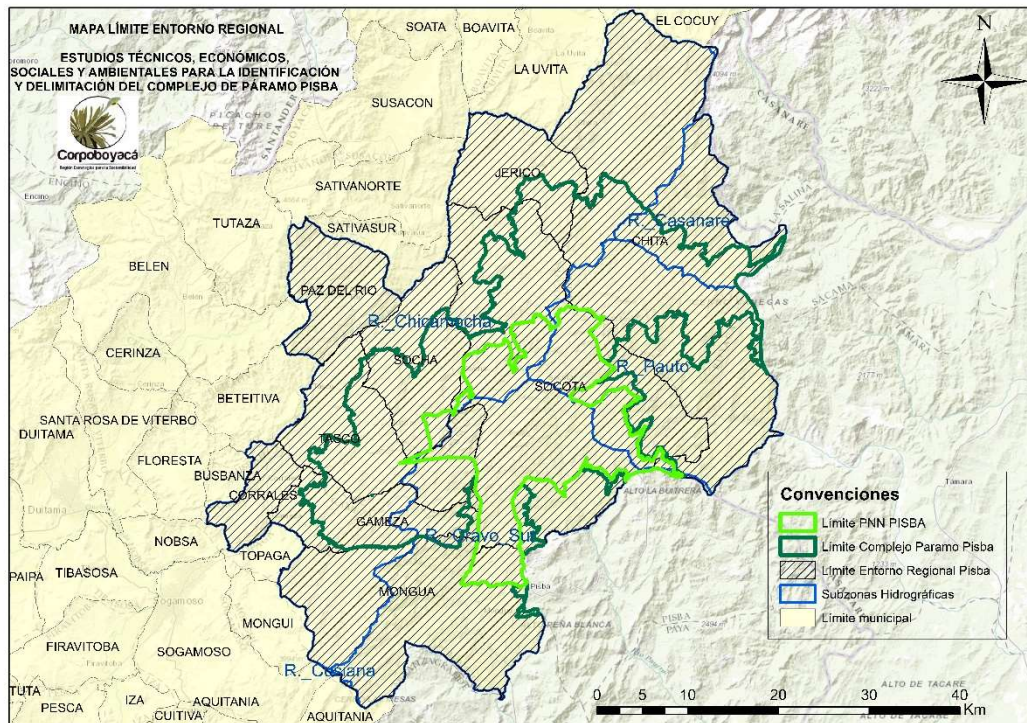
Fuente: DANE, 2005

La distribución de población tanto urbana como rural permite analizar la cantidad de personas que se encuentran en agrupamiento permanente y dispersión parcial, lo que permite generar diferenciación en las formas de cohabitación territorial; es así que, Socha refleja un mayor equilibrio frente a la cantidad de población total urbana y rural, en donde el 17,08% concentra la zona de cabecera municipal, mientras que los habitantes concentrados en el resto poblacional con un 8,54% enmarcan muestras de agrupamiento social. Seguido a ello, está Paz del Río con un 14,70% que prevalece lo urbano-concentrado por encima de un 4,61% de una ruralidad dispersa; de otra parte, Socotá, manifiesta un 5,33% de núcleo social agrupado por debajo del 19,63% de población que se encuentra concentrada en



las zonas rurales; asimismo, Chita con un 9,15% refleja su población urbana y el creciente 19,08% sobrepasa la población que se concentra en la ruralidad bajo objetivos de territorio y comunidad. En la Figura 25, se detalla la ubicación geográfica y delimitación de los municipios que componen el entorno regional de Pisba específicamente identificando a Chita, Corrales, Gámeza, Jericó, Mongua, Paz del Río, Socha, Socotá y Tasco.

Figura 25 Ubicación geográfica del entorno regional definido para el complejo de páramo Pisba, base para la caracterización socioeconómica del complejo.



Fuente Primaria: SIAT- Corpoboyacá.

Las proyecciones de población del DANE, para el año 2013, determinan que la población para el territorio del entorno regional será de 53.185 habitantes distribuidos en 27.184 hombres y 26.001 mujeres

Tabla 54. Proyección población 2013, Entorno regional Complejo Pisba

MUNICIPIO	Total	Hombres	Mujeres
<b>Chita</b>	9.786	5.002	4.784
<b>Corrales</b>	2.330	1.136	1.194
<b>Gámeza</b>	5.019	2.577	2.442
<b>Jericó</b>	4.162	2.192	1.970
<b>Mongua</b>	4.832	2.393	2.439
<b>Paz de Río</b>	4.796	2.386	2.410



<b>Socotá</b>	8.541	4.511	4.030
<b>Socha</b>	7.241	3.721	3.520
<b>Tasco</b>	6.478	3.266	3.212
<b>Total</b>	<b>53.185</b>	<b>27.184</b>	<b>26.001</b>

Fuente: DANE, 2005

Esta área territorial, se caracteriza por tener la mayor parte de la población en el sector rural y una baja población en centros urbanos, que son menores a 5.000 habitantes, hace parte de la región nororiental del departamento de Boyacá, que es la de menor población total y la mayor con población rural en su territorio, la de menor número de nacimientos de acuerdo a los datos del censo DANE 2005, con un NBI del 57.1% el más alto en el departamento de Boyacá allí se localizan las minas de hierro y carbón que se utilizan para la producción del acero en Belencito, así como para exportación, su principal vía de comunicación con el Departamento y el centro del país es la vía Sogamoso, Tasco, Socha, Sácama, Tame, que le permite comunicarse con los departamentos de Casanare y Arauca y en forma alterna la vía Paz de Rio, Belén, Cerinza, Santa Rosa de Viterbo, Duitama, que también la comunica con la Provincia Norte y el Departamento de Santander, existiendo también un tramo de vía férrea entre Paz de Rio y Belencito, que se utiliza para el transporte de material por la empresa Acerías Paz de Rio.

#### **4.1.3. Relaciones de territorialidad**

El Entorno Regional del páramo de Pisba al ser una zona con innumerables riquezas naturales y minerales, ha sido objeto de estudio interventor por parte de empresas multinacionales que mediante permisos y otras determinaciones estatales realizan acciones perjudiciales para el medio natural y, por ende, para sus habitantes. La zona integradora es heterogénea en sus componentes especialmente por las características socioeconómicas de los municipios, con grandes diferencias en sus aspectos sociales, económicos, culturales, con un integrador común como lo es el páramo de Pisba y las cuencas hidrográficas que allí nacen y las que delimitan parte del territorio.

De esta manera, Tasco como zona de posición medio ambiental está siendo solicitada en concesión para exploración y explotación de metales y minerales, así como de apropiación acuífera y biodiversa. Los beneficios que otorga el Gobierno y la mano de obra barata que explotan generan miseria en las poblaciones, en tanto acumulan riqueza que sale del país, empobreciéndolo. La minería es altamente impactante en la biodiversidad y las territorialidades, no aporta bienestar a las comunidades y tampoco genera ingresos para el país<sup>125</sup>.

Asimismo, la empresa Hunza Coal pretende desarrollar un proyecto de mega minería de carbón en pleno páramo. Debido a ésta problemática creciente, las comunidades se han organizado y han propuesto

---

<sup>125</sup> Duque & Sarmiento (2013). Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente. Bogotá- Colombia



resistencia en torno a la defensa del patrimonio histórico, cultural y ambiental evitando la intervención directa de entes externos que quieren impactar de manera negativa fuentes endógenas de conservación y supervivencia.

La comunidad de Tasco estuvo en tensión durante los últimos 12 años debido a la confrontación entre la gran parte de la población que lucha por un ambiente sano y el sector que lucra con la minería de carbón en el páramo. La mayoría de la comunidad se opone a los proyectos mineros que afectan las zonas estratégicas de recarga hídrica; por tanto, desde el 11 de febrero al 9 de marzo de 2013 comienzan un campamento de resistencia campesina para frenar la maquinaria de MMEX Mining Corporation y Hunza Coal S.A.S que subieron al paramo y de igual forma, recurrieron ente otros organismos a la antigua INGEOMINAS, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Procuraduría General de la Nacional y la Contraloría General de la República, para que controlen el territorio y hagan cumplir las resoluciones judiciales<sup>126</sup>.

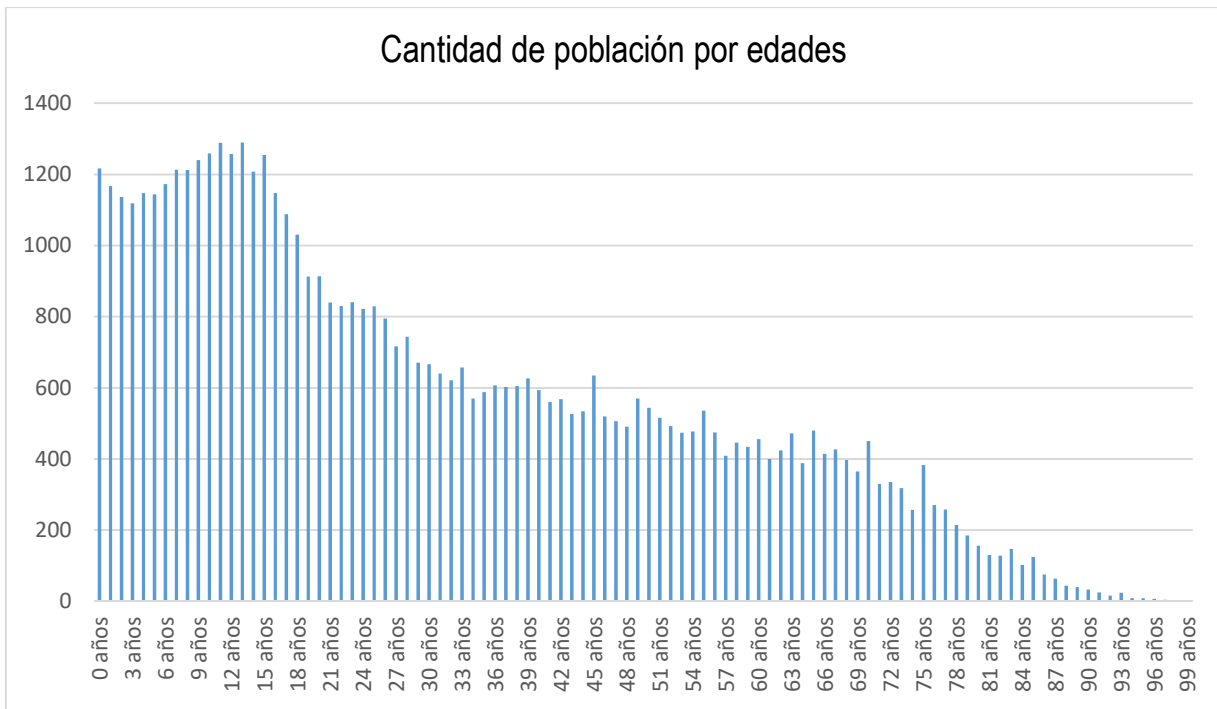
#### **4.1.4. Distribución por edades y datos poblacionales**

La población que compone el entorno regional, está clasificada según ciclos de edad desde la primera infancia (0 años en adelante) hasta la adultez mayor (99 años). Según lo reportado por el DANE, en los municipios que conforman la región prevalece el grupo de edad de los 13 años con 1290 personas representando el 2,288%; seguido del grupo infante con 11 años correspondiendo al 2,286%. Igualmente, con un índice alto del 1,12% se refleja en la adultez media de 45 años con 635 personas. Por el contrario, el grupo de edad que menor población contiene es la adultez mayor de 94 años en adelante, como se presenta en la Figura 26.

Figura 26 Población total por edades en el entorno regional de páramo de Pisba

---

<sup>126</sup> GREENPEACE (2013). Informe páramos en peligro. Boyacá- Colombia.



Fuente: Autor, 2016. Fuente primaria: DANE, 2005

Según los datos proporcionados por el DANE, la densidad poblacional en el área que cobija el entorno regional de páramo de Pisba, refleja una variación de la densidad poblacional entre el 7,6% y el 111%, 87% que pueden estar ubicados de manera dispersa en la zona o simplemente han emergido hacia la zona urbana para la consecución de oportunidades vitales. Respecto a los grupos etáreos, se reflejan cifras que varían entre el 2005 y el 2016 en relación a la disminución total de la población, específicamente entre las edades de 12 a 17 años donde comienzan los procesos emigratorios, siendo el 52,9% el asentamiento poblacional para el 2005 y el 75,5% se aumentó el porcentaje de habitantes que ya no cohabita en las zonas que hacen parte del entorno regional de páramo de Pisba.

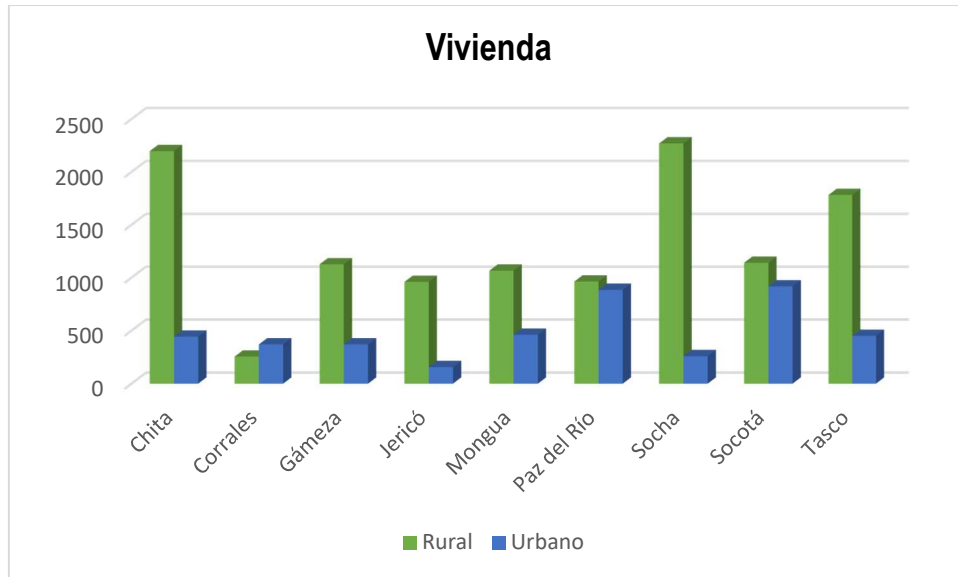
#### 4.1.5. Vivienda

En el entorno regional, se encuentran en total 16.929 unidades, distribuidas en 4.633 en cabeceras municipales y 12.276 en áreas rurales, (Figura 27), encontrando que al realizar un cruce entre número de viviendas y hogares, en la zona rural hay un 13.89% de superávit, que indica el desplazamiento de la población de estas áreas, por diversas causas como violencia, falta de oportunidades de empleo, servicios de salud, educación, etc., por lo que en estas zonas se encuentran muchas viviendas abandonadas, este aspecto que puede parecer positivo, no muestra la calidad de lo existente, que la gran mayoría de veces carece de normas mínimas de habitabilidad, los municipios con mayor afectación en este campo son Paz de Río, Tasco y Gámeza.

En cuanto al tipo de vivienda, el 95.03% de la población vive en casas, el 2.74 % en apartamentos y el 2.27% en cuartos u otro tipo de vivienda, el déficit de vivienda se estima en un 5%, para las áreas rurales,

este se da más en mejoramiento que en unidades nuevas, en general un 4.49% de los hogares realiza actividades económicas en estos.

Figura 27 Vivienda por sector en el Entorno Regional de Pisba



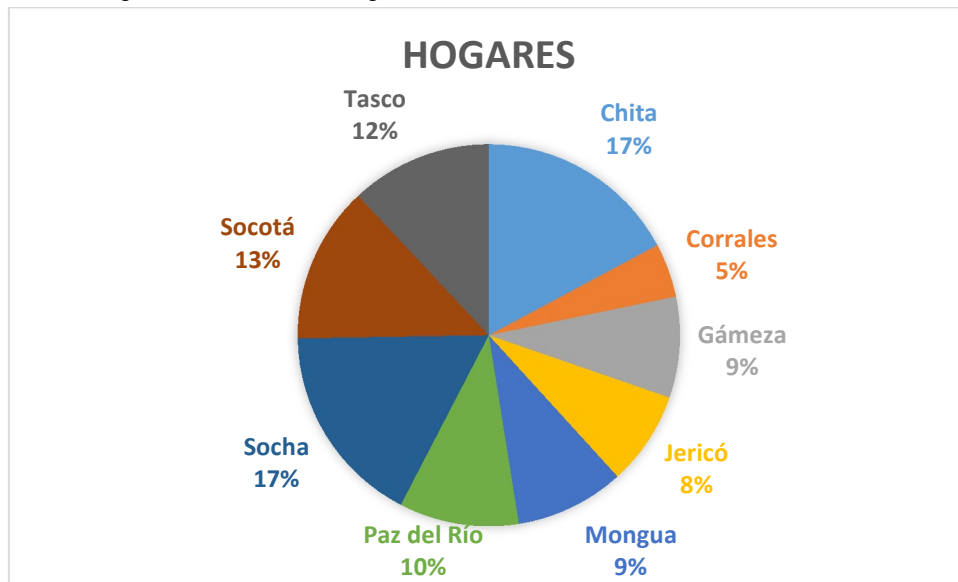
Fuente: Autores, 2016, Fuente Primaria: DANE, 2005.

En el territorio del entorno se encuentran 15.591 hogares (Figura 28), según el censo DANE 2005, de los cuales 10.845 se ubican en las cabeceras urbanas y 4.746 en las áreas rurales, correspondiendo al 69,55% urbanos y 30,44% rurales (Tabla 55).

El número promedio de personas por hogar está en cuatro (4), aproximadamente el 68,9% de los hogares está compuesto entre 1 y 5 personas, en la zona de Boyacá un 31,1 % de la población presenta un estado conyugal de casado y el 45% en soltería, un 9.78% lleva dos o más años viviendo, lo cual se da por las diferencias culturales y por el alto movimiento migratorio generado por la actividad petrolera; la residencia de más de 5 años en los municipios de Boyacá es más alta con un 93.32%, la principal causa de cambio de residencia de la población es por razones familiares con un 41.52%, la más alta corresponde a Tasco con un 64.40% seguida de Corrales con un 63.4%.



Figura 28 Total Hogares del Entorno Regional de Pisba



Fuente: Autores, 2016; Fuente Primaria: DANE, 2005

Tabla 55. Hogares por Sector

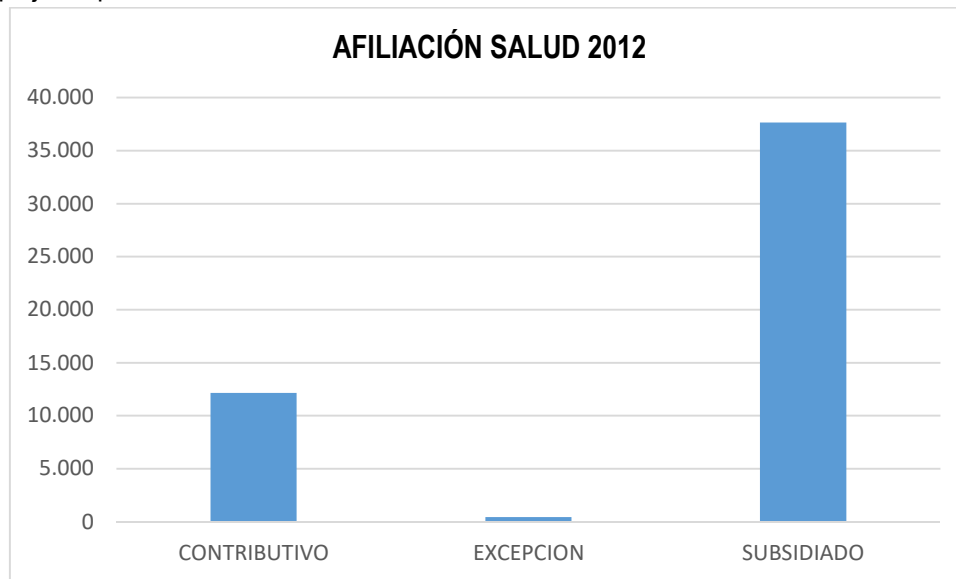
Municipio	Rural	Urbano
Chita	449	2090
Corrales	414	262
Gámeza	368	895
Jericó	177	973
Mongua	464	901
Paz del Río	874	624
Socha	295	2223
Socotá	930	1034
Tasco	419	1316
Total	4390	10318

Fuente: Autores, 2016; Fuente Primaria: DANE, 2005

#### 4.1.6. Salud

La afiliación a salud al 30 de diciembre de 2012, de los municipios del entorno regional del páramo de Pisba reporta un total de 50.242 personas, distribuidas en 12.141 afiliadas al régimen contributivo, 37.661 en régimen subsidiado y 440 en excepción.

Figura 29 Afiliación salud, para habitantes relacionados en el área del entorno regional definido para el complejo de páramo Pisba.



Fuente: Superintendencia de salud, 2012

Tabla 56. Afiliados Régimen Salud – Cobertura Aseguramiento Municipal a 30 de Diciembre de 2012

MUNICIPIO	CONTRIBUTIVO	EXCEPCION	SUBSIDIADO	TOTAL
<b>CORRALES</b>	811	0	1.210	2021
<b>CHITA</b>	71	157	9.055	9283
<b>GAMEZA</b>	873	0	3.402	4275
<b>JERICO</b>	626	21	3.145	3792
<b>MONGUA</b>	1.038	1	3.394	4.433
<b>PAZ DE RIO</b>	2.002	45	2.113	4.160
<b>SOCHA</b>	3.671	140	4.381	8.192
<b>SOCOTA</b>	1.638	42	5.788	7.468
<b>TASCO</b>	1.411	34	5.173	6.618
<b>TOTAL</b>	12.141	440	37.661	50.242

Fuente: Superintendencia de salud, 2012

Las enfermedades detectadas que presentan mayor índice según los planes de desarrollo municipales desde las trasmisibles como la hipertensión arterial, enfermedad diarreica aguda EDA, infección respiratoria aguda IRA, lepra, enfermedades crónicas, gastritis, dermatitis, enfermedad pélvica inflamatoria, discapacidad con limitaciones permanentes, cefalea, artritis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no especificada, epilepsia, dolor abdominal, infección de vías urinarias, tuberculosis, crónicas no transmisibles producidas por la falta de actividad física, dejando como resultado el sobre peso, consumo de cigarrillo o humo de cocina, alimentación no saludable y hábitos no saludables.

Ningún municipio perteneciente al Entorno regional de páramo cuenta con Hospital, todos se enmarcan en brindar una atención de primer nivel dentro de la infraestructura de los Centros de Salud y ESEs.

#### 4.1.6.1. Natalidad y mortalidad

Respecto de la natalidad presentada en el Entorno Regional, se identifican 20.832 casos en total frente a la natalidad y mortalidad, en donde 14.080 son casos reportados como nacidos con el 67,58%, mientras que nacidos no vivos representan el 32,41% con 6.752 casos. El municipio que refleja mayores índices de natalidad y mortalidad es Chita con 3.639 casos reflejando el 17,46% y 997 casos presenta Corrales con el 4,78% siendo el municipio del entorno regional con menor índice de mortalidad (Tabla 57).

Tabla 57. Índices de natalidad entorno regional Pisba

Natalidad		
Municipio	Sí	No
Chita	2469	1170
Corrales	658	339
Gámeza	1239	550
Jericó	1095	543
Mongua	1330	646
Paz del Río	1455	662
Socha	1937	873
Socotá	2204	1149
Tasco	1693	820
Total	14080	6752

Fuente: DANE, 2015

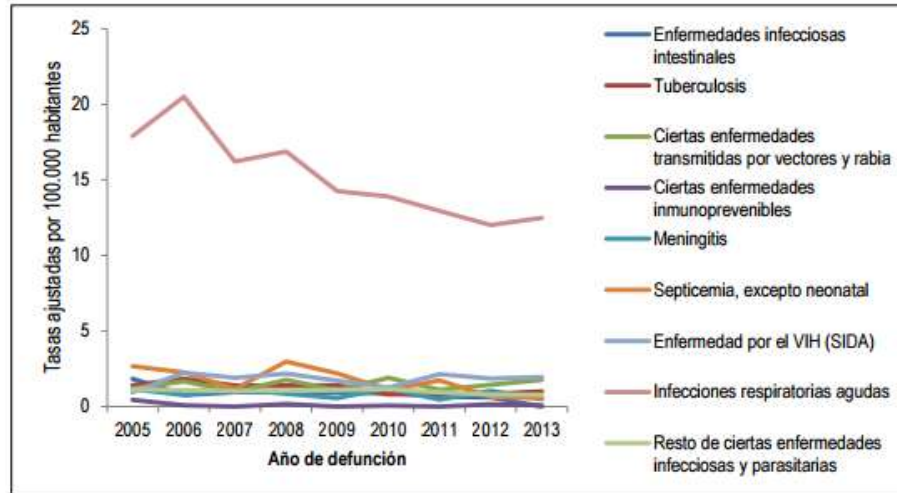
La mortalidad en niños menores de 5 años de edad, en la Provincia de Valderrama que es a la que pertenecen los municipios de la región, presenta una MNV (Tasa de mortalidad infantil de menores de 5 años por 1.000 nacidos vivos) de 35,8, la más alta a nivel departamental.

La mortalidad desde la edad de los 10 años en el resto de población, se debe principalmente por enfermedades transmisibles como la tuberculosis y en menores de 5 años se origina por las infecciones respiratorias agudas, seguido de neoplasias y enfermedades del sistema circulatorio e intestinal.





Figura 30 Tasa de mortalidad por edad hasta el 2013



Fuente: Secretaría de salud de Boyacá, 2015.

#### 4.1.7. Educación

El promedio de asistencia escolar es de un 59,93% en las áreas urbanas y un 40,06% en el sector rural; el índice de analfabetismo de población mayor de 15 años en las zonas urbanas es del orden de un 6.71% y en las rurales de un 17.22%; asimismo, el sector oficial refleja mayor preponderancia en el Entorno Regional a excepción de Paz del Río y Socha que poseen 107 y 186 instituciones privadas respectivamente. En la zona urbana, Socha representa mayor asistencia educativa con un 20,14% y la menor cifra en Corrales con el 6,54% igualmente en la zona rural con un 1,18% y la frecuencia más alta de asistencia en el área rural es Chita con el 28,30%.

Tabla 58. Cobertura de matrícula por sector

MUNICIPIO	SECTOR OFICIAL			SECTOR PRIVADO			TOTAL
	URBANA	RURAL	Total	URBANA	RURAL	Total	
CHITA	976	1.221	<b>2.197</b>			<b>0</b>	<b>2.197</b>
CORRALES	403	51	<b>454</b>			<b>0</b>	<b>454</b>
GAMEZA	579	385	<b>964</b>			<b>0</b>	<b>964</b>
JERICO	405	305	<b>710</b>			<b>0</b>	<b>710</b>
MONGUA	468	439	<b>907</b>			<b>0</b>	<b>907</b>
PAZ DE RIO	642	98	<b>740</b>	107		<b>107</b>	<b>847</b>
SOCHA	1.241	488	<b>1.729</b>	186		<b>186</b>	<b>1.915</b>
SOCOTA	654	889	<b>1.543</b>			<b>0</b>	<b>1.543</b>
TASCO	792	438	<b>1.230</b>			<b>0</b>	<b>1.230</b>

Fuente: Secretaría de Educación de Boyacá, 2015

Tabla 59. Cobertura de matrícula Educación Básica y Media Total

MUNICIPIO	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media	Educ. por Ciclos	Total
CHITA	155	999	736	288	19	<b>2.197</b>
CORRALES	41	194	146	67	6	<b>454</b>
GAMEZA	85	450	307	106	16	<b>964</b>
JERICO	61	346	206	81	16	<b>710</b>
MONGUA	90	421	282	114		<b>907</b>
PAZ DE RIO	49	242	322	127		<b>740</b>
SOCHA	118	620	605	270	116	<b>1.729</b>
SOCOTA	144	759	469	169	2	<b>1.543</b>
TASCO	100	547	430	153		<b>1.230</b>

Fuente: Secretaría de Educación de Boyacá, 2015.

Frente a la educación por niveles educativos, se denota una amplia cobertura identificada en Socha desde el nivel preescolar hasta la Educación que se ofrece por ciclos, seguido de Socotá y Tasco en donde se puede deducir que existe mayor población entre los rangos de 6 años hasta los 25 años quienes están inmersos en los espacios educativos; por el contrario, los municipios que muestran menor representatividad de asistencia escolar son Corrales y Paz del Río, lo que puede originarse en la falta de interés para el acceso, precaria cobertura y carencia de infraestructura suficiente específicamente en las zonas rurales.

#### 4.1.8. Servicios Públicos

En servicios públicos los municipios de Chita, Socotá y Mongua contienen menor cobertura en cuanto al servicio de energía eléctrica, con un porcentaje promedio de 74,04% (Tabla 60); de igual forma, en acueducto los más bajos en cobertura son Chita, Socotá y Jericó con un promedio del 67,10%, (Tabla 61); y por ende el de alcantarillado es menor (Tabla 62); frente al gas natural ningún municipio cuenta con el suministro del servicio. Los indicadores evidenciados se deben a que los municipios están alejados de los principales ejes viales y en el territorio existen pocas vías de penetración, lo que dificulta su desarrollo.

Tabla 60. Cobertura Energía Eléctrica Entorno Regional Complejo de Páramo Pisba

Energía eléctrica		
Municipio	Si	No
Chita	1500	969
Corrales	563	48
Gámeza	1099	107
Jericó	974	160
Mongua	1043	295
Paz del Río	1393	64



Socha	1814	117
Socotá	1901	559
Tasco	1600	143

Fuente: DANE, 2015

Tabla 61. Cobertura de Alcantarillado en el Entorno Regional del Complejo de Páramo Pisba

<b>Alcantarillado</b>		
<b>Municipio</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Chita	391	2078
Corrales	369	242
Gámeza	318	888
Jericó	172	962
Mongua	467	871
Paz del Río	901	556
Socha	943	988
Socotá	262	2198
Tasco	483	1260

Fuente: DANE, 2015

Tabla 62. Cobertura Acueducto en el Entorno Regional del Complejo de Páramo Pisba

<b>Acueducto</b>		
<b>Municipio</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Chita	1200	1269
Corrales	514	97
Gámeza	970	236
Jericó	722	412
Mongua	960	378
Paz del Río	1289	168
Socha	1607	324
Socotá	1324	1136
Tasco	1565	178

Fuente: DANE, 2015

#### 4.1.9. Condiciones de empleabilidad

Las actividades económicas prevalentes en el entorno regional están dadas por las fuentes de ingreso, las labores esporádicas y capacidades sociales de autoabastecimiento; de esta manera, según fuentes del DANE se identifican las unidades de producción en labores productivas no agropecuarias, sin actividades observadas y de uso habitacional, así se evidencia en la Tabla 63.

Tabla 63. Total de unidades de producción según actividad

Total área rural dispersa censada			
Municipio	UPA		
	Con actividad productiva agropecuaria	no Sin actividad observada	Solo uso habitacional
Chita	382	3.338	2.528
Corrales	4	791	191
Gámeza	93	1.374	1.290
Jericó	100	2.007	1.006
Mongua	84	2.175	1.085
Paz del Río	14	2.069	691
Socotá	85	6.431	2.427
Socha	128	1.935	1.315
Tasco	73	1.524	1.568
<b>Total</b>	<b>963</b>	<b>21.644</b>	<b>12.101</b>

Fuente: DANE, 2005

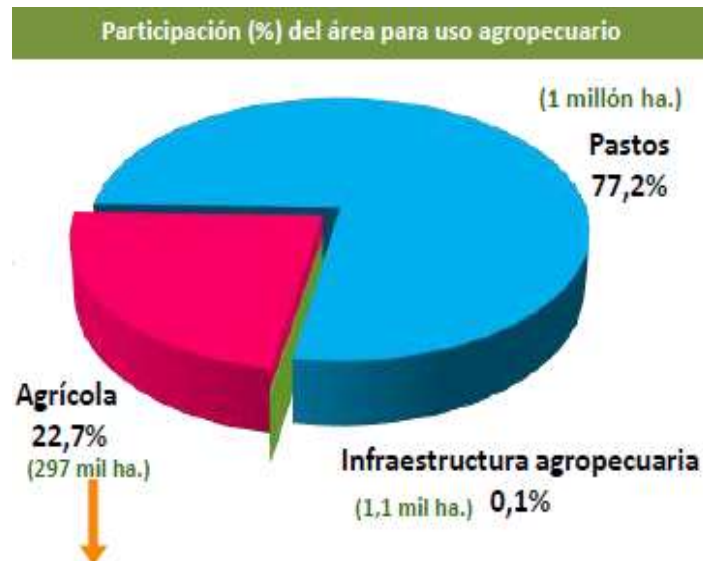
Los anteriores datos permiten detallar que de 34.708 personas que habitan la zona rural del Entorno Regional de páramo, el 2,77% se dedican a actividades que no necesariamente se enfocan al sector primario, sino que prevalecen los servicios, seguido de la industria, el comercio y la transformación de los productos agropecuarios; el 62,36% no representa actividad alguna debido a la variación de los oficios rurales y el 34,86% las unidades de producción se centran en actividades de uso habitacional sin generar grandes índices de rentabilidad e ingresos de tipo económico.

#### 4.1.10. Dinámica económica

El Entorno Regional de Páramo de Pisba al cobijar ciertos municipios de Boyacá, esta enriquecido en sentido amplio de recursos naturales, entre ellos, fuentes de flora y pastizales que son aprovechados desde la actividad agropecuaria predominante en la región y bajo herramientas de utilización (ver Figura 31).



Figura 31 Uso Agropecuario



Fuente: Censo Nacional Agropecuario, 2015

La anterior figura permite visualizar que el 22,7% está siendo utilizado para la actividad agrícola, seguido a ello, el 77,2% corresponde a pastizales que son aprovechados desde la práctica agropecuaria y un 0,1% presenta herramientas e infraestructuras aptas en la integración de las actividades y/o labores rurales. Por lo tanto, haciendo un análisis detallado desde la última actualización agropecuaria para el entorno regional de páramo de Pisba, 4.629 habitantes basan su cotidianidad y fuentes de ingresos económicos hacia el cultivo agrícola representando el 48%, mientras que la actividad económica pecuaria representa un número significativo de aprovechamiento con 900 especies para la producción económica endógena, entre éstos sobresale el cuidado de pollos y gallos con un 52%, seguido de vacas y toros con el 17% y el 18% centrado en el beneficio de ovejas y corderos. En cuanto a la minería, prevalece la extracción de carbón, petróleo y minerales, ocupando un 19,2%,<sup>127</sup> con los respectivos títulos reglamentarios.

De esta manera, dentro del sistema económico se visualiza y analiza el contexto productivo fundamentado en el Sector Primario, comprendido fundamentalmente por la explotación agrícola y pecuaria, dado el acceso limitado al recurso tierra y la vocación y tradición de la población, para desarrollar estas actividades, constituyéndose en la base principal de la economía regional<sup>128</sup>. Así mismo, los productos obtenidos en las regiones agropecuarias sirven como insumo para el autoabastecimiento y el mercado

<sup>127</sup> Ministerio de Minas (2010- 2011). Censo minero. Colombia

<sup>128</sup> Esquema de ordenamiento territorial (2010). Sistema económico. Boyacá.

interno tanto en fresco como en agroindustrial y la producción de fuentes mineras como insumo de empleabilidad para la población perteneciente a la región. Otras de las incidencias que la nueva dinámica de explotación y exploración supone son la reconfiguración territorial y productiva, que implica que vastas extensiones de tierra, en la actualidad usadas para la agricultura, actividad que ha permitido que el departamento se convierta en la principal despensa de alimentos del país, sean reemplazadas por extensiones ahora destinadas a la búsqueda y usufructo de petróleo y minerales<sup>129</sup>.

#### **4.1.10.1. Sistemas de producción y fuentes de Ingresos en el Entorno Regional del páramo de Pisba**

Las fuentes de ingreso a los municipios del área de influencia del Entorno Regional de Páramo, se centran en los recursos provenientes del Estado a través de regalías, presupuesto Nacional y departamental, el Conpes 3426 de 2006 que a través del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) por un valor de hasta US \$20 millones o su equivalente en otras monedas, financia parcialmente el programa “Desarrollo de las oportunidades de inversión y capitalización de los activos de las microempresas rurales” y el Conpes 3467 de 2007 el cual mediante la alianza con la Banca Multilateral por un valor de hasta US \$30 millones o su equivalente en otras monedas, para financiar parcialmente el proyecto “Apoyo a Alianzas Productivas Fase II”<sup>130</sup>.

Con base a la revisión de los Planes de Desarrollo Municipales, se puede concluir que los sistemas de producción prevalentes se enfocan hacia los cultivos transitorios, anuales, permanentes y predominantes, bajo una agricultura tradicional semimecanizada con utilización de arado y rotación de cultivos. Los volúmenes de producción sobrepasan las 500 toneladas como cifra mínima en la exportación de productos agropecuarios, siendo una base para el sostenimiento intrínseco secular y el reconocimiento transregional, vislumbrando en los mercados informales de cada municipio los frutos de los principales renglones de la economía. Aunque, las actividades económicas de las cuales depende la población inmersa en el entorno regional es de gran relevancia para la manutención individual, familiar, comunitaria y para la propagación económica, el reconocimiento a nivel monetario por parte de los entes municipales es bajo con relación al nivel de importancia en cada región, pues realizando un comparativo municipal, el 48% aproximadamente destina recursos detallados en temas que abarcan el plan de territorial agropecuario, asistencia técnica, apoyo en proyectos productivos, construcción de distrito de riegos, apoyo a proyectos frutícolas y fondo agropecuario municipal con más de 247.574.869 de pesos en inversión dentro del rango porcentual evidenciado.

Por otra parte, el sistema productivo desde el sector pecuario se enfoca hacia la ganadería extensiva permitiendo al campesino la subsistencia cotidiana, aunque no ha generado un desarrollo y un crecimiento económico de las comunidades; en tanto si, ha producido pérdida de la biodiversidad y un patrón

---

<sup>129</sup> Pineda (2014). Boyacá: carbón y resistencia civil. Politécnico Gran Colombiano y Fundación Democracia. Bogotá- Colombia.

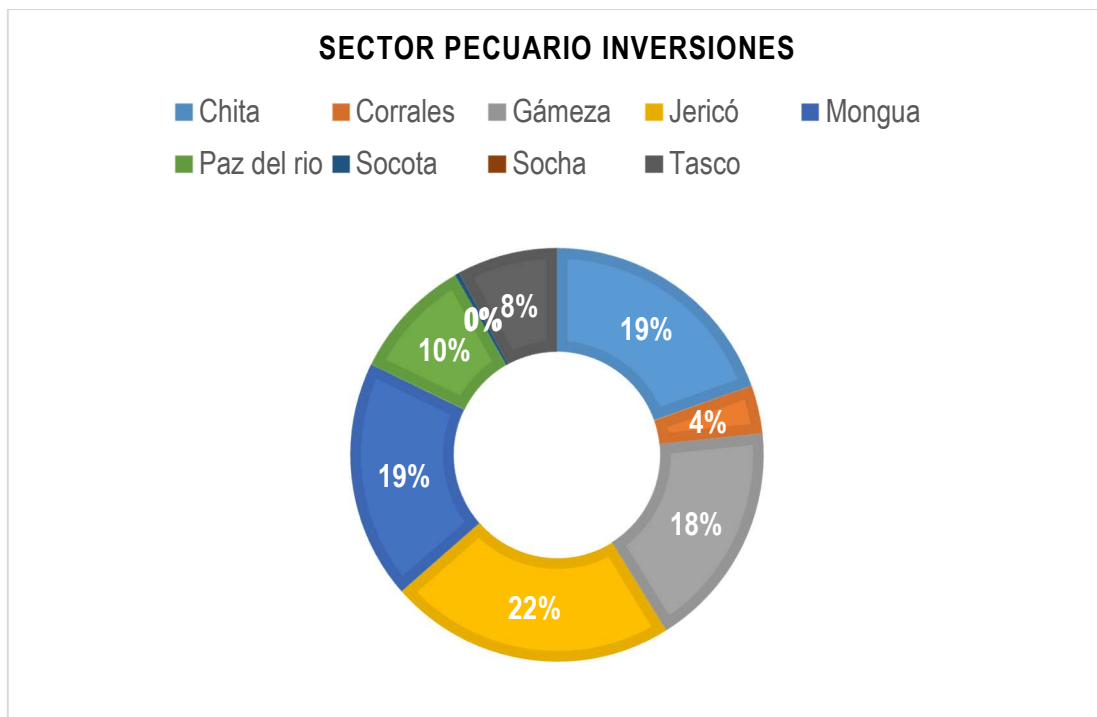
<sup>130</sup> Ministerio de Agricultura (2006- 2007). Conpes. Gobierno de Colombia.



generalizado de erosión y degradación de los suelos en las áreas de paramo por el pisoteo del ganado<sup>131</sup>. Es así que, las practicas pecuarias prevalentes en la región y las técnicas tradicionales hace que sus producciones se basen específicamente en la producción pecuaria regional que corresponde a 900 especies, entre éstos el cuidado de pollos y gallos, seguido de ganado bovino, ovino y caprino.

En este sentido, según los planes de desarrollo municipales refieren que la falta de tecnificación y vías de acceso hace que dichas producciones no se generen a gran escala y el apoyo en inversión sea escaso; de esta manera, en el entorno regional del complejo de páramo se evidencian entre 1200 y 5000 hectáreas de expansión ganadera y para las demás practicas pecuarias, la financiación sobrepasa los \$372.735.624 en total, que se enfocan específicamente en la asistencia técnica del pequeño productor, productividad pecuaria e inversión inmersa en otros aspectos municipales. El municipio que recibe un mayor ingreso debido a su actividad pecuaria es Jericó con \$142.637.158, mientras que Socha presenta un déficit presupuestal, ya que no reporta un valor suministrado para tal fin y Socotá reporta una mínima asignación de recursos reflejada en \$2.245.6000, (Figura 32).

Figura 32 Inversiones entorno regional páramo de Pisba.



Fuente: Planes de desarrollo municipales, 2012- 2015

<sup>131</sup> Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ (2006). Diagnóstico y concertación del plan de manejo para las áreas estratégicas de páramo y bosque altoandino del corredor biológico Tota- Pisba- Cocuy, como base para la consolidación de un SIRAP regional. Grupo de estudios ecológicos OIKOS. Boyacá- Colombia.

Otras inversiones que se otorgan a nivel Nacional para el fortalecimiento de proyectos en agricultura y el desarrollo rural en general, cobija tan solo el 33,33% de municipios que corresponden a Corrales con \$5.703'261.189; Socotá con \$1.245'024.897 y Tasco que recibe \$1.098'805.422 anuales, (Tabla 64).

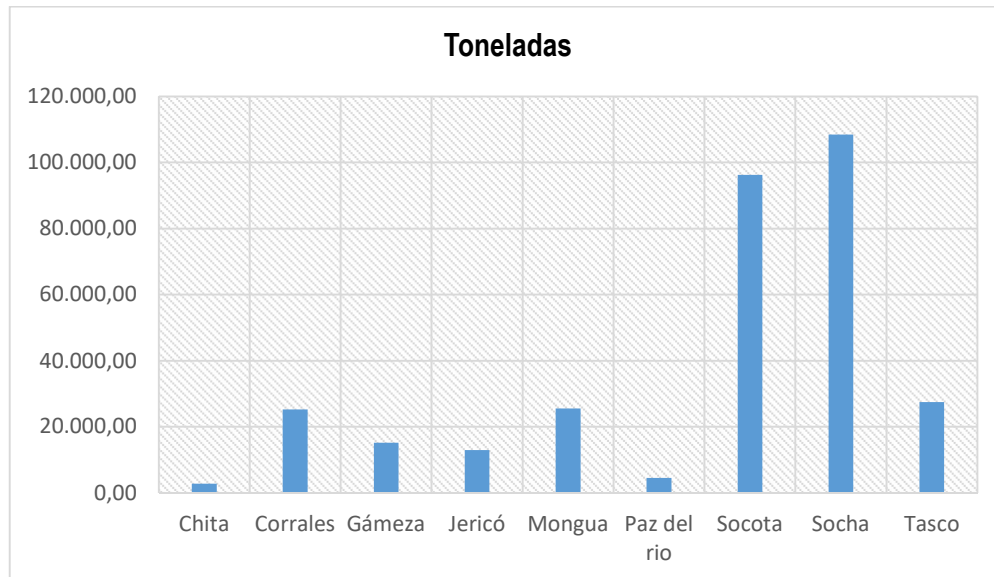
Tabla 64. Recursos Agricultura y desarrollo rural.

Proyectos de inversión		
Municipios	Proyectos	Agricultura y desarrollo rural
Corrales	1	5.703.261.189
Socotá	1	1.245.024.897
Tasco	2	1.098.805.422

Fuente: DNP, 2016

De otra parte, el sector minero en relación a la extracción de carbón prevalente en la región refleja una inversión de \$1.468.000.000 que representa el 55,4% en regalías<sup>132</sup>; para el entorno regional, las producciones del mineral se reflejaron con 318.381,94 toneladas en total, en donde Socha refleja mayores producciones con 108.426,86 toneladas, y Socotá con 96.301,11 toneladas durante el segundo reporte anual, (Tabla 65).

Tabla 65. Toneladas de producción, extracción de carbón.



Fuente: SIMCO, 2016

<sup>132</sup> Minminas y Energía (2010-2011). Censo minero. Colombia minera, desarrollo responsable. Colombia.

Respecto a la cantidad de unidades de producción en la actividad económica de industria, comercio y servicios, se denota que para el entorno regional del complejo de páramo de Pisba, sobresale el comercio con el 56,40% obteniendo recursos locales e intercambio de productos a nivel intermunicipal; seguido a ello, se encuentran los servicios en general con el 27,62% siendo fuentes principales de manutención poblacional; el 8,22% está dedicado a la industria, pues no es una fuente principal de empleabilidad en la región y el 7,74% reciben ingresos por la realización de otras actividades económicas, (Tabla 66).

Tabla 66. Unidades de producción sector industria, comercio y servicios

Municipios	Industria	Comercio	Servicios	Otras Act. Económicas
Chita	26	100	43	56
Corrales	16	66	22	8
Gámeza	15	99	50	4
Jericó	6	98	10	6
Mongua	13	103	37	11
Paz del río	22	167	101	20
Socotá	15	117	103	8
Socha	29	276	139	17
Tasco	29	146	69	31

Fuente, DANE, 2005

La inversión recibida por la generación de proyectos y potenciamiento del sector terciario, se enfoca a un presupuesto de \$416.068.197 en total para los municipios del entorno regional del páramo de Pisba, a excepción de Socotá y Socha que no reportan presupuesto para éste sector.

Tabla 67. Inversión sector terciario entorno regional páramo de Pisba

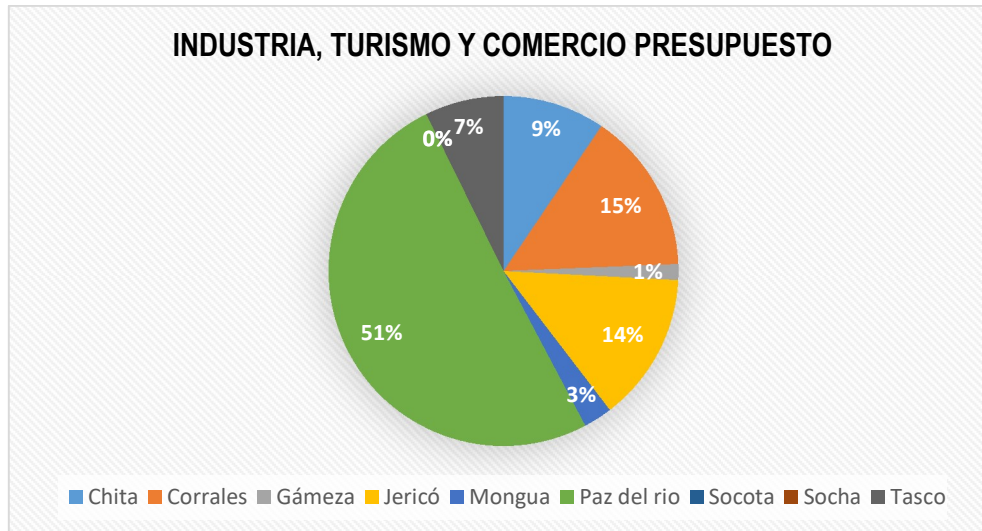
<b>INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO</b>	
<b>Municipios</b>	<b>PRESUPUESTO</b>
Chita	39.338.172
Corrales	62.000.000
Gámeza	6.119.271
Jericó	57.302.233
Mongua	11.025.000
Paz del río	210.000.000
Tasco	30.283.521

Fuente: PDM, 2011-2015

Como se observa en la Tabla 67, uno de los municipios que refleja mayor índice presupuestal es Paz del Río con \$210.000.000, debido a que posee una de las industrias más importantes del departamento como es Acerías Paz del río y consecutivamente, se encuentra Corrales con una inversión de \$62.000.000, ya que la economía del municipio de Corrales gira en torno a la producción local y frecuente turismo; de esta

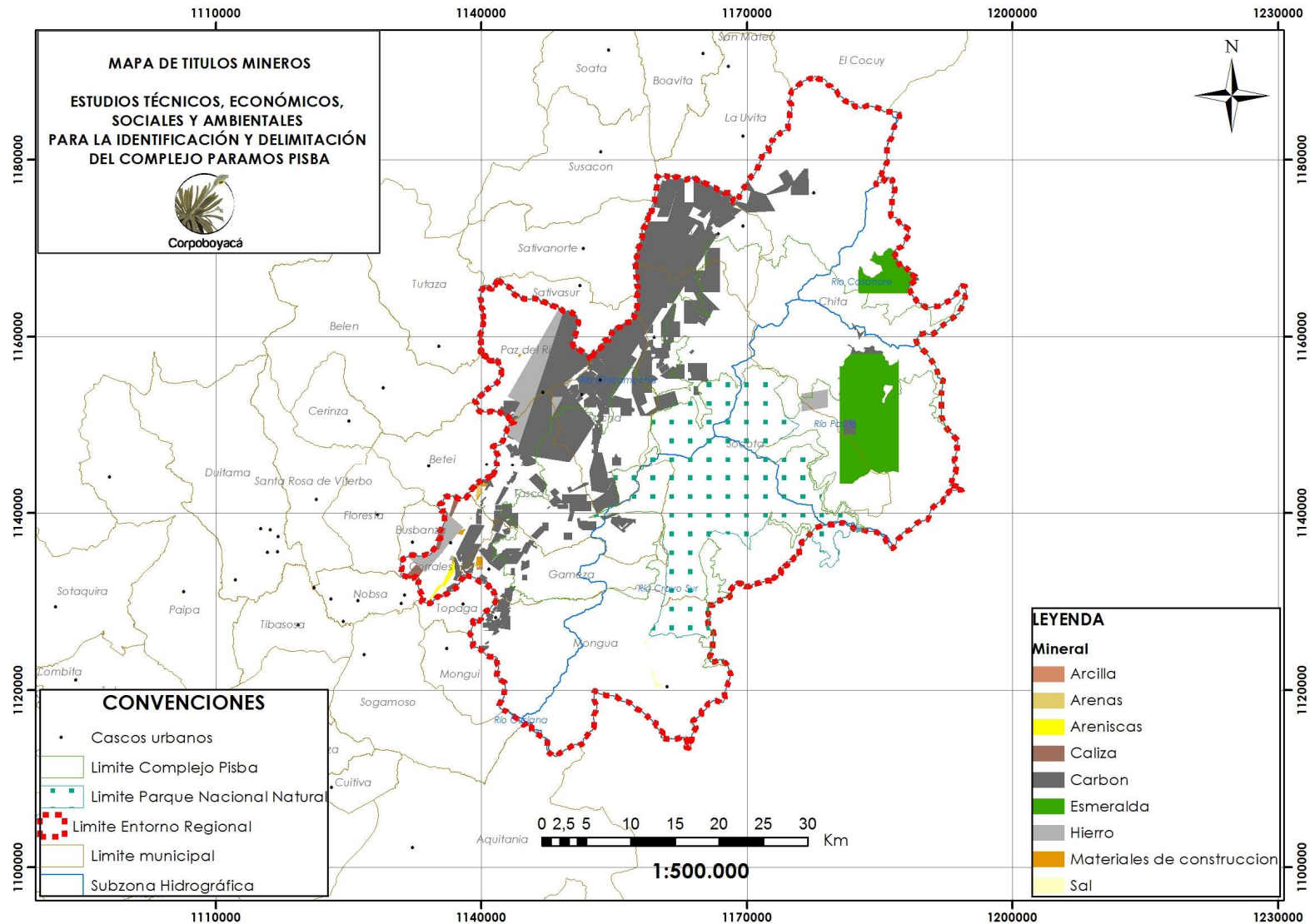
manera, el 51% de inversión la recibe Paz del Río, seguido de Corrales con el 15% y Jericó representando el 14% presupuestal, (Figura 33).

Figura 33 Porcentaje total industria, turismo y comercio entorno regional páramo de Pisba



#### 4.1.10.2. Actividades extractivas (Títulos mineros)

El total de títulos mineros en zona de páramo del entorno regional del páramo de Pisba, es de 270 títulos mineros con y sin licencia de intervención en 42.238,32 hectáreas por área de cobertura. En este sentido, el porcentaje más amplio de explotación minera corresponde al carbón con el 85,71% hacia la zona del Río Chicamocha en municipios boyacenses como Chita, Corrales, Gámeza, Jericó, Mongua, Paz del río, Socha, Socotá y Tasco; frente a la producción de material de construcción como arena y arcilla se denota el 10,58% presente en los municipios de Tasco, Gámeza, Corrales; por otro lado, a inmediaciones del Río Casanare en los municipios de Chita y Socotá el 2,11% se enmarca hacia la extracción de hierro; asimismo, el 1,05% corresponde a la extracción de esmeralda en el municipio de Socotá; finalmente, el 0,52% se enmarca hacia la producción de sal en el municipio de Mongua hacia el Río Cusiana. (Mapa 28).



Mapa 28. Títulos mineros vigentes y activos, Fuente: Autores SIAT, Corpoboyacá, 2016



#### 4.1.11. Caracterización cultural de la población

##### 4.1.11.1. Antecedentes históricos

El entorno regional de páramo de Pisba durante su historia no ha permanecido deshabitado y posee una descripción concreta desde el periodo prehispánico hasta después del proceso independentista. De esta manera, se sabe que en el periodo prehispánico fueron ocupados temporalmente por poblaciones aborígenes, quienes se adentraron siguiendo los ciclos rituales, alimentarios y reproductivos propios de la fauna asociada a estos ambientes; además integraron los páramos al manejo de la verticalidad de la montaña aprovechando los recursos naturales que brindaban los distintos pisos térmicos en diferentes ciclos temporales<sup>133</sup>.

Las Crónicas de Indias ofrecen muchos ejemplos del modo en que los conquistadores españoles y algunos colonos alemanes vieron y “sufrieron” los páramos andinos. Escenas de frío y desolación se repiten una y otra vez en las descripciones de los páramos andinos que realizaron los cronistas durante la época de la conquista. Al mismo tiempo que los conquistadores conocían la dureza de las montañas, los indígenas eran desplazados hacia ellas y ubicados en resguardos a más de 3.000 msnm, ya que sus tierras originales, más aptas para vivir, cultivar y criar ganados, fueron ocupadas por nuevos habitantes, los llegados del viejo continente<sup>134</sup>.

Posteriormente, la conquista y colonización española transformó y alteró la ocupación y las relaciones ancestrales con el páramo. A partir de esta época el páramo comenzó a ser ocupado, intervenido y transformado por poblaciones indígenas y por colonos, que impulsaron la pequeña propiedad privada, el valor de la familia y la importancia de los páramos para la producción económica; estos grupos se ubicaron en resguardos por encima de los 3000 m de altura.

A mediados del siglo XIX, estas poblaciones asentadas sobre o en las proximidades del páramo, aumentan el uso del bosque altoandino, para leña y construcción, sobre todo, y se establecen cultivos y ganado. La extensa transformación y degradación natural o antrópica del ecosistema paramuno ha provocado que sus comunidades vegetales típicas transgredan los límites altitudinales de distribución e invadan localidades anteriormente cubiertas con vegetación del bosque andino, especialmente debido a la deforestación acelerada, ocasionando el fenómeno que se ha llamado paramización. Muchos de los páramos por cuya conservación se ha trabajado son en realidad áreas de bosque alto andino fuertemente deterioradas<sup>135</sup>.

---

<sup>133</sup> Minambiente (2012). Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña colombiana. Ecosistemas estratégicos. Bogotá D.C.

<sup>134</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2011). El gran libro de los Páramos. Páramos y conquistadores. Bogotá Colombia.

<sup>135</sup> *Ibíd.* p. 22



Desde el siglo XX se comienzan a generar intensificaciones agropecuarias en circundancia del entorno regional de Páramo agrupándose las familias y comunidades que pertenecen por arraigo a las regiones rurales y que desarrollan a su vez intercambios productivos que favorecen la economía. La agricultura tiene un peso importante en el valor de la producción agropecuaria, representando en promedio un 64% en el período 1970-1997. El área dedicada a la agricultura presentó, hasta principios de los noventa, un crecimiento continuo, pero entre 1991 y 1998, las áreas de cultivos transitorios (arroz, maíz, sorgo, cebada, trigo y oleaginosas de ciclo corto, principalmente) disminuyeron en más de 875.000 hectáreas, Este es, en gran medida, otro de los efectos negativos producido por la aplicación de la política drástica de apertura económica que permitió la importación masiva de productos agrícolas frescos y procesados a precios más bajos que los producidos en el país<sup>136</sup>.

#### **4.1.11.2. Contexto Cultural**

Los municipios que hacen parte del entorno regional del complejo de páramo de Pisba, guardan ciertas características culturales que han mantenido desde épocas ancestrales. Las costumbres coinciden en las diversas formas de vida de los habitantes de la región, permitiendo la conservación de patrimonios innatos y la vivencia de prácticas sociales.

A continuación se hace un breve recuento de las características culturales del entorno regional, teniendo en cuenta la información suministrada por los diferentes planes de desarrollo municipales.

#### **Actividades económicas**

Desde las poblaciones originarias en la zona de páramo, ha trascendido la práctica de danzas autóctonas como el caso de Chita y la mayor parte de municipios, donde a través de la danza se resaltan las actividades agrícolas en la producción (arar, surcar, regar la semilla, desyerbar, regar, segar, deshojar, desgranar, empacar). Se pueden resaltar en la danza alimentos típicos de la región como envueltos, arepas, zarapas, chicha y otros. La Danza de la breva se centra en el trabajo de los campesinos para recolectar y empacar este fruto y la danza del arado para dar a conocer el trabajo arduo y complejo del arreglo de la tierra. En esta danza es usual ver la comedia, por ejemplo, casos de infidelidad y coqueteo de mujeres casadas. Estas danzas son realizadas con ritmos boyacenses como el torbellino, la guabina, o la música carranga.

#### **Turismo ambiental**

En la región se conlleva a vislumbrar sitios de interés ambiental y patrimonio histórico- cultural; en este sentido, Chita resalta la riqueza ambiental de la Sierra Nevada de Chita, la cercanía al Nevado del Cocuy y la gran variedad de flora y fauna, agregando a esto, las condiciones favorables del paisaje y los recursos

---

<sup>136</sup> Pérez, E & Pérez, M. (2002). El sector rural en Colombia y su crisis actual. Actividad productiva del sector rural. Instituto Pensar, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá- Colombia.

hídricos, la variedad de expresiones culturales, la gastronomía y el factor de la calidez humana de sus gentes. En la jurisdicción del municipio de Chita se encuentran sitios de interés turístico:

Tabla 68. Turismo Ambiental en el entorno regional del complejo de páramo Pisba

SITIOS DE INTERÉS	DESCRIPCIÓN
Laguna de Eucás	Ubicada en las veredas Laurelal y Chorrera, una fuente importante de agua y presencia de paisaje propio para divisar y admirar.
El Cerro de Jerusalén	A este cerro se dirige la comunidad en peregrinación el 6 de enero, está ubicado en la vereda Parroquita.
El Monumento de Cúbita	Es una capilla, ubicada en la vereda Parroquita, la comunidad celebra importantes eventos religiosos.
La Salinita	Ubicado en la vereda Chipa Betel.
Laguna la Batanera	Se encuentra en la vereda el Moral.
Laguna de los Tres Chorros	Espectacular lugar paisajístico, ubicada en la vereda El Moral.
Quebrada de Venados	En el Corregimiento de Minas.
Laguna Verde	En el Corregimiento de Monserrate.
Lagunas Cucubies	Está en el Corregimiento de Minas, se trata de tres lagunas con una importante panorámica y belleza tanto de flora como de fauna.
Los Meries	Se encuentra en la vereda Chipa Centro.
Distrito de Riego El Hato	Ubicado en la vereda resguardo.
Laguna el Pedregal	Vereda Vichacuca.
Laguna de Chicagá	Vereda Laurela.
La Cueva del Sol	Vereda la Playa.
La Pirámide del Burro	
Los farallones de Rechiniga	
La ciudad perdida	
La piedra del Sol	

Fuente: PDM de Chita, 2012-2015.

### Patrimonio histórico

En Corrales se resalta la casa de la cultura: ubicada sobre la ronda del río Chicamocha, el Museo Juan José Reyes Patria: ubicado en la casa de la cultura, colecciona algunas prendas del General Juan José Reyes Patria (la espada, un traje y 2 cuadros). Este no se encuentra activo debido a la incipiente colección de propiedad del General. El municipio a través de la dirección de cultura ha realizado gestiones para la

consecución de más elementos que ayuden a conformar adecuadamente el museo para colocarlo al público<sup>137</sup>.

A su vez, Gámeza posee una arquitectura colonial con casas donde habitaron importantes heroínas; puentes que comunican con los demás municipios, sitios arqueológicos, el puente la duraznera sobre el río Gámeza; la Piedra de Bolívar, donde aparece plasmada una herradura del caballo de Simón Bolívar, ésta se encuentra cerca de la laguna del Junco donde fue la batalla del 11 de Julio de 1819. Desde esta piedra Simón Bolívar dirigió las tropas y nombró a Juan José Reyes como Reyes Patria. Hay gran variedad de plantas y cerca de este lugar hay casas aún habitables<sup>138</sup>.

### **Festividades patronales y eventos culturales**

En los municipios que conforman el entorno regional de páramo predomina la religión católica, traída por los fundadores prehispánicos y transmitida de generación en generación; de ésta manera, las festividades en cada municipio tienen una fecha específica de conmemoración a un Santo Patrono y la vivencia comprometida de la Semana Santa.

La población de Chita, guarda especial homenaje al Señor de los Milagros y Nuestra Señora de la Candelaria<sup>139</sup>. En Corrales las Fiestas Municipales las dedican a San Judas Tadeo segundo sábado de diciembre y La Inmaculada Concepción, además, en Semana santa se hacen conciertos y representación en vivo el viernes santo: recorrido del río por el parque y termina en el colegio.

En Jericó, dentro de los eventos culturales están la semana cultural de ciencia y tecnología, aguinaldo Jericoense, celebración día de Boyacá (7 de agosto), dando a conocer las artesanías, las celebraciones religiosas, la gastronomía y las costumbres del municipio<sup>140</sup>. Igualmente, en Mongua la cultura ha tenido un desarrollo tímido, aunque el municipio cuenta con un gran potencial en dramatización, grupos musicales, poesía y artesanías. La población a través del tiempo ha mantenido sus tradiciones, mitos y leyendas en lo social, en lo político y en lo religioso. De esta manera hacen representaciones en comparsas, dramatizaciones, canto y poesía alusiva a estos temas, especialmente en el mes de diciembre<sup>141</sup>.

En Paz del Río se fortalecen eventos culturales como el festival nacional minero, dentro del mismo existe el fanfarrito, el festival de matachines y taller de máscaras entre otros<sup>142</sup>; por su parte Socotá, celebra días como: el del campesino, el día del minero, las fiestas municipales, entre otros y el apoyo a encuentros

---

<sup>137</sup> Alcaldía municipal de Corrales (2012- 2015). GESTION Y EQUIDAD SOCIAL PARA CORRALES.

<sup>138</sup> Alcaldía municipal de Gámeza (2012- 2015). "UNA ESPERANZA SOCIAL DE MANOS ABIERTAS PARA TODOS".

<sup>139</sup> Alcaldía municipal de Chita (2012- 2015). "SEAMOS PROTAGONISTAS DE UN VERDADERO CAMBIO".

<sup>140</sup> Alcaldía municipal de Jericó (2012- 2015). "Trabajando de la mano con mi pueblo campesino".

<sup>141</sup> Alcaldía municipal de Mongua (2012- 2015). "El desarrollo de Mongua compromiso de todos".

<sup>142</sup> Alcaldía municipal de Paz del Río (2012- 2015). "Gobierno firme, eficaz y con sentido social".

culturales dentro y fuera del municipio<sup>143</sup>. Tasco, se caracteriza por realizar e incentivar las muestras artesanales y gastronómicas del municipio. Finalmente, Socha es reconocida por el recorrido que realizó la ruta de los Libertadores en la jurisdicción del Municipio, atravesándolo de sur a norte en una longitud de 23.5 kilómetros<sup>144</sup>.

#### **4.1.11.3. Situación social**

Desde el punto de vista histórico, la región tiene gran importancia por ser parte del recorrido de la ruta libertadora, en especial de los eventos sucedidos después del cruce del páramo y el recibimiento por parte de la población en Socha, suceso de referente para el avance socioeconómico de la población, después de dos siglos de ocurrido.

En cuanto a la situación social de la región, se observa el fenómeno que ocurre en todas las áreas rurales del departamento, descrito en el documento *Boyacá 2012 Estado de avance de los objetivos de desarrollo del Milenio* “La población más joven de las zonas rurales por lo general migra hacia las áreas urbanas más grandes de las provincias, luego hacia las ciudades del departamento, para posteriormente salir hacia otras regiones del país en busca de oportunidades educativas y laborales. Esto ha conllevado a que el campo este cada vez desocupado y que quienes ejercen las labores allí sean personas mayores, con poco interés de promover innovaciones productivas o generar valores agregados.”

En términos generales esta región tiene un alto índice de ruralidad que, por factores económicos, geográficos y tecnológicos, conllevan a una productividad es baja y el aporte a la producción es escaso, razón por la que los ingresos de la mayor parte de la población son escasos, dando origen a un rezago económico y social, frente a otras regiones del país, encontrándose que municipios como Pisba, Paya tienen un índice de ruralidad mayor a 60 puntos.

Los municipios de Chita, Jericó y Socotá fueron objeto de una intervención por parte del departamento de Boyacá, como una estrategia para priorizar los doce municipios más pobres del departamento como una forma de contribuir a la erradicación de la pobreza extrema y la exclusión, los cuales se priorizaron por tener un NBI superior al 80%, miseria rural mayor a 40% y comportamiento poblacional decreciente, de acuerdo a las cifras del Censo DANE 2005.

Hacia las regiones boyacenses que comprenden el área de influencia del entorno regional del páramo de Pisba y luego de hacer una revisión exhaustiva documental, no se identifica presencia de algún tipo de comunidad indígena.

## **4.2. Análisis de Servicios Ecosistémicos**

Entre los años 2003 y 2005, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA) definió que “los servicios ecosistémicos son los beneficios que obtiene la gente de los ecosistemas”, asumiendo que las personas

---

<sup>143</sup> Alcaldía municipal de Socotá (2012- 2015). “Cambio, dignidad y compromiso social”.

<sup>144</sup> Alcaldía municipal de Socha (2012- 2015). “Unidos por una administración social”.

son parte integral de los ecosistemas y debe centrarse en los vínculos entre este y el bienestar humano (Ash *et. al.*, 2010); los SE se clasifican en 4 categorías<sup>145</sup> (MEA 2005):

- **SE de provisión:** son los productos obtenidos de los ecosistemas como alimentos, agua, madera, fibra, medicinas naturales y otros.

- **SE de regulación:** son los beneficios que se derivan de la regulación de los procesos ecosistémicos. Aquí se incluyen la calidad del aire, regulación climática e hídrica (inundaciones), control de erosión, mitigación de riesgos, regulación de la frecuencia y magnitud de enfermedades, control biológico, tratamiento de desechos (por la filtración y descomposición de desechos orgánicos), polinización.

- **SE culturales:** Son beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas por medio del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación. Estos están fuertemente ligados con los valores humanos y el comportamiento, por lo que las percepciones de estos servicios difieren entre individuos y comunidades

- **SE de soporte:** son los procesos ecosistémicos, y estructuras, que son necesarias para que sea posible la generación de los otros servicios ecosistémicos (regulación, aprovisionamiento y culturales). La diferencia con los otros SE está en que los efectos en las personas son indirectos o su ocurrencia es en períodos de tiempo muy amplios al contrario de los otros cuyos beneficios e impactos en la gente son directos y se perciben en el corto plazo. Entre los SE de soporte se encuentran la producción primaria, la formación del suelo, la producción de oxígeno, retención de suelos, y ciclaje de nutrientes y del agua.

#### **4.2.1. Servicios Ecosistémicos de Provisión**

##### **4.2.1.1. Oferta y Demanda Hídrica**

El ecosistema de páramo del entorno regional de Pisba provee bienes y servicios ecosistémicos indispensables para la población. A nivel general, se identifica el recurso hídrico como el de mayor beneficio tangible para el bienestar de las comunidades de la zona. Todos los habitantes entrevistados de algunos de los municipios de la zona, coinciden en que el principal servicio que les proporciona el ecosistema de páramo es el agua, y, además afirman que las personas ya están tomando conciencia de la importancia de protegerlo; así mismo, para estas personas la principal fuente de contaminación del recurso hídrico en la zona, es la minería. El entorno regional de Pisba se caracteriza por ser una gran estrella hídrica que permite brindar los suficientes bienes y servicios a habitantes del departamento de Boyacá<sup>146</sup>.

---

<sup>145</sup> MEA. 2005. Ecosystems and Human Well-Being. Synthesis. Washington, D.C.

<sup>146</sup> MENESES L. *et al.* 2006. Plan de Manejo Parque Natural Nacional Pisba. Socha.

A continuación, se describe como los municipios que hacen parte del entorno regional de la jurisdicción de Corpoboyacá, se benefician del recurso hídrico:

### Chita

Teniendo en cuenta la información del EOT del año 2000, la cabecera Municipal se surte de agua de las quebradas San Antonio y Múcuas, y el sistema de acueducto para este año tenía ya una cobertura del 100%; en el contexto rural, solo el 14% contaba con este servicio (en el Plan de Desarrollo 2012-2015 persiste este porcentaje); la población restante se provee a través de mangueras o transportada en recipientes de caños, quebradas, aljibes, pozos, etc. Sin embargo, según la información contenida en el Plan de Desarrollo Chita 2012-2015, en este municipio esta situación ha venido cambiando a medida que avanza la construcción de los acueductos; y, todos los distritos de riego y acueductos han diligenciado los trámites para obtener la concesión de Corpoboyacá. Los habitantes se han beneficiado con la ampliación, mejoramiento y construcción de algunos acueductos veredales<sup>147</sup>. En la Tabla 69 se relacionan las concesiones de agua registradas en Corpoboyacá para el Municipio de Chita.

Tabla 69. Concesiones de agua registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Chita

N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	uso	Resol	Estado
1	Quinchova	Chicamocha	Chicamocha	0,8	0,8	P		Nueva
2	La Cal	Chicamocha	La Chagua	0,76	0,41	P		Solicitud
3	El Moral	Chicamocha	Rio Rechiniga	3670	35,87	P y R		Solicitud
4	Laurelal	San Antonio y Mocuas	Queb. Mocuas y rio San Antonio	48,7	5	P y R	1065	Vigente
5	La Playa		Nac. El Toldo	0,22	0,037	P y R	265	Vencida
6	Dimiza	Chicamocha	Media del rio Chicamocha	480	2,073	P y R	583	Vigente
7	Laurelal	Chicamocha Media	Quebrada La Carbonera	1,89	0,083	P y R	275	Vigente
8	Laurelal	Chicamocha	Quebrada La Carbonera	2,1	0,56	P y R	424	Vigente
9	La Playa Vichacuca	Chicamocha	Nac. El Naranjo	0,033	0			

<sup>147</sup> PLAN DE DESARROLLO CHITA. 2012- 2015. Seamos protagonistas de un verdadero cambio.





N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	uso	Resol	Estado
10	Laurelal	Chicamocha	Quebrada Mocuas	54	3,7	D		Solicitud
11	Laurelal	Chicamocha	Rio San Antonio	25,2	3,7	D		Solicitud
12	Laurelal	Chicamocha	Rio Eucas, Queb. Tecuquita, Carrizal, Tunebo	6	0,89	R	1047	Vigente
13	Vichacuca	Chicamocha	Mana, San Agustín y Chonegal	10,29	4,67	A y R		Solicitud
14	Chipa Centro	Chicamocha	Nac. Contreras	2,55	2,02	A y R		Solicitud
15	Chipa Centro	Chicamocha	Nac. La Laguna	2,55	2,02	A y R		Solicitud
16	Laurelal	Chicamocha	Queb. La Carbonera	182	0,56	D	424	Vencida
17	Vichacucua	Chicamocha	Nac. Ojo de agua de Malaca	6,74	3,6	A y R		
18	Viracachá	Rio Negro y rio Higuera		2,74	0	A y R		
19	Chipa Alto	Rio LaChorrera, Queb. Los Colorados	Rio La Chorrera	399,69	8,9	R	1047	Vigente
20	Moral	Queb. Honda	Queb. Honda	15	4,03	A y R	785	Vigente
21	Vichacuca	Rio Negro	Nac.La Mana y AgustinChonegal	10,29	4,67	A y R	1037	Vigente
<b>TOTAL</b>				<b>4921,553</b>	<b>83,593</b>			

P: pecuario. R: riego: D: doméstico. A: abrevadero  
Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

Como se observa en la anterior tabla, para este municipio se encuentran registradas 21 concesiones, pero solamente 8 de estas están vigentes; también es de destacar que la principal cuenca abastecedora de este municipio es la del rio Chicamocha, se nota también que en la vereda el moral para esta cuenca hay un valor fuente muy alto comparado con los demás (3670 L/s), valor al cual se atribuye el alto valor del caudal fuente total.

Las concesiones solicitadas son en su mayoría para riego, siendo este el uso más frecuente, seguido por el pecuario y el de abrevadero; y, solamente 3 concesiones son otorgadas para uso doméstico; lo que concuerda con lo mencionado por algunos habitantes de este municipio y lo establecido en el Plan de Desarrollo 2012 – 2015, donde se indica que la actividad económica fundamental de este municipio es la desarrollada en el sector primario (agricultura, fruticultura y ganadería).

### Socotá

El acueducto municipal se surte de manera superficial del nacimiento conocido como San Antonio, de acuerdo a la información del EOT, 2005 “está microcuenca presenta considerable estado de deterioro”; el municipio para este año contaba con 302 usuarios, con una cobertura del servicio de 97%; aunque se menciona que “su calidad es bastante regular por carecer de procesos de potabilización; el sistema carece de colectores finales y el emisario final es el río Comeza” (EOT Socotá, 2005).

En la actualidad, el municipio cuenta con cobertura total en cuanto al suministro de agua potable en el casco urbano; en el sector rural, el servicio de agua es prestado por alrededor de 40 acueductos veredales en los cuales se han presentado daños por fenómenos como el invierno, la falta de mantenimiento y la explotación minera; convirtiéndose ésta última, en una de las problemáticas más relevantes del municipio, ya que ha sido la causa de varias protestas de la comunidad, por cuanto es una queja recurrente la escases de éste líquido vital en los nacimientos que surten algunos de los acueductos veredales y también el de la cabecera municipal.

En la Tabla 70 se indican las concesiones de agua registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Socotá.

Tabla 70. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Socotá

N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	uso	Resol	Estado
1	Centro	Chicamocha	La Playa	0,16	0,005	I		Nueva
2	Resguardo	Chicamocha	Cañabravo	0,029	0,02	R		Tramite
3	Centro Cochia	Chicamocha	Ojo de agua	0,56	0,091	D		Tramite
4	Centro Cochia	Chicamocha	Lavandera	0,5	0,1	D		Tramite
5	Gámeza resguardo	Chicamocha	Mapurito	0,62	0,072	D		Tramite
6	Comez Hoyada-La Romaza	Chicamocha	Arzobispo	144	30	A		Nueva
7	Resguardo-Comez	Chicamocha	Alizal	0,66	0,256	A		Nueva
8	Pueblo Viejo	Chicamocha	La Mana	0,25	0,2	D		Nueva



N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	uso	Resol	Estado
9	San Pedro		Nac. San Antonio	5,9	2,05	D	1047	Vencida
10	Resguardo	Chicamocha	Rio Comeza	25,8	0,013	D	395	Vigente
11	La Romaza	Chicamocha	El Chusque	1,7	0,44		716	Vigente
12	Parpa Cochia	Rio Culebriadas	Nac. Los Juncos	1,23	0,3958	D y A		Tramite
13	Mortiños	Rio Culebriadas	Nac. Culebriadas	1,7	0,7174	R y A		Tramite
14	Comez-Resguardo	Rio Comeza	Nac. El Blanquiscal	0,897	0,726	D		Tramite
15	Comez-Resguardo	Rio Comeza	Nac. El Arenal	1,54	0,727	D		Tramite
16	Morro	Z del Zorro	Nac. Piedra colorada	0,61	0,2	R		Tramite
17	Zona Urbana	Rio Comeza	Nac. Agua Azufrada	0,386	0,002	R		Tramite
18	Corral de piedra	Rio Comeza	Rio Corral de piedra	254,791	8,85	R		Tramite
19	El Morro	Zanjón El morro	Nac. La Aguadua	1,902	0,55	D, A y R		Tramite
20	Comez sec. Guita	Rio Comeza	Nac. El Carrizal	0,97	0,77	D, A y R		Tramite
21	Comez sec. Guita	Rio Comeza	Nac. Palo Blanco	0,81	0,65	D, A y R		Tramite
22	Cochia-Comez, Resguardo	Rio Comeza	Nac. Ojo de agua	2,758	0,28	D y A		Tramite
23	Hato-Laguna Cochia	Rio Comeza	Nac. Los Amarillos	0,374	0,29	D y A		Tramite
24	Comez-Resguardo		Nac. San Antonio	6,95	2,43	D		Tramite
25	Comez-Hoyada		Nac. El Chamizal	4,28	0,02	D		Tramite
26	Mausa	Queb. Mausá	Nac. Medio Tomitas	2,776	1,939	A y R		Tramite

N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	uso	Resol	Estado
27	Mausa	Queb. Mausá	Nac. Romero	7,9	3,069	A y R		Tramite
28	Mausa	Queb. Mausá	Nac. La Laguna	11,788	6,185	A y R		Tramite
29	Mausa	Queb. Mausá	Nac. La Aguadita	1,637	1,188	A y R		Tramite
30	La Manga	Queb. Angostura	Nac. Culebriadas	10,941	0,357	D y A		Tramite
31	La Manga	Queb. Angostura	Nac. Hoya grande	3,275	0,09	D		Tramite
32	La Manga	Queb. El Hato	Nac. La pedrera	6,406	0,078	D		Tramite
33	La Manga	Queb. El Hato	Nac. La llanada	9,167	0,436	D y A		Tramite
34	La Manga	Queb. El Hato	Nac. La pedrera	6,407	0,005	D		Tramite
<b>TOTAL</b>				<b>519,674</b>	<b>63,2022</b>			

R: riego; D: doméstico; A: abrevadero I: industrial

Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

De las 34 concesiones registradas para este municipio, únicamente 2 se encuentran vigentes y las principales cuencas abastecedoras son las del río Chicamocha y río Comeza.

Contrario al municipio de Chita el uso más frecuente del recurso hídrico es el doméstico, seguido de abrevadero y riego respectivamente; existe 1 concesión para uso industrial en la vereda centro.

## Mongua

Para el año 2007, la cobertura de acueducto en el área de la cabecera municipal era ya del 99.32% y en el sector rural 58.13%.<sup>148</sup>

Existen un promedio de 17 acueductos veredales de los cuales solo uno cuenta con una planta de potabilización, y dos acueductos que abastecen la población de la cabecera municipal, con dos plantas de potabilización de agua que funcionan en la actualidad<sup>52</sup>. En la Tabla 71 se relacionan las concesiones de agua registradas por Corpoboyacá para este municipio.

<sup>148</sup> PLAN DE DESARROLLO MONGUA. 2012- 2015. Mongua para todos.

Tabla 71. Concesiones otorgadas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Mongua.

N°	Vereda	Microcuencia	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	Uso	Resol	Estado
1	Tunjuelo	Chicamocha	Rio Las Playas	0	0	D		Nueva
1	MonguÍ	Chicamocha	Laguna Negra	545,7	0,4	D		Tramite
2	MonguÍ	Chicamocha	Doña Clementina	0,33	0,13	D		Tramite
3	Tunjuelo y Duce	Rio Gámeza	Rio Leonera	3509,9	2,61	D		Tramite
4	Centro		Nac. Peña Blanca	6,43	2,6	D		Tramite
5	Tunjuelo	Chicamocha	Rio Tunjuelo	576	2,2	D		Nueva
6	MonguÍ	Chicamocha	Queb. El Chorro	5	0,35	D		Nueva
7	MonguÍ	Chicamocha	Nac. Dingua	2,93	0,41	D		Tramite
8	MonguÍ	Chicamocha	Nac. La Cascada	1,12	0,22	D		Tramite
9	Tunjuelo		Rio Sasa	1440	2	D	386	Vencida
10	Tunjuelo	Media Chicamocha	Rio Las Playas	25	1,03	D	966	Vigente
11	MonguÍ	Chicamocha	Queb. La peña	3,3	0,011	Ag		Nueva
12	Tunjuelo	Chicamocha	Queb. Chontal	10	0,75	D		Nueva
13	Singuazá	Queb. La Potrerana	Queb. La potrerana	32,753	0,63	D		Tramite
				<b>6158,463</b>	<b>13,341</b>			

D: doméstico. A: Agrícola

Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

En el municipio de Mongua, como se observa en la anterior tabla, a excepción de una concesión para uso agrícola, todas las demás son de uso doméstico; indicando así que es un municipio donde sus habitantes no basan su economía en actividades agropecuarias; en el plan de desarrollo de este municipio se menciona que no existen distritos de riego y que la tendencia en la estructura de tenencia de tierras es minifundista, con gran cantidad de predios baldíos especialmente en la zona rural de paramos así como en sectores aledaños al parque Nacional Natural de Pisba, y complementario a esto, el municipio posee grandes extensiones de tierra fértil con gran producción acuifera, especialmente en las zonas altas de

páramo y subpáramo. En este documento también se destaca que Mongua es el mayor productor hídrico de la provincia de Sugamuxi; y además de los acueductos ya mencionados abastece también acueductos de Gámeza.

Este municipio presenta bajo número de concesiones, 13, de las cuales, solamente 1 se encuentra vigente; el caudal otorgado es muy bajo y por el contrario, el caudal fuente si presenta un valor alto (6158,463 L/s); la principal cuenca de abastecimiento es la del río Chicamocha, ya que casi todas las concesiones se abastecen de esta; pero, como se observa en la Tabla 71 lo que incrementa considerablemente el valor del caudal fuente total es el de la microcuenca del Río Gámeza, el cual presenta un caudal fuente de 3509,9 L/s.

### **Gámeza**

El servicio de acueducto, es prestado a la comunidad por medio de un sistema de redes, que debido a la gran altura que posee el municipio se transportan por gravedad; este servicio depende de una fuente hídrica importante para los habitantes del municipio, como lo es río Gámeza.

De conformidad con la información del plan de desarrollo del municipio, este presenta un potencial hídrico considerable, la principal cuenca hidrográfica la constituye el río Gámeza, recorre las veredas de Saza, Satoba, Villa Girón y Guanto; convirtiéndose en una fuente de vital importancia, ya que de este río se tomaron los acueductos de los municipios de Tópaga y Corrales; existen proyectos para conducir el agua al municipio de Gámeza y Betétiva. También constituyen fuentes de vital importancia para el municipio las quebradas de Montones, Los chorros, Comeza y Canelas.<sup>149</sup>

Las lagunas Negra, Larga, El casadero, Los patos, La verde, El Pikure, El cañaveral, son una fuente superficial importante para generar proyectos de pequeña irrigación como en la represa de laguna negra<sup>150</sup>.

Para el año de 1999, el 98% de las viviendas del municipio contaban con el servicio de acueducto, de las 1425 viviendas, 1400 tenían este servicio; “además un 13.19% usan aljibes como abastecimiento, especialmente en el área rural en las veredas de Guantó, Motua, San Antonio, Villa Girón, Satoba, Saza y los sectores Potosí, Daita, Chital, La Capilla y Nimicia. En el área rural, cuentan con acueducto todas las veredas del municipio. “La calidad del agua es uno de los problemas a solucionar en el futuro ya que según los análisis fisicoquímicos, en la totalidad del municipio el agua no es apta para el consumo humano”<sup>151</sup>.

En la Tabla 72 se relacionan las concesiones de agua registradas por Corpoboyacá para el municipio de Gámeza.

Tabla 72. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Gámeza

---

<sup>149</sup> PLAN DE DESARROLLO GAMEZA. 2012-2015. Una esperanza social de manos abiertas para todos.

<sup>150</sup> PLAN DE DESARROLLO GAMEZA. 2012-2015. Una esperanza social de manos abiertas para todos

<sup>151</sup> EOT Gámeza, 1999. Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Gámeza, Boyacá





N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	Uso	Resol	Estado
1	Satoba	Rio Gámeza	Nac. Monserrate	0,26	0,19	D		Conc.Tecn
2	Satoba	Rio Gámeza	Nac. Monserrate	0,35	0,12	D		Conc.Tecn
3	Saza	Rio Las Playas	Rio Las Playas	223,65	13,4	R		Conc.Tecn
4	San Antonio	Chicamocha	Ojo de agua	0,8	0,8	D		Nueva
5	Satoba	Rio Las Playas	Nac. Hato viejo	1,037	0,28	D		Trámite
6	Saza	Rio Saza	Nac. Rioncon Tomeza y Cueva La mojada	4,4	0,87	D	684	Vigente
7	Satoba	Queb. El Tunal	Nac. La union	1,9	1,26	D y A	543	Vigente
8	MotuaSec La Capilla	Queb. El Tunal	Nac. Los Bancos	0,84	0,62	D y A	543	Vigente
9	Guanto	Chicamocha	Queb. Coloradas	16,18	0,6	D		Trámite
10	Guanto	Chicamocha	Nac. Arenal 2	0,92	0,41	D		Trámite
11	Saza	Rio Saza	Nac. Choro la rinconada	0,96	0,557	D, A y R	397	Seguimiento
12	Saza	Rio Las Playas	Nac. Ojo de agua	2	0,44	D		Trámite
13	San Antonio	Chicamocha	Nac. Pico caracol	396	0,87	D		Trámite
14	San Antonio	Chicamocha	Queb. Canelas	177,6	2,71	D		Trámite
15	Motua	Queb. Monchancuota		9,38	0,6684	D		Trámite
16	Teneria	Chicamocha	Teneria	5	0,23	D		Nueva
17	La Villa	Rio Gámeza	Rio Gámeza	3375	1,21	D		Trámite
18	San Antonio	Media Chicamocha	Ali-Pie dePeña	0,41	0,18	D	156	Vencida



N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	Uso	Resol	Estado
19	San Antonio	Media Chicamocha	Nac. Los colorados	1,43	0,23	D y A	902	Vencida
20	Motua	Rio El llano	Nac. Casade teja y las Arnicas	7,85	6,5	D y R	613	Vigente
21	Saza	Rio Gámeza	Rio Las Playas	1352,33	23,26	D, A y R		Trámite
22	Saza	Rio Saza	Nac. La Negra	0,64	0,16	D		Solicitud
23	Saza	Rio Saza	Queb. El Chorro	12,64	0,16	D		Solicitud
24	Saza	Rio Saza	Queb. Arrastradero	170	0,17	D		Solicitud
25	Saza	Rio Saza	Queb Cueva dela mojada	0	0,68	D		Solicitud
26	Saza	Rio Saza	Nac. Meseta piedra ventana	2,02	0,42	D		Solicitud
27	Motua	Chicamocha	Queb. Llano grande	456	64,8	P y R	1855	Vigente
28	Saza	Rio Gámeza	Rio Saza	1674,03	5,794	D		Trámite
<b>TOTAL</b>				<b>7893,627</b>	<b>127,5894</b>			

P: pecuario. R: riego: D: doméstico. A: abrevadero

Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

Para este municipio, al igual que el de Chita el uso más frecuente para el que se registran concesiones es el doméstico; El uso pecuario solamente se presenta en una concesión (vereda Motua). Se observa además que varias concesiones presentan hasta 3 usos. De las 28 concesiones registradas solamente 4 se encuentran vigentes.

Al igual que como se ha presentado en otros municipios, se encuentran caudales fuente altos como es el caso de la Vereda la Villa (3375 L/s), Saza (1352,33 L/s y 1674,03), todos de la Microcuenca Chicamocha.

### Tasco

En cuanto a acueducto, el sector urbano tiene un cubrimiento del 100% y el sector rural un 88,91%; el restante 11,09% toman el agua de otras fuentes como pozos, nacimientos o aljibes. Según datos del SISBEN el servicio de acueducto por viviendas en el sector rural se distribuye así: La Chapa 47 viviendas,

Hormezaque 192, El Pedregal 321, Calle Arriba 153, San Isidro 240, Santa Bárbara 172, Canelas 110 y Centro 523.<sup>152</sup>

El agua que abastece al acueducto del Centro y parte de la vereda Calle Arriba, es captada de los nacimientos El Frayle y el Cáncer, nacimientos ubicados en la Vereda Calle Arriba (Plan de Desarrollo Tasco, 2012-2015). En la Tabla 73 se presentan las concesiones de agua registradas por Corpoboyacá para el municipio de Tasco.

Tabla 73. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Tasco

N°	Vereda	Microcuena	Corriente	Caudal fuente	Caudal otorgado	Uso	Resol	Estado
1	Santa Bárbara	Queb. Guasca	Queb Montones	78	2,79	R y A	909	Vigente
2	Calle Arriba	Queb. Guasca	Nac.Frayle	4	0,448	D	524	Vigente
3	Santa Bárbara	Queb. Guasca	Chorro Blanco	4,5	3,96	D	718	Vencida
4	Santa Bárbara	Guaza	Montonera	187	0	I	607	Trámite
5	Santa Bárbara		Queb. Chuguaza	0	15	Pis		Trámite
6	San Isidro	Chicamocha	Queb. Guaza	286	0,61	R		Trámite
7	Hormezaque	Chicamocha	Nac. Salitre	2,01	0,12	R		Trámite
8	Calle Arriba y San Isidro	Queb. Guaza	Queb. Guaza	167	0,3	R y A	762	Vigente
9	San Isidro	Chicamocha	Queb. Guaza	286	2,29	R		Trámite
10	San Isidro	Chicamocha	Queb. Guaza	408	54,19	R		Trámite
11	La Chapa	Chicamocha	Nac. Ojo de agua	0,8	0,61	D		Nueva
12	Calle Arriba		Queb. Llano de casa	42,04	3,84	D		Trámite
13	San Isidro		Queb. Guaza	237,26	0,209	P y R		Trámite
14	Santa Bárbara	Chicamocha	Chicamocha		0,343	I (arena)		Trámite
15	Calle Arriba	Chicamocha	Queb. Sosque	5	0,21	D		Trámite
16	Calle Arriba	Queb. Guasca	Nac. Cancer	2	0,448	D	524	Vigente

<sup>152</sup> PLAN DE DESARROLLO TASCO. 2012- 2015. "Como debe ser... unidos por Tasco".



N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente	Caudal otorgado	Uso	Resol	Estado
17	Calle arriba centro	La Guaza	Queb. Guaza	41,76	0,16	D y R	226	Renovada
18	San Isidro	Chicamocha	Queb. Guaza	544,8	0	D	917	Vigente
19	Pedregal	Chicamocha	Queb. Guaza	94,1	0	D	1650	Vigente
20	San Isidro	Chicamocha	Queb. Guaza	15,2	0,3	D y A	762	Vigente
21	Santa Bárbara	Chicamocha	Nac.E encanto y Queb.La Leonera	8,16	3,54	D y A	629	Vigente
22	Calle Arriba	Chicamocha	Queb. Guaza	90	1,42	R y A	291	Vencida
23	Pedregal	Chicamocha	Queb. El Frayle	10,37	0,35	D	270	Vencida
24	Santa Bárbara		Queb. Canelas	7,5	0,12	D y A	789	Vigente
25	San Isidro	Chicamocha	Queb. Burrucua	68,4	0,1	R		Trámite
26	Pedregal	Chicamocha	Queb. Negra	37	5,2	D		Nueva
27	Canelas	Chicamocha	Queb. Honduras	16	0,63	D		Nueva
28	San Isidro	Chicamocha	Queb. Guaza		33,75	P y R	1827	Seguimiento
29	Hormezaque	Rio Gámeza	Nac. El salitre	1,451	0,665	R		Trámite
30	San Isidro	Chicamocha	Queb. Guaza		33,75	P y R	1827	Seguimiento
31	Calle Arriba	Queb. Guaza	Nac. El Frayle	3,5	4,48	D	524	Renovación
32	Calle Arriba	Queb. Guaza	Nac. El cancer	5,39	4,48	D	524	Renovación
33	Hormezaque	Chicamocha	Nac. El salitre	2,01	0,46	R y A	944	Vigente
34	Pedregal	Chicamocha	Queb. Negra	0	5,2	D y P	1333	Otorgada
35	Santa Bárbara	Chicamocha	Queb. Montonera	172	14	P y R	1855	Otorgada
36	San Isidro	Rio Guaza	Queb. Guaza	80	0,05	R	803	Vigente
<b>TOTAL</b>				<b>2907,25</b>	<b>194,023</b>			

P: pecuario. R: riego: D: doméstico. A: abrevadero I: industrial Pis: Piscícola  
Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

Para este municipio, los usos más frecuentes del recurso hídrico son el doméstico y el de riego; esto se atribuye también a que la subsistencia de los habitantes de la zona rural en su mayoría se deriva del autoconsumo de los productos agropecuarios obtenidos en las fincas (Plan de Desarrollo Tasco, 2012-2015). Existen 2 concesiones para uso industrial, una de ellas, en la vereda Santa Bárbara es para lavado de arena; de todos los municipios que hacen parte del entorno regional, Tasco es el único que tiene concesión para uso piscícola y también es el que presenta el mayor número de concesiones vigentes dieciocho (18).

### Jericó

El acueducto urbano presenta dos captaciones ubicadas en la Vereda Chilcal donde se deriva el agua de las fuentes Ojo de Agua y La Porquera<sup>153</sup>

La microcuenca del río Cocubal, que según información contenida en el plan de desarrollo es la principal fuente de abastecimiento de agua para el municipio, se encuentra afectada por actividades como la agricultura y la ganadería que se desarrollan a lo largo de esta microcuenca. En la Tabla 74 se encuentran las concesiones registradas en Corpoboyacá para este municipio.

Tabla 74. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Jericó

N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	Uso	Resol	Estado
1	Cocubal	Chicamocha	Borracheros	3	0,76	Ag		Nueva
2	La Estancia	Queb. El santuario		5,152	0,1569	A y R		Trámite
3	Tintoba	Queb. Carbonera	Nac. Chilco o Arenal	0,33	0,08	D, A y R	404	Proceso
4	Chircal	Rio Chitano	La Porquera	14,3	1,98			
5	Cocubal	Rio Chitano	Nac. Caño Bravo	5,73	0,201			
6	Chilcal	Rio Chitano	La Porquera	4,8	0			
7	La Estancia	Rio Chitano	Los Piedrones	0,73	0,105			
8	Cocubal		Nac. Los Borracheros	8,5	0,105	A y R	619	Vigente
9	El Chilcal		LaLaguna y OjodeAgua	11	10,3	D, A y R	169	Vencida
10	Tintoba		Nac. La Vuelta	0,4	0,062	D, A y R	1016	Vigente

<sup>153</sup> PLAN DE DESARROLLO JERICÓ. 2012- 2015. "Trabajando de la mano con mi pueblo campesino"



N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	Uso	Resol	Estado
11	La Estancia	Chicamocha	Nac. Santa Helena	3,52	0,104	A y R		Solicitud
12	Chilcal	Chicamocha	Ojo de agua 1		4	D, P y R	169	Tramite de renovación
13	Chilcal	Chicamocha	Laguna		6	D, P y R	169	Tramite de renovación
14	Chilcal	Chicamocha	Ojo de agua 2		0,3	D, P y R	169	Tramite de renovación
<b>TOTAL</b>				<b>57,462</b>	<b>24,1539</b>			

P: pecuario. R: riego: D: doméstico. A: abrevadero Ag: agrícola  
Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

Para el municipio de Jericó, el uso más frecuente que se da al recurso hídrico es el de riego y el de abrevadero, lo que explica que es uno de los municipios en el que las actividades agropecuarias son importantes para su economía. De las 14 concesiones registradas, solo 2 se encuentran en estado vigente y las principales fuentes de abastecimiento son las microcuencas del Río Chicamocha y el río Chitano. El caudal fuente total es muy bajo comparado con el de los demás municipios y podría ser erróneo atribuirlo a los 2 vacíos de información que presenta la tabla; aunque podría esperarse que estos valores sean altos por ser de la Cuenca del Chicamocha.

### Socha

Según el POT 2005, para esta fecha el Servicio de Acueducto ya presentaba una cobertura del 95% en el Perímetro Urbano. “La red hídrica del Municipio está conformada por las Microcuencas de El Tirque y Ruchical, las cuales vierten sus aguas sobre la cuenca del Río Chicamocha; estas dos microcuencas están conformadas por las Quebradas El Tirque, Río Cómeza, Quebrada El Ruchical y otras de menor importancia como El Boche, La Chapa, El Monte, La Cabrerita, Laureles, Peñitas, Los Cabritos y Blanquiscal”<sup>154</sup>.

“En el Municipio existen 30 Sistemas de Acueductos, los cuales están agrupados en 21 Juntas Administradoras. En la parte rural aproximadamente el 70% de la población goza de este servicio, los cuales se encuentran legalmente establecidos de acuerdo a lo que ordena la Ley, no han sido construidos

<sup>154</sup> POT Socha. 2005. Plan de Ordenamiento Territorial, Socha Boyacá



técnicamente presentando así fallas que no permiten la optimización del servicio".<sup>155</sup> En la Tabla 75 se indican las concesiones de agua registradas en Corpoboyacá para este municipio.

Tabla 75. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Socha

N°	Vereda	Microcuencia	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	Uso	Resol	Estado
1	Socura		Queb. El Tirque	1596	0,75	R		Trámite
2	La Chapa		Nac. Chaina	0,319	0	Ag		Trámite
3	La Chapa		Nac. Ojito de agua	0,28	0			NA
4	La Chapa		Queb. La Chapa	17,6	5			
5	El Pozo	Chicamocha	Sintova	0,52	0,4	A		Trámite
6	EL Alto	Chicamocha	Rio Comeza	70	0,345	R		Nueva
7	EL Alto	Chicamocha	Nacimiento	0,027	0,012	R		Nueva
8	Bisvita	Chicamocha	Monserate	0,26	0,21	D		Nueva
9	Pozo	Chicamocha		1,45	1,3	A y R	717	Vigente
10	Waita	Chicamocha	Queb. El Boche	224	40,46	Ag		Nueva
11	Anaray	Queb. Tirque	Nac. Arboloco	2,18	0,66	D		Trámite
12	Curital	Chicamocha	Las Aguaditas	13,44	0,015	D		Trámite
13	Pozo	Queb. Tirque		1,981	0,36	D, A y R		Trámite
14	Pozo	Queb. Tirque		3,384	0,19	D, A y R		Trámite
15	La Laja		Queb. Mamapacha	39,32	0,43	D, A y R	702	Vigente
16	Curital	Chicamocha	Queb. Los Cabritos	0	11,1	D, A y R	801	Vencida
17	Curital	Chicamocha	Rio Comeza	145	3,92	A y R	704	Vigente
18	La Laja	Chicamocha	El Aracal	1,44	0,468	A y R	1590	Vigente
19	Anaray		Nac. Arboloco	1,12	0,37	D	119	Vencida
20	Waita		Nac. Buenos Aires	2,041	0	D	196	Vencida

<sup>155</sup> POT Socha. 2005. Plan de Ordenamiento Territorial, Socha Boyacá



N°	Vereda	Microcuenca	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	Uso	Resol	Estado
21	Sagra Abajo	Sagra Abajo	El Aljibe y Pedregal	2,49	0,81	D, A y R	185	Vigente
22	Sagra Arriba	Ojo de agua	Queb. Pantano largo	3,07	0,23	D, A y R	363	Vigente
23	Pozo	Chicamocha	Nac. El Estanquito	4,31	1,97	D, A y R		Trámite
24	El Boche	Chicamocha	Nac. El Morro	1,41	0,25	D		Trámite
25	Waita	Queb. El Boche		0,324	0,1569	A y R		Trámite
26	Waita	Queb. El Boche		5,88	0,1833	D		Trámite
27	Soraqui	Chicamocha	Nac. Caja de Agua	5	0,35	D		Nueva
28	Curital	Queb. Cabritos		143,5	11,11	I		Trámite
29	La Chapa	Queb. La Chapa	Nac. Ojo de agua	6,812	2,6	D, A y R	1009	Trámite
30	Pozo	Chicamocha	Nac. Caño Bravo	0,92	0,36	D y P	3331	Seguimiento
31	Pozo		Nac. El estanquito	3,81	1,51	D, P y R		Trámite
32	Anaray		Nac. Cruda	0,56	0,4	D y P		Trámite
	<b>TOTAL</b>			<b>2298,4</b>	<b>85,9202</b>			

P: pecuario. R: riego. D: doméstico. A: abrevadero I: industrial Ag: agrícola

Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

En Socha, el uso doméstico es el más común, seguido por el de Riego y Abrevadero respectivamente; existen 2 concesiones para uso agrícola, pero una de estas, en la vereda Waita posee un valor otorgado considerablemente alto (40, 46L/s) comparado con las demás, valor que es cercano a la mitad de la suma de todas las concesiones registradas para este municipio; solamente una concesión es de uso industrial y no se especifica para que actividad. De las 32 concesiones registradas solamente 7 se encuentran vigentes.

## Paz del Río

Teniendo en cuenta el plan de desarrollo municipal (2012- 2015) existen 20 acueductos rurales y uno urbano, así como diversas tomas de regadío que nacen en los ríos y quebradas que privilegian al municipio en su recorrido. Sin embargo el sobre abuso y la falta de concientización de la comunidad Pazricence sobre los recursos naturales ha provocado un inminente deterioro de las fuentes naturales que suministran el agua; acciones como el uso irracional del líquido en la zona rural y urbana, la falta de políticas que estimulen el ahorro, los procesos productivos como el pecuario en el cual se evidencia un mínimo control y fomenta el deterioro de las fuentes hídricas, el vertimiento de aguas servidas sobre las recursos hídricos principalmente el rio Chicamocha.

La fuente de abastecimiento del municipio de Paz de Rio es el Rio Soapaga, y la captación se realiza en una bocatoma antigua ubicada en el sector de la playa de la vereda Socotacito, en este sitio hay un desarenador en funcionamiento perteneciente al sistema antiguo de captación del acueducto.

Respecto a la cobertura, en el área urbana corresponde al 100% del servicio de acueducto, mientras que el 73,1% cubija el área rural del municipio; de esta manera, las características del sistema de abastecimiento rural se encuentran dadas por la cobertura veredal:

- Colacote: con 226 usuarios y 3 plantas de tratamiento en fuentes como Hoya Brava, Q pantano hondo y N Peña colorada.
- Soapaga: presenta 229 usuarios y 1 planta de tratamiento presente en el Aljibe.
- Tiza: Acueducto para 66 usuarios y su respectiva planta de tratamiento en Hoya de zarzal.
- Tiza- Piedragorda- Chitagoto: Acueducto para 309 habitantes.
- Socotacito alto: Acueducto para 9 usuarios y planta de tratamiento en la fuente de nacimiento El Hayo.
- Carichana: Con acueducto para 21 usuarios.
- Carichana centro: Acueducto para 41 usuarios y la fuente de abastecimiento Q. emMode.
- Socotacito: Con 82 usuarios que se benefician del acueducto.
- Carrosposal: con tan sólo 1 usuario. En la Tabla 76 se presentan las concesiones de agua registradas en Corpoboyacá para este municipio.

Tabla 76. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Socha.

nº	Vereda	Microc	Corriente	Caudal fuente (l/s)	Caudal otorgado (l/s)	Uso agua	Resol	Estado
1	Colacote		Queb de mode	3,700000	0,399000	Doméstico y abrevadero	347,000000	Vigente
2	Colacote		Queb pantano hondo	2,500000	0,170000	Domestico	264,000000	Vencida



3	Colacote	Chicamocha	Queb el zombo o chiquita	4,160000	0,510000	Doméstico, riego y abrevadero	423,000000	Vigente
4	Socotacito	Rio el salitre	Llano de paja	13,070000	0,260000	Doméstico y abrevadero	880,000000	Vigente
5	Socotacito	Rio el salitre	Llano de paja	13,070000	0,260000	Da	880,000000	Vigente
6	Tiza-piedra gorda		Queb la colorada	206,500000	3,600000		1283,000000	Vigente
7	Tiza	Soapaga	Colorada	0,000000	0,000000		0,000000	
8	Tiza	Colorada	Hoya de zarzal	0,000000	2,000000	Dom. Abrev	686,000000	Renov. Ampl
9	Socotacito	Rio Chicamocha	Queb el hayo	2,660000	0,240000	Doméstico y abrevadero	194,000000	Vencida

R: riego: D: doméstico A: abrevadero I: industrial

Fuente: CORPOBOYACÁ 2016

En el municipio de Paz del río, frente a los usos sobresale la alternancia entre concesiones domésticas y de abrevadero en 3 veredas distintas como Socotacito, Colacote y Tizaso, mientras que únicamente en Colacote se refleja la integración de riego para los cultivos y uso exclusivo domestico; éstas situaciones se deben a la ocupación que demanda la población en cuanto al desarrollo de actividades netamente agropecuarias para la propia subsistencia.

Cabe aclarar, que se encuentran vencidas 2 concesiones presentes en las veredas Socotacito y Colacote de las 9 registradas en la región. De otra parte, se desconoce el uso específico en la Vereda Tiza-Piedragorda, siendo una de las que presenta mayor caudal en la fuente distribuidora.

### Corrales

De acuerdo a información del Plan de Desarrollo (2012-2015) del municipio, el acueducto en el sector urbano se abastece del Río Las Playas, localizado en el municipio de Gámeza, y se complementa con otra línea de conducción denominada Acueducto Viejo la cual se capta del río La Playa. Un tercer acueducto denominado Saboya aporta agua para el 10% de la población urbana. La cobertura actual es del 100%, sin embargo, no se presta el servicio durante las 24 horas.

En el sector rural cuentan con acueducto las siguientes veredas:

- Reyes Patria: con un total de 65 usuarios, faltan por cobertura 30 viviendas.
- Modecá y Corrales: acueducto con cobertura para 49 usuarios, sin cobertura 12 viviendas.
- Buenavista y Didamón: acueducto para 34 usuarios, 30 viviendas sin conexión.

- El Bujío: acueducto para 25 usuarios, no cuenta con concesión debidamente legalizada; sus habitantes solicitan la legalización<sup>156</sup>

Corrales carece de sistemas o distritos de riego para la atención y mejoramiento del sistema agrícola, así como de organizaciones del sector que jalonen desarrollo y trabajen por los intereses del gremio<sup>157</sup>

En la Tabla 77 se presentan las concesiones de agua registradas en Corpoboyacá para este municipio.

Tabla 77. Concesiones registradas por CORPOBOYACÁ para el municipio de Corrales

N°	Vereda	Microcuena	Corriente	Caudal fuente (L/s)	Caudal otorgado (L/s)	Uso	Resol	Estado
1	Modeca	Chicamocha	Chicamocha	2,717	0,19	I	0	Nueva
2	Reyes Patria	Chicamocha	Nac. Hoyas de Sanabria	0,3	0,045	D y A	226	Vencida
3	Reyes Patria	Chicamocha			219	I	0	Tramite
4	Reyes Patria	Chicamocha		0,118	0,09	D, R y A	0	Tramite
5	Reyes Patria	Chicamocha	Chicamocha	1960	1,21	I (arena)	0	Tramite
6	Reyes Patria	Chicamocha	Chicamocha		0,99	I (arena)	0	Tramite
7	Reyes Patria	Chicamocha	Chicamocha		0,99	I (arena)	0	Tramite
8	Reyes Patria	Media Chicamocha	Rio Saza	117,6	1,46	D	275	Vencida
9	Reyes Patria	Chicamocha	Hoya de Sanabria	0,5	0,69	D	628	Vencida
10	Modeca	Queb. Busbanzá	Aguas Lluvias	0,238	0,13	R		Tramite
11	Modeca	Queb. Malsitio	Aguas Lluvias y escorrenia	6,42	0,25	R		Tramite
12	Corrales	Queb. Malsitio	Queb. Malsitio	7,724	0,45	R		Tramite
<b>TOTAL</b>				<b>2095,617</b>	<b>225,495</b>			

R: riego; D: doméstico; A: abrevadero; I: industrial

Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

<sup>156</sup> PLAN DE DESARROLLO CORRALES. 2012-2015. Gestión y equidad social para Corrales.

<sup>157</sup> PLAN DE DESARROLLO CORRALES. 2012-2015. Gestión y equidad social para Corrales.

Este es el único municipio que presenta un número alto (5) de concesiones para uso industrial; esto puede atribuirse a que el principal renglón de la economía del municipio es la actividad minera, la que ocupa un alto porcentaje de la mano de obra disponible en la pequeña y mediana minería de carbón, piedra caliza y arena; además, 4 de estas 5 son otorgadas para la vereda Reyes Patria, vereda en la que se reporta la mayor cantidad de minería. La concesión número 6 de la tabla la solicita una tamizadora denominada “El triunfo”, y la número 7 para la misma vereda es solicitada para una empresa llamada “Minerales La Mexicana”

Después del uso industrial, los usos de riego y doméstico se presentan en cantidades similares, a lo cual también se debe que en un segundo renglón se encuentra la actividad agropecuaria, en el EOT 2004 se indica que “esta actividad no ha alcanzado un desarrollo importante, debido al bajo grado de fertilidad de sus suelos y la falta de agua para regadío” <sup>158</sup>

En los municipios establecidos dentro del entorno regional, suman un total de 199 concesiones, las cuales suman un caudal total otorgado de 10.063,049700 L/s como se observa en la Tabla 78 y Mapa 29.

Tabla 78. Concesiones y caudal otorgado por Corpoboyacá para los municipios del entorno regional

Municipio	Nº Concesiones	Caudal otorgado (L/s)
CHITA	21	83,593
SOCOTA	34	63,2022
MONGUA	13	13,341
GÁMEZA	29	127,6614
TASCO	36	194,023
JERICÓ	14	24,1539
SOCHA	32	85,9202
CORRALES	13	225,495
PAZ DEL RÍO	7	245,660
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>1063,049700</b>

Fuente: Información tomada de Tabla de concesiones, CORPOBOYACÁ 2013

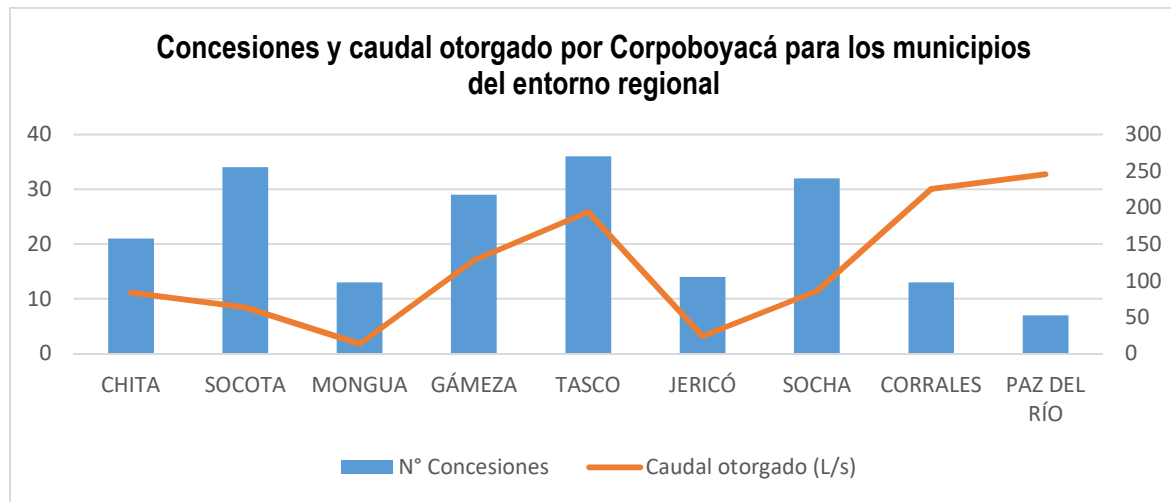
En la Figura 34 se relacionan tanto el número de concesiones como el caudal registrado para cada uno de los municipios del entorno regional. Se evidencia claramente que el municipio de Tasco es el que presenta mayor número de concesiones (36); pero, aun así, el municipio de Paz del Río tiene mayor demanda del recurso hídrico con 245,660 L/s, tan solo con 7 concesiones registradas; esto se debe a que se registra una concesión en las veredas Tiza- Piedra gorda con un caudal otorgado de 206,5 L/s, la cual es para uso industrial (no se especifica la actividad).

<sup>158</sup> EOT Corrales, 2004. Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Corrales, Boyacá



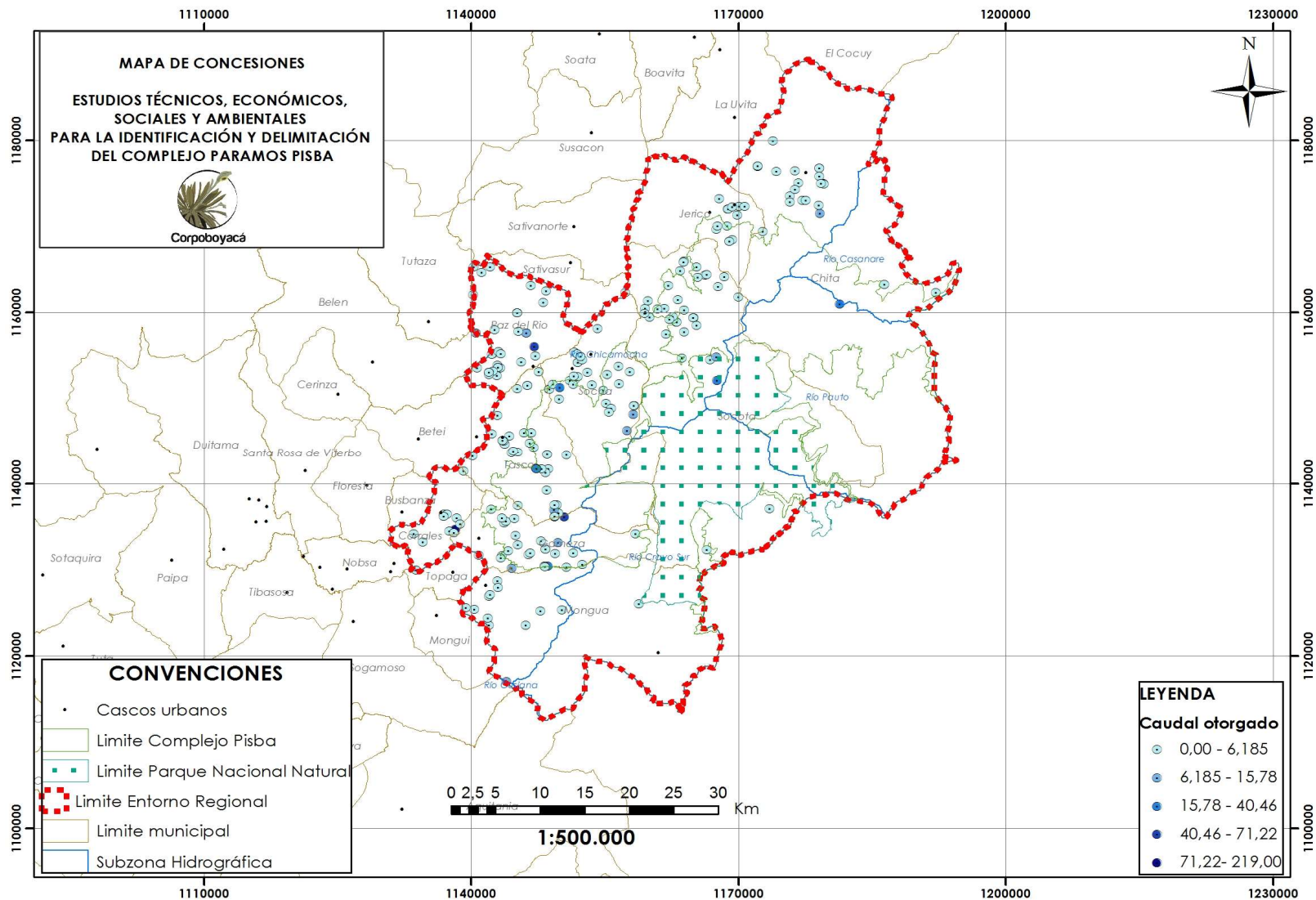


Figura 34 Concesiones y caudal otorgado por Corpoboyacá para los municipios del entorno regional.



Fuente: CORPOBOYACÁ 2013

Se observa que, aunque el municipio de Gámeza tiene menor cantidad de concesiones que Socotá, con 29 y 34 respectivamente; Gámeza presenta un caudal otorgado casi del doble, indicando que este es el tercer mayor demandante de agua para el entorno regional después de Corrales y Tasco. Además, son los únicos 3 municipios que superan los 100 L/s. Corrales y Paz del Río son los municipios que poseen la menor cantidad de concesiones (13 y 7), pero como ya se notó no significa que tengan el menor caudal otorgado; para el caso de Mongua, este sí es el que menor caudal otorgado presenta (13,341L/s). A continuación, se describe la oferta y demanda hídrica de las subzonas hidrográficas establecidas para el entorno regional.



Mapa 29. Concesiones de agua en el complejo de páramo de Pisba.

### Subzona Hidrográfica Río Chicamocha

Esta cuenca proporciona también abundantes recursos a los habitantes de la zona y a los de los municipios que hacen parte de ella, siendo estos últimos beneficiados principalmente con el recurso hídrico.

En el POMCA de esta cuenca, se registraron aproximadamente 14.028 usuarios de acueducto. “La cobertura de acueducto a nivel urbano, dentro de la cuenca media supera el 94% en cada municipio que la conforma, siendo el promedio de cobertura de 98,91% y en lo relacionado a la cobertura de acueducto rural, la Cuenca media del río Chicamocha tiene un promedio de 58,39.

Los servicios ecosistémicos en esta cuenca se ven afectados principalmente por la contaminación del río Chicamocha, esta contaminación de las fuentes hídricas se presenta como efecto de los residuos que producen sobre todo las industrias mineras que están ubicadas en la cuenca media y alta del río Chicamocha. En general, y teniendo en cuenta las microcuencas que hacen parte de la CMRCH los problemas ambientales, además de la minería también se relacionan con las principales actividades económicas (ganadería y agricultura); principalmente el uso del suelo, el cual conlleva a la deforestación y pérdida de biodiversidad, prácticas agropecuarias inadecuadas, uso inadecuado del recurso hídrico en los regadíos, utilización de agroquímicos y contaminación principalmente del río Chicamocha<sup>159</sup>.

En el POMCA para la cuenca alta, el índice de escasez se calcula en unidades de trabajo, las cuales consisten en 12 ríos que hacen parte de esta y para los cuales se obtienen valores diferentes, a partir de los cuales concluyeron que “la cuenca alta del río Chicamocha no presenta problemas de disponibilidad del recurso hídrico” aclarando además que el análisis es teórico y que el cálculo se hace sobre valores anuales lo que puede ocultar situaciones desfavorables durante algunas épocas del año<sup>160</sup>.

### Subzona Hidrográfica Del Río Pauto.

Tabla 79. Oferta y rendimiento hídrico Río Pauto

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
Oferta	24.1	26.6	32.8	69.0	95.0	103.1	83.5	64.1	84.1	86.8	40.1	33.3	61.87
Rendimiento	9.06	10.02	12.32	25.95	35.73	38.78	31.42	24.10	31.63	32.64	15.06	12.53	23.27

Fuente: POMCA río Pauto, 2007

La oferta promedio anual del río Pauto es de 61,87 metros cúbicos por segundo en la parte media, y en relación con el rendimiento, se estimó en 23,27 litros por segundo por kilómetro cuadrado.

En el POMCA, 2007, se registran los siguientes usos para esta Subzona hidrográfica:

<sup>159</sup> UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, CORPOBOYACÁ. Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Media del Río Chicamocha. 2010.

<sup>160</sup> CORPOBOYACÁ, CORPOORINOQUIA, PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA, GOBERNACIÓN DE CASANARE, PERENCO, CONVENIO ANDRES BELLO, ENVIRONMENTAL INGENIEROS CONSULTORES LTDA. 2007. Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca del río Pauto.

Los caudales totales concesionados por CORPORINOQUIA y registrados oficialmente varían según el período del año desde 8.539,66 L/s en época de lluvias (abril a diciembre) hasta 3.239,66 l/seg época seca (enero a marzo), representando una reducción de 62% aproximadamente; hasta el 2007 dentro de la Cuenca del río Pauto, CORPORINOQUIA tenía otorgadas 14 Concesiones de agua.

El **índice de escasez** calculado en el POMCA es de 7,05%, ubicándose en la categoría Baja (<10%) lo que significa que se garantiza la satisfacción de la demanda del recurso hídrico el 100% del año (12 meses) para los diferentes usos del agua en la cuenca y que no se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico. En el documento se aclara que este cálculo, presenta limitaciones debido a que los factores de reducción están dados de forma global al no disponerse de información específica para la región.

Los servicios ecosistémicos en la cuenca se ven afectados principalmente por elevados niveles de erosión de los suelos en las partes altas, arrastre y deposición de éstos materiales en las partes planas, e impactos ambientales puntuales ocasionados por concentraciones poblacionales en cada uno de los sectores de la cuenca del río Pauto<sup>161</sup>.

### Subzona Hidrográfica del Río Casanare

Las concesiones hídricas que se identifican en la Subzona hidrográfica del Río Casanare, corresponden a 2 con el 0.03% de caudal otorgado, asimismo, se encuentran valores únicamente atribuidos a la longitud por chorro 3,102m, quebrada con 66,510m y río con 9,389m, para un total de 79,001m; esto significa un mínimo de provisión hídrica por parte de la Subzona hidrográfica en el entorno regional de páramo.

### Subzona Hidrográfica Río Cravo Sur

De acuerdo a información del POMCA, 2007, “el recurso hídrico de la cuenca del río Cravo Sur es abundante, ofreciendo una amplia cobertura en los municipios de los departamentos a que corresponde, brindando agua con una calidad eficiente que puede ser aprovechada teniendo presente un uso sostenible no solo para el recurso sino para todo a lo que ello concierne, teniendo claro zonas protectoras, productoras y de conservación siendo éstas las que brinden un equilibrio ambiental”<sup>162</sup>. En la Tabla 80 se registra la oferta y rendimientos en la cuenca del Río Cravo Sur.

Tabla 80. Oferta y rendimientos hídricos río Cravo Sur

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
Ofertas	91,82	96,19	111,81	206,37	410,4	540,1	620,9	538,5	459,4	357,14	253,24	133,83	318,30
Rendimientos	38,63	42,3	49,59	85,79	156,02	205,31	229,34	197,2	167,93	112,59	94,21	55,82	119,56

Fuente: POMCA Cravo sur 2007

<sup>161</sup> CORPOBOYACÁ, UNIVERSIDA NACIONAL DE COLOMBIA & UPTC. 2007. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Alta del río Chicamocha. Tunja.

<sup>162</sup> CORPORINOQUIA, UAESPNN y CORPOBOYACA.2007. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Cravo Sur.



La oferta promedio anual del río Cravo Sur antes de llegar al río Meta y antes de pasar por el casco urbano de Yopal es de 318,30 metros cúbicos por segundo a la altura de la estación La Estación. Sobre ese mismo punto, el rendimiento para la cuenca del río Cravo Sur en el promedio anual es de 119,56 litros por segundo por kilómetro cuadrado. En la Tabla 81 se relaciona la demanda hídrica de los municipios pertenecientes a la cuenca del río Cravo Sur.

Tabla 81. Demanda Hídrica por municipio Cuenca Cravo Sur

Municipio	Demanda Total (litros)	Demanda Total (m3)
Orocué	35171481	35171
San Luís de Palenque	29219691	29220
Yopal	5935169734	5935170
Tasco	59132171	59132
Gámeza	36680980	36681
Móngua	106662588	106663
Labranzagrande	217897307	217897
Aquitania	1612841	1613
<b>Total</b>	<b>6421546793</b>	<b>6419934</b>

Fuente: POMCA Cravo sur 2007

En la anterior tabla se evidencia que el municipio de Yopal es el mayor demandante del recurso hídrico con 5935170 m<sup>3</sup>, este valor es alto comparado con la demanda de los demás municipios, el menor demandante de agua es el municipio de Aquitania con 1613 m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta las fuentes de obtención del agua para consumo humano y según información del POMCA Cravo Sur (2007), “se evidencia la carencia de infraestructura de abastecimiento de agua en una porción muy elevada de los municipios de la cuenca. Las situaciones más dramáticas se registraron en los municipios de Pisba, Paya y Socotá donde el abastecimiento de agua se realiza tomada de fuentes de manera directa (pozos/aljibes, ríos/quebradas/nacimientos, agua lluvia), en un porcentaje superior al 80%. Esta situación además de afectar la calidad de vida de la población, hace altamente complejo el manejo del recurso hídrico dentro de la cuenca”. Se evidencia también la alta utilización de agua proveniente de pozos y aljibes, a la cual habría de agregarse aquellos acueductos que se surten también de pozos, aljibes y espejos de agua. Para la cuenca, en el 2007 existían aproximadamente 36 acueductos registrados y 16 Juntas Administradoras de acueductos<sup>163</sup>.

Tabla 82. Oferta y rendimientos hídricos río Cravo Sur – Parte media

<sup>163</sup> CORPORINOQUIA, UAESPNN y CORPOBOYACA.2007. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Cravo Sur.



MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL
Oferta	30,33	34,25	40,39	66,77	113	148,7	161,9	138,1	117,4	97,8	66,94	43,56	88,26
Rendimientos	27,75	31,34	36,95	61,09	103,39	136,05	148,12	126,35	107,41	89,48	61,24	39,85	80,75

Fuente: POMCA Cravo sur 2007

La oferta promedio anual del río Cravo Sur antes de pasar por el casco urbano de Yopal es de 88,26 metros cúbicos por segundo. El rendimiento para este mismo punto es de 80,75 litros por segundo por kilómetro cuadrado.

También se menciona que “es importante considerar que la demanda del recurso tiene como otros componentes relevantes en la cuenca, los requerimientos para el desarrollo de las actividades agropecuarias, en particular para el cultivo del arroz, alto demandante de agua, y concentrados en la cuenca baja; además de la generación de energía en los municipios de Pisba, Labranzagrande y Paya” “En la quebrada Majagual, en el municipio de Pisba, funciona una planta de generación hidroeléctrica que abastece de energía la cabecera municipal que con una capacidad para producir 45 Kw, sule de energía a unos 54 usuarios. El municipio de Labranzagrande cuenta con una microcentral propiedad de EBSA, que se sule de las aguas de la quebrada Aguablanca y proporciona 500 Kw de potencia y suministra el servicio al sector urbano y a las veredas cercanas a la cabecera municipal. Paya cuenta también con una microcentral que genera 30 Kw y se sirve de aguas de la quebrada Aguablanca”.

El índice de escasez para esta cuenca es de 24% (Tabla 83), categoría medio (20-40%), indicando que es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda y se deben asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los ecosistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia. Se necesitan inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.

Tabla 83. Índice de escasez Cuenca Cravo Sur

Microcuenca	Demanda Población	Demanda Industrial	Demanda Total	Rendimiento Hídrico	Índice de Escasez (%)	Categoría
Cravo Sur (parte alta)	6507899,46	887798	7395697,46	30.559.047,61	24	Medio

Fuente: POMCA rio Cravo Sur, 2007

En la cuenca del río Cravo Sur, los **servicios ecosistémicos de regulación** que se ven más afectados son la calidad del agua y del suelo, las fuentes hídricas reciben vertimientos de residuos de diversa índole (agroquímicos, desechos, aguas residuales, etc) y el suelo sufre las consecuencias del sobrepastoreo y la desprotección vegetal que originan procesos erosivos en las partes alta y media de la cuenca. Entre las principales amenazas a la pérdida de la biodiversidad en la región figuran; la ganadería y la agricultura, manifestaciones que traen como consecuencia altas tasas de deforestación de la vegetación montañosa



y la destrucción de hábitat y nichos asociados; el excesivo uso de fertilizantes y pesticidas, la desmedida colonización, la construcción de carreteras sin medidas efectivas de prevención y recuperación de los recursos afectados luego del disturbio y la caza ilegal.

## PREDIOS DE INTERÉS HÍDRICO

Dada la relación costo beneficio es muy rentable invertir en la conservación y recuperación de los ecosistemas de páramo, especialmente en áreas críticas de cuencas aportantes a acueductos y sistemas de riego que generan un servicio ambiental de alto valor económico<sup>164</sup>; teniendo en cuenta lo anterior, hoy en día existen herramientas disponibles que se han venido usando; por ejemplo, la gobernación de Boyacá, ha invertido recursos para la adquisición de predios de interés hídrico en el departamento; en la Tabla 84 se relacionan los predios adquiridos en algunos de los municipios que hacen parte del entorno regional de Pisba .

Tabla 84. Predios de interés hídrico adquiridos por la Gobernación de Boyacá

N°	Municipio	Vereda	Área (Ha)	N° escritura
1	CHITA	Monserate	1838,57	1398 de 2009
2	CHITA	Quichova	285,4	0841 de 2009
3	MONGUA	Tunjuelo	193	159 de 2006
4	MONGUA	Tunjuelo	339	1651 de 2009
5	MONGUA	Duce	100	2336 de 2012

Fuente: ficha técnica de inmuebles (Reservas Hídricas). Gobernación de Boyacá

Todos los predios de la tabla, son reservas hídricas; los cuales son adquiridos precisamente para preservar esas áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales y, dando cumplimiento a la ley 1450 de 2011.

### 4.2.1.2. Provisión de alimento

“En Colombia, la disponibilidad permanente de alimentos (cultivos y ganado), la cual es una de las condiciones necesarias para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional del país, depende no solamente de la diversidad de especies y variedades resultado de un largo proceso de domesticación, selección y mejoramiento. Depende directamente también de la fertilidad de los suelos, de la oferta de recurso hídrico y de la ocurrencia natural de procesos ecológicos producto de la interacción entre especies silvestres y de éstas con las especies cultivadas, tales como la polinización, la dispersión de semillas, el

<sup>164</sup> RUIZ J. 2007. Servicios Ambientales, agua y economía. Revista de ingeniería. Universidad de los Andes. Bogotá.

control natural de plagas y parásitos, entre otros<sup>165</sup>. Esta disponibilidad de alimentos y seguridad alimentaria ha venido disminuyendo por los inadecuados hábitos de explotación.

Los proveedores de servicios ecosistémicos son especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas que a través de interacciones complejas (entre ellos y con el medio abiótico) dan cuenta de un sinnúmero de beneficios, tangibles e intangibles, para el ser humano.

De lo anterior se deriva que hay gran número de servicios ecosistémicos que pueden ser identificados a partir de cada función de los ecosistemas, de tal manera que se puede afirmar que toda función es un servicio, pero solo se hace perceptible cuando la sociedad la identifica como una transferencia neta de materia, energía o información (Piñeros y Baptiste 2006 citado en Franco, 2010)<sup>166</sup>. En los municipios que hacen parte del entorno regional de Pisba, se identifica que la agricultura y la ganadería son las actividades más comunes a partir de las cuales la población se beneficia; actividades que han venido disminuyendo en todos los municipios, principalmente, debido a que como mencionan habitantes de la zona no son actividades rentables y además la minería les genera empleo con mayores ingresos monetarios. En la Tabla 85 se relacionan los principales alimentos que cultivan en los diferentes municipios.

Tabla 85. Principales alimentos que cultivan en los municipios del entorno regional

Municipio	Alimentos
CHITA	Arveja, frijol, maíz, cebada, trigo, cebolla cabezona y otras hortalizas (cultivos semestrales o transitorios). Maíz, yuca y caña para miel (Anuales y bienales). Alfalfa, mora, brevo, plátano, curúba y café (cultivos permanentes)
SOCOTA	Trigo, Cebada, papa, Habas, Arveja, guayaba y Maíz Cabras, ovejas, cría de gallinas y conejos
MONGUA	Ganadería extensiva de doble propósito (mínima utilización de tecnología), porcinos, conejos ovinos, caprinos, aves ponedoras, pollos de engorde y colmenas para la producción de miel.
GÁMEZA	Papa, trigo cebada, Maíz Arveja, frijol, hortalizas
TASCO	Papa, arveja, cebada, frijol, trigo, maíz tradicional, ciruelo, durazno, feijoa y tomate de árbol Ganado bovino de leche, carne y de doble propósito

<sup>165</sup> MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). 2010. Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)

<sup>166</sup> FRANCO, L. 2010. Servicios ecosistémicos, bases conceptuales. Síntesis. Fundación Natura. Bogotá DC.



Municipio	Alimentos
JERICÓ	Alfalfa (Permanente), breva, papa, trigo, maíz, haba, cebada, arveja, hortalizas. En las Vegas del Chicamocha y en Cheva se cultiva yuca, ñame, caña de Azúcar, café, chirimoyas, naranjas, plátanos y anís  Ganado vacuno (producción de cerca de 1,500 litros diarios de leche), porcinos y aves de corral.
SOCHA	
CORRALES	Arveja, cebolla de bulbo (producto con mayor rendimiento), frijol, papa, trigo y Cebada. Maíz (anual), uva (permanente). Bovino de doble propósito, ovinos, caprinos, porcinos
PAZ DEL RÍO	Arveja, cebada, cebolla (permanente), frijol, maíz, papa (mayor rendimiento) y trigo. Bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, piscicultura y aves de corral. Sin embargo, la composición en su gran mayoría son razas criollas de baja producción.

Fuente: recopilación de los planes de desarrollo y entrevistas.

Como se observa en la tabla anterior, los alimentos que se producen en los diferentes municipios son similares; los municipios de Tasco y Jericó son productores de leche.

Todos los municipios presentan tenencia de tierra de pequeñas parcelas, y la gran mayoría son microfundios, no quedando excedentes para comercializar en gran escala, así la producción apenas abastece parcialmente la región.

La subsistencia de los habitantes de los sectores rurales en su mayoría se deriva del autoconsumo de los productos agropecuarios; como ya se mencionó, la minería es de gran importancia para la economía de la zona, el único municipio que no tiene como actividad importante la minería es Jericó ya que “el sector de la extracción minera, exploración y explotación del carbón no representa un renglón importante en la economía municipal; la explotación de este recurso se realiza en forma artesanal, tradicional y de subsistencia”<sup>167</sup>.

Como es bien sabido, la minería produce daños nefastos a los ecosistemas, degradación del suelo, deforestación, contaminación del aire, deterioro progresivo de los recursos naturales, etc; lo que obviamente está afectando directamente los servicios ecosistémicos. Todo esto demuestra la necesidad de buscar estrategias que permitan preservar los ecosistemas estratégicos.

De acuerdo a información de los planes de desarrollo y entrevista a un habitante del municipio de Socha, se identificó que en ciertas fincas se quema el material vegetativo existente o residuos de cosecha para adecuar el suelo; esta práctica destruye la materia orgánica y deja el suelo desnudo y sin protección

<sup>167</sup> PLAN DE DESARROLLO JERICÓ. 2012- 2015. “Trabajando de la mano con mi pueblo campesino”

contra la erosión por el agua y el viento; a la vez que destruye especies animales y vegetales que favorecen la fertilidad de los suelos.

En el POMCA del río Chicamocha, se reporta que las comunidades dan usos principalmente relacionados con el consumo y caza a algunos mamíferos como: Saino, venado, armadillo, conejos, danta, borugo, tinajo, comadreja, tigrillo, zorrillo, entre otros mamíferos silvestres; “también en la cuenca existe caza indiscriminada de aves nativas con fines alimenticios y comercialización (aproximadamente 60 especies diferentes). En cuanto al uso de peces en la cuenca media del Río Chicamocha es principalmente para consumo humano, especies que presentan gran tamaño y propiedades nutricionales, hasta llegar el caso de desplazar especies nativas por aquellas especies exóticas, como el caso de la trucha arcoíris, que es la de mayor frecuencia de consumo”<sup>168</sup>.

#### **4.2.2. Servicios ecosistémicos de regulación**

Como ya se ha mencionado antes, las malas prácticas agropecuarias y la minería han afectado los servicios ecosistémicos de regulación.

Se identifica que ninguna de las personas entrevistadas hace referencia a este tipo de SE cuando se les pregunta por los beneficios que reciben del páramo; Según Franco (2010) “la falta de reconocimiento de los SE es, en parte, lo que ha llevado a que no se identifiquen procesos ecosistémicos como beneficios, y por lo tanto su manejo (y gestión en general) no se hace explícito llevando al deterioro del sistema proveedor”.

Para que un SE se produzca debe existir un (s) proveedor (s) y este debe estar “dotado” con características que se vinculan, directa o indirectamente, con el proceso o elemento que es percibido, y reconocido, como SE. Estas características son llamadas características o rasgos funcionales. Los rasgos funcionales son las características de los organismos que los vinculan con las funciones ecológicas en los ecosistemas, determinando la respuesta frente a las perturbaciones y la generación de servicios ecosistémicos. En las plantas, por ejemplo, los rasgos funcionales incluyen características bioquímicas, ecofisiológicas, morfológicas, demográficas (en el nivel de poblaciones). En la fauna se relacionan con el ciclo de vida, el comportamiento y la forma de alimentación, etc<sup>169</sup>. Teniendo en cuenta lo anterior, los SE tales como: calidad del aire, regulación climática e hídrica (inundaciones), control de erosión, mitigación de riesgos, regulación de la frecuencia y magnitud de enfermedades, control biológico, tratamiento de desechos (por la filtración y descomposición de desechos orgánicos), se ven afectados en la zona debido a la explotación agropecuaria y minera; ya que, la flora y la fauna se encuentra en estado avanzado de deterioro; también se han disminuido considerablemente las especies nativas arbóreas tanto para usos dentro energéticos como para ampliación de cultivos y pastos.

Para la zona de estudio, las actividades como la expansión de la frontera agrícola y la explotación minera han afectado los SE de regulación, lo que se evidencia en que no poseen agua potable (según estudios

---

<sup>168</sup> CORPORINOQUIA, UAESPNN y CORPOBOYACA.2007. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Cravo Sur.

<sup>169</sup> FRANCO, L. 2010. Servicios ecosistémicos, bases conceptuales. Síntesis. Fundación Natura. Bogotá DC.

fisicoquímicos reportados en los planes de desarrollo) y en muchas zonas, los suelos no son tan fértiles lo que ocasiona pérdidas económicas para la población.

#### 4.2.3. Servicios ecosistémicos culturales

Los SE culturales tampoco son identificados por las personas entrevistadas, ni se hacen evidentes en los documentos consultados; se menciona la cultura de los diferentes municipios, pero en ningún momento lo muestran como un servicio ecosistémico; no se le da ningún tipo de valor místico o religioso al ecosistema de páramo en la actualidad. Tampoco es un páramo que presente actividades ecoturísticas importantes.

#### 4.3. Infraestructura.

**Red Vial Principal:** Tomando como punto de partida la ciudad de Tunja capital del departamento de Boyacá, se sigue la ruta: Paipa, Duitama, Paz Del Río, Socha. A partir de allí, por la vía que conduce a Tame, se viaja hasta las veredas Los Pinos o el Cardón, o directamente hasta la laguna Colorada. A partir de estos puntos se toman los caminos de herradura que atraviesan el Páramo de Pisba. Desde Yopal hay un carretable que conduce a la población de Pisba. A partir de allí pueden tomarse los caminos que se internan por el Páramo<sup>170</sup>. Además la zona dispone de una red vial de orden primario que corresponden a la carretera del Cuasina tramo Sogamoso – El Crucero – Aguazal con una longitud de 118,616 kms., Belén – Sácama (128,500 kms.), sector Socha – Sácama con una longitud de 105 kms., La troncal del Llano, sector Aguazul – Yopal – La Chaporrera – Pore con una longitud de 97 kms. De orden secundario se encuentran las vías Sogamoso – Tasco – Socha viejo, Vadohondo – Labranzagrande, Mongua – Labranzagrande – Yopal, La Yopalosa – Nunchia – Tamara. (Mapa 30).

**Redes Eléctricas:** La Empresa de Energía de Boyacá EBSA presta la cobertura en servicio y redes desde diversos puertos de conexión, entre ellos se acoge las subestaciones de Chita, Jericó, Paz del Río y Tasco con 13,2 niveles de tensión en 2 circuitos respectivamente<sup>171</sup>, siendo puertos que abastecen las regiones aledañas del entorno regional con base en los convenios establecidos con los operadores de servicios municipales.

**Redes e Instalaciones de Comunicación:** En el municipio de Tasco se cuenta con un punto principal de Vive Digital como medio de acceso a las comunicaciones tanto del área urbana como rural; la meta para el 2014 es implementar en el territorio nacional 800 Puntos Vive Digital en cabeceras municipales y

---

<sup>170</sup> Organización Colparques (1997-2016). PISBA. Colparques. Premio Internet Colombia 2000 CCIT - Mejor Sitio Web Educativo. Colombia.

<sup>171</sup> Dirección técnica de gestión de energía (2013). INFORME EJECUTIVO DE GESTIÓN EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P. SUPERINTENDENCIA DELEGADA PARA ENERGÍA Y GAS COMBUSTIBLE. Bogotá- Colombia.

zonas de estrato 1 y 2. Los Puntos Vive Digital buscan garantizar el acceso a las TIC a través de servicios a la comunidad en Internet, capacitación y entretenimiento y trámites de Gobierno en línea.<sup>2014</sup><sup>172</sup>.

**Redes e Instalaciones de Acueducto:** El acueducto y alcantarillado presente en la región constituye el 54, 88% y 78, 66% respectivamente. Cada municipio cuenta con Unidades de Servicios públicos domiciliarios frente a los dos servicios en el área urbana y rural. En la actualidad, la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá EPB se desempeña como Gestor del Plan Departamental Para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento – PDA específicamente en el municipio de Jericó<sup>173</sup>.

**Distritos de Riego y Captación Hídrica:** Las captaciones hídricas presentes en la región influyen en los sistemas de riego desde los ríos Chicamocha medio con un nivel de 92,244% y el río Tocaría con un nivel de 0,9%. En general, el Río Chicamocha medio basa su utilidad hacia actividades como abrevadero, abrevadero y riego, agrícola, domestico, doméstico e industrial, doméstico y abrevadero, doméstico y pecuario, doméstico y riego, domestico, abrevadero y piscícola, domestico, abrevadero y riego, domestico, pecuario y riego, industrial, pecuario, pecuario y riego, piscícola y riego<sup>174</sup>

**Sitios de Interés:** Se tiene Puente Chachín ubicado en el municipio de Mongua Boyacá a la altura del Río Cusiana; en la misma cuenca se encuentra La Escuela Capilla de Saza en Gámeza Boyacá y lagunas de Corral Chiquito de Tasco Boyacá en inmediaciones del entorno regional de Páramo.

Igualmente, se encuentran 99 Instituciones Educativas que están ubicadas en perímetros cercanos a la zona paramuna y otras 335 construcciones aledañas

**Principal infraestructura minera y empresarial:** Está el Corregimiento de minas El Aguajal perteneciente a Chita- Boyacá ubicado en la margen izquierda del Río Pauto hasta la Quebrada San Pedro<sup>175</sup>. Proyecto Hunza Coal y MMEX Mining Corporation ubicadas en la vereda de Santa Marta del Municipio de Tasco en el Departamento de Boyacá y en la cuenca carbonífera Sogamoso- Jericó. Así mismo se encuentra la empresa Cementos Argos, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Nobsa Boyacá cercano a Corrales y Paz del río, dentro de sus objetivos maneja planes de responsabilidad social en cuanto a construcción de laboratorios y aulas de clase en el Colegio Técnico de Nobsa, construcción de la Biblioteca Pública del Municipio de Nobsa, construcción de restaurantes escolares en las instituciones educativas Inceandes y Gustavo Jiménez sede La Manga, capacitación de 140 personas de las zonas de influencia en fortalecimiento comunitario a través del Diplomado de Formación de Líderes, entre otros. Para fomentar el respeto por la biodiversidad promueve alianzas estratégicas con especial atención en programas de: Rehabilitación de áreas intervenidas Meta: Tener plan de cierre actualizado

---

<sup>172</sup> MINTIC (2014). 65 puntos Vive Digital. Sala de prensa. Colombia.

<sup>173</sup> Hernández, C & Ramírez, L (2013). DIAGNÓSTICO DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE AGUAS DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, EN EL PERÍODO 2008-2012.

<sup>174</sup> Autores SIRAP (2016). Concesiones Pisba. Corpoboyacá. Boyacá.

<sup>175</sup> Alcaldía Municipal (2012- 2015). Plan de Desarrollo Municipal Chita Boyacá

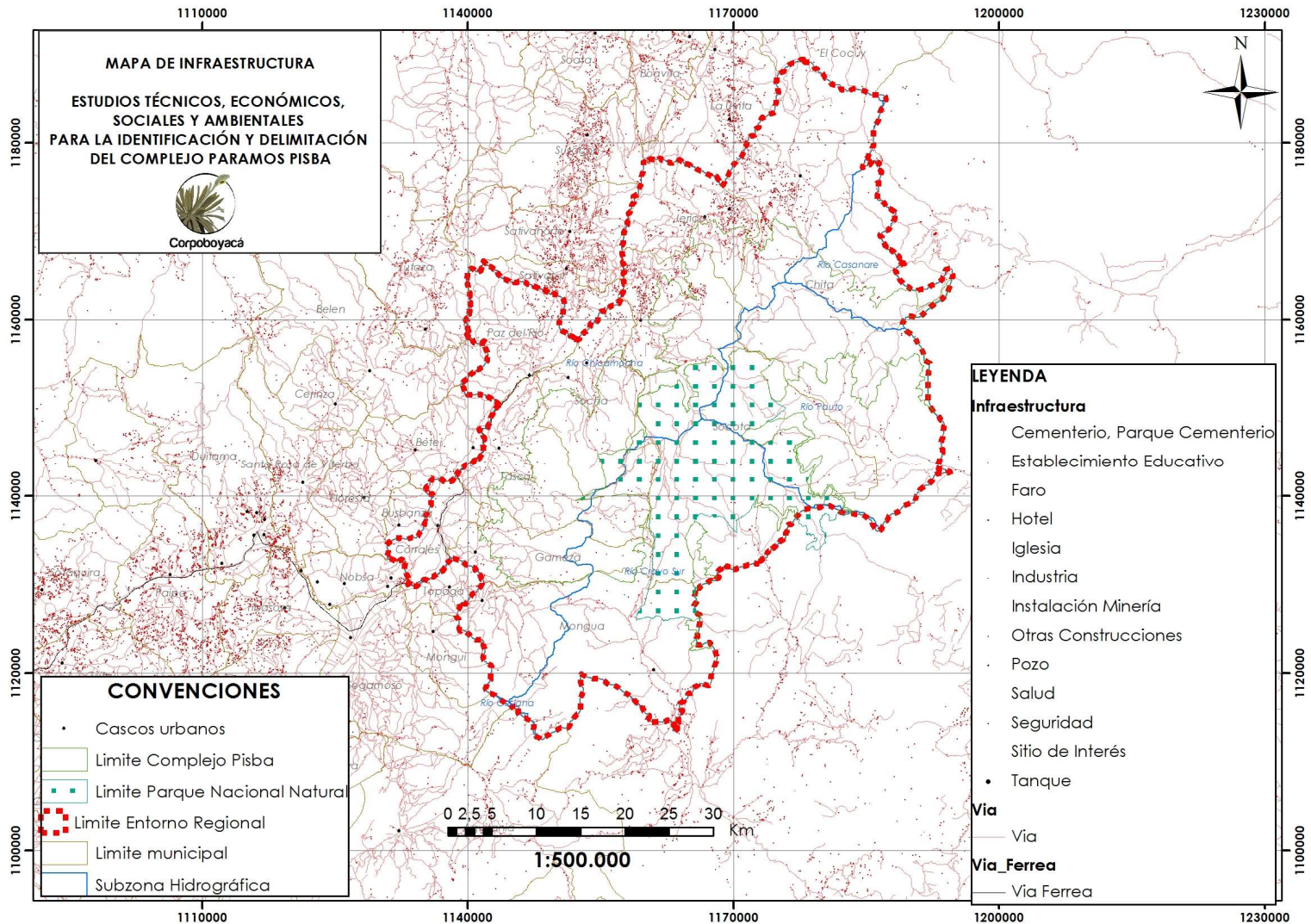




para el 100% de las canteras activas, rehabilitar el 70% de las hectáreas intervenidas liberadas por las actividades de la operación y manejo de la biodiversidad en convenio con Parques nacionales naturales de Colombia y Pacto por los bosques de Antioquia<sup>176</sup>.

---

<sup>176</sup> Argos (2016). Sostenibilidad Ambiental. Colombia.



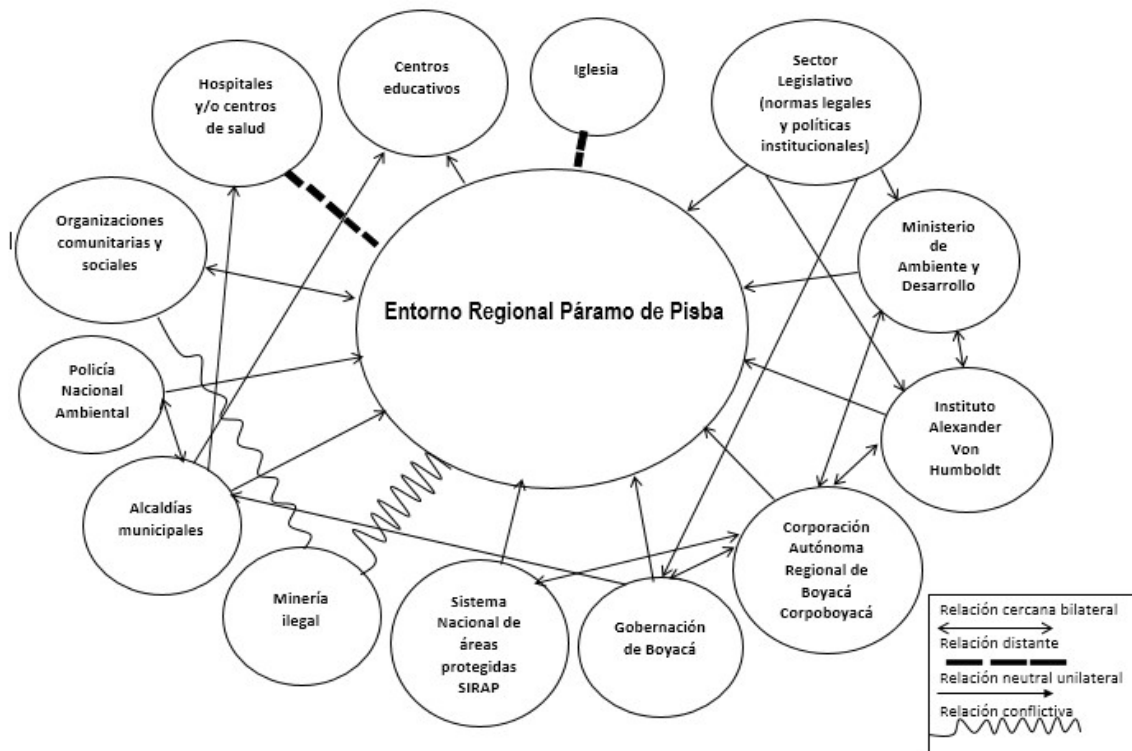
Mapa 30. Infraestructura en el Área del Entorno Regional del complejo de Páramo Pisba.

#### 4.4. Análisis de Redes Sociales e Institucionales

La presencia institucional en el área se centra en la influencia e intervención de entes gubernamentales, ONGs y grupos comunitarios para tratar temas de interés en la región, específicamente en lo concerniente al entorno regional de páramo de Pisba. Para analizar la correspondencia y alianzas estratégicas interinstitucionales se hará uso del ecomapa o mapa de redes sociales referido a la estructura y cantidad de un conjunto de relaciones interconectadas<sup>177</sup>, asimismo, el ecomapa es un método extremadamente útil que refleja las relaciones cliente-ambiente, utilizándose en una amplia variedad de contextos desde el ámbito primario informal hasta el secundario formal.

A continuación, haciendo énfasis en el mapa de redes se detalla gráficamente (Figura 35) la institucionalidad que influye directamente en el entorno regional de páramo de Pisba, evidenciando la cercanía, afectación e intervención desde el ámbito exógeno hasta permear el contexto local.

Figura 35 Mapa de Actores



Fuente: Autores SIAT, Corpoboyacá, 2016

<sup>177</sup> Mitchell / Trickett, 1980 en Elizabeth M. Tracy & James K. Whittaker (s f). El Mapa de la Red Social: Evaluación del Apoyo Social en la Práctica Clínica. Cleveland.

Las instituciones del sector secundario formal son aquellas que han establecido los planes de manejo en torno a la preservación, conservación y protección del entorno regional paramuno, así como la legislación correspondiente en concordancia con los objetivos presentes en la institucionalidad regional. Por otro lado, la intervención directa de empresas multinacionales ha afectado en gran medida zonas donde se concentra variedad de recursos naturales que provienen relativamente del entorno regional de páramo, funcionando sin licencias establecidas, generando el desgaste de las propiedades geohidrológicas y afectando a las comunidades aledañas que cohabitan la zona. De otra parte, aquellas instituciones que se encuentran en una posición neutral respecto al área de influencia poseen medios que van hacia la concientización y promoción- educacional más que a una injerencia de tipo interventor.

En este sentido, los actores que participan en el manejo, gestión, uso y conservación del entorno regional del páramo de Pisba se definen en diferentes escenarios, comenzando desde uno externo, de orden institucional que corresponde al sector legislativo, en donde se expiden las normas legales que definen las políticas institucionales para el manejo de los ecosistemas, siguiendo por el sector público del orden nacional a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo, instituciones relacionadas con el sector ambiental como el Instituto Alexander Von Humboldt, bajando el nivel se encuentra principalmente la Gobernación de Boyacá y la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Corpoboyacá, como instituciones encargadas de aplicar las políticas de orden nacional en la jurisdicción del complejo del páramo, así como de definir programas y proyectos encaminados a la preservación del ecosistema del páramo.

En una relación más directa con el complejo del páramo, a nivel institucional se encuentra la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, como entidad encargada del manejo y administración del Sistema y de la coordinación del Sistema Nacional de áreas protegidas SINAP, la cual posee una sede en el municipio de Socha, conforme a la reserva, alínderación y declaración efectuada por el Acuerdo n° 16 de 1997 de la junta directiva del antiguo INDERENA y la aprobación efectuada por Resolución Ejecutiva N° 155 de 1997 del Ministerio de Agricultura.

A nivel local, otros actores principales desde el orden institucional corresponden a las Alcaldías Municipales como responsables de la autoridad interna, así como la Policía Nacional encargada de hacer cumplir la Constitución, las Leyes y propender por la protección de los derechos fundamentales de los ciudadanos y de los ecosistemas; finalmente, las organizaciones de orden comunitaria y social como las Juntas de Acción Comunal y las Juntas de Acueductos veredales.

#### **4.4.1. Programas de Ejecución**

Frente a proyectos implementados en los municipios del entorno regional de páramo, se registra cantidad total e inversión municipal (Tabla 86), bajo la integración estatal y la participación de las organizaciones comunitarias para el apoyo en la conservación de áreas forestales y de interés hídrico y ambiental, sostenibilidad ambiental, educación ambiental, gestión del riesgo, conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos, gestión integral del recurso hídrico, adquisición de predios de conservación,

restauración de áreas degradadas, proyectos de turismo ecológico, proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua, aplicación de la estrategia de entornos saludables y manejo del agua en coordinación con otros sectores, entre otros proyectos establecidos según los planes de desarrollo municipales.

Tabla 86. Regalías Proyectos

<b>REGALÍAS</b>		
<b>Municipios</b>	<b>Proyectos</b>	<b>Recursos de inversión</b>
Chita	10	97.427'230.826
Corrales	15	110.403'243.076
Gámeza	11	94.587'367.049
Jericó	10	95.392'628.400
Mongua	14	97.047'818.440
Paz del rio	10	96.653'530.953
Socotá	13	116.756'524.066
Socha	13	104.124'313.482
Tasco	15	98.591'857.594

Fuente: DNP, 2016



## 5. SINTESIS

El complejo de páramos de Pisba, se caracteriza por presentar un predominio de comportamiento estacional bimodal, la temporada húmeda comprende los meses de abril y mayo durante el primer semestre del año y octubre y noviembre durante el segundo semestre del año y los meses que registraron época seca corresponden a julio, agosto y diciembre, enero y febrero. Encontrando láminas de agua de precipitación mensual que oscila entre los 85 mm 1700 mm, la temperatura media varía entre los 9°C a 12°C, con valores de humedad relativa entre 65% a 76%, y un promedio de con un valor medio de 5 Horas/día de luz solar.

El entorno regional del páramo de Pisba, se localiza sobre cuatro subzonas hidrográficas que son Río Casanare, Chicamocha, Cravo sur y Meta, esta última con mayor extensión dentro del territorio. A través de las cuales nacen corrientes hídricas de gran importancia para el abastecimiento de agua para el desarrollo humano, como los ríos R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto, Chitano, Cometa, Chicamocha, Payero, entre otros. El aprovechamiento hídrico dentro de la extensión del entorno regional, se localiza sobre la subzona del río Chicamocha dada las características de desarrollo económico de la región.

El entorno regional definido para el complejo presenta zonas hidrogeológicas de interés especialmente hacia los sectores nor oriental (municipio de Chita) y sector sur principalmente al sur de los municipios de Socotá, Socha, Tasco y Mongua.

En el entorno regional complejo de páramos de Pisba se encuentran coberturas de origen natural y antrópico los cuales representan el 61.2% (151.675 ha) y el 38,8% (98.143,65 ha) respectivamente. De las coberturas de origen natural los herbazales (3.2.1) es la cobertura predominante con el 26 % (91.920,74 ha), seguido de bosques densos (3.1.1) con el 15,2% (29.653,17 ha) y arbustos (3.2.2) con el 7 % (15.667,11 ha). En cuanto a las coberturas de origen antrópico predomina el mosaico de pastos y cultivos (2.4.2) con el 15% (29.363,69 ha) seguido de mosaico de pastos con espacios naturales (2.4.4) con el 9,2 % (24.260,72 ha) y pastos limpios (2.3.1) con el 8,5 5 (21.326,11 ha).

El cambio de cobertura sugiere la actividad antrópica relacionada principalmente a cultivos y pastoreo de animales de importancia pecuaria, esta actividad se realiza principalmente en la ladera de las quebradas y nacederos que son importantes afluentes de los ríos Casanare (Cuenca río Casanare), Pauto (Cuenca del río Pauto), Pisba-Paya, Cravo sur (Cuenca del río Cravo sur) y Chicamocha (Cuenca media), dado a que según la cartografía asociada en éstos sectores han territorios agrícolas.

Realizando un análisis de la situación evidenciada en el entorno regional, se identifican los siguientes factores que están modificando y alterando las dinámicas de conectividad ecosistémica en el complejo.

1. Accesos. La presencia de varias vías que atraviesan y rodean el Complejo de páramo ha propiciado el deterioro de las coberturas naturales propias del ecosistema de páramo.
2. La presencia de redes eléctricas y servicios públicos.



3. La relación de la fragmentación con el crecimiento demográfico y la actividad socio-económica. La actividad minera en el entorno regional del Complejo de páramo de Pisba es de gran importancia a nivel económico y social, puesto que es la base de ingreso para pobladores, principalmente de los municipios de Socha, Tasco, Socotá y Jericó.
4. Falta de estrategias gubernamentales y de ordenamiento del territorio para la conservación de los páramos.
5. Falta de estrategias que vinculen a los habitantes locales.

El componente socioeconómico y cultural identifica como una de las situaciones apremiantes las condiciones de Necesidades Básicas Insatisfechas, pues en el entorno regional prevalece el área rural donde las cifras son considerables en cuanto a índices de pobreza, carencia de algunos servicios públicos y condiciones habitacionales aptas que favorezcan la calidad de vida de la población.

Las actividades económicas que prevalecen surgen de la agricultura como factor de sostenimiento rural y fuente económica regional, sin embargo, el apoyo e inversión frente a la tecnificación y capacitación agropecuaria para los habitantes es escasa, por ende, se siguen practicando sistemas rudimentarios y tradicionales.

## 6. Bibliografía

Alcaldía Municipal (2012- 2015). Plan de Desarrollo Municipal Orocué Casanare. <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/orocu%C3%A9casanarepd20122015.pdf>.

Alcaldía municipal Paz del Río (2012- 2015). “Gobierno firme, eficaz y con sentido social”.

Argos (2016). Sostenibilidad Ambiental. Colombia. Consultado en. <http://www.argos.co/colombia/sostenibilidad/ambiental>.

Bhatia, R., & Falkenmark, M. (1992). Water resource policies and the urban poor: innovative approaches and policy imperatives. . Dublín, Irlanda.: ICWE.

CAMACHO, M. (2009). Generación, Ajuste, Homologación y Estructuración de Nueve (9) Temáticas Cartográficas y sus respectivas Bases de Datos para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y su integración al Sistema de Información Ambiental Terr. Tunja: Corpoboyacá.

CASTAÑO , C. y M. CANO. 1998. El Sistema de Parques Nacionales anturales de Colombia. Unidad Administrativa especial del sistema de parques Nacionales Naturales, MMA, Bogotá D.C. Citado en: López, F. 2004. Diagnóstico del estado de conservación de *Espeletia paipana* Diaz y Pedraza y *E. jaramilloi* S. Díaz (Asteraceae), especies endémicas del departamento de Boyacá, Colombia. Trabajo de grado. UPTC.

Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ (2006). Diagnóstico y Concertación del plan de manejo para las áreas estratégicas de páramo y bosque altoandino del corredor biológico Tota-Pisba- Cocuy, como base para la consolidación de un SIRAP regional. Grupo de estudios ecológicos OIKOS. Boyacá- Colombia.

CORPOBOYACA, 1998. Estudio para la identificación, delimitación, diagnóstico y priorización de ecosistemas estratégicos en jurisdicción de Corpoboyacá.

CORPOBOYACA, CTAS, 2009. Plan General de Ordenación Forestal de la jurisdicción de Corpoboyacá (PGOF) capítulo III, pag. 23.

Corporación Autonoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACÁ. 2013. Tabla en Excel de Concesiones.(Octubre 2013).

CUATRECASAS, J. 1986. Speciation and radiation of the Espeletiinae in the Andes. En: Vuilleumier, F, y M. Monasterio (Eds) High altitude tropical biogeography. Oxford University Press, London. UK.

DELGADO, J. (2011). *Informe Geológico Ambiental, preliminar para el área de Pamplona*. Pamplona: Publicaciones Universidad de Pamplona.

Departamento Nacional de Planeación DNP (2016). *Proyectos y recursos*. Regalías. Colombia.

DÍAZ-PIEDRAITA, S., B.V. RODRÍGUEZ-CABEZA. Nueva especies Colombianas de Espeletiopsis Cuatrec. Y de Espeletia Mutis ex Humb & Bonpl. (Asteraceae, Heliantheae, Espeletiinae). Rev, Acad. Colomb. Cienc.34 (133): 441-454, 2010. ISSN 0370-3908.

Duque & Sarmiento (2013). Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos. I. Humboldt, MinAmbiente. Primera Edición, 2013: 1500 ejemplares. Bogotá, D.C., Colombia. Consultado en <http://www.humboldt.org.co/es/noticias/item/409-vision-socioecositemica-de-los-paramos-y-la-alta-montana-colombiana-memorias-del-proceso-de-definicion-de-criterios-para-la-delimitacion-de-paramos>.

Esquema de ordenamiento territorial (2010). Sistema económico. Boyacá. [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20-%20boyaca%20-%20sistema%20economico%20-%20\(21%20pag%20-%20103%20kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20-%20boyaca%20-%20sistema%20economico%20-%20(21%20pag%20-%20103%20kb).pdf).

FRANCO, L. 2010. Servicios ecosistémicos, bases conceptuales. Síntesis. Fundación Natura. Bogotá DC.

GARCIA, D. 2004. Caracterización histórica y sociocultural de los pobladores y análisis de los factores generadores de degradación ambiental en el PNN Pisba. Trabajo de grado en la modalidad de investigación para optar al título de Magister en Desarrollo Rural. UPTC.

GESA, 2013. Estudio biótico para la identificación del Complejo de Páramos de Pisba-Boyacá. Instituto Alexander von Humboldt y Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

GUERRERO, J; SARMIENTO, G. (1996). Estratigrafía Física, Palinológica, Sedimentológica y Secuencial del Cretácico Superior y Paleoceno del Piedemonte Llanero. Implicaciones en Exploración Petrolera. *Geología Colombiana*, 3-66.

GREENPEACE (2013). Informe páramos en peligro. Boyacá- Colombia. Consultado en <http://www.greenpeace.org/colombia/Global/colombia/images/2013/paramos/12/Informe%20P%C3%A1ramos%20en%20peligro.pdf>.

HUBACH, G. (1957). *Contribución a las Unidades Estratigráficas de Colombia*. Bogotá: Instituto Geológico Nacional.

IDEAM. (2010). *Sistemas Morfogénicos del Territorio Colombiano*. Bogotá, D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IGAC, CORPOBOYACA.2002. Zonificación de los suelos con aptitud forestal de los municipios de la jurisdicción de Corpoboyacá. Memoria técnica.

IGAC. (2005). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá. Bogotá: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.

IGA-EPAM. 2002. Zonificación Ambiental Territorial de los páramos, subpáramos y selvas altoandinas del nororiente Colombiano. MMA, CAS, Corpoboyacá, Corponor, CDMB. Bogotá.

LÓPEZ, F. 2004. Diagnóstico del estado de conservación de *Espeletia paipana* Díaz y Pedraza y *E. jaramilloi* S. Díaz (Asteraceae), especies endémicas del departamento de Boyacá, Colombia. Trabajo de grado. UPTC

MANOSALVA, S; et, al. (2010). *Cartografía Geológica y Prospección Geoquímica del Macizo de Floresta*. Bogotá: Publicaciones INGEOMINAS & UPTC.

MAYA, M; BUENAVENTURA, J; SALINAS, R. (2004). *Estado del Conocimiento de la Exploración de Esmeraldas en Colombia*. Bogotá: Publicación. INGEOMINAS.

MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being. Synthesis*. Washington, D.C. Mitchell / Trickett, 1980 en Elizabeth M. Tracy & James K. Whittaker (s f). *El Mapa de la Red. Social: Evaluación del Apoyo Social en la Práctica Clínica*. Jack, Joseph and Morton Mandel, School of Applied Social Sciences, Case Western Reserve University. Cleveland.

MENESES L. *et al.* 2006. Plan de Manejo Parque Natural Nacional Pisba. Socha.

Ministerio de Agricultura (2006- 2007). Conpes. Gobierno de Colombia. Consultado en <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Conpes.aspx>.

Ministerio de Minas (2010- 2011). Censo minero. Colombia. Consultado en <https://www.minminas.gov.co/censominero>.

Mitchell / Trickett, 1980 en Elizabeth M. Tracy & James K. Whittaker (s f). *El Mapa de la Red Social: Evaluación del Apoyo Social en la Práctica Clínica*. Jack, Joseph and Morton Mandel, School of Applied Social Sciences, Case Western Reserve University. Cleveland.

MOJICA, J; VILLAROEL, C. (1984). Contribución al Conocimiento de las Unidades Paleozoicas del Área de Floresta (Cordillera Oriental Colombiana, Departamento de Boyacá) y en Especial de la Formación Cucho. *U. Nacional, Geol.Col*, 13, 55-80.

MONTES, L; ZAMORA, J. (2008). *Inventario, Interpretación y Evaluación Integral de la Información Geológica, Geofísica y Geoquímica del Bloque Soapaga*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; Agencia Nacional de Hidrocarburos. <https://www.colombiaround2008.com>

MORALES M., OTERO J., Van der Hammen T., TORES A., CADENA C., PEDRAZA C., RODRÓGUEZ N., FRANCO C., BETANCOURTH J.C., OLAYA E., POSADA E. y CÁRDENAS L. 2007. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 208 p.

Pineda, F (2014). Boyacá: carbón y resistencia civil. Politécnico Grancolombiano y Fundación Democracia. Edición N° 00429. Bogotá- Colombia. Consultado en <http://viva.org.co/cajavirtual/svc0429/articulo05.html>.

PLAN DE DESARROLLO CHITA. 2012- 2015. Seamos protagonistas de un verdadero cambio.

PLAN DE DESARROLLO CORRALES. 2012-2015. Gestión y equidad social para Corrales.

PLAN DE DESARROLLO GÁMEZA. 2012-2015. Una esperanza social de manos abiertas para todos.

PLAN DE DESARROLLO JERICÓ. 2012- 2015. “Trabajando de la mano con mi pueblo campesino”

PLAN DE DESARROLLO MONGUA. 2012- 2015. Mongua para todos.

PLAN DE DESARROLLO TASCO. 2012- 2015. “Como debe ser... unidos por Tasco”.

Plan de manejo del Parque Nacional Natural de Pisba, 2006.

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR, COMPARTIDA TERRITORIALMENTE POR LAS JURISDICCIONES DE CORPORINOQUIA, UAESPNN Y CORPOBOYACA. YOPAL, 2007

PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RIO. PAUTO. 2004

POT Socha. 2005. Plan de Ordenamiento Territorial, Socha Boyacá

RENZONI, G. (1962). Apuntes Acerca de la Litología y Tectónica de la Zona Este y Sureste de Bogotá. Bogotá: Servicio Geológico Nacional.

RENZONI, G. (1981). *Geología del Cuadrángulo J-12 Tunja*. Bogotá: Boletín Geológico Ingeominas, 24.

RIVERA, D. y RODRÍGUEZ, C. 2011. Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia. 2011. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 68 p.

RODRÍGUEZ-C, B. 2006. Composición y distribución de la subtribu Espeletiinae (Asteraceae) en los Parques Nacionales Naturales el Cocuy, Pisba y Tama (Cordillera Oriental, Colombiana). Trabajo para optar el título de Biólogo. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga Santander.

Rodríguez, A., & Reyes Bonilla, M. (2010). Cambio climático: mitigación y. Grupo de estudios en economía política y medio ambiente adaptación en las zonas de páramo Colombianas, 1-11.

RUIZ J. 2007. Servicios Ambientales, agua y economía. Revista de Ingeniería. Universidad de los Andes. Bogotá.

RUIZ J. 2007. Servicios Ambientales, agua y economía. Revista de ingeniería. Universidad de los Andes. Bogotá.

Santana, L; Beaulieu, N; y Rubiano, Y. (2004). Planificación en los Llanos Orientales Colombianos, con base en unidades de paisaje: El caso de Puerto López, Meta. Geotropico, 21-33.

Secretaría de Educación de Boyacá (2015). *Estadísticas*. Boyacá.

Secretaría de Salud (2015). *Análisis de situación n de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud, Boyacá, 2015*. Dirección técnica de salud pública vigilancia en salud pública. Boyacá.

Sistema de Información Minero Colombiano SIMCO (2016). Producción oficial de minerales en Colombia. Por municipio trimestral. Colombia.

SCHOSINSKY, G. (2006). Cálculo de la Recarga Potencial de Acuíferos, Mediante un Balnce Hídrico de Suelos. *Rev. Geológica de America Central*, 13-30.

UAESPNN, 2006. PLAN DE MANEJO PNN PISBA.

ULLOA, C; RODRÍGUEZ, G. (1982). Intrusivos Ácidos ordovicicos y post - Devonicos en la Floresta (Boyacá). Cali: VI Congreso Col, Geología,.

Uniboyacá. (s.f.). Páramos en peligro por el cambio climático. Obtenido de Agenda Ciudadana: [http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=360:p%C3%A1ramos-en-peligro-por-el-cambio-clim%C3%A1tico](http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=360:p%C3%A1ramos-en-peligro-por-el-cambio-clim%C3%A1tico).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. (2004). Componente Geofísico. Plan de Ordenación y Manejo Ambietal de la cuenca del Río Garaoa. Bogotá: Publicaciones Universidad Nacional.

VILLAREAL, H., M. ÁLVAREZ, S. CORDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA Y 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.

VILLAREAL, H., M. ÁLVAREZ, S. CORDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA Y A. M. UMAÑA. Plantas. En Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad segunda edición (pp. 69-90). Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.





**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



## 7. ANEXOS

Anexo1. Identificación de posibilidades de gestión para el páramo de Pisba para su manejo y administración posterior a la delimitación, visto desde la planeación del POMCA del Río Pauto (Corte Diciembre de 2012).

Fuente: Tomado de “Información Avances de implementación POMCA”. Subdirección de Planeación y Sistemas. Formulación de POMCA. Ingeniero Oscar Bernal Vargas.

Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
MANEJO Y CALIDAD DEL RECURSO HIDRICO	CONTROL DE LA CALIDAD HIDRICA Y USO EFICIENTE DEL AGUA	Reglamentación de corrientes	Reglamentación de corrientes		
	CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y BIODIVERSIDAD	Reforestación con fines protectores en las márgenes hídricas	Capacitación a comunidades	Poner en marcha proyectos participativos de reforestación, restauración, rehabilitación o recuperación y mantenimiento en áreas con vocación forestal.  Desarrollar escuelas ambientales rurales, como estrategia de educación no formal, para apoyar	Manejo integral de bosques y restauración  Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.



Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
				procesos de sistemas agropecuarios y forestales sostenibles.	
			Determinación y aislamiento de los sitios a reforestar	Actualizar la caracterización ambiental del componente verde del programa aguas para la prosperidad del plan Departamental de Agua.	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.
			Plantación		
			Mantenimiento		
		Establecimiento de viveros comunitarios	Acercamiento a la comunidad		
			Selección del lugar de los viveros		



Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
			Escogencia del material a producir		
			Definición del área del vivero		
			Establecimiento y funcionamiento de los viveros		
		Establecimiento de bosques protectores productores	Capacitación a comunidades		
			Determinación y aislamiento de los sitios a reforestar	Actualizar la caracterización ambiental del componente verde del programa aguas para la prosperidad del plan Departamental de Agua.	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.
			Plantación	Desarrollar proyectos de sistemas agroforestales y silvopastoriles, orientados a recuperar y proteger cobertura vegetal.	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.
			Mantenimiento		

Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
		Zoocría de especies amenazadas	Concientización a la población de toda la cuenca	Implementar acciones contempladas en la estrategia nacional para el control y tráfico ilegal de fauna y flora silvestre, en jurisdicción de CORPOBOYACA.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.
			Determinación y estudio del comportamiento de las especies silvestres a ser criadas en cautiverio	Implementar estrategias para disminuir el conflicto entre el ser humano y la fauna silvestre.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.
			Delimitación de áreas y predios para zoocría de especies promisorias.	Implementar acciones contempladas en los Planes de Conservación de especies de fauna y flora amenazadas, que sean priorizadas.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.
			Capacitación técnica a comunidades residentes en cada microcuenca		
			Establecimiento de infraestructura para producción y zoocría de especies silvestres		



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
			Captura de ejemplares silvestres para producción		
			Entrega de ejemplares de fauna silvestre a comunidades con infraestructura para zootecnia		
			Control a cría de especies y producción de nuevos especímenes (*)		
			Liberación de ejemplares adultos al medio natural		
			Aprovechamiento económico y utilización intraveredal de los especímenes obtenidos		
			Monitoreo de áreas de reproducción		
			Monitoreo y seguimiento de ejemplares liberados mediante sistemas de telemetría y otras técnicas		





Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
	CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN DE LA OFERTA AMBIENTAL	Ampliación de la red hidrometeorológica de la cuenca del río R. Pauto	Selección del sitio		
			Consecución y montaje de instrumentos		
			Calibración instrumentos		
			Capacitación de personal		
			Mantenimiento		
	CONSERVACIÓN Y RECUPERACION DE ÁREAS ABASTECEDORAS DE ACUEDUCTOS	Adquisición de predios localizados en cuencas abastecedoras y/o inversión en acciones de manejo de la cuenca	Avalúo Catastral y Estudio de títulos		
			Negociación y adquisición de predios	Adquirir hectáreas para la conservación y protección de los recursos naturales principalmente del recurso hídrico, en cofinanciación con los entes territoriales de la jurisdicción.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.
			Encerramiento de predios (cercas vivas)		
			Capacitación y sensibilización a la comunidad sobre la		

Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
			importancia de áreas estratégicas		
SENSIBILIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	GESTIÓN Y EDUCACIÓN PARA LA PARTICIPACIÓN SOCIAL AMBIENTAL.	Educación para la formación de conciencia ambiental	Capacitación permanente para reorientar valores, instrumentar normas y redefinir las bases conceptuales y metodológicas que guían la relación comunidad – medio natural.		
			Campañas publicitarias para la divulgación de nuevas formas de relación social con el medio natural.		
			Creación de granjas piloto experimentales que incentiven y eduquen para la transformación.		
			Creación y puesta en marcha de un fondo de fomento que financie el proceso de “hacer de la finca una empresa ambiental”.		



Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
		Satisfacción de servicios públicos y sociales	Realización de estudios y diseños para los diferentes sistemas de servicios.		
			Elaboración de proyectos para cada obra.		
			Ejecución de obras		
			Control y Seguimiento de la ejecución		
		Fortalecimiento de la organización comunitaria	Capacitación a las comunidades en temas de organización social.		
			Capacitación a las comunidades para la formación en gestión institucional.		
		Mejoramiento de usos del suelo, generación de	Capacitación en empresas asociativas de trabajo, agricultura orgánica, silvopastoreo y agroforestería.		



Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
		empleo, incremento de recursos económicos y seguridad alimentaria	Integración de la comunidad y la concientización de la población en el manejo de granjas altamente productivas (producción limpia).	Establecer hectáreas con prácticas amigables con el medio ambiente orientadas a recuperar, conservar y proteger los recursos naturales (suelo y agua).	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.
			Creación de las granjas demostrativas y puesta en producción		
			Generación de empresas y gremios de agricultores (Diplomado en cuencas hidrográficas).		
			Transferencia de tecnología y capacitación a vecinos y asociados		
			Construcción de los semilleros*		

Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
		Seguridad alimentaria con manejo integral de granjas orgánicas escolares	Integración de la comunidad educativa involucrada, los vecinos del área de influencia de cada Huerta Escolar y la comunidad en general para conseguir dos propósitos básicos: La creación de las huertas Escolares y la concientización de la población en el manejo integral de los residuos sólidos que se expiden a nivel rural y su afectación al ecosistema que los rodea.		
			Creación de las Huertas Escolares**		
			Dictar cursos de capacitación en cultivos orgánicos con los jóvenes en el proyecto de ayuda solidaria.	Implementar y operar la ventanilla ambiental de negocios verdes y biocomercio	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.

Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
REDUCCION DEL RIESGO Y VULNERABILIDAD AMBIENTAL	MITIGACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO	Capacitación en prevención y atención de factores de riesgo	Fortalecimiento de los Comités Locales de Prevención y Atención de Desastres (CLOPAD) de los municipios de la cuenca		
			Diseño de programas de capacitación sobre el manejo de los riesgos asociados a las amenazas naturales		
			Implementación de programas de capacitación en el tema de riesgo, amenazas y vulnerabilidad a los miembros de los CLOPAD		





Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
			Implementación de programas de capacitación en el tema de manejo del riesgo a las comunidades vulnerables en cada municipio de la cuenca	Formular y ejecutar el proyecto para la determinación de zonas de amenaza de origen natural y condiciones de riesgo por incendios forestales en municipios priorizados Formular y ejecutar el proyecto para la determinación de zonas de amenaza de origen natural y condiciones de riesgo por deslizamiento en municipios priorizados Formular y ejecutar el proyecto para la determinación de zonas de amenaza y condiciones de riesgo por inundación en sectores priorizados a partir de la huella de inundación. Realizar la zonificación de áreas de amenaza de origen natural y población en riesgo en áreas urbanas y centros poblados priorizados.	Gestión del riesgo para la planificación territorial



Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
			Formulación Plan Local de Emergencias y Contingencias PLEC's por cada municipio de la cuenca		
		Conocimiento de factores de riesgo	Selección de las zonas de mayor riesgo de la lista sugerida.		
			Selección de las zonas de mayor riesgo de la lista sugerida.		
			Implementación de las recomendaciones		
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	Fortalecimiento estratégico de la Gestión Ambiental de la Corporación	Asistencia técnica a los municipios durante los procesos de elaboración de Planes de Desarrollo, POT's, EOT's, Planes sectoriales, PSMV y PGIR's		
			Capacitación, asesoría a las comunidades para la participación en la planeación y gestión ambiental		



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



Planeación POMCA del Río Pauto				Plan de Acción 2012 – 2015	
Estrategias	Programa	Proyecto	Actividades	Actividad relacionada	Proyecto responsable
			Capacitación a las comunidades en temas de economía solidaria, mercados verdes, comercialización		
			Plan de Monitoreo, control y seguimiento		
			Elaboración y/o implementación de Agendas Ambientales locales		
			Diseñar y divulgar estrategias de comunicación del accionar de la Corporación		
		Actualización cartográfica	Actualización Cartográfica Básica		

Anexo2. Identificación de posibilidades de gestión del páramo de Pisba para su manejo y administración posterior a la delimitación, visto desde la planeación del POMCA del Río Cravo Sur (Corte Diciembre de 2012). Fuente: Tomado de "Información Avances de implementación POMCA". Subdirección de Planeación y Sistemas. Formulación de POMCA. Ingeniero Oscar Bernal Vargas.

PROGRAMAS Y PROYECTOS POMCA DEL RÍO CRAVO SUR			PLAN DE ACCION 2012-2015	
PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES PROYECTO	ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
DECLARATORIA Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	Articulación Del Sistema De Áreas Protegidas De La Cuenca.	1 Neocategorización de las áreas declaradas o potencializada.		
		2 Zonificaciones para Manejo de las áreas estratégicas o PMA.		
		3 Redelimitaciones y amojonamientos de áreas declaradas.	Actualizar y/o formular Planes de Manejo de Áreas Protegidas	Formulación y actualización de planes de ordenación y manejo.
			Declarar áreas protegidas regionales Apoyar a la red física dentro del SIRAP CORPOBOYACÁ (RNSC, SIMAP) Fortalecer la red de actores (CORAP) del SIRAP-CORPOBOYACÁ Delimitar los páramos de la jurisdicción de CORPOBOYACÁ, a escala 1:25.000	Delimitación de áreas de páramo, humedales, cotas de inundación y declaratoria de áreas protegidas como insumo para la determinación de la



PROGRAMAS Y PROYECTOS POMCA DEL RÍO CRAVO SUR			PLAN DE ACCION 2012-2015	
PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES PROYECTO	ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
				Estructura Ecológica Principal.
		3000 ha Adquiridas en las zonas más frágiles y conservadas de las áreas de la Tablona, Parque de Pisba y Cravo Sur.		
		Reglamentación para nuevas áreas estratégicas		
		Estudios de nuevas áreas estratégicas		
	Investigación Fauna Y Flora	En Inventarios de fauna		
		Inventarios de flora		



PROGRAMAS Y PROYECTOS POMCA DEL RÍO CRAVO SUR			PLAN DE ACCION 2012-2015	
PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES PROYECTO	ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
		Proyecto de flora y fauna nativa apoyado	Implementar acciones contempladas en los Planes de Conservación de especies de fauna y flora amenazadas, que sean priorizadas.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.
PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DEL AGUA	CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE CUENCAS ABASTECEDORA, HUMEDALES Y CUERPOS DE AGUA	5000 ha adquiridas	Adquirir hectáreas para la conservación y protección de los recursos naturales principalmente del recurso hídrico, en cofinanciación con los entes territoriales de la jurisdicción.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.
		100 ha reforestadas de cuencas abastecedoras	Poner en marcha proyectos participativos de reforestación, restauración, rehabilitación o recuperación y mantenimiento en áreas con vocación forestal.	Manejo integral de bosques y restauración
		100 km lineales reforestados	Actualizar la caracterización ambiental del componente verde del programa	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.





PROGRAMAS Y PROYECTOS POMCA DEL RÍO CRAVO SUR			PLAN DE ACCION 2012-2015	
PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES PROYECTO	ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
			aguas para la prosperidad del plan Departamental de Agua.	
	REGLAMENTACIÓN DE USOS, CORRIENTES E INVENTARIO Y LEGALIZACIÓN DE USUARIOS	5 reglamentaciones de usos y corrientes		
		5 estaciones nuevas instaladas y en operación		
		Operación de la red de hidrometeorológica.		
	IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO Y OBRAS BIOMECÁNICAS DE CONTROL.	Obras Biomecánicas		
		Red De Monitoreo De La Calidad Del Agua	Realizar el monitoreo, modelación y evaluación de calidad de las principales corrientes de la jurisdicción	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.
			Realizar monitoreo de los vertimientos puntuales a los sujetos pasivos de la tasa retributiva	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.



PROGRAMAS Y PROYECTOS POMCA DEL RÍO CRAVO SUR			PLAN DE ACCION 2012-2015	
PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES PROYECTO	ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
	RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ÁREAS DE RECARGA	Reforestación con especies adecuadas para este tipo de zona, se recomienda guadua.	Establecer hectáreas con prácticas amigables con el medio ambiente orientadas a recuperar, conservar y proteger los recursos naturales (suelo y agua)	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.
			Profundizar en el conocimiento de la oferta hídrica de los acuíferos de la jurisdicción.	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.
		Métodos biológicos de Aceleración de especies de flora presente en la zona.		
		Obras de biomecánicas.		
	TURISMO, AGROTURISMO Y ECOTURISMO	10 obras realizadas para Infraestructura para Agroturismo y ecoturismo	Realizar proyectos en agroturismo, ecoturismo, biocomercio y/o negocios verdes.	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.



PROGRAMAS Y PROYECTOS POMCA DEL RÍO CRAVO SUR			PLAN DE ACCION 2012-2015	
PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES PROYECTO	ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
		10 sitios Promocionados y comercializados en agroturismo y ecoturismo		
		Publicidad		
		Fortalecimiento cadena turística		
	PROYECTOS AGROFORESTALES Y SILVOPASTORILES	Desarrollo De Sistemas Agrosilvopastoriles	Desarrollar proyectos de sistemas agroforestales y silvopastoriles, orientados a recuperar y proteger cobertura vegetal.	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.
		Sistemas De Estabulación Y Semiestabulación De Ganado		
		Sistemas Agroforestales Establecidos		
	INCENTIVOS A LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.	Proyecto Definido	Desarrollar un programa de Pago por Servicio Ambiental, en asocio con los entes territoriales.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los



PROGRAMAS Y PROYECTOS POMCA DEL RÍO CRAVO SUR			PLAN DE ACCION 2012-2015	
PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES PROYECTO	ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
				recursos naturales y la biodiversidad.
		Operación Proyecto		
	MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS	10 obras de remediación de suelos		
		2 estudios apoyados de distritos de manejo integrado y conservación de suelos.		
		1 distrito de manejo integrado implementado		
Programa De Planificación Y Fortalecimiento Institucional	EDUCACIÓN AMBIENTAL	100 talleres ejecutados para los líderes comunitarios y público en general.	Desarrollar escuelas ambientales rurales, como estrategia de educación no formal, para apoyar procesos de sistemas agropecuarios y forestales sostenibles.	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.
		10 Talleres con entes territoriales		



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



PROGRAMAS Y PROYECTOS POMCA DEL RÍO CRAVO SUR			PLAN DE ACCION 2012-2015	
PROGRAMA	PROYECTO	ACTIVIDADES PROYECTO	ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
		Material divulgativo y pautas de radio		
		100 Visitas Y Reuniones Técnicas Realizadas de apoyo a la comunidad en procesos de aprovechamiento de R.N.		
		10 Publicaciones De Material Educativo Sobre El Tema de aprovechamiento sostenible de los R.N. y normatividad ambiental		
	ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA	570.000 Ha actualizadas cartográfica y temáticamente.		
		184 planchas generadas.		

Anexo3. Identificación de posibilidades de gestión del páramo de Pisba para su manejo y administración posterior a la delimitación, visto desde la planeación del POMCA Cuenca Media del Río Chicamocha (Corte Diciembre de 2012). Fuente: Tomado de “Información Avances de implementación POMCA”. Subdirección de Planeación y Sistemas. Formulación de POMCA. Ingeniero Oscar Bernal Vargas.

PROYECTOS POMCA CUENCA MEDIA DEL RIO CHICAMOCHA				ACTIVIDADES REALIZADAS 2012	PLAN DE ACCION 2012-2015	
LINEA	PROGRAMA	PROYECTOS	ACTIVIDADES ASOCIADAS		ACTIVIDAD	PROYECTO RESPONSABLE
PLANIFICACIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN TERRITORIAL			Actividad 1. Armonización de instrumentos de planificación con el POMCA			
			Actividad 2. Realización de estudios para la definición del área de amortiguación del PNN de El Cocuy y Pisba.			
			Actividad 3. Estudios básicos para la redelimitación del área			





			de reserva ley 2ª de 1959.			
	GESTION PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES	Gestión para la prevención y atención de desastres.	Actividad 1. Gestión para el fortalecimiento de los comités locales en la atención y prevención de desastres y la formulación e implementación de los planes locales de emergencia y contingencia.		Formular y ejecutar el proyecto para la determinación de zonas de amenaza de origen natural y condiciones de riesgo por incendios forestales en municipios priorizados Formular y ejecutar el proyecto para la determinación de zonas de amenaza de origen natural y condiciones de riesgo por deslizamiento en municipios priorizados Formular y ejecutar el proyecto para la determinación de zonas de amenaza	Gestión del riesgo para la planificación territorial



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



					y condiciones de riesgo por inundación en sectores priorizados a partir de la huella de inundación. Realizar la zonificación de áreas de amenaza de origen natural y población en riesgo en áreas urbanas y centros poblados priorizados	
GESTION INTEGRAL DE RECURSO HIDRICO			Optimización de los Sistemas de Agua Potable			
			Programa de Ahorro y uso eficiente del agua	Se firma convenio 057-2012 con el municipio de Paz de rio para realizar la	Evaluar los programas de uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA's) presentados	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.



CONOCIMIENTO, CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD	RESTAURACION ECOLOGICA	Restauración de coberturas naturales y manejo de la biodiversidad.	Actividad 1. Revegetalización de rondas hídricas y nacaderos	capacitación de quince JAAR.		
				Red de monitoreo de la calidad del agua	Realizar monitoreo de los vertimientos puntuales a los sujetos pasivos de la tasa retributiva	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.
					Establecer las metas de reducción de carga contaminante en las cuencas de la jurisdicción	Gestión integrada de oferta, demanda y calidad hídrica.
				Se firma convenio 033-2012 con la junta administradora del acueducto de la vereda colacote del Municipio de paz de Río, para realizar la	Poner en marcha proyectos participativos de reforestación, restauración, rehabilitación o recuperación y mantenimiento en áreas con vocación forestal.	Manejo integral de bosques y restauración



				reforestacion de 15,5 Ha.		
			Actividad 2. Investigación de especies focales.		Implementar acciones contempladas en los Planes de Conservación de especies de fauna y flora amenazadas, que sean prioritizadas.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.
			Actividad 3. Análisis multitemporal del cambio de coberturas y uso de la tierra			
ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS	Estudios Plan de manejo de paramos.	Actividad 1. Adopción de los lineamientos básicos para generar el Estudio sobre el Estado Actual de Páramos y del Plan de Manejo Ambiental (EEAP) de la CMRCH	Se contrataron los tecnicos par desarrollar actividades de Guardaparamos en el municipio de Tipacoque, para realizar el fortalecimiento	Declarar áreas protegidas regionales Apoyar a la red fisica dentro del SIRAP CORPOBOYACÁ (RNSC, SIMAP) Fortalecer la red de	Delimitación de áreas de páramo, humedales, cotas de inundación y declaratoria de áreas protegidas como insumo	



				a la gestión institucional en el control y seguimiento ambiental.	actores (CORAP) del SIRAP-CORPOBOYACÁ. Delimitar los páramos de la jurisdicción de CORPOBOYACÁ, a escala 1:25.000	para la determinación de la Estructura Ecológica Principal.
PROMOCIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS COMPETITIVOS SOSTENIBLES	SISTEMAS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES	Generación de proyectos productivos sostenibles.	Actividad 1. Adecuación de Tierras			
			Actividad 2. Fomento a mercados verdes		Poner en marcha proyectos de fortalecimiento y promoción de sistemas de producción limpia en los sectores agroindustriales (lácteos, avícola, panela, bocadillo). Desarrollar proyectos de sistemas agroforestales y silvopastoriles, orientados a	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.  Producción limpia sectorial y negocios verdes en el sector minero, industrial y de servicios.



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



				<p>recuperar y proteger cobertura vegetal.</p> <p>Realizar proyectos de producción limpia en el sector del carbón y esmeraldas, para disminuir la contribución a la emisión de gases efecto invernadero y la contaminación. Desarrollar proyectos de producción limpia en los sectores de las calizas, alfarero y coquización, con el fin de controlar las emisiones de material particulado y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.</p>	
--	--	--	--	---	--





**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



			Actividad 3. Establecimiento de un cultivo piloto de Jatropha 30 ha en los municipios de Soata, Boavita y Tipacoque.			
			Actividad 6. Establecimiento de sistemas agroforestales			
			Actividad 4. Fomento y promoción de Buenas Prácticas en Truchicultura			
			Actividad 7. Establecimiento de viveros comunales			
			Actividad 5. Ecoturismo		Realizar proyectos en agroturismo, ecoturismo, biocomercio y/o negocios verdes.	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.



			Actividad 1. Adopción y adaptación de guías ambientales.			
		Producción más limpia de los sectores	Actividad 2. Manejo de pastos de corte			
			Actividad 3. Formulación estudios de factibilidad de minilecherías.			
			Actividad 4. Asistencia técnica agrícola, pecuaria y forestal.			
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL	CONTROL DE LA DEGRADACION AMBIENTAL		Control de la erosión .	Actividad 1. Modelación de la Erosión		
		Actividad 2. Estudio de los sitios específicos para la realización de obras y practicas biomecánicas.				
SISTEMA DE INFORMACION CMRCH	Gestión de la Información	Gestión de la Información.	Actividad. Articulación de los sistemas de información			



FORTALECIMIENTO DE LA GESTION INSTITUCIONAL	Fortalecimiento de la autoridad ambiental	Fortalecimiento de la autoridad ambiental.	Actividad 1. Desconcentración de la autoridad ambiental en la cuenca media del Río Chicamocha.	Elaborar e implementar un estudio de reorganización administrativa y fortalecimiento físico y logístico sedes regionales	Fortalecimiento Institucional- Financiero, Rediseño Organizacional y Sistema Integrado de Gestión Pública
			Actividad 3. Diseño de incentivos.		
			Actividad 2. Diseño de un esquemas de Pago por Servicios Ambientales.	Desarrollar un programa de Pago por Servicio Ambiental, en asocio con los entes territoriales.	Implementación de estrategias para la conservación y manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.
EDUCACION Y COMUNICACIÓN PARA LA PARTICIPACION	EDUCACION FORMAL Y NO FORMAL	Acompañamiento y fortalecimiento de PRAES Y PROCEAS	Actividad 1. Acompañamiento y fortalecimiento de los PROCEDAS	Desarrollar escuelas ambientales rurales, como estrategia de educación no formal, para apoyar	Producción limpia sectorial y negocios verdes - agropecuario, forestal, hidrobiológico y agroindustrial.



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



					procesos de sistemas agropecuarios y forestales sostenibles.	
			Actividad 2. Acompañamiento y fortalecimiento de PRAES.			

Anexo4. Unidades de Suelos en el complejo de páramos Pisba

UNIDAD DE SUELO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL RELIEVE Y DE LOS SUELOS	UNIDADES CARTOGRAFICAS Y SUS COMPONENTES TAXONÓMICOS	% EN EL ÁREA	LOCALIZACIÓN EN EL COMPLEJO
MGE	Relieve fuertemente escarpado, con pendientes superiores a 50%, suelos superficiales a moderadamente profundos, limitados por contenidos tóxicos de aluminio; reacción extremadamente ácidos y de fertilidad baja.	Complejo: Humic Lithic Dystrudepts Afloramientos Rocosos Typic Hapludands	18.94	Se localizan en algunos sectores de los municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socotá y Chita, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Casanare, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.
MEE	Relieve moderada a fuertemente escarpado, con pendientes superiores a 50%, paisajes modelados previamente por glaciares y posteriormente afectados por meteorización física y erosión glaciárica, donde procesos de ablación se han originado en algunos sectores.	Complejo: Lithic Dystrycryepts Humic Dystrycryepts Typic Haplohemists Afloramientos Rocosos	13.57	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MKE	Relieve fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 75%; afectados por pedregosidad superficial, suelos muy superficiales, limitados por saturación de aluminio mayor del 80%, bien drenados, de texturas medias con gravilla, reacción extremadamente ácida, y fertilidad baja.	Complejo: Lithic Udorthents Typic Dystrudepts Afloramientos Rocosos	13.04	Se localizan en algunos sectores de los municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socotá y Chita, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Casanare, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.
MHE	Relieve moderado y fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%, suelos físicamente sin limitantes en su profundidad pero químicamente superficiales por presentar saturación de aluminio mayor del 75%, bien drenados, de texturas medias con gravilla, reacción extremadamente ácida, y fertilidad baja.	Complejo: Lithic Udorthents Oxic Dystrudepts Afloramientos Rocosos	12.13	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Tasco, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

Autores 2014. Fuente primaria: (IGAC, 2005)

UNIDAD DE SUELO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL RELIEVE Y DE LOS SUELOS	UNIDADES CARTOGRAFICAS Y SUS COMPONENTES TAXONÓMICOS	% EN EL ÁREA	LOCALIZACIÓN EN EL COMPLEJO
MKV	Relieve moderado a fuertemente escarpado, con pendientes superiores a 50%; afectados por erosión hídrica, laminar y pedregosidad superficial. Los suelos son superficiales, limitados por contenidos tóxicos de aluminio (SAI mayor del 60%), moderadamente bien	Asociación: Typic Hapludands Andic Dystrudepts Typic Dystrudepts	6.98	Se encuentran en algunos sectores de Mongua, Socotá y Chita, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Casanare, Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.
MHV	La unidad está integrada por suelos TypicHapludands 50%, HumicPachicDystrudepts 20% y TypicDystrudepts 20% e inclusiones de suelos AerichHumaquepts 10%. Se localizan en tipos de relieve de Vigas, Lomas y Glacis; presentan una topografía desde fuertemente inclinada a fuertemente escarpada y pendientes desde 12 a 75%.	Asociación: Typic Hapludands Humic Pachic Dystrudepts Typic Dystrudepts	6.78	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Corrales, Tasco, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MME	Relieve moderado a fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, pendientes predominantes de 25 a 75%; afectados por movimientos en masa, pata de vaca, erosión hídrica, ligera a moderada, los suelos son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias sobre finas, reacción muy fuertemente ácida, saturación de bases y fertilidad moderada a alta.	Complejo: Lithic Ustorthents Humic Dystrustepts Afloramientos rocosos	5.34	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Corrales, Tasco, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
SIN	SIN	SIN	4.99	Los sectores sin información se localizan principalmente en la parte norte y extremo oriente del municipio de Chita y en el sector centro del municipio de Socotá, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.
MMX	Relieve ligera a fuertemente quebrado, con pendientes 7-12%, 12-25% y 25-50%; afectados por movimientos en masa, (soliflucción) terracetas, reptación y erosión hídrica en grado ligero; suelos superficiales, limitados por contenidos tóxicos de aluminio, bien drenados, pH muy fuerte a fuertemente ácido y fertilidad baja a alta.	Asociación: Humic Dystrustepts Typic Haplustals Typic Haplustands	4.03	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Corrales, Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

Autores 2014. Fuente primaria: (IGAC, 2005)



UNIDAD DE SUELO	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE Y DE LOS SUELOS	UNIDADES CARTOGRAFICAS Y SUS COMPONENTES TAXONÓMICOS	% EN EL ÁREA	LOCALIZACIÓN EN EL COMPLEJO
MLV	Relieve moderado a fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, con pendientes 12-25%, 25-50% y 50-75%, afectados por escurrimiento difuso, erosión laminar en grado ligero y movimientos en masa; suelos muy profundos a superficiales, limitados por saturaciones de aluminio mayores del 80%, bien drenados, de texturas franco fina, reacción fuertemente ácida, en algunos suelos y fertilidad moderada a baja.	Asociación: Pachic Fulvudands Andic Dystrudepts Humic Dystrudepts	3.19	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Mongua, Gámeza, Corrales, Tasco y Paz de Río, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha
MMA	Relieve moderado ha fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 12 a 75%, localmente mayores, afectados por escurrimiento difuso en grado ligero y pedregosidad superficial; suelos moderadamente profundos a superficiales, bien drenados, de texturas medias, reacción muy fuertemente ácida, saturación de aluminio mayor del 75% y fertilidad muy baja.	Asociación: Inceptic Haplustalfs Lithic Ustorthents Typic Dystrudepts	2.92	Localizados en algunos sectores de los Municipios de Corrales, Tasco, Paz de Río, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
ME	Relieve fuertemente ondulado y fuertemente quebrado hasta escarpado, con pendientes superiores al 25%, afectados por escurrimiento difuso y concentrado en grado moderado a muy severo (bad-lands) con alta presencia de material ferralítico, cascajo y gravilla, aflora el material parental; en las inclusiones existen suelos muy superficiales, excesivamente drenados, reacción extremadamente ácida y fertilidad baja.	Consociación: Miscelaneo erosionado	2.58	Estos suelos se localizan en algunos sectores de los municipios Socha, Paz de Río, Socotá, Jericó y Chita, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MPA	Relieve moderadamente escarpado, con pendientes 50-75%, afectados por movimientos en masa (solifluxión), deslizamientos, reptación y escurrimiento difuso en grado ligero y pedregosidad; suelos superficiales, limitados por saturaciones de aluminio mayores del 65% bien drenados, de texturas franca finas con gravilla, reacción extremada y fuertemente ácida y fertilidad baja a moderada.	Asociación: Typic Dystrudepts Humic Dystrudepts Lithic Udorthents	2.07	Localizados en sector sur de los Municipios de Mongua, Socotá y Jericó, principalmente en las subzonas hidrográficas de los Ríos Cravo Sur y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

Autores 2014. Fuente primaria: (IGAC, 2005)

UNIDAD DE SUELO	PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL RELIEVE Y DE LOS SUELOS	UNIDADES CARTOGRAFICAS Y SUS COMPONENTES TAXONÓMICOS	% EN EL ÁREA	LOCALIZACIÓN EN EL COMPLEJO
MGV	Relieve moderado a fuertemente quebrado y moderadamente escarpado, con pendientes 12-25%, 25-50% y 50-75% afectados en sectores por fragmentos de roca en superficie, procesos de remoción en masa y erosión hídrica; Los suelos son superficiales, limitados por niveles tóxicos de aluminio (SAL>60%), bien drenados, reacción fuerte a muy fuertemente ácida y fertilidad baja.	Asociación: Typic Hapludands Humic Dystrudepts	1.02	Estos suelos se localizan en algunos sectores de los municipios Mongua y Gámeza, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MRE	Relieve moderado a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%, afectados por procesos de soliflujión y erosión hídrica moderada a severa (cárcavas), los suelos son superficiales y moderadamente profundos, excesiva a bien drenados, de texturas franco finas con gravilla, reacción neutra a moderadamente alcalina, saturación de bases muy alta y fertilidad alta.	Complejo: Entic Haplustolls Vertic Haplustepts Afloramientos rocosos	0.78	Estos suelos se localizan en algunos sectores de los municipios Socha, Socotá y Jericó, principalmente en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MMC	Relieve moderado a fuertemente quebrado, con pendientes 7-25% y 25-50%, afectados por escurrimiento difuso y concentrado en grado moderado y localmente severo; suelos moderadamente profundos y superficiales, limitados por saturación de bases muy alta, bien drenados, de texturas finas y franco finas, reacción fuerte a moderadamente ácida Saturación de bases alta en promedio y fertilidad moderada y alta.	Asociación: Typic Haplustepts Lithic Haplustolls Lithic Dystrustepts	0.48	Se localizan en el municipio de Corrales, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MPE	Relieve moderado a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%, afectados por movimientos en masa, erosión hídrica, laminar, en grado ligero, Los suelos son predominantemente superficiales, limitados por saturaciones de aluminio mayores del 60%, bien y excesivamente drenados, de texturas franco finas con gravilla, reacción extremadamente a muy fuertemente ácida y fertilidad baja.	Asociación: Oxic Dystrudepts Lithic Udorthents Lithic Dystrudepts	0.39	Este suelo se localiza en el sector sur del municipio de Chita, en la subzona hidrográfica del R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.

Autores 2014. Fuente primaria: (IGAC, 2005)

UNIDAD DE SUELO	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE Y DE LOS SUELOS	UNIDADES CARTOGRAFICAS Y SUS COMPONENTES TAXONÓMICOS	% EN EL ÁREA	LOCALIZACIÓN EN EL COMPLEJO
MKH	Relieve plano con pendientes 1-3%; hay evidencia de erosión hídrica y presentan pedregosidad en superficie. Los suelos son moderadamente profundos a superficiales, limitados por saturaciones de aluminio mayor del 70%, bien drenado, de texturas medias, reacción fuertemente ácida y fertilidad muy baja.	Asociación: Oxic Dystrudepts Typic Udifluvents	0.13	Se localizan en pequeños sectores de los municipios de Socotá y Chita, en las subzonas hidrográficas de los Ríos Cravo Sur, Casanare y R. Meta entre Caño La Hermosa y R. Pauto.
MMH	Relieve plano con pendientes 1-3%; predominan alternancia de procesos de acumulación y erosión. Los suelos son moderadamente profundos, limitados por cantos redondeados, texturas francas, reacción ligera a fuertemente ácida y fertilidad moderada a alta.	Complejo: Typic Ustifluvents Fluventic Haplustepts Aquic Haplustepts	0.12	Se localizan en el municipio de Corrales, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MRX	Relieve moderado a fuertemente quebrado, con pendientes 12-25% y 25-50%, afectados por movimientos en masa localizados, escurrimiento concentrado y erosión hídrica, (cárcavas) severa y pedregosidad; suelos moderadamente profundos y profundos, bien drenados, de texturas franco finas con gravilla, reacción neutra a moderadamente alcalina, saturación de bases muy alta y fertilidad alta y muy alta.	Asociación: Fluventic Haplustolls Vertic Calcistolls	0.10	Estos suelos se localizan en sector norte de los municipios Socotá y Jericó, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MLE	Relieve fuertemente quebrado, fuertemente ondulado y fuertemente inclinado, con pendientes 12-25%, 25-50% y 50-75% afectados en sectores por fragmentos de roca en superficie, movimientos en masa y erosión hídrica; Los suelos son muy profundos y superficiales, limitados por presentar saturaciones de aluminio mayores del 60%, bien drenados, de texturas medias, reacción muy fuertemente ácida y ligeramente alcalina, predomina condiciones de fertilidad baja.	Complejo: Lithic Udorthents Typic Dystrudepts Afloramientos rocosos	0.10	Estos suelos se localizan en algunos sectores de los municipios Mongua y Gámeza, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

Autores 2014. Fuente primaria: (IGAC, 2005)

UNIDAD DE SUELO	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE Y DE LOS SUELOS	UNIDADES CARTOGRAFICAS Y SUS COMPONENTES TAXONÓMICOS	% EN EL ÁREA	LOCALIZACIÓN EN EL COMPLEJO
MPX	Relieve moderada a fuertemente quebrado, con pendientes 12-25% y 25-50%, afectados por movimientos en masa, soliflucción generalizada, deslizamientos, reptación, erosión hídrica, ligera y pedregosidad; suelos superficiales a moderadamente profundos, limitados por saturación de aluminio mayor del 60%, bien drenados, de texturas francofinas con gravilla, reacción fuerte a moderadamente ácida y fertilidad baja y moderada.	Asociación: Andic Dystrudepts Humic Dystrudepts Typic Eutrudepts	0.07	Estos suelos se localizan en sector sur de los municipios Mongua y Socotá, en la subzona hidrográfica del Río Cravo Sur.
MPH	Relieve plano con pendientes 1-3%; suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas franco gruesas, reacción moderadamente ácida, saturación de bases moderada a alta y fertilidad moderada.	Consociación: Typic Udifluvents	0.07	Estos suelos se localizan en un pequeño sector del municipio de Mongua, en la subzona hidrográfica del Río Cravo Sur.
VMA	Relieve plano con pendientes 0-1%, frecuentemente encharcables; suelos moderadamente profundos y muy superficiales, imperfecto y muy pobremente drenados, texturas finas, reacción extremadamente ácida y moderadamente alcalina, algunos suelos con saturación de aluminio mayor del 60% y fertilidad baja.	Asociación: Fluentic Haplustepts Udertic Haplustepts Typic Dystrudepts	0.05	Se localizan en el sector sur del municipio de Corrales, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MHH	Relieve plano a ligeramente inclinado, con pendientes 1-3% y 3-7%; afectados por pedregosidad en superficie, suelos superficiales, por nivel freático fluctuante y saturación de aluminio mayor del 75%, imperfectamente drenados, de texturas medias a gruesas, reacción fuerte a muy fuertemente ácida, y fertilidad muy baja.	Asociación: Humic Endoaquepts Aeric Endoaquepts	0.04	Estos suelos se localizan en pequeños sectores de los municipios de Mongua y Tasco, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.
MRH	Relieve plano con pendientes 1-3%; suelos superficiales a moderadamente profundos, moderada a bien drenados, de texturas franco finas con gravilla, reacción ligera a moderadamente alcalina, altos contenidos de calcio y magnesio y fertilidad moderada y alta		0.03	Se localizan en el sector norte del municipio de Jericó, en la subzona hidrográfica del Río Chicamocha.

Autores 2014. Fuente primaria: (IGAC, 2005)

Anexo5. Unidades de usos recomendados de suelos, para el entorno regional del complejo de páramo Pisba.

GRUPO	SÍMBOLO DE LAS ÁREAS O UNIDADES	AREAS O UNIDADES DE USO RECOMENDADO	CARACTERÍSTICAS	% de AREA
Áreas para la conservación y protección del medio ambiente de los ecosistemas estratégicos y los recursos naturales.	APSP	Áreas de páramo y subpáramo.	Son aquellas áreas ecológicas y bioclimáticas referidas a regiones montañosas por encima del límite superior del bosque alto andino. Los municipios delimitaran estas áreas según condiciones particulares, en armonía regional.	25.18
Áreas de manejo especial	ASPNN	Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales	Áreas Protegidas del Orden Local, Regional o Nacional incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia	13.44
Áreas para el desarrollo económico	AAT	Áreas agropecuarias Tradicionales	Son aquellas áreas con suelos poco profundos pedregosos, con relieve quebrado susceptibles a los procesos erosivos y de mediana a baja capacidad agrologica. Generalmente se ubican en las laderas de las formaciones montañosas con pendientes mayores al 50%	11.66
Áreas para el desarrollo económico	AFPP	Áreas Forestales Protectoras Productoras	Su finalidad es proteger los suelos y demás recursos naturales, pero pueden ser objeto de usos productivos, sujetos al mantenimiento del efecto protector.	10.56
Áreas para la conservación y protección del medio ambiente de los ecosistemas estratégicos y los recursos naturales.	AFP	Áreas Forestales Protectoras	Son aquellas áreas boscosas, silvestres o cultivadas, que por su naturaleza bien sea de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural, ameriten ser protegidas y conservadas	9.59
Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente de los Ecosistemas Estratégicos y los Recursos Naturales	AAZP	Áreas de Amortiguación de Zonas Protegidas	Son aquellas áreas delimitadas con la finalidad de prevenir perturbaciones causadas por actividades humanas en zonas aledañas a un área protegida, con el objeto de evitar que se causen alteraciones que atenten contra la Conservación de la misma	3.80

Autores 2014. Fuente primaria: (Centro documental Corpoboyacá)



GRUPO	SÍMBOLO DE LAS ÁREAS O UNIDADES	AREAS O UNIDADES DE USO RECOMENDADO	CARACTERÍSTICAS	% de AREA
Áreas para Desarrollo Económico	AASM	Áreas Agropecuarias Semimecanizadas Semi-intensivas.	Áreas con suelos poco profundos con relieve plano a moderadamente plano, con baja susceptibilidad a procesos erosivos, de mediana capacidad agrológica.	3.23
Áreas de Manejo Especial	DCSRE	Distritos de conservación de Suelos y restauración Ecológica	Áreas cuyos suelos han sufrido un proceso de deterioro ya sea natural o antrópico, diferente a la explotación minera, que justifican su recuperación con el fin de rehabilitarlos para integrarlos a los suelos de Protección natural o de producción	3.22
Áreas para Desarrollo Económico	AAMin	Áreas Susceptibles de Actividades Mineras	Los suelos con funciones minero extractivas se presentan en aquellas áreas que debido a sus características geológico-mineras pueden ser objeto de aprovechamiento de minerales y/o materiales, ya sea en forma subterránea o a cielo abierto	2.85
Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente de los Ecosistemas Estratégicos y los Recursos Naturales.	AIRA	Áreas de Infiltración y Recarga de Acuíferos	Son aquellas que permiten la Infiltración, circulación o tránsito de aguas entre superficie y el subsuelo. En general la cobertura vegetal del bosque de niebla sustentada sobre areniscas, rocas fracturadas o suelos formados sobre movimientos en masa.	2.49
Áreas de Manejo Especial	DMI	Distritos de Manejo Integrado	Son áreas de Protección y reserva que con base en criterios de desarrollo sostenible, permiten ordenar, planificar, y regular el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollan.	2.35
Áreas para Desarrollo Económico	ASASP	Áreas con Sistemas AgroSilvoPastoriles	Este Sistema combina actividades agrícolas con bosques y pastos, permitiendo acciones culturales permanentes. No hay remoción continua y frecuente del suelo, ni queda desprovisto de una cobertura vegetal protectora, permitiendo la ganadería extensiva.	1.88
Áreas de Manejo Especial	Res	Reservas Naturales Privadas de la Sociedad Civil	Tienen por objeto conservar ecosistemas y producir de manera limpia y sostenible en predios de carácter privado, y se constituyen por la propia iniciativa de los propietarios en el marco de la Ley 99 y las normas reglamentarias.	1.79

Autores 2014. Fuente primaria: (Centro documental Corpoboyacá)





GRUPO	SÍMBOLO DE LAS ÁREAS O UNIDADES	AREAS O UNIDADES DE USO RECOMENDADO	CARACTERÍSTICAS	% de AREA
Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente de los Ecosistemas Estratégicos y los Recursos Naturales	TPF	Territorio para la Protección de la Fauna	Es aquel territorio que asociado al concepto de Ecosistema Estratégico dada su diversidad ecosistémica, se debe proteger con fines de conservación, investigación y manejo de la fauna silvestre	1.62
Áreas de Manejo Especial	AHCPP	Áreas Históricas, Culturales y de Protección al Paisaje	Son aquellas Áreas que deben manejarse en forma especial por haber sido declaradas como monumentos o Áreas dignas de conservación especial en razón de los valores culturales o paisajísticos que albergan o representan	1.40
Áreas para Desarrollo Económico	ASSP	Áreas con Sistemas SilvoPastoriles	Sistema que combina el pastoreo y el bosque, no requiere de remoción continua y frecuente del suelo, ni tampoco queda desprovisto de una cobertura vegetal protectora, permitiendo el pastoreo permanente del ganado dentro del bosque	1.22
Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente de los Ecosistemas Estratégicos y los Recursos Naturales	APN	Áreas Periféricas a Nacimientos	Son Áreas de suelos y cobertura en las periferias de los nacimientos. Su ancho será mínimo de 100 metros a la redonda, dentro del área se realizará la restauración del bosque protector ya sea por regeneración natural o por re-vegetalización	1.10
Áreas para Desarrollo Económico	ASAF	Áreas con Sistemas Agroforestales	Este Sistema combina la actividad agropecuaria y la de Protección forestal, para el mejoramiento del suelo y detener procesos erosivos a la vez que sirvan de aumento en el valor de las tierras y aprovechamiento para leña y alimento	0.79
Áreas para Desarrollo Económico	AAM	Áreas Agropecuarias Mecanizadas Intensivas	Comprende los suelos de alta capacidad agrológica, en los cuales se puedan implantar sistemas de riego y drenaje, caracterizados por relieve plano, sin erosión, suelos profundos y sin peligro de inundación	0.61

Autores 2014. Fuente primaria: (Centro documental Corpoboyacá)



GRUPO	SÍMBOLO DE LAS ÁREAS O UNIDADES	AREAS O UNIDADES DE USO RECOMENDADO	CARACTERÍSTICAS	% de AREA
Áreas de Manejo Especial	ARMR	Áreas de Restauración Morfológica y Rehabilitación	Áreas de Son aquellas áreas de antiguas explotaciones minero - extractivas que han sufrido un proceso de deterioro por la explotación no técnica a que se han visto sometidas.	0.29
Áreas de Amenazas y Riesgos	AMZR	Áreas Expuestas a Amenazas y Riesgos Naturales y antrópicos	Áreas con restricciones de uso por exposición a amenazas y riesgos naturales y antrópicos, tales como deslizamientos, inundaciones, incendios forestales, heladas, contaminación, salinización, erosión y otros de acuerdo con la afectación territorial.	0.28
Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente de los Ecosistemas Estratégicos y los Recursos Naturales	APCNA	Áreas Perifericas a Cauces de ríos, Quebradas, Arroyos, Lagos, Lagunas, Ciénagas, Pantanos y Humedales	Son franjas de suelo ubicadas paralelamente a lo largo de los cauces de aguas, lagunas, lagos, pantanos o humedales a partir de la cota máxima de inundación. Su ancho sera establecido por el municipio en coordinación con CORPOBOYACA.	0.15
Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente de los Ecosistemas Estratégicos y los Recursos Naturales	ASL	Sistemas Lóticos y Sistemas Lénticos	Corresponde a los sistemas de aguas corrientes (lóticos) que incluyen cauces de ríos, quebradas, arroyos y a los sistemas de aguas lentas (lénticos) es decir lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, represas, embalses y humedales en general.	0.15
Áreas para Desarrollo Urbano	ZU	Zonas Urbanas	Corresponde a la extensión que comprende los territorios incluidos dentro del perímetro urbano y de servicios Públicos	0,10
Áreas para Desarrollo Económico	AAI	Áreas de Actividades Industriales	Son Áreas destinadas para la instalación y desarrollo de actividades industriales o manufactureras de localización suburbana o rural.	0.08
Áreas de Manejo Especial	DAT	Distritos de Adecuación de Tierras	Suelos de baja a moderada capacidad agrológica, que se encuentran en conflicto por subutilización, con influencia de infraestructura destinada a dotar el área con riego o Protección contra inundaciones con el fin de incrementar su productividad.	0.05

Autores 2014. Fuente primaria: (Centro documental Corpoboyacá)



GRUPO	SÍMBOLO DE LAS ÁREAS O UNIDADES	AREAS O UNIDADES DE USO RECOMENDADO	CARACTERÍSTICAS	% de AREA
Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente de los Ecosistemas Estratégicos y los Recursos Naturales	APAM	Áreas Protectoras de las Cuencas Aferentes a los Acueductos Municipales	Corresponden a las Áreas aledañas a quebradas, ríos y lagunas que sirven como fuentes abastecedoras de acueductos rurales y urbanos, las cuales son dignas de Protección especial al ser de gran importancia para desarrollo socioEconómico de la población.	0.03
Áreas para Desarrollo Económico	REc	Áreas de Recreación Ecoturística	Son aquellas áreas que por factores ambientales, y sociales pueden constituir modelos de aprovechamiento racional de los recursos naturales destinados a la Recreación pasiva y a las actividades deportivas de tipo urbano o rural	0.03
Áreas de Manejo Especial	AME	Áreas de Manejo Especial	Suelos de uso agropecuario que por presentar condiciones de explotaciones de subsistencia que provocan disminución considerable de los recursos naturales, deben tener un manejo acorde con situaciones sociales y económicas de los habitantes.	0.03
Áreas para Desarrollo Urbano	ZSU	Zonas SubUrbanas	Es el área de suelo en el cual se interrelacionan el uso urbano con el rural, que puede desarrollarse con restricciones de uso, intensidad y densidad de manera que se le garantice el auto abastecimiento de servicios públicos domiciliarios	0.01
Áreas para Desarrollo Urbano	APISP	Áreas de Protección de Infraestructura para Servicios Públicos	Corresponde a las unidades territoriales identificadas por el municipio y que se deben prever para la instalación de obras de infraestructura y prestación de servicios Públicos	0.01
Áreas para Desarrollo Económico	AAPSI	Áreas de Actividades Pecuarias Semi-intensivas	Áreas de suelo rural acondicionadas para pasto cuya principal actividad es la explotación ganadera semi-intensiva e intensiva. Esta práctica se desarrolla en las zonas que presentan topografía plana a semiondulada	0.0003
Áreas para la Conservación y Protección del Medio Ambiente de los Ecosistemas Estratégicos y los Recursos Naturales	APAB	Áreas de Protección Absoluta	Áreas protegidas manejadas principalmente para la Conservación de ecosistemas y con fines de recreación. Su fin es proteger áreas naturales y escénicas sobresalientes de importancia nacional e internacional, para usos científicos, educativos y recreativo	0.0001

Autores 2014. Fuente primaria: (Centro documental Corpoboyacá)



**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad



GRUPO	SÍMBOLO DE LAS ÁREAS O UNIDADES	AREAS O UNIDADES DE USO RECOMENDADO	CARACTERÍSTICAS	% de AREA
Áreas para Desarrollo Económico	AAPE	Áreas de Actividades Pecuarias Extensivas	Son áreas donde la actividad principal es el pastoreo de ganado con pastos naturales y en algunos casos mejorados, esta actividad se realiza de forma extensiva, tradicional y con bajos rendimientos	0,00005
Áreas para Desarrollo Económico	AFPr	Áreas Forestales Productoras	Áreas que tienen como fin la producción forestal directa (cuando la obtención de productos implica la desaparición temporal del bosque y su posterior recuperación) o indirecta (cuando se obtienen los productos sin que desaparezca el bosque)	0.000001

Autores 2014. Fuente primaria: (Centro documental Corpoboyacá)

Anexo6. Unidades de Cobertura de tierra en el Complejo Pisba para la leyenda nacional, escala 1:100.000, de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia

NIVEL 1		NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5 y NIVEL 6
1. Territorios artificiales		1.1. Zonas urbanizadas.	1.1.2. tejido urbano discontinuo		
2. Territorios Agrícolas		2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios		
		2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios		
			2.3.3. Pastos enmalezados		
		2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.2. Mosaico de Pastos y cultivo.		
			2.4.3 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.		
		2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales			
3. Bosques y áreas seminaturales		3.1. Bosques			3.1.1.1. Bosque denso alto de Tierra firme.
					3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme
			3.1.3. Bosque fragmentado	3.1.3.1. Bosque fragmentado con pastos y cultivos	
				3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria.	
			3.1.4. Bosque de galería y ripario.		
		3.1.5. Plantación Forestal			
		3.2. Áreas con vegetación herbacea y/o arbustiva			3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme
					3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado

NIVEL 1		NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5 y NIVEL 6
					<b>3.2.1.1.1.3.</b> Herbazal denso de tierra firme con arbustos
				<b>3.2.2.1.</b> Arbustal denso	
				<b>3.2.2.2.</b> Arbustal abierto	
			<b>3.2.3.</b> Vegetación secundaria o en transición		
			<b>3.3.3.</b> Tierras desnudas y degradadas		
<b>5. Superficie de agua</b>		5.1. Aguas Continentales	5.1.2. Laguna		

Fuente: Autores, 2014





**Corpoboyacá**  
Región estratégica para la sostenibilidad

