

**ESTUDIO AMBIENTAL PARA EL ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA
SUBCUENCA CÁCHIRA SUR**

RESUMEN EJECUTIVO



Cuenca alta río Cáchira Sur, corregimiento Cachirí
Fuente CE&A LTDA 2009

Bucaramanga, Junio de 2010

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	5
2. ALCANCE LEGAL Y NORMATIVO DEL ESTUDIO	6
3. ASPECTOS GENERALES	8
3.1 Localización	8
3.2 Delimitación	8
4. DIAGNÓSTICO COMPONENTE FÍSICO	12
4.1 Morfometría	12
4.2 Geología	15
4.3 Geomorfología	19
4.4 Suelos	21
4.5 Uso potencial del suelo – Clases agrológicas	24
4.6 Conflicto por uso de las tierras	26
4.7 Cobertura vegetal	29
4.8 Climatología	32
4.8.1 Precipitación	33
4.8.2 Evaporación	36
4.8.3 Temperatura	38
4.8.4 Humedad relativa	40
4.8.5 Brillo solar	41
4.9 Hidrología	42
4.9.1 Oferta Hídrica	48
4.9.2 Demanda Hídrica	58
4.9.3 Índice de escasez	60
4.10 Amenazas Naturales	64
4.10.1 Amenaza por deslizamientos	64
4.10.2 Inundación	64
4.10.3 Amenaza sísmica	67
4.10.4 Incendios forestales	68
5. DIAGNÓSTICO - CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO	70
5.1 Flora	70
5.2 Fauna	76
5.3 Ecosistemas estratégicos y distribución de biomas	78
5.4 Evaluación de la biodiversidad en términos de flora y fauna	82
6. EVALUACIÓN DEL COMPONENTE JURÍDICO	86
6.1 Áreas protegidas declaradas y ecosistemas estratégicos	86
6.2 Comunidades indígenas	88
6.3 Patrimonio arqueológico	89
6.4 Reservas de la sociedad civil	89
6.5 Permisos, licencias y autorizaciones	89
6.6 Residuos sólidos	91
6.7 Plantas de beneficio animal	91
7. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	93
7.1 Demografía	96
7.2 Condiciones de vida	99
7.3 Servicios Públicos	100
7.4 Comunicaciones e infraestructura vial	104
7.5 Servicio de salud	104
7.6 Educación	105
7.7 Vivienda	106
7.8 Cultura, recreación y turismo	107
7.9 Estructura de la tierra, análisis predial y uso del suelo	108
7.10 Actividades económicas	110
7.11 Estrategia participativa en la fase de Diagnóstico	115
8. FASE PROSPECTIVA	119
8.1 Escenario tendencial	120
8.2 Escenario alternativo	121

8.3 Escenario concertado	Pág. 121
8.4 Zonificación Ambiental	121
8.4.1 Propuesta de Zonificación	123
8.4.2 Reglamentación de uso del territorio	127
8.4.3 Directrices de Manejo	130
9. FORMULACIÓN, EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO	132
9.1 Programas y Proyectos	133
9.2 Seguimiento y Evaluación	146
ANEXO. PROYECTO ACUERDO CONSEJO DIRECTIVO	150

LISTADO DE FIGURAS

Figura No. 3.1 Localización del área de estudio.	Pág. 8
Figura No. 3.2. Principales áreas de drenaje de la subcuenca Cáchira Sur.	11
Figura No. 4.1. Esquema de las relaciones área-elevación subcuenca Cáchira Sur.	14
Figura No 4.2. Unidades geológicas presentes en la subcuenca Cáchira Sur.	16
Figura No 4.3. Geomorfología de la Subcuenca Cáchira Sur.	21
Figura No 4.4. Fisiografía de la Subcuenca Cáchira Sur.	23
Figura No 4.5. Uso potencial del suelo en la Subcuenca Cáchira Sur.	25
Figura No 4.6. Distribución porcentual de conflictos por uso del suelo subcuenca Cáchira Sur	27
Figura No 4.7. Conflictos por uso del suelo en la subcuenca Cáchira Sur.	28
Figura No 4.8. Leyendas del mapa de cobertura vegetal.	30
Figura No 4.9. Leyendas de cultivos mixtos.	30
Figura No 4.10. Mapa de cobertura y uso del suelo.	31
Figura No. 4.11. Localización estaciones IDEAM área de estudio.	32
Figura No. 4.12. Totales anuales de precipitación estación El Playón – IDEAM.	33
Figura No. 4.13. Totales mensuales de precipitación estación El Playón – IDEAM.	33
Figura No. 4.14. Mapa de precipitación anual.	35
Figura No. 4.15. Totales anuales de evaporación estación Cachirí – IDEAM.	36
Figura No. 4.16. Totales mensuales de evaporación estación Cachirí – IDEAM.	36
Figura No. 4.17. Distribución espacial de la evaporación– IDEAM.	37
Figura No. 4.18. Mapa de temperatura anual.	39
Figura No. 4.19. Humedad relativa media anual promedio multianual – IDEAM.	40
Figura No. 4.20. Brillo Solar total anual promedio multianual – IDEAM.	41
Figura No. 4.21. Mapa de Unidades Hidrológicas de Análisis.	47
Figura No. 4.22. Mapa de escorrentía total anual.	57
Figura No. 4.23. Mapa de índice de escasez.	63
Figura No. 4.24. Mapa de amenaza por inundación.	66
Figura No. 4.25. Amenaza sísmica en la subcuenca Cáchira Sur.	67
Figura No. 4.26. Amenazas por incendios forestales.	69
Figura No. 5.1. Zonas de Vida.	71
Figura No. 5.2. Mapa de ecosistemas.	81
Figura No. 5.3. Mapa de fauna y biodiversidad.	85
Figura No. 7.1. Composición porcentual de la población del área regional de estudio.	96
Figura No 7.2. Porcentaje de la población del área regional de estudio por localización.	97
Figura No. 7.3. Composición área rural y urbana del municipio de Rionegro.	97
Figura No. 7.4. Composición área rural y urbana del municipio de El Playón.	97
Figura No. 7.5. Composición área rural y urbana del municipio de Suratá	98
Figura No 7.6. Distribución porcentual de la estructura de la tierra y análisis predial	109
Figura No 7.7. Distribución porcentual del tamaño de los predios de la subcuenca Cáchira Sur.	109
Figura No 7.8. Producción agrícola en la subcuenca Cáchira Sur.	110
Figura No. 8.1. Mapa zonificación ambiental	126

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 3.1. Distribución por municipios y veredas subcuenca Cáchira Sur.	9
Tabla No. 3.2. Coordenadas puntos extremos subcuenca Cáchira Sur.	10
Tabla No. 4.1. Parámetros morfométricos de la subcuenca Cáchira Sur.	12
Tabla No. 4.2. Parámetros morfométricos microcuencas subcuenca Cáchira Sur.	13
Tabla No. 4.3. Pendientes subcuenca Cáchira Sur.	14
Tabla No 4.4. Potencial minero de las unidades geológicas presentes en la región.	18
Tabla No. 4.5. Geomorfología de la Subcuenca Cáchira Sur.	20
Tabla No. 4.6. Fisiografía de la Subcuenca Cáchira Sur.	22
Tabla No. 4.7. Uso potencial del suelo en la Subcuenca Cáchira Sur.	24
Tabla No. 4.8. Categorías de identificación de los conflictos por uso del suelo.	26
Tabla No 4.9. Coberturas de los conflictos del uso del suelo en la cuenca del río Cáchira.	27
Tabla No. 4.10. Coberturas vegetales de la subcuenca Cáchira Sur.	30
Tabla No. 4.11. Estaciones climatológicas seleccionadas.	32
Tabla No. 4.12. Valores medios multianuales de precipitación para cada microcuenca.	34
Tabla No. 4.13. Valores Medios Multianuales de Temperatura para cada Microcuenca.	38
Tabla No. 4.14. Codificación Microcuencas Río Cáchira Sur.	43
Tabla No. 4.15. Orden y número clasificación red de drenaje.	44
Tabla No. 4.16. Datos de caudal y parámetros fisicoquímicos obtenidos en campo.	45
Tabla No. 4.17. Unidades Hidrológicas de Análisis UHA.	46
Tabla No. 4.18. Resumen Temperaturas Medias Mensuales Microcuencas Cáchira Sur.	48
Tabla No. 4.19. Cálculo Evapotranspiración Potencial Por Microcuencas Subcuenca Cáchira Sur.	49
Tabla No. 4.20. Valores ETR (mm/mes), obtenidos por UHA a nivel mensual.	50
Tabla No. 4.21. Valores de precipitación media mensual UHA subcuenca Cáchira Sur.	51
Tabla No. 4.22. Valores de escorrentía superficial (mm/mes) por UHA subcuenca Cáchira Sur.	52
Tabla No. 4.23. Oferta hídrica para cada Unidad Hidrológica de Análisis.	53
Tabla No. 4.24. Disponibilidad neta de Agua anual Por UHA subcuenca Cáchira Sur.	56
Tabla No. 4.25. Demanda (uso doméstico) Por UHA. Subcuenca Cáchira Sur.	59
Tabla No. 4.26. Promedio demanda para uso agrícola Subcuenca Cáchira Sur.	60
Tabla No. 4.27. Demanda total anual por UHA subcuenca Cáchira Sur.	61
Tabla No. 4.28. Factores para la evaluación del índice de escasez.	62
Tabla No. 4.29. Índice de escasez por UHA, subcuenca Cáchira Sur.	62
Tabla No. 4.30. Amenaza por deslizamiento subcuenca Cáchira Sur.	64
Tabla No. 5.1. Comparación entre coberturas en tres años diferentes de análisis.	76
Tabla No. 5.2. Biomas y ecosistemas identificados.	80
Tabla no. 5.3. Información mapa de fauna y biodiversidad.	84
Tabla No 6.1. Relación de predios en áreas estratégicas adquiridos por la CDMB	88
Tabla No. 6.2. Relación de concesiones de agua de uso público en la subcuenca.	90
Tabla No 7.1. Información general de la microcuenca El Pino.	94
Tabla No 7.2. Información general de la microcuenca Romeritos.	94
Tabla No 7.3. Composición geopolítica y administrativa de la microcuenca Cachirí Alto.	95
Tabla No 7.4. Información general de la microcuenca El Playón.	95
Tabla No 7.5. Información general de la microcuenca Cachirí Bajo.	95
Tabla No 7.6. Composición geopolítica y administrativa de la microcuenca Cáchira.	96
Tabla No 7.7. Población total de la subcuenca Cáchira Sur por municipios.	98
Tabla No 7.8. Distribución de la población de la subcuenca Cáchira Sur.	99
Tabla No. 7.9. Comparativo índice NBI de los municipios del área regional de estudio.	99
Tabla No. 7.10. Índice NBI de cabeceras y resto de zonas en los municipios del área regional	100
Tabla No 7.11. Servicios públicos domiciliarios en los municipios del área regional de estudio.	101
Tabla No. 7.12. Servicio público domiciliario de alcantarillado en los municipios del área regional	102
Tabla No. 7.13. Empresas y usuarios residenciales de energía eléctrica en Santander.	103
Tabla No. 7.14. Población en edad escolar en el área puntual de estudio.	105
Tabla No 7.15. Comparativo de tasas educativas en el período 2005 – 2008 en los municipios del área regional de estudio.	105
Tabla No.7.16. Número de viviendas del municipio de Rionegro localizadas en 17 veredas que	106

	Pág.
hacen parte de la subcuenca Cáchira Sur.	
Tabla No. 7.17. Número de viviendas del municipio de El Playón en el casco urbano y las 15 veredas que hacen parte de la Subcuenca Cáchira Sur.	106
Tabla No 7.18. Número de viviendas en el área puntual de estudio.	107
Tabla No 7.19. Estructura de la tierra y análisis predial de la subcuenca Cáchira Sur.	109
Tabla No 7.20. Tamaño de los predios ubicados en la subcuenca Cáchira Sur.	109
Tabla No 7.21. Usos del Suelo - Producción agropecuaria de la subcuenca Cáchira Sur.	110
Tabla No 7.22. Actividad Forestal en la subcuenca Cáchira Sur	111
Tabla No. 7.23. Matriz DOFA talleres de socialización.	117
Tabla No. 7.24. Matriz DOFA talleres de socialización.	117
Tabla No. 7.25. Matriz DOFA talleres de socialización.	118
Tabla No 8.1. Comparativo de la evolución tendencial de las principales coberturas para los años 1995, 2001 y 2009.	120
Tabla No. 8.2. Clasificación de las zonas de aptitud ambiental.	124
Tabla No. 8.3. Clasificación de las zonas de desarrollo socioeconómico.	125
Tabla No. 8.4. Usos de la zonificación ambiental	128
Tabla No 9.1. Listado de estrategias, programas y proyectos del Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca Cáchira Sur.	134
Tabla No. 9.2. Resumen de costos Plan Operativo.	146
Tabla No. 9.3. Matriz de indicadores del programa “conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad”.	147
Tabla No. 9.4. Matriz de indicadores del programa “gestión integral del recurso hídrico”.	147
Tabla No. 9.5. Matriz de indicadores del programa “evaluación y mitigación de amenazas naturales”.	148
Tabla No. 9.6. Matriz de indicadores del programa “promoción de procesos productivos competitivos y sostenibles”.	148
Tabla No. 9.7. Matriz de indicadores del programa “planificación ambiental en la gestión territorial”.	149

TABLA DE CONTENIDO MATERIAL FOTOGRÁFICO

	Pág.
Foto No. 4.1. Socavación río Playón - Barrio Nuevo.	65
Foto No. 7.1 Taller El Playón.	116
Foto No. 7.2. Taller El Playón.	116
Foto No. 7.3. Taller El Playón.	116
Foto No. 7.4. Taller El Playón	116

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Decreto 1729 de 2002 la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB en su Plan de Acción Trienal PAT 2004 – 2007 orientó acciones hacia el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas de su jurisdicción incluyendo de manera paralela el ordenamiento forestal como componente básico en la estabilidad de los ecosistemas.

Esta orientación tomó como referencia la declaratoria en ordenación de seis (6) subcuencas mediante Resolución No. 333 de abril 03 de 2003 en donde se definieron plazos para la elaboración de los planes respectivos y entre las cuales se encuentra la subcuenca del río Cáchira Sur. Para el cumplimiento de dicha declaratoria en ordenación el PAT contempla el programa 2. GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO con su *proyecto 1. Formulación, adopción y seguimiento de planes de ordenamiento y manejo de cuencas abastecedoras de acueductos en el área de jurisdicción de la CDMB*, cuya meta para el año 2009 corresponde, justamente, a la elaboración del Plan de Manejo y Ordenación de la Subcuenca del río Cáchira Sur.

OBJETIVO

Realizar el ESTUDIO AMBIENTAL PARA EL ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA SUBCUENCA CÁCHIRA SUR localizada en los municipios de Suratá, El Playón y Rionegro en el departamento de Santander que permita actualizar el conocimiento de los procesos naturales y antrópicos presentes en la zona y el estado de los recursos naturales renovables para su ordenación ambiental, de conformidad con lo estipulado en el Decreto Reglamentario 1729 de 2002 y la Guía Técnico - Científica para ordenación de cuencas hidrográficas elaborada por el IDEAM.

2. ALCANCE LEGAL Y NORMATIVO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como punto de partida, desde el aspecto legal, dos normas que constituyen el fundamento legal de la presente consultoría: la primera corresponde, como ya se mencionó en acápite anterior, a la exigencia establecida en el artículo 16 del Decreto 1729 de 2002 sobre la responsabilidad de la autoridad ambiental competente con respecto a la elaboración del Plan de Ordenación de una Cuenca Hidrográfica y la Resolución 333 de 2003 expedida por la CDMB que declaró en ordenación 6 cuencas, entre ellas, la denominada Cáchira del Sur.

A partir de este marco legal específico para la subcuenca objeto de la presente consultoría, es necesario identificar las normas ambientales que son de necesaria consulta y análisis para posicionar el estudio no solamente desde lo jurídico ambiental, sino desde la perspectiva de normatividad de ordenamiento territorial, patrimonio arqueológico, reservas de la sociedad civil y comunidades indígenas presentes en el área de estudio, que se listan a continuación:

Ordenamiento territorial

Ley 388/97
Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de El Playón
Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Rionegro
Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio Suratá

Comunidades indígenas

Ley 21/91
Decreto 1320/98

Reservas de la sociedad civil

Ley 99/93
Decreto 1996/99

Patrimonio arqueológico

Ley 163 de 1959
Decreto 264 de 1963
Ley 397 de 1997

Normas mineras

Ley 685/01

Normas ambientales:

Normas que regulan el recurso agua.

Título de la norma	Aspecto que regula o reglamenta
Decreto 2811/74 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables	Establece las normas generales de control del recurso hídrico y establece el mecanismo legal para su uso y aprovechamiento.
Decreto 1449 de 1977	Reglamentario del Código de Recursos Naturales
Decreto 1541 de 1978	Establece el procedimiento, condiciones y prioridades para el otorgamiento de concesiones de agua de uso público.
Ley 09/79	Ley sanitaria
Decreto 1594 de 1984	Establece los parámetros de calidad en que deben realizarse vertimientos líquidos a las fuentes hídricas y el procedimiento para los permisos de vertimientos líquidos, entre otros aspectos
Ley 373 de 1997	Ley de uso eficiente y ahorro del agua
Decreto 1575 de 2007	Normas sobre potabilización del agua

Normas que regulan el recurso aire

Título de la norma	Aspecto que regula o reglamenta
Decreto 2811/74	Código Nacional de Recursos Naturales renovables.
Decreto 948 de 1995	Reglamento de protección y regulación de la calidad del aire y su medición.

Normas que regulan el recurso bosque

Título de la norma	Aspecto que regula o reglamenta
Decreto 2811/74	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables.
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamientos forestales.

Normas que regulan el recurso fauna

Título de la norma	Aspecto que regula o reglamenta
Decreto 2811/74	Código nacional de recursos naturales renovables.
Decreto 1608 de 1978	Reglamentario del Código Nacional de Recursos sobre el tema de fauna silvestre, entre otros.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1 Localización

La subcuenca del río Cáchira Sur se encuentra localizada al nor-oriente del Departamento de Santander, extendida sobre un área de 682,91 Km², (68.291Has).

Figura No. 3.1. Localización del área de estudio.



3.2 Delimitación

La subcuenca ocupa parte de los municipios de Suratá, El Playón y Rionegro, limitando al sur con las subcuencas de los ríos Salamaga y Suratá, al oriente limita con el departamento de Norte de Santander, al norte con el departamento de Norte de Santander y al occidente con las subcuencas de los ríos Cáchira del Espíritu Santo y río Lebrija Medio.

La subcuenca ocupa 47 veredas en total, 15 pertenecientes al municipio de El Playón, (6 veredas parcialmente), 15 veredas del municipio de Suratá y 17 veredas del municipio de Rionegro, (9 parcialmente), En la tabla No. 3.1, podemos observar la relación de las mencionadas.

Tabla. No. 3.1. Distribución por municipios y veredas subcuenca Cáchira Sur

MICROCUENCA	MUNICIPIO	VEREDA	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Has)
1 - EL PINO	El Playón	Límites	35,899	3589,900
		Pino	36,025	3602,500
		Miraflores	12,289	1228,900
		Planadas	34,781	3478,100
		Betania	17,492	1749,200
		Río Blanco	3,366	336,600
TOTAL ÁREA MICROCUENCA EL PINO			139,852	13985,200
2 - ROMERITOS	Suratá	Mohán	25,929	2592,900
		Pantanos	8,139	813,900
		Las Abejas	15,594	1559,400
		Cartagua	17,067	1706,700
		Crucesitas	10,833	1083,300
		Mineral	20,751	2075,100
		San Isidro	9,658	965,800
		Mesallana	3,501	350,100
		Santa Rosa	2,507	250,700
	El Playón	Santa Bárbara	4,543	454,300
TOTAL ÁREA MICROCUENCA ROMERITOS			118,522	11852,200
3 - CACHIRÍ ALTO	Suratá	Mesallana	4,474	447,400
		Santa Rosa	10,876	1087,600
		El Silencio	15,304	1530,400
		Capacho	8,113	811,300
		La Violeta	30,523	3052,300
		Tablanca	13,715	1371,500
		Gramalotico	23,716	2371,600
	Marcela	27,626	2762,600	
El Playón	Filo	6,213	621,300	
TOTAL ÁREA MICROCUENCA CACHIRI ALTO			140,56	14056,000
4 - EL PLAYÓN	El Playón	Río Blanco	27,689	2768,900
		Betania	33,559	3355,900
		Límites	0,971	97,100
		San Benito	31,108	3110,800
		Playón	49,872	4987,200
		Huchaderos	0,198	19,800
		San Pedro	1,073	107,300
		Arrumbazón	4,231	423,100
		La Aguada	4,999	499,900
TOTAL ÁREA MICROCUENCA EL PLAYÓN			153,7	15370,000
5- CACHIRÍ BAJO	El Playón	Santa Bárbara	14,597	1459,700
		La Aguada	23,611	2361,100
		Ceiba	4,712	471,200
		Playón	12,287	1228,700
	Rionegro	La Virginia	3,527	352,700
	Calichana	1,324	132,400	
TOTAL ÁREA MICROCUENCA CAHIRI BAJO			60,058	6005,800
6 - CÁCHIRA	Rionegro	La Virginia	2,833	283,300
		Calichana	2,322	232,200

MICROCUENCA	MUNICIPIO	VEREDA	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Has)
		Caimán	4,295	429,500
		La Unión de Galápagos	6,165	616,500
		Altamira	3,043	304,300
		Galápagos	9,058	905,800
		Algarrobo	9,167	916,700
		Cuesta Rica	4,115	411,500
		Tachuela	2,517	251,700
		Golconda	6,304	630,400
		Centenario Mensulí	9,539	953,900
		Puyana	1,043	104,300
		Miralindo	1,289	128,900
		Ceiba	0,368	36,800
		Huchaderos	4,276	427,600
		Miramar	1,563	156,300
		La Victoria	0,465	46,500
	El Playón	El Playón	1,858	185,800
TOTAL ÁREA MICROCUENCA CACHIRA			70,22	7022,000
TOTAL ÁREA SUBCUENCA CÁCHIRA SUR			682,91	68291

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Geográficamente hablando, la subcuena se inscribe dentro de los puntos extremos cuyas coordenadas planas se relacionan en la tabla No. 3.2.

Tabla. No. 3.2. Coordenadas puntos extremos subcuena Cáchira Sur.

Punto	Norte	Este
Norte	1335845.086	1094622.061
Sur	1304372.809	1090402.851
Este	1318468.891	1130780.002
Oeste	1308300,733	1085974,418

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Para acceder al área de estudio se puede utilizar la carretera nacional que une a Bucaramanga con San Alberto en el departamento del Cesar (Ruta 45A) y que atraviesa por las cabeceras municipales de los municipios de Rionegro y El Playón; al costado derecho de la mencionada vía se encuentran carreteables que permiten el acceso al área de estudio mencionada.

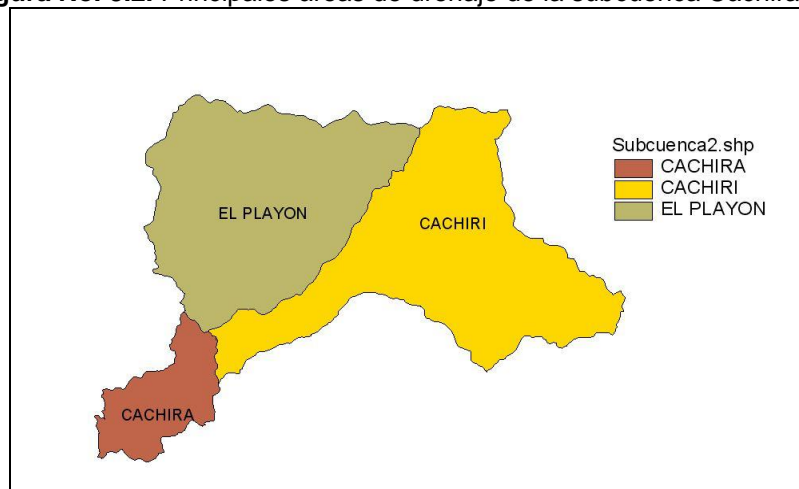
Otra forma de acceso lo constituye el ramal que se desprende a mano derecha de la vía a San Alberto que comunica a Bucaramanga con el municipio de Vetas (Ruta 66B) que pasa por la cabecera municipal de Suratá; al costado izquierdo se encuentran carreteables que permiten el acceso a la zona de estudio. Ver mapa 1.24 del atlas diagnóstico.

La subcuena del río Cáchira Sur se localiza en la parte nor-oriental del departamento de Santander, ocupando parcialmente los municipios de El Playón, Rionegro y Suratá; se extiende sobre una superficie de 682,91 Km², (68291 ha),

comprendiendo una faja de terreno entre los 200 y los 3600 m.s.n.m., lo que genera una diversidad de climas que permite la coexistencia de una gran variedad de especies tanto de flora como de fauna. La mayor parte de la subcuenca se encuentra en las partes altas, ya que el 78,97% del área corresponde a pendientes superiores al 25% y tan sólo un 21,03% se localiza en zonas de pendientes inferiores al 25%.

Debido a la topografía existente en el área de estudio, se localizan tres fuentes hídricas de gran importancia que son: (i) el río Cachirí que atraviesa la subcuenca en sentido este oeste, (ii) el río Playón que atraviesa la cuenca en sentido norte sur, que se unen para formar (iii) el río Cáchira que continua el recorrido en sentido norte sur hasta desembocar en el río Lebrija. Ver figura No. 3.2.

Figura No. 3.2. Principales áreas de drenaje de la subcuenca Cáchira Sur.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

El área de influencia del río Cáchira coincide con el área de estudio definida como microcuenca Cáchira, se encuentra ocupando la parte sur - occidental de la subcuenca del río Cáchira Sur, abarcando un área de 70.22 Km², (7.022 ha), se extiende desde los 1200 m.s.n.m. hasta los 100 m.s.n.m., generando una diversidad climatológica, como lo podremos observar más adelante en el capítulo correspondiente al análisis de los parámetros climatológicos de esta microcuenca.

4. DIAGNÓSTICO COMPONENTE FÍSICO

Las características físicas de la cuenca desempeñan un papel esencial en el estudio y comportamiento de parte de los componentes del ciclo hidrológico, tales como: la evaporación, infiltración, escurrimiento superficial entre otros. Las principales características físicas que se consideran en investigaciones hidrológicas son las concernientes a la cuenca, a la red de drenaje y al cauce o río principal.

A continuación se presenta el cálculo y la descripción de cada uno de los parámetros morfométricos calculados para la subcuenca Cáchira Sur y para cada una de sus microcuencas.

4.1 Morfometría

Los índices morfométricos son fundamentales para documentar la analogía territorial y establecer relaciones hidrológicas de generalización territorial. Como las formas de la superficie terrestre se alteran sólo en el curso de lapsos geológicos, se puede considerar en la práctica y con sólo algunas reservas que las magnitudes morfométricas son valores fijos y permanentes. Los índices morfométricos expresan en términos de valores medios, características de paisajes relativamente complejas.

En la tabla No.4.1 se relacionan los parámetros morfométricos calculados para la subcuenca Cáchira Sur y en la tabla No.4.2 se relacionan los parámetros de cada una de las microcuencas. Con respecto al parámetro de pendiente se presenta en la tabla No. 4.3 para cada microcuenca.

Tabla. No. 4.1. Parámetros morfométricos de la subcuenca Cáchira Sur.

PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS	SUBCUENCA RÍO CÁCHIRA SUR
Cota mayor (msnm)	3850
Cota menor (msnm)	100
Área (Km ²)	682,909
Perímetro (Km)	163,8
Longitud del drenaje principal (Km)	59,41
Longitud total del drenaje de la cuenca (Km)	1202,073
Longitud de la cuenca (Km)	45,492
Ancho de la cuenca (Km)	40,924
Pendiente media de la corriente	0,05975425
Pendiente media del área de drenaje	986,9419644
Factor de forma (Gravelius)	0,329983918
Coeficiente de compacidad (Gravelius)	1,75505411
Elevación Media (msnm)	1315
Índice de Alargamiento (Horton)	1,111621542
Forma del área de drenaje	Oval Oblonga a Rectangular Oblonga
Densidad de Drenaje (m/Km ²)	1,760224276

PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS	SUBCUENCA RÍO CÁCHIRA SUR
Índice de asimetría	4,371563772
Coefficiente de masividad	1,925585986
Tiempo de concentración Tc (Kirpich) (min)	6,484255068

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla. No. 4.2. Parámetros morfométricos microcuencas subcuenca Cáchira Sur.

Parametros Morfométricos	Microcuenca El Pino	Microcuenca El Playón	Microcuenca Romeritos	Microcuenca Cachirí Alto	Microcuenca Cachirí Bajo	Microcuenca Cáchira
Cota Mayor (msnm)	3000	2400	3600	3800	2300	1200
Cota Menor (msnm)	600	400	1050	1050	400	100
Área (Km ²)	139.85	153.70	118.522	140.560	60.0581	70.219
Perímetro (Km)	62.1	63.198	52.40	59.245	48.62	46.31
Longitud del Drenaje Principal (Km)	28.085	29,522	22.630	24.017	23.066	17.418
Longitud Total del Drenaje de la cuenca (Km)	203.817	237,984	128.055	233.639	122.416	276.702
Longitud de la Cuenca (Km)	20.704	18.927	18.813	21.941	16.154	14.092
Ancho de la Cuenca (Km)	9.718	16.081	11.587	12.530	5.271	7.071
Pendiente Media de la Corriente (%)	7.47	5.92	11.49	11.03	2.82	0.0631
Pendiente Media del Área de Drenaje (m/Km)	480.8950	441.91932	567.7815	582.81	602.3054	448
Factor de Forma (Gravelius)	0.326	0.429	0.334	0.2919	0.23015	0.3535
Coefficiente de Compacidad (Gravelius)	1.47	1.427	1.348	1.399	1.757	1.547
Elevación Media (msnm)	1429	1050	2446	2467	1190	583
Índice de Alargamiento (Horton)	2.130	1.176	1.624	1.751	3.065	1.992
Forma del área de Drenaje	Oval Redonda a Oval Oblonga	Oval Redonda a Oval Oblonga	Oval Redonda a Oval Oblonga	Oval Redonda a Oval Oblonga	Oval Oblonga a Rectangular Oblonga	Oval Oblonga a Rectangular Oblonga
Densidad de Drenaje (m/Km ²)	1.457	1.548	1.08	1.662	2.038	3.940
Índice de Asimetría	3.025224	1.618559	1.974419	1.245686	1.49086	1.36
Coefficiente de Masividad	10.21	6.83	20.64	13.23	19.8261	8.30
Tiempo de Concentración Tc (Kirpich) (min.)	68.63	73.67	54.51	56.50	54.08	48.81
Velocidad (m/s)	6.6584	3.9440	5.413881	6.44	3.19722	4,84

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla. No. 4.3. Pendientes subcuenca Cáchira Sur.

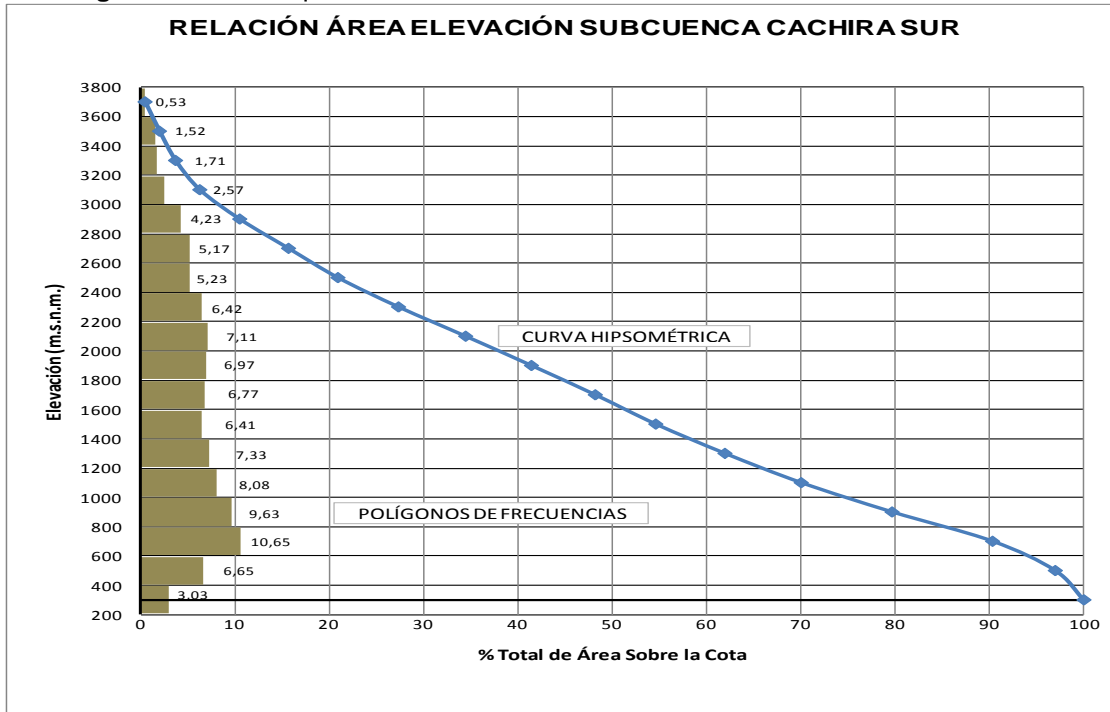
Rangos	Descripción	Áreas por microcuenca (Has)	Totales	Porcentaje
--------	-------------	-----------------------------	---------	------------

	del Relieve	El Pino	El Playón	Romeritos	Cachirí Alto	Cachirí Bajo	Cáchira	(has)	(%)
0 - 3%	Ligeramente Plano	2989,68	3891,66	1892,72	2109,37	1238,84	1687,48	13809,75	20,22
3 - 7%	Ligeramente Inclinado	52,27	288,38			50,66	256,31	647,63	0,95
7 - 12%	Moderada. Ondulado	583,95	737,75	94,02	104,38	123,70	656,60	2300,39	3,37
12 - 25%	Fuertemente Ondulado	2160,12	2627,52	752,88	695,39	532,51	970,50	7738,91	11,33
25 - 50%	Fuertemente Quebrado	4257,29	4311,20	3954,30	4093,73	1380,23	2127,09	20123,84	29,47
50 - 75%	Moderada. Escarpado	2935,95	2730,45	3768,99	5090,44	1584,17	1012,00	17122,01	25,07
> 75%	Fuertemente Empinado	1005,88	782,98	1389,24	1962,66	1095,62	311,98	6548,36	9,59
TOTAL		13985,15	15369,95	11852,15	14055,97	6005,73	7021,94	68290,90	100,00

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Dada la importancia que representa la elevación, ya que otros factores de interés que serán calculados dependen de ella, es de gran utilidad saber cómo está distribuida la cuenca en función de la elevación. La relación área-elevación puede expresarse a través de curvas, denominadas curvas área-elevación o de manera porcentual a través de los polígonos de frecuencia.

Figura No. 4.1. Esquema de las relaciones área-elevación subcuenca Cáchira Sur.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

En la figura No. 4.1 se representa gráficamente tanto de los polígonos de frecuencia que nos indican que una buena parte del área de esta subcuenca, se

encuentra entre los 600 y los 1400 m.s.n.m. y la curva hipsométrica, nos refleja la distribución de alturas respecto del total del área estudiada.

Una vez evaluada la relación área-elevación para cada una de las microcuencas, se puede afirmar que en la microcuenca El Pino la altitud que más se repite es 1100 m.s.n.m., ocupando el 21.91% del área de la microcuenca y la que menos se repite es 3100 m.s.n.m, con 0.03% del área de la microcuenca; la cuenca se desarrolla en más del 50% entre los 1000 y los 1600 m.s.n.m.

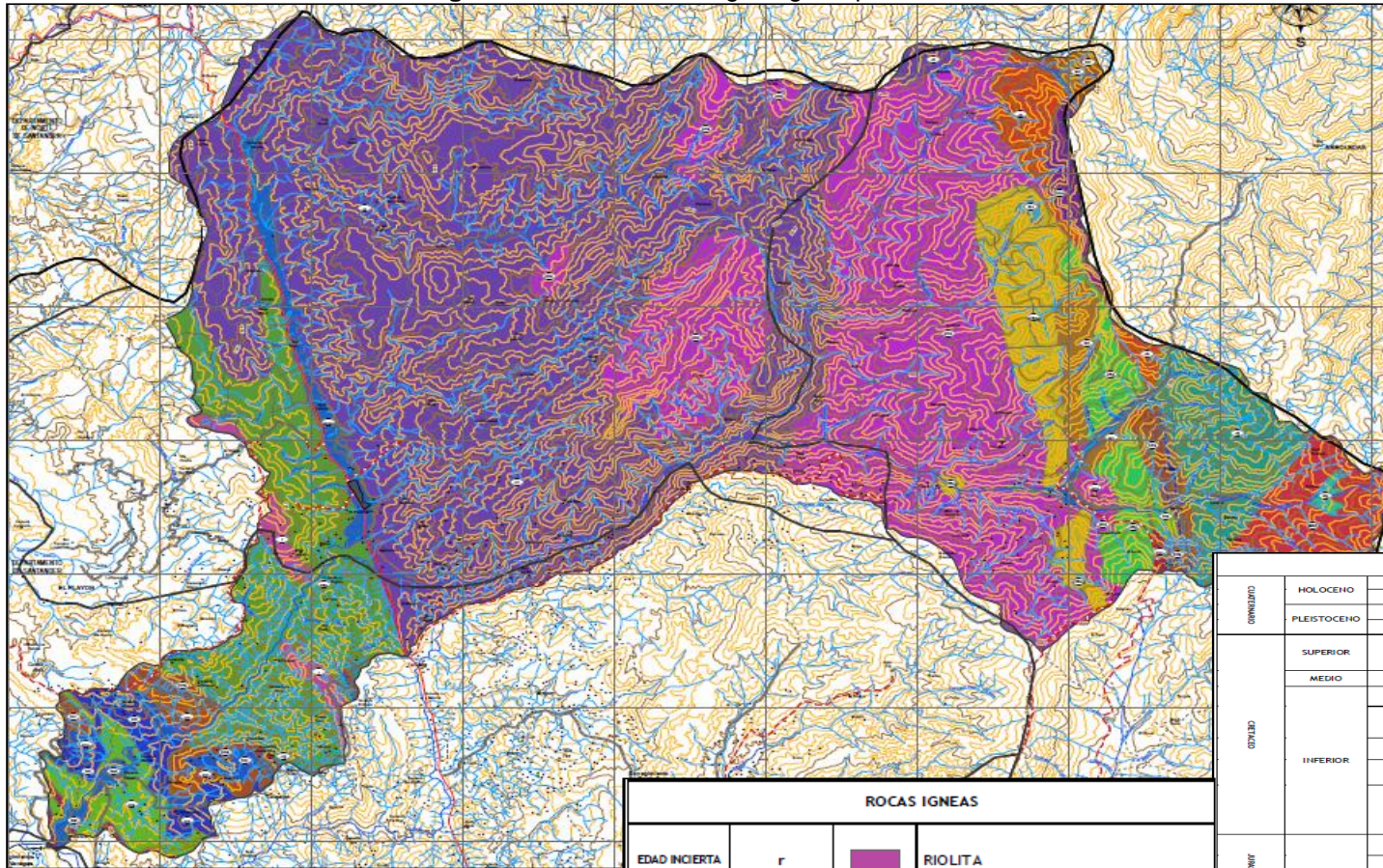
4.2 Geología




La geología busca reconstruir e interpretar la constante evolución y dinámica (interna y externa) de la tierra, suministrando información sobre sus características, propiedades, procesos, con miras a determinar la capacidad de soportar actividades antrópicas y la forma de utilización más adecuada del subsuelo; de igual forma busca caracterizar áreas vulnerables ante la ocurrencia de desastres naturales, bien sea por procesos endógenos (sismos, erupciones volcánicas, hundimientos) o exógenos (fenómenos de remoción en masa, inundaciones). Para comprender tales procesos, la geología se apoya en otras áreas como la geomorfología, la geología estructural, la geología económica etc.



















la cuenca del río Cáchira, se encuentra ubicada dentro de la cordillera oriental, enmarcada bajo la acción tectónica de las placas de Nazca, Caribe, y Suramericana, que han ocasionado el levantamiento de ésta. Dicha cordillera se encuentra basada sobre materiales de protolito de corteza continental y posteriormente metamorfizados e intruidos por magmas félsicos, acompañados por una secuencia de sedimentitas y metasedimentitas paleozoicas y otra de sedimentitas que inicia en el jurásico finalizando en el terciario, donde comienza la depositación de los materiales cuaternarios de origen glacial, aluvial y coluvial. De manera general se presentan las rocas más antiguas en el centro de la cordillera y las jóvenes se preservan en sus flancos. En la región nordeste de la cordillera, incluyendo el macizo de Santander, se presenta numerosos plutones, los cuales separan la cuenca de Maracaibo y Barinas - Apure de la cuenca del Magdalena Medio.

La tendencia estructural es compresional, produciendo una serie fallas principalmente de tipo normal e inverso, plegamientos locales con dirección predominante NE-SW, NW-SE y unos pequeños sinclinales y anticlinales que afectan principalmente a rocas del cretáceo. Las estructuras locales hacen parte de una orogenia compleja de la región andina que modelan el territorio y lo enmarcan dentro de una zona de actividad sísmica moderada a alta, con potencialidad de presentar una gran cantidad de fenómenos de remoción en masa, gracias a las condiciones climáticas y de pendientes.

Figura No. 4.2. Unidades geológicas presentes en la subcuenca Cáchira Sur



ROCAS IGNEAS			
EDAD INCIERTA	r		RIOLITA
JURÁSICO	Jc		Cuarzo Monzonita biolítica, gris, rosada de grano medio
	JTRcg		Cuarzo Monzonita y granito, biolítica, gris claro o rosado palido
	JRcg		Cuarzo Monzonita y granito, biolítico y muscovítico, gris claro a rosado palido, de grano.

ROCAS ESTRATIFICADAS			
CUARZO	HOLOCENO	Qal	 Aluvión
		Qc	 Coluvión, talud, derrumbes.
	PLEISTOCENO	Qtf	 Terraza y cono de deyección.
		Qg	 Depósito glaciario.
COPAL	SUPERIOR	Ksl	 FORMACIÓN LUNA: Lutita calcárea dura; caliza arcillosa y chert delgadamente estratificado, de color gris oscuro a negro, capa: fosfáticas hacia la parte superior.
		Kmu	 FORMACIÓN URBANTE
	MEDIO	Kis	 FORMACIÓN SIMITI: Lutita gris oscura, calcárea
		Kit	 FORMACIÓN TABLAZO: Caliza gris arenosa, arcillosa, fosilífera, arenisca de grano fino y lutita gris
		Kip	 FORMACIÓN PAJA: Lutita, negra, blanda en capas delgadas.
		Kir	 FORMACIÓN ROSABLANCA: Caliza gris oscura, masiva, fosilífera; lutita gris oscura.
		Kita	 FORMACIÓN TAMBOR: Parte Superior Arenisca cuarzoza, clara, con capas conglomeráticas. Parte Inferior: Limolita arenisca parda rojiza
		Kjg	 Discordancia angular
INFERIOR	Jb	 FORMACIÓN BOCAS: Limolita y lutita de color gris pardusco	
	JRg	 FORMACIÓN GIRÓN	
CUARZO		TRb	 FORMACIÓN BOCAS - Arenisca y lutita de color gris a gris pardusco
COPAL		pDs	 FORMACIÓN SILGARA: Filita, esquistos y cuarcitas la mayoría de grado metamórfico bajo a medio
		pEb	 HEIS DE BUCARAMANGA
ROCAS CRISTALINAS		Gn	 Rocas Cristalinas Neises

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Desde el punto de vista económico la región presenta un alto potencial de recursos minerales, los cuales se encuentran aun sin evaluar; no obstante, se presentan algunas explotaciones a pequeña y mediana escala principalmente de carbón, yeso, caliza, arena, arcilla y materiales de construcción que pueden constituir afectar negativamente las regiones de interés debido a una falta de control e infraestructura que permita realizar una explotación sostenible sin afectar el medio ambiente.

La estratigrafía presenta una gran cantidad de formaciones geológicas que van desde el precámbrico hasta el cuaternario, las formaciones más antiguas corresponden a rocas metamórficas de grado alto a medio de edad devónica o predevónicas, en este caso partiendo de las rocas cristalinas y los Neis de Bucaramanga, suprayacida por las formaciones Silgara, Bocas y Girón, la secuencia continúa con rocas ígneas y sedimentarias de edad jurásica pertenecientes a la formación Girón, que infrayase una importante secuencia sedimentaria que va desde el cretácico inferior hasta el terciario superior, sobre los cuales donde dominan las formaciones Rosa Blanca, Paja, Tablazo, Simití, Uribante y Luna, sobre las que se depositaron las unidades fluviales, coluviales y/o glaciares del cuaternario (Figura No 4.2).

Con respecto a la Geología Regional la cuenca presenta un comportamiento estructural dominado por esfuerzos compresivos, en donde el fallamiento inverso, el plegamiento complejo y los anticlinales asimétricos delimitados por sinclinales en ambos flancos, son los rasgos más sobresalientes. La tendencia estructural más repetitiva es una serie de anticlinales y sinclinales con dirección predominante S-NE, SE-NW que afectan principalmente a rocas del cretáceo: calizas, areniscas y lutitas principalmente.

En el marco local la subcuenca presenta una cantidad apreciable de fallas locales, que se pueden agrupar unas en el costado oriental y otras en el costado occidental.

- **Fallas de Suratá.** En la parte oriental de la subcuenca, específicamente en la parte del nacimiento de los cauces que dan el nombre a la cuenca del Cáchira en el costado suroriental de la misma y sobre la cuenca local del Cachirí Alto y Romeritos, se ubican una serie de fallas definidas en dirección norte - sur, que ponen en contacto principalmente rocas del jurásico y del cretáceo medio. En el mismo sector pero más al oriente se encuentran una serie de fallas cubiertas y otras inferidas que hacen de la geología un complejo litológico estructural.

Al centro de la cuenca, la geología se ha estabilizado y el fallamiento es muy bajo

- **Falla Bucaramanga.** Esta es la falla más grande y larga del flanco oriental del macizo de Santander, en la zona sólo se presenta en un gran trazo, atravesando la cuenca en sentido corto trazo al nororiente, con dirección NW-SE poniendo en contacto rocas ígneas del jurásico con rocas sedimentarias, coluvio aluviales del cuaternario.

- **Falla Río Cáchira.** Es la falla de mayor representatividad en la cuenca; el trazo de la falla se encuentra ubicado en su extremo occidental, de tipo inverso, con dirección NE-SW. Cruza rocas jurásicas y del cretácico principalmente, en parte esta falla diseñó el cauce del río que da nombre a la subcuenca.
- **Falla Sardina.** Es una falla definida y se encuentra paralela a la del río Cáchira. Su lineamiento sigue NW-SE, es una falla corta y se encuentra principalmente en rocas del triásico pero las divide con una pequeña porción de rocas del cretáceo inferior.
- **Falla Cuesta Rica.** Esta falla es paralela a la falla del río Cáchira, es local y bien definida, tiene una dirección NW-SW y divide las diferentes tipos de roca que se formaron en el cretáceo inferior.

La Geología Económica se caracteriza por la presencia de explotaciones artesanales y algunas de pequeña a mediana escala principalmente de arcillas, arenas y materiales para construcción y aunque el potencial de estos materiales es bastante considerable, no se han realizado los estudios necesarios caracterizar dichas zonas. Adicionalmente, se presentan explotaciones menores de caliza.

Tabla No. 4.4. Potencial minero de las unidades geológicas presentes en la región

FORMACIÓN GEOLÓGICA	MINERALES POTENCIALMENTE EXPLOTABLES	USOS
Rocas cristalinas, neis cuarzo feldespático	Feldespato	Fabricación de porcelanas, esmalte para pintar en porcelana, fabricación de vidrios y material de adorno.
	Caolín	Fabricación de ladrillos, baldosas, tubería de saneamiento, alfarería, vajillas, lozas y refractarios. Industria del caucho y del papel.
Neis de Bucaramanga	Roca Néisica	Acabados para construcción.
Formación Bocas	Areniscas	Materiales de construcción
Formación Tambor	Areniscas	Acabados para construcción y esculturas artesanas.
Formación Paja	Geomorfol y arcillolitas	Porcelana de artesanías.
Formación Río Negro	Arenisca silíceo	Fabricación de vidrio.
Cuaternario aluvial y depósito de terraza	Agregado pétreo	Materiales de construcción.

Fuente: CE&A LTDA 2009.

De acuerdo con el estudio geoquímico del país y la información existente en INGEOMINAS del año 2008, el potencial de utilización geológico de la región es de 858,85 ha, representado en los siguientes minerales:

Agregado pétreos. Su potencial está dado para la explotación de arcillas, calizas y arenas, básicamente para la construcción, el tipo de mineral (podiforme) se encuentra en la parte occidental de la subcuenca del Cáchira Sur, en el municipio de Rionegro y el área potencial de explotación es de 65.09 ha.

Arcillas industriales. El potencial está dado para la explotación industrial de arcillas que se pueden usar para porcelanato, artesanías y la industria de ladrillos y demás materiales para la construcción. La zona potencial se ubica en el municipio de El Playón y cubre un área de 313.40 ha.

Minerales de cobre. La potencialidad de estos minerales cubre un área de 20.28 ha y es útil para la extracción de cobre y zinc principalmente, se encuentra en la parte alta de la cuenca en influencia de la zona de páramo en jurisdicción del municipio de Suratá.

Minerales de oro. Existe al interior de la cuenca manifestaciones de minerales de oro y plata en la parte oriental de la subcuenca en jurisdicción del municipio de Suratá, cubre un área considerable de 460.07 ha. El uso potencial está asignado a la industria y la joyería. La tabla 29 muestra el potencial geoquímico de la cuenca.

En el área de la cuenca hay una gran dimanada en las solicitudes para la exploración y potencial extracción de minerales de diferente índole, tanto así que los permisos solicitados ascienden a 18, que en total cubren un área de 86.410.23 ha, es decir 18.119 ha más que el área total de la subcuenca del Cáchira Sur, esto se debe a que cada polígono solicitado puede sobreponerse en área con su similar vecino, presentando un área en común por dos solicitudes.

La gama de solicitudes es muy variada, pues va desde la explotación de uranio, pasando por los minerales metálicos asociados al oro, plata, zinc, cobre, platino y sus concentrados, hasta minerales para la industria agrícola como la roca fosfórica. Los minerales respecto de los que se presentan mayores solicitudes son metales preciosos como el oro, platino, plata y sus concentrados.








4.3 Geomorfología

Para la clasificación y descripción de la geomorfología de la cuenca, se utilizó el sistema taxonómico - geomorfológico jerarquizado (Zinck, 1987), el cual es multicategórico, basado en atributos cualitativos y cuantitativos, aplicables a las condiciones de nuestro país. Este sistema consta de seis niveles o categorías: geoestructura, ambiente morfogenético, paisaje, tipo de relieve, litología y/o sedimentos y forma del terreno.

Desde el punto de vista geomorfológico, la cuenca se ha separado en siete geoformas básicas, que se agrupan en un solo paisaje: montaña. Este paisaje hace parte de la cordillera oriental, el relieve es abrupto y complejo, varía de moderadamente empinado a muy escarpado, con pendientes que difieren en grado de inclinación, longitud, forma y configuración, desde rangos de 7-12% hasta mayores de 75%. Presenta alto grado de disección con profundos cañones.

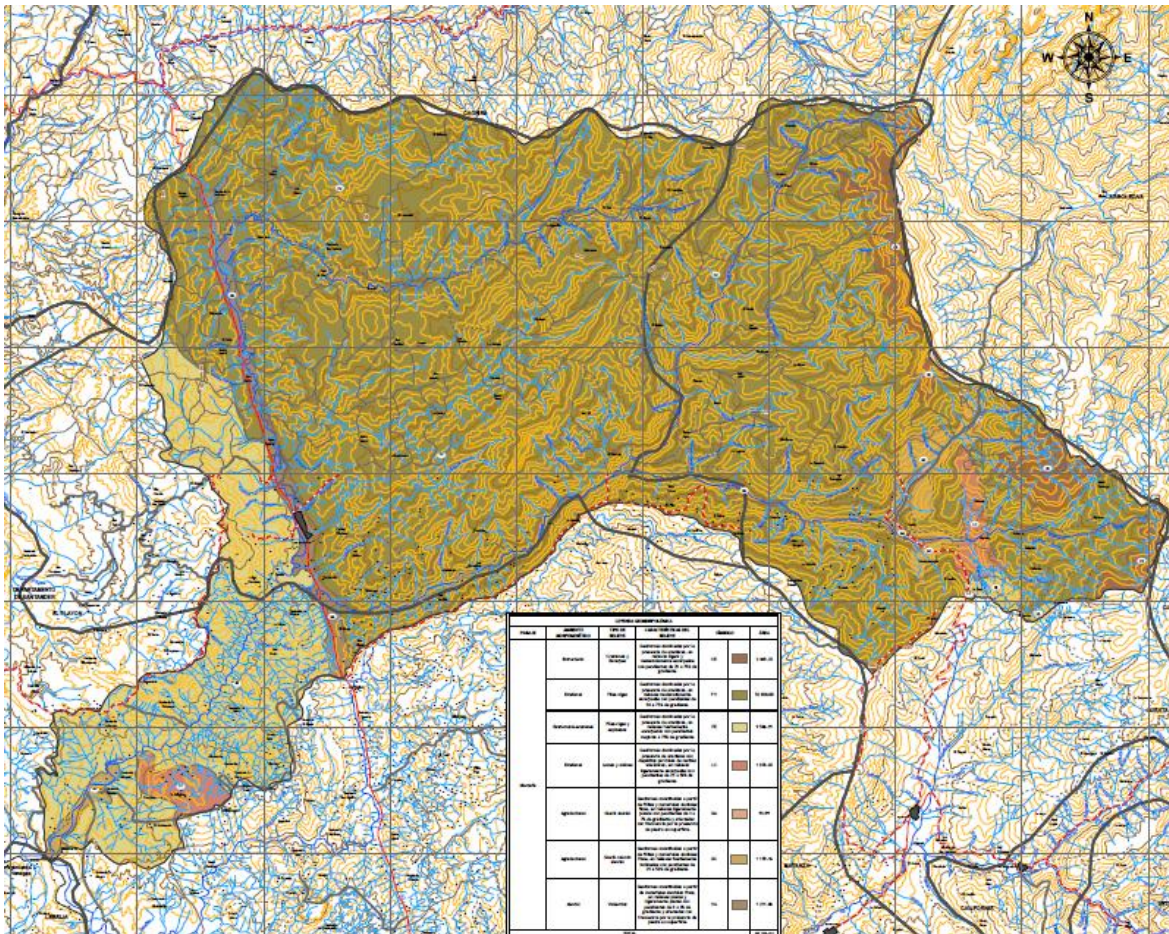
Las unidades geomorfológicas presentes en la cuenca se identifican en la tabla No 4.5 y se muestra su espacialización en la figura No. 4.3.

Tabla No. 4.5. Geomorfología de la Subcuenca Cáchira Sur.

LEYENDA GEOMORFOLÓGICA					
PAISAJE	AMBIENTE MORFOGENÉTICO	TIPO DE RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE	SÍMBOLO	ÁREA
Montaña	Estructural	Crestones y Escarpes	Geoformas dominadas por la presencia de areniscas, en relieves ligera y moderadamente escarpados con pendientes de 25 a 75% de gradiente	CE 	2 469.23
	Erosional	Filas-vigas	Geoformas dominadas por la presencia de areniscas, en relieves moderadamente escarpados con pendientes de 50 a 75% de gradiente	FV 	52 838.88
	Estructural-erosional	Filas-vigas y espinazos	Geoformas dominadas por la presencia de areniscas, en relieves fuertemente escarpados con pendientes mayores a 75% de gradiente	FE 	9 506.91
	Erosional	Lomas y colinas	Geoformas dominadas por la presencia de areniscas con depósitos parciales de cenizas volcánicas, en relieves ligeramente escarpados con pendientes de 25 a 50% de gradiente	LC 	1 076.02
	Agradacional	Glacis aluvial	Geoformas constituidas a partir de filitas y materiales aluviales finos, en relieves ligeramente planos con pendientes de 3 a 7% de gradiente y afectadas con frecuencia por la presencia de piedra en superficie	GA 	93.99
	Agradacional	Glacis coluvio aluvial	Geoformas constituidas a partir de filitas y materiales aluviales finos, en relieves fuertemente inclinados con pendientes de 25 a 50% de gradiente	GC 	1 139.16
	Aluvial	Vallecitos	Geoformas constituidas a partir de materiales aluviales finos, en relieves planos y ligeramente planos con pendientes de 0 a 3% de gradiente y afectadas con frecuencia por la presencia de piedra en superficie	VA 	1 211.86
TOTAL					68 336.04

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 4.3. Geomorfología de la Subcuenca Cáchira Sur.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.4 Suelos

De acuerdo con la información inicialmente colectada y los resultados de los recorridos en campo, el área de estudio comprende un amplio sector de los municipios de Rionegro, El Playón y Suratá, en condiciones climáticas desde extremadamente frío húmedo, muy húmedo y pluvial, hasta sectores incluso en condiciones de clima cálido húmedo.


















Desde el punto de vista geomorfológico, las unidades se encuentran en su mayoría en ambiente montañoso fluvio gravitacional, lo que genera un aspecto agreste dominado por geformas en pendientes que con gran frecuencia superan el 50% de gradiente. La dominancia de los tipos de relieve es de crestas ramificadas, lomas y colinas, en su mayoría constituidas a partir de cuatro tipos de material parental fundamentalmente:

- Metaareniscas, metalimolitas, pizarras, mármoles, filitas, cuarcitas, granitos, granodioritas, areniscas, arcillolitas e intercalaciones de calizas. Localmente lavas, piroclastitas, andesitas basaltos con estructuras almohadilladas.

- Depósitos discontinuos de ceniza volcánica sobre metaareniscas, metalimolitas, pizarras, mármoles, filitas y cuarcitas. Localmente granitos, granodioritas, areniscas y arcillolitas.
- Areniscas, lutitas negras, calizas, arcillolitas, conglomerados, granodioritas y tonalitas. Localmente esquistos grafiticos, esquistos verdes y cuarcitas.
- Granodioritas, granitos, granofiros y lavas andesíticas y dacíticas (intercaladas con arcillolitas); granulitas, migmatitas, anfíbolitas, neises y localmente limolitas.

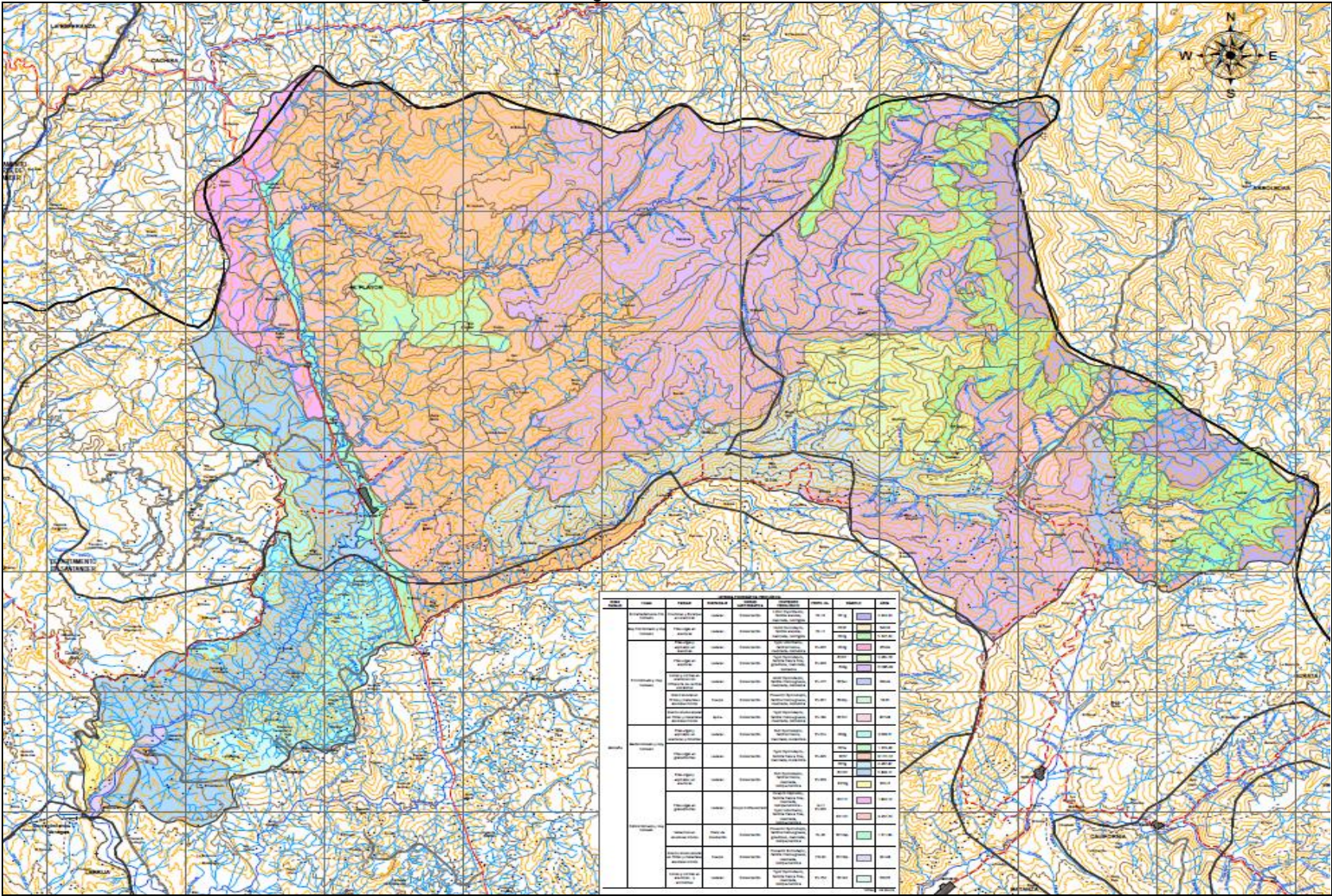
Bajo esta perspectiva, se han definido 14 unidades cartográficas de suelos, descritas en la tabla No. 4.6 y figura No. 4.4.

Tabla No. 4.6. Fisiografía de la Subcuenca Cáchira Sur.

LEYENDA FISIOGRAFICA PEDOLOGICA																					
GRAN PAISAJE	CLIMA	PAISAJE	SUBPAISAJE	UNIDAD CARTOGRAFICA	CONTENIDO PEDOLOGICO	PERFIL No.	SIMBOLO		ÁREA												
Montaña	Extremadamente frio húmedo	Crestones y Escarpes en areniscas	Laderas	Consociación	Lithio Cryorthents, familia arenosa, mezclada, isofrigida	PS-19	RC1g		2 469.23												
	Muy frio húmedo y muy húmedo	Filas-vigas en areniscas	Laderas	Consociación	Humio Eutrudepts, familia arenosa, mezclada, isofrigida	PS-11	RC2f		540.92												
							RC2g		5 927.22												
	Frio húmedo y muy húmedo	Filas-vigas y espinazos en areniscas	Laderas	Consociación	Typio Udorthents, familia franca, mezclada, isomesioa	PS-407	RC3g		255.06												
								Filas-vigas en areniscas	Laderas	Consociación	Typio Dystrudepts, familia franca fina, gravilosa, mezclada, isomesioa	PS-203	RC4f1		2 686.18						
													RC4g		19 885.84						
								Lomas y colinas en areniscas con influencia de cenizas volcánicas	Laderas	Consociación	Andio Dystrudepts, familia franca gruesa, mezclada, isomesioa	PS-177	RC5e1		540.46						
														Glacis aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	Cuerpo	Consociación	Fluventio Dystrudepts, familia franca gruesa, mezclada, isomesioa	PS-391	RC6bp		93.99
																				Glacis coluvio aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	Apioe
	Medio húmedo y muy húmedo	Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	Laderas	Consociación	Oxio Dystrudepts, familia franca, mezclada, isotérmica	PS-516	RC8g		3 008.51												
								Filas-vigas en granodioritas	Laderas	Consociación	Typio Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, isotérmica	PS-345	RC9e		1 299.48						
													RC9f		12 711.51						
	RC9g		4 487.87																		
	Calido húmedo y muy húmedo	Filas-vigas y espinazos en areniscas	Laderas	Consociación	Oxio Dystrudepts, familia franca, mezclada, isohipertérmica	PS-503	RC10f		5 848.17												
Filas-vigas en granodioritas								Laderas	Grupo Indiferenciado	Inceptio Hapludox, familia franca fina, mezclada, isohipertérmica - Typio Udorthents, familia franca fina, mezclada, isohipertérmica	G-11 PS-505	RC10g		395.17							
		Valleicos en aluviones mixtos	Plano de inundación	Consociación	Fluventio Dystrudepts, familia franca gruesa, gravilosa, mezclada, isohipertérmica	PL-30	RC12ap						1 211.86								
Lomas y colinas en areniscas y arcillolitas								Laderas	Consociación	Typio Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, isohipertérmica	PS-152	RC13bp		261.68							
		Lomas y colinas en areniscas y arcillolitas	Laderas	Consociación	Typio Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, isohipertérmica	PS-152	RC14d							535.55							
TOTAL									68 336.04												

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No 4.4. Fisiografía de la Subcuenca Cáchira Sur.













Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.5 Uso potencial del suelo – Clases agrológicas

La estructura del sistema de clasificación comprende 3 categorías: **clases, subclases y grupos de manejo** o unidades de capacidad, las cuales se utilizan categóricamente de acuerdo al nivel de detalle del levantamiento de suelos. En el caso particular para la subcuenca Cáchira Sur, las tierras se clasificaron hasta el nivel de subclase.

A continuación se describen las diferentes unidades de uso potencial de las tierras, clasificadas de acuerdo a su capacidad de uso y en el orden expuesto en la leyenda respectiva, la cual se puede apreciar en la tabla No 4.7 y figura No. 4.5.

Tabla No. 4.7. Uso potencial del suelo en la Subcuenca Cáchira Sur.

LEYENDA DE USO POTENCIAL DE LAS TIERRAS						
SIMBOLO	CLASE	SUBCLASE	UNIDAD DE SUELOS	LIMITANTES DE USO	USO POTENCIAL Y RECOMENDACIONES DE USO Y MANEJO	ÁREA HAS
	IV	s-1	RC6bp, RC12ap	Suelos muy ácidos, de baja fertilidad, contenidos de aluminio tóxicos, afectados por presencia de piedra en superficie	Ganadería semiintensiva con rotación de potreros y pastos. Se pueden establecer algunos cultivos semicomerciales y de subsistencia, especialmente en sectores de menor densidad de piedra en superficie, pero se deben realizar prácticas de encalamiento y fertilización.	1 305.85
		s-2	RC13bp	Suelos de muy baja fertilidad, afectados por presencia de piedra en superficie	Ganadería semiintensiva con rotación de potreros y pastos. Cultivos semicomerciales y de subsistencia, especialmente en sectores de menor densidad de piedra en superficie, se deben realizar prácticas de fertilización.	261.68
		tse-1	RC7d1, RC14d	Topografía fuertemente inclinada, suelos muy ácidos, superficiales y moderadamente profundos, contenidos de aluminio tóxicos y baja fertilidad, afectados por erosión ligera	Ganadería semiintensiva y extensiva, con rotación de potreros y evitando al máximo el sobrepastoreo de ganado. Se pueden establecer cultivos de subsistencia, con siembras en contorno y realizando prácticas de encalamiento y fertilización.	1 413.04
	VI	tse-1	RC5e1, RC9e	Topografía ligeramente escarpada, suelos muy ácidos, superficiales y moderadamente profundos, contenidos de aluminio tóxicos y baja fertilidad, afectados por erosión ligera	Ganadería semiintensiva con utilización de pastos de corte y leguminosas. Actividades agroforestales. Promover la regeneración espontánea de la vegetación. Establecimiento de forestería de protección y producción	1 839.95
	VII	tse-1	RC4f1, RC9f, RC10f	Topografía moderadamente escarpada, suelos muy ácidos de baja fertilidad, afectados por erosión ligera	Forestería de protección-producción, con labores de entresaca controladas.	21 245.85
		tse-2	RC11f, RC11f1	Topografía moderadamente escarpada, suelos muy ácidos, superficiales, de baja fertilidad, afectados por erosión ligera a moderada	Forestería de protección-producción, con labores de entresaca controladas.	5 299.86
		tsc-1	RC2f	Topografía moderadamente escarpada, clima muy frío húmedo, suelos muy ácidos de baja fertilidad	Conservación de recursos hidrobiológicos, paisajes y vida silvestre	540.92
	VIII	tsc-1	RC1g, RC2g	Topografía fuertemente escarpada, clima muy frío y extremadamente frío húmedo, suelos muy ácidos de baja fertilidad	Conservación de recursos hidrobiológicos, paisajes y vida silvestre	8 396.45
		ts-1	RC3g	Topografía fuertemente escarpada, suelos muy superficiales, muy ácidos, de baja fertilidad	Conservación de recursos hidrobiológicos, paisajes y vida silvestre	255.06
		ts-2	RC4g, RC8g, RC9g, RC10g	Topografía fuertemente escarpada, suelos muy ácidos, de baja fertilidad	Conservación de recursos hidrobiológicos, paisajes y vida silvestre	27 777.39
TOTAL						68 336.04

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.6 Conflicto por uso de las tierras

Evalúa las relaciones mutuas entre las vocaciones de uso de las tierras y el uso actual de las mismas. Cuando existe discrepancia entre los usos actual y potencial o se presenta desequilibrio, debido a que el uso actual no es el más adecuado, causando erosión y degradación de las tierras, se evidencian los conflictos de uso.

La jerarquización de conflictos de uso de la tierra permite identificar prioridades para el ordenamiento territorial y constituye la base para la determinación de los tipos de uso alternativos.

Metodológicamente los conflictos de uso se determinan comparando o superponiendo el mapa de uso actual de la tierra, con el mapa de uso potencial. El resultado de este proceso permite luego de una confrontación de usos, generar un mapa de conflictos donde se ubican las áreas de uso adecuado o no conflictivo.

Los parámetros y nomenclatura para determinar las diferentes unidades que especifican los conflictos de uso del suelo son tomados de la metodología haciendo un cruce de una tabla de doble entrada, calificado en el eje de las Y los análisis de las potencialidades o vocación de las tierras de la subcuenca Cáchira Sur y en el eje de las X los usos actuales, analizados y definidos por esta consultoría, teniendo en cuenta la tendencia, distribución y especialización de las áreas y realizando el análisis correspondiente, para lo cual se tienen en cuenta las siguientes categorías como se define en la siguiente tabla:

Tabla No. 4.8. Categorías de identificación de los conflictos por uso del suelo.

TIPO DE CONFLICTO	CATEGORÍA	SÍMBOLO	COLOR
ADECUADO	Única	A	
SUBUTILIZACIÓN	Ligero	S1	
	Moderado	S2	
	Severo	S3	
SOBREUTILIZACIÓN	Ligero	O1	
	Moderado	O2	
	Severo	O3	

↓

Cobertura actual ↓	Clase y subclases agrológica de capacidad de uso de la tierra					
	II	III	IV	VI	VII	VIII
	A	A	A	A	O1	O1
	A	A	A	A	O1	O1
	A	A	A	A	O1	O1
	A	A	A	A	O3	O3
	O2	O2	O2	O1	O3	O3
	O2	O2	O2	O1	O3	O3
	O2	O2	O2	O1	O3	O3

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

En la subcuenca el 72% del área presenta algún nivel de conflicto por uso del suelo principalmente por la sobreutilización que representa un área de 149.128.65 ha, el uso adecuado de la cuenca cuenta con un área de 19.168,75 ha equivalente al 28% del total del área y menos de 0.1% corresponde a centros poblados confinados con 38.63 ha, representado principalmente en la cabecera municipal de El Playón como se muestra en La figura No. 4.6.

Figura No. 4.6. Distribución porcentual de conflictos por uso del suelo en la subcuenca Cáchira Sur
CONFLICTOS POR USO DEL SUELO. CUENCA RIO CACHIRA

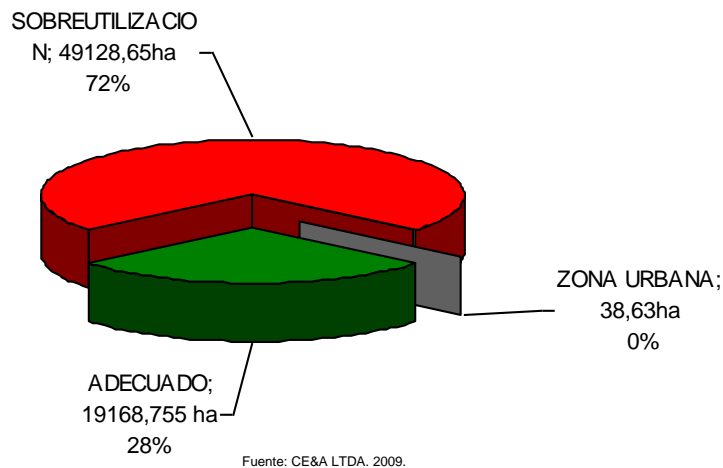
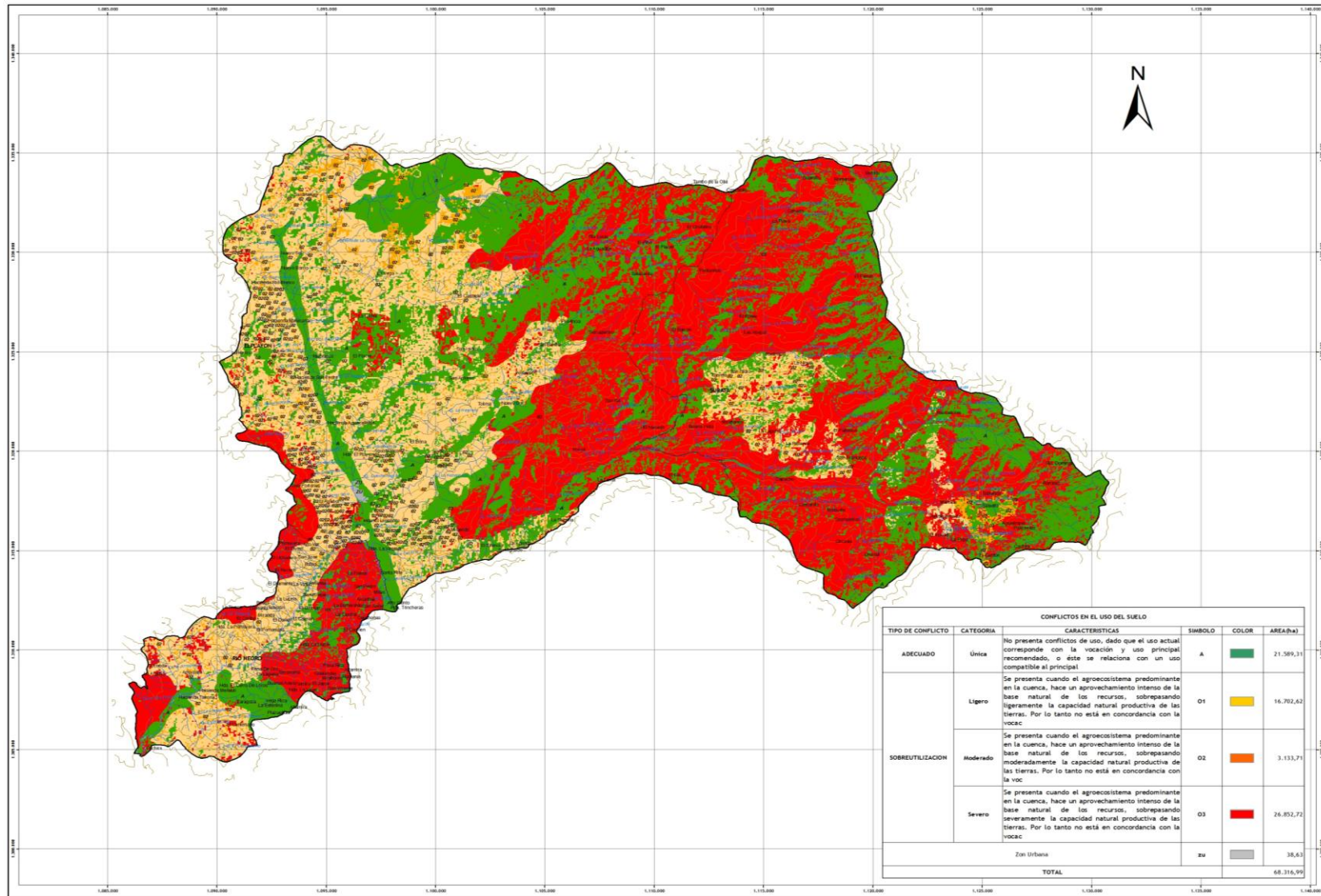


Tabla No. 4.9. Coberturas de los conflictos del uso del suelo en la cuenca del río Cáchira.

TIPO DE CONFLICTO	CATEGORIA	CARACTERISTICAS	SIMBOLO	COLOR	AREA(ha)
SIN CONFLICTO USO DECUADO	Única	No presenta conflictos de uso, dado que el uso actual corresponde con la vocación y uso principal recomendado, o éste se relaciona con un uso compatible al principal	A		21.589,36
CONFLICTO POR SOBREUTILIZACION	Ligero	Se presenta cuando el agroecosistema predominante en la cuenca, hace un aprovechamiento intenso de la base natural de los recursos, sobrepasando ligeramente la capacidad natural productiva de las tierras. Por lo tanto no está en concordancia con la vocación y uso principal recomendado	O1		16.702,62
	Moderado	Se presenta cuando el agroecosistema predominante en la cuenca, hace un aprovechamiento intenso de la base natural de los recursos, sobrepasando moderadamente la capacidad natural productiva de las tierras. Por lo tanto no está en concordancia con la vocación y uso principal recomendado	O2		3.133,71
	Severo	Se presenta cuando el agroecosistema predominante en la cuenca, hace un aprovechamiento intenso de la base natural de los recursos, sobrepasando severamente la capacidad natural productiva de las tierras. Por lo tanto no está en concordancia con la vocación y uso principal recomendado	O3		26.852,72
OTRO		ZONA URBANA			38,63
TOTAL					68.316,99

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 4.7. Conflictos por uso del suelo en la subcuenca Cáchira Sur.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.7 Cobertura vegetal

Una vez consultados los antecedentes sobre la existencia de estudios y/o construcción de mapas de coberturas vegetales y uso del suelo, se encontró reportes de la existencia de ocho (8) imágenes de satélite Landsat y dos (2) clasificaciones de cobertura vegetal y uso del suelo de los años 1995 y 2001 respectivamente.

En los reconocimientos de campo de la subcuenca que realizó el equipo consultor en los meses de mayo y junio, se pudo evidenciar un acelerado cambio en el uso del suelo, lo que motivó la búsqueda de imágenes de satélite actualizadas. Consultada la Corporación, se hizo entrega a la consultoría de dos (2) imágenes ASTER con 15 mt de resolución y 14 bandas correspondientes a los años 2004 y 2006 que fueron utilizadas como parte del proceso de elaboración del mapa respectivo.

Con el análisis anterior se procedió a obtener un plano de coberturas y uso del suelo preliminar que fue verificado en campo utilizando como marco de referencia la metodología utilizada en el trabajo de CORINE Land Cover Colombia en el año 2006, logrando el levantamiento de cincuenta (50) transectos en la franja de bosque altoandino - basal, así como 6 parcelas en páramo y subpáramo, equivalentes a 0.65 hectáreas o 6500 m², todas por encima de los 200 msnm y 106 puntos de registro fotográfico, cuya información detallada aparece en la caracterización del componente biótico y el capítulo correspondiente a la ordenación forestal. Adicionalmente se realizaron 24 visitas de verificación, requeridas producto de los inconvenientes mencionados en la interpretación de las imágenes de satélite utilizadas.

Vale la pena resaltar que muy a pesar de contar con imágenes de satélite relativamente actualizadas, años 2004 y 2006, los puntos de verificación de campo arrojaron importantes diferencias en la cobertura y uso del suelo, lo que obligó a realizar las 24 visitas adicionales mencionadas anteriormente, y como filtro de verificación final, la utilización de imágenes de satélite tipo SPOT4 de fecha 27 de diciembre de 2008 15:27:03 UTC, con resolución de 20 metros que aparece disponible en internet (Google).

A continuación, en la tabla No. 4.10, se presenta las áreas de coberturas existentes en la subcuenca Cáchira Sur y microcuencas respectivas.














Las leyendas obtenidas fueron homologadas con las normas técnicas adoptadas por la CDMB para cartografía de coberturas y uso del suelo, tal como se aprecia en la figura No. 4.8 y el mapa final de coberturas figura 4.10.

Tabla No. 4.10. Coberturas vegetales de la subcuenca Cáchira Sur.

COBERTURAS SUBCUENCA CÁCHIRA SUR		
COBERTURA	ÁREA (Has)	PORCENTAJE
Bosque Altoandino	1766,48	2,59
Bosque Andino	3519,51	5,15
Bosque Basal	3049,70	4,47
Bosque Plantado	3,57	0,01
Bosque Subandino	8623,10	12,63
Cultivos mixtos A	2179,51	3,19
Cultivos mixtos B	1827,48	2,68
Cultivos mixtos C	1489,92	2,18
Cultivos mixtos D	1667,98	2,44
Potrero Abierto	14022,33	20,53
Pastos mixtos	16934,59	24,80
Rastrojo	5121,11	7,50
Subparamo	1463,53	2,14
Zona Urbana	38,63	0,06
paramo	975,11	1,43
suelo desnudo	5611,78	8,22
Total	68294,32	100

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 4.8. Leyendas del mapa de cobertura vegetal.

	Bosque Altoandino		Pastos Mixtos
	Bosque Andino		Rastrojo
	Bosque Basal		Subpáramo
	Bosque Plantado		Zona Urbana
	Bosque Subandino		Páramo
	Cultivos Mixtos		Suelo Desnudo
	Potrero Abierto		

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

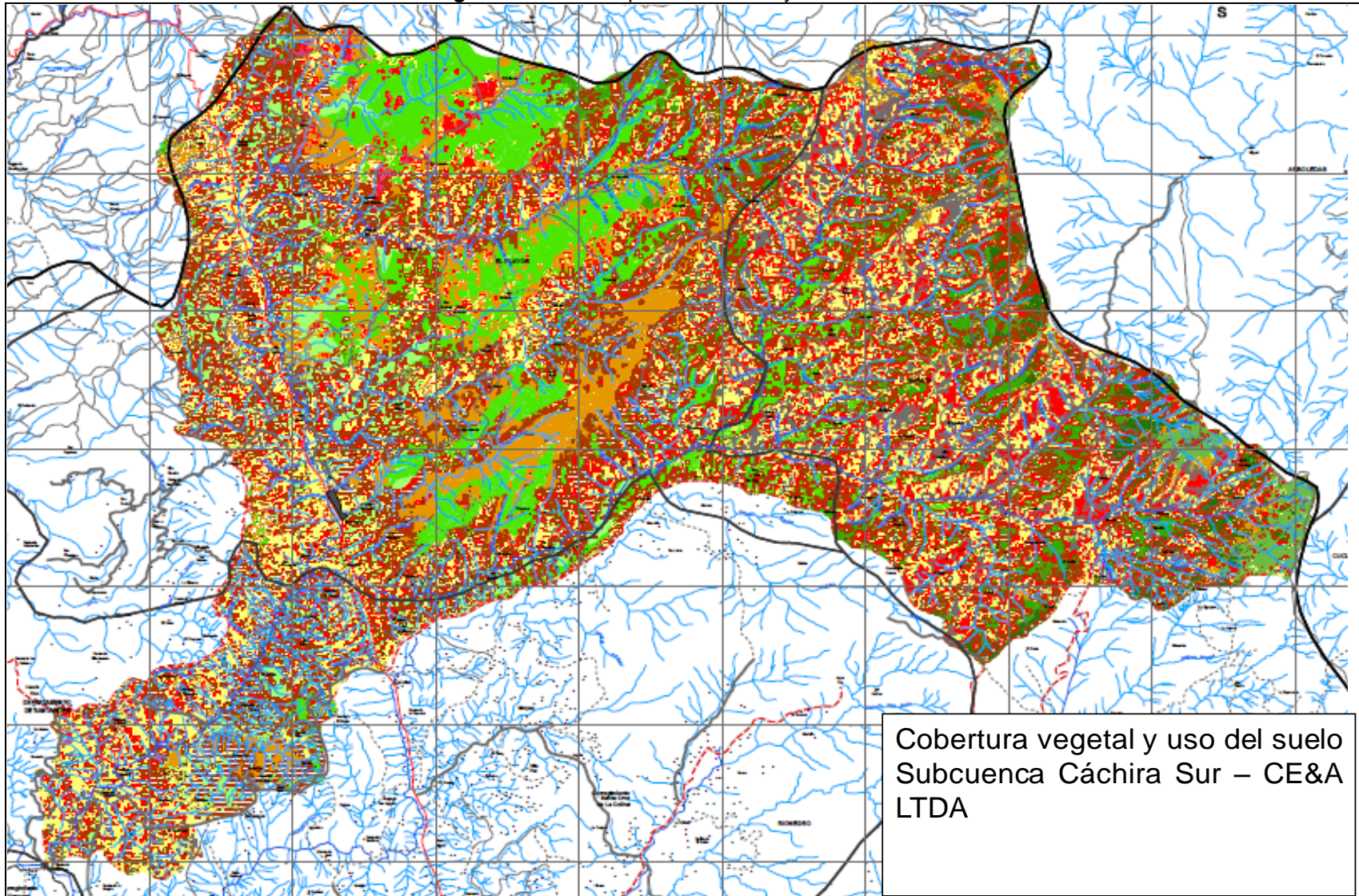
Por solicitud del grupo interventor de la CDMB se procedió a detallar la clasificación correspondiente a “CULTIVOS MIXTOS”, de forma tal que se incluyeran descripciones adicionales indicando el tipo de cultivo mixto encontrado, razón por la cual se adoptó el cuadro de leyendas complementario que aparece en la figura No. 4.9

Figura No. 4.9. Leyendas de cultivos mixtos.

COBERTURA	SUBGRUPO	DESCRIPCIÓN
Cultivos Mixtos	A	Comprende sistemas silvoagrícolas en los que se incluyen árboles dispersos, cacao, plátano y cultivos de caña panelera.
	B	Sistemas silvoagrícolas con café y árboles aislados o a veces sembrados en franjas. Comprende también tierras en cultivos establecidos con algún porcentaje de cobertura de árboles entre los que se observan cultivos agrícolas de caña panelera con sistemas arbolados de franjas de “caracolí”, cultivos cacao con sombrío o fajas de árboles protectores y a veces plátano. También se observan cultivos de maracuyá, tomate, transitorios homogéneos de hortalizas, cultivos semipermanentes como el lulo y cultivos mixtos de tomate de mesa, hortalizas, fríjol, maíz.
	C	Frijol, maíz, tomate de árbol, apio, curuba y mora.
	D	Arveja, haba, papa, maíz.

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 4.10. Mapa de cobertura y uso del suelo.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.8 Climatología

Con el fin de establecer la caracterización climatológica de cada una de las áreas de drenaje del área de estudio, en primer término, se seleccionaron las estaciones localizadas dentro de la subcuenca, en donde sólo existe una estación climatológica ordinaria (Cachirí) y una estación pluviométrica (El Playón).

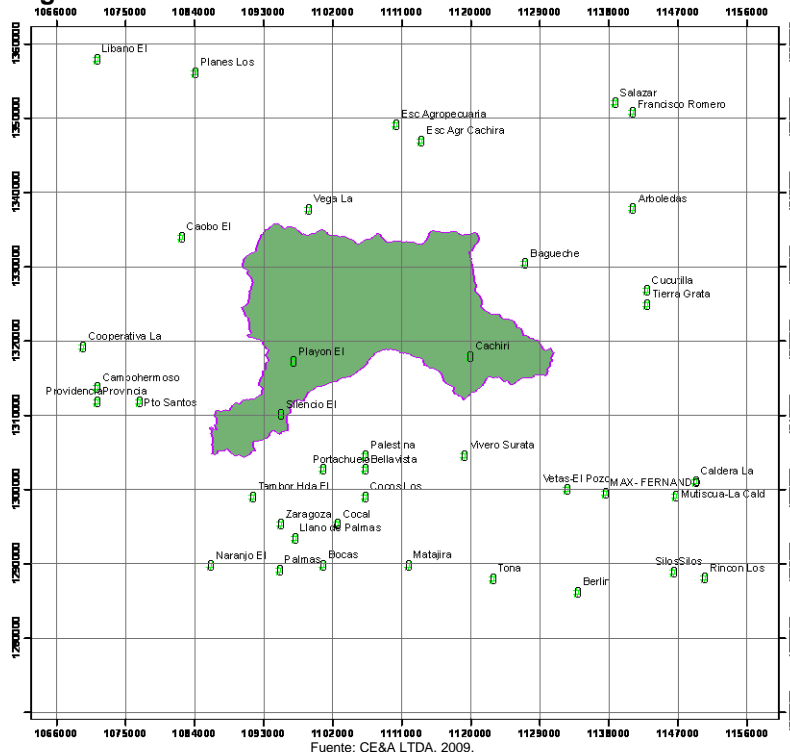
Esta situación obligó a identificar estaciones climatológicas circundantes al área de la subcuenca con el fin de complementar la información que corresponden a tres (3) estaciones climatológicas ordinarias y diez (10) estaciones pluviométricas. Ver figura No. 4.11. Las estaciones seleccionadas que pertenecen al IDEAM, se relacionan en la tabla No. 4.11 que contiene la información sobre localización, fecha de instalación, tipo de estación, entre otros aspectos.

Tabla No. 4.11. Estaciones climatológicas seleccionadas

Cód. Esta	Cat	Nombre	Corriente	Are Op	Fecha Inst.	latitud	longitud
2319014	PM	Playon El	Playonero	8	15-05-58	N 7,46472222	-73,20138889
2319036	PM	Portachuelo	Negro	8	15-10-67	N 7,32805556	-73,16500000
2319520	CO	Cachiri	Cachiri	8	15-06-71	N 7,47388889	-72,99111111
2319054	PM	Vega La	Cachira	8	15-08-76	N 7,65083333	-73,18055556
1602006	PM	Bagueche	Arboledas	8	15-03-73	N 7,58361111	-72,92750000
2319051	PM	Caobo El	Cachira	8	15-06-71	N 7,59555556	-73,32750000
2318004	PM	Porvenir El	Q Stos Gutierrez	8	15-09-72	N 7,45277778	-73,48277778
2319032	PM	Provincia	Lebrija	8	15-10-92	N 7,40250000	-73,43500000
2319035	PM	Llano De Palmas	Q Honda	8	15-11-67	N 7,24013889	-73,19536111
2319509	CO	Vivero Surata	Surata	8	15-09-68	N 7,36583333	-72,98750000
2319518	CO	Esc Agr Cachira	Cachira	8	15-03-72	N 7,73527778	-73,05166667

Fuente: IDEAM – CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 4.11. Localización estaciones IDEAM área de estudio.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.8.1 Precipitación

Con los valores anuales de precipitación, se procederá a realizar el trazado de las isoyetas, que permitirán determinar la distribución temporal de la precipitación en el área de estudio, las cuales serán construidas a partir de cartografía circundante al área de estudio, con elementos geográficos, en especial curvas de nivel, elemento indispensable para su definición.

Las estaciones utilizadas en dicho proceso corresponden a las dos (2) estaciones que se encuentran ubicadas dentro del área de la subcuenca: Cachirí con código 2319520 y El Playón con código 2319014.

Figura No. 4.12. Totales anuales de precipitación estación El Playón – IDEAM.

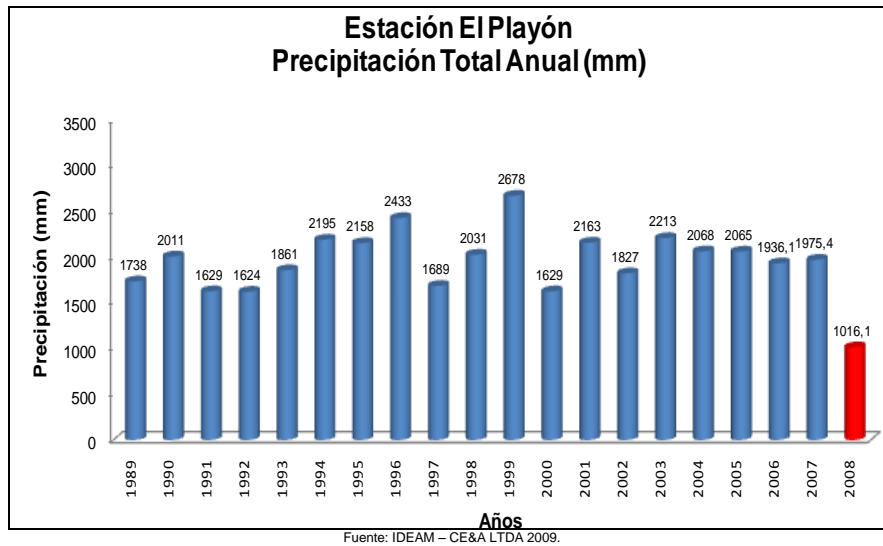
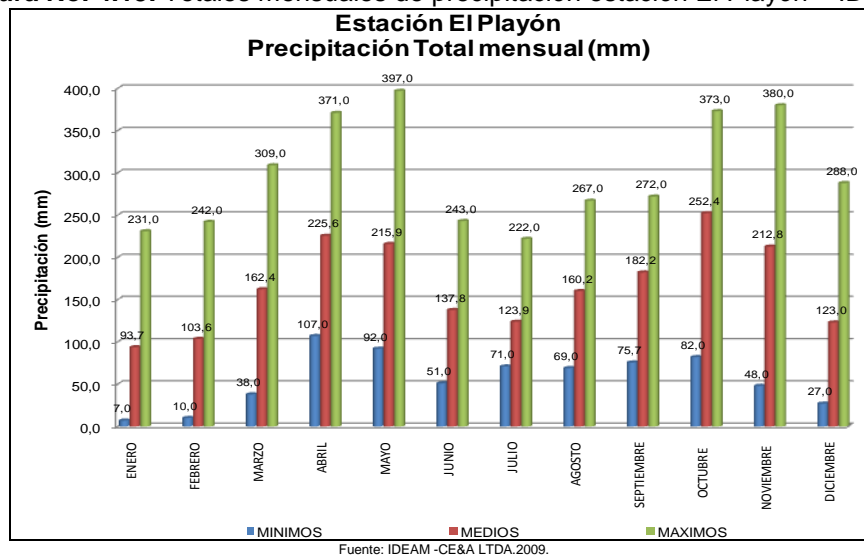


Figura No. 4.13. Totales mensuales de precipitación estación El Playón – IDEAM.



La precipitación es de régimen bimodal con dos períodos de alta humedad que comprenden los meses de abril y mayo con valores promedios de 225,6 mm y 215,9 mm respectivamente y, el segundo, el período comprendido entre los meses de octubre y noviembre con valores promedios de 252,4mm y 212,8 mm, tal como se aprecia en el histograma total mensual respectivo. Figura No. 4.13.

Con respecto a la precipitación media de la cuenca se utilizó el método de la isoyetas por ser más preciso, ya que permite incorporar los mecanismos físicos que explican la variabilidad de la lluvia dentro de la subcuenca. El método consiste en trazar líneas de igual precipitación a partir de los datos puntuales reportados por las estaciones meteorológicas. Ver Figura No. 4.14 Mapa de precipitación anual.

Aplicando la fórmula definida para la obtención de la precipitación media a partir de la isoyetas, se calculó su valor para la Subcuenca de Cáchira Sur, cuyo resultado es 1.694 mm.

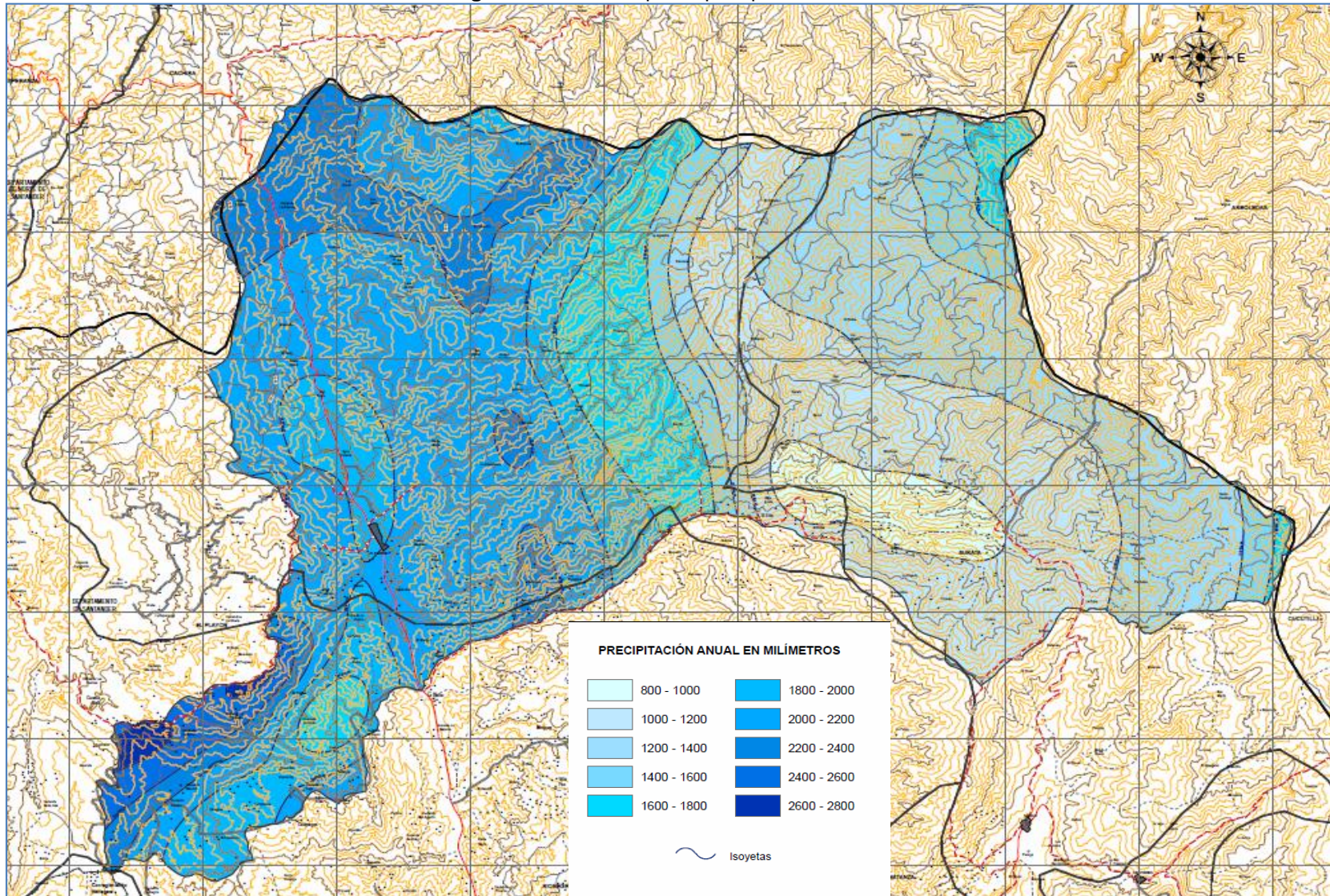
De la misma manera, como se efectuó el cálculo de la precipitación media de la cuenca, se procedió a obtener la precipitación media para cada una de las microcuencas. En la tabla No. 4.12 se relacionan los valores obtenidos para cada una de ellas.

Tabla No. 4.12. Valores medios multianuales de precipitación para cada microcuenca.

MICROCUEENCA	P MEDIA MULTIANUAL (mm)
EL PINO	1943
PLAYÓN	1978
ROMERITOS	1294
CACHIRÍ ALTO	1145
CACHIRÍ BAJO	1948
CÁCHIRA	2131

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 4.14. Mapa de precipitación anual.



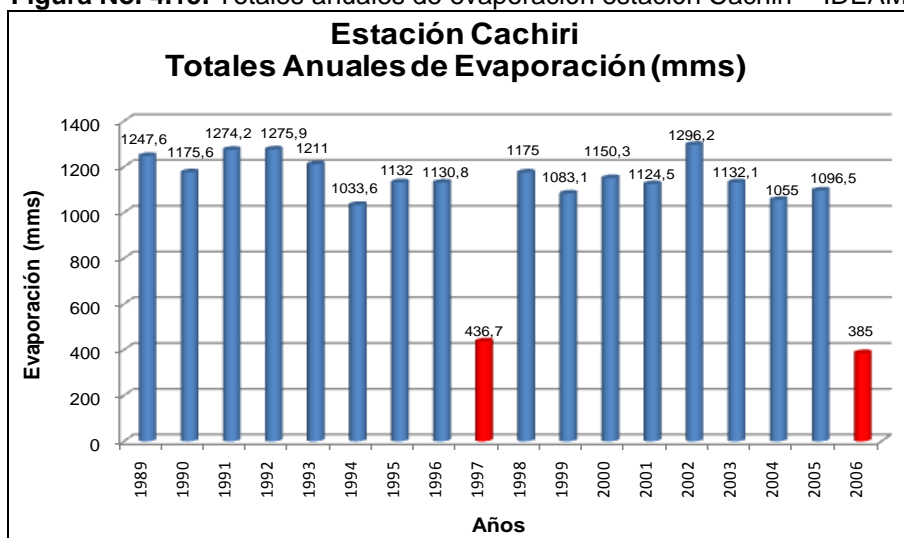
Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.8.2 Evaporación

Para la evaluación de este parámetro se contó con información existente de las estaciones climatológicas ordinarias Cachirí Cód. 2319520, Vivero Suratá Cód. 2319509 y Escuela Agrícola Cáchira Cód. 2319518. Cabe anotar que de las tres estaciones mencionadas la única que se encuentra dentro del área de estudio es la estación Cachirí.

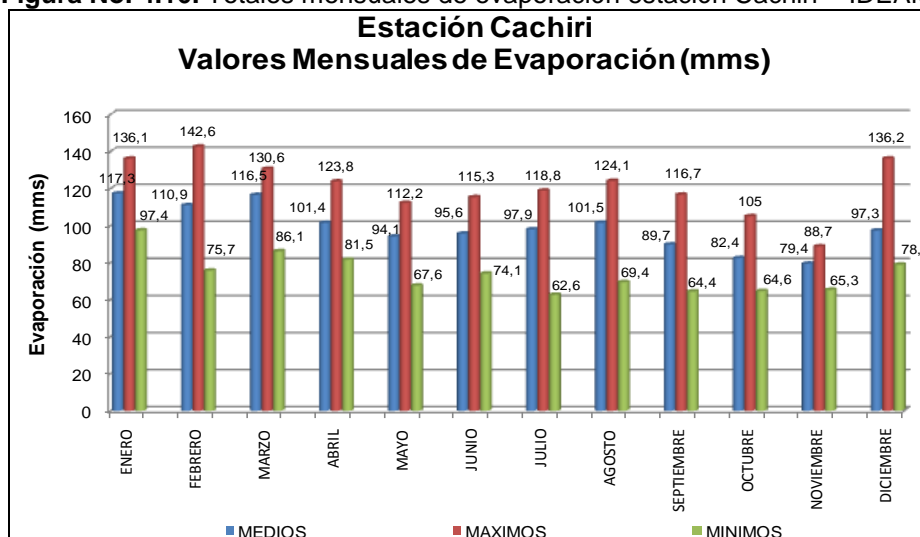
En el análisis de la información de totales anuales de evaporación, reportada por la estación Cachirí, se descartaron los años 1997 y 2006 por datos insuficientes. Figura No. 4.15

Figura No. 4.15. Totales anuales de evaporación estación Cachirí – IDEAM.



Fuente: IDEAM – CE&A LTDA 2009.

Figura No. 4.16. Totales mensuales de evaporación estación Cachirí – IDEAM.



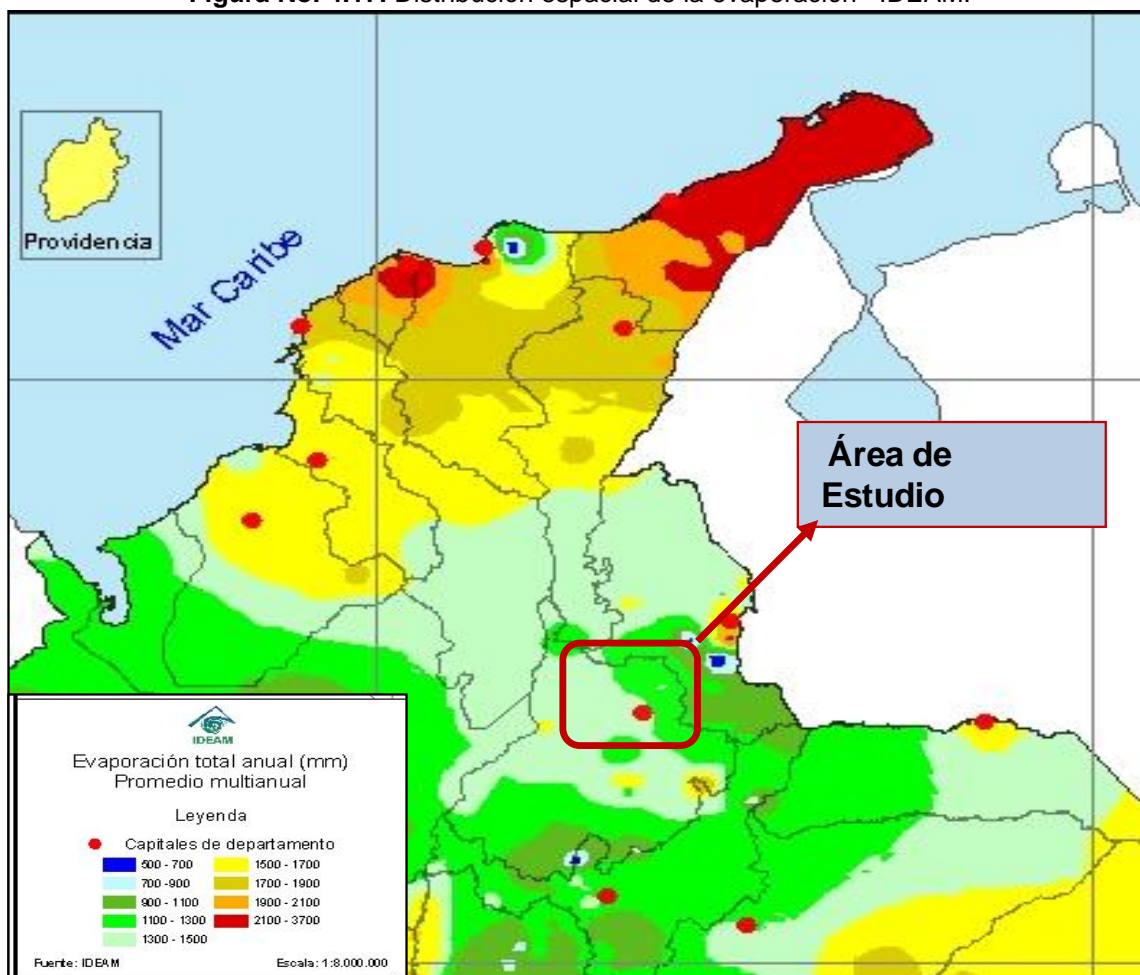
Fuente IDEAM – CE&A LTDA 2009.

La evaporación más alta en la serie es de 1296,2 mm y se presentó durante el año 2002, mientras que la evaporación más baja se dio durante el año 1994 con un valor de 1033,6 mm.

La evaluación de la información sobre evaporación a nivel mensual muestra que en el mes de febrero se presenta el máximo valor 142,6 mm, con un valor promedio para el mismo mes de 110,9 mm y un valor mínimo de 75,7 mm. Figura No. 4.16.

La figura No. 4.17 corresponde a la distribución espacial de la evaporación total anual en mm, mapa generado por el IDEAM; en general en los valles interandinos, se observa valores elevados de evaporación en razón a que predomina la circulación valle – montaña y en el centro de los valle la convección térmica ejerce un efecto reforzante muy importante. Por lo general estas zonas presentan unos valores de evaporación promedio anual que fluctúan entre los 1300 y los 1500 mm anuales.

Figura No. 4.17. Distribución espacial de la evaporación– IDEAM.



La subcuenca Cáchira Sur, por encontrarse en la región andina, no es ajena a estos fenómenos y como se puede observar, presenta valores de evaporación total anual en mm que fluctúan entre los 1100 mm y los 1300 mm año, resultados que se corroboran con los datos de la estación Cachirí localizada dentro del área de estudio, cuyo valor promedio anual es de 1184 mm.

4.8.3 Temperatura

Para el análisis de temperatura y su distribución temporal en el área de estudio se tuvo en cuenta la información existente en las estaciones climatológicas ordinarias Cachirí Cód. 2319520, Vivero Suratá Cód. 2319509 y Esc. Agr. Cáchira Cód. 2319518. Cabe anotar que de las tres estaciones mencionadas, la única que se encuentra dentro del área de estudio es la estación Cachirí. Ver figura 4.18 Mapa de Temperatura anual.

Tomando como base la información obtenida de la estación climatológica ordinaria que se encuentra dentro del área de estudio y las estaciones circundantes, se procedió a generar líneas con igual temperatura, isotermas, sobre el mapa base de la subcuenca Cáchira Sur, dando como resultado que la temperatura media multianual de la subcuenca Cáchira Sur es de 18 °C.

De la misma manera, como se efectuó el cálculo de la temperatura media multianual de la cuenca, se procedió a obtener la temperatura media multianual para cada una de las microcuencas; en la Tabla No. 4.13, se relacionan los valores de temperatura obtenidos para cada una de ellas.

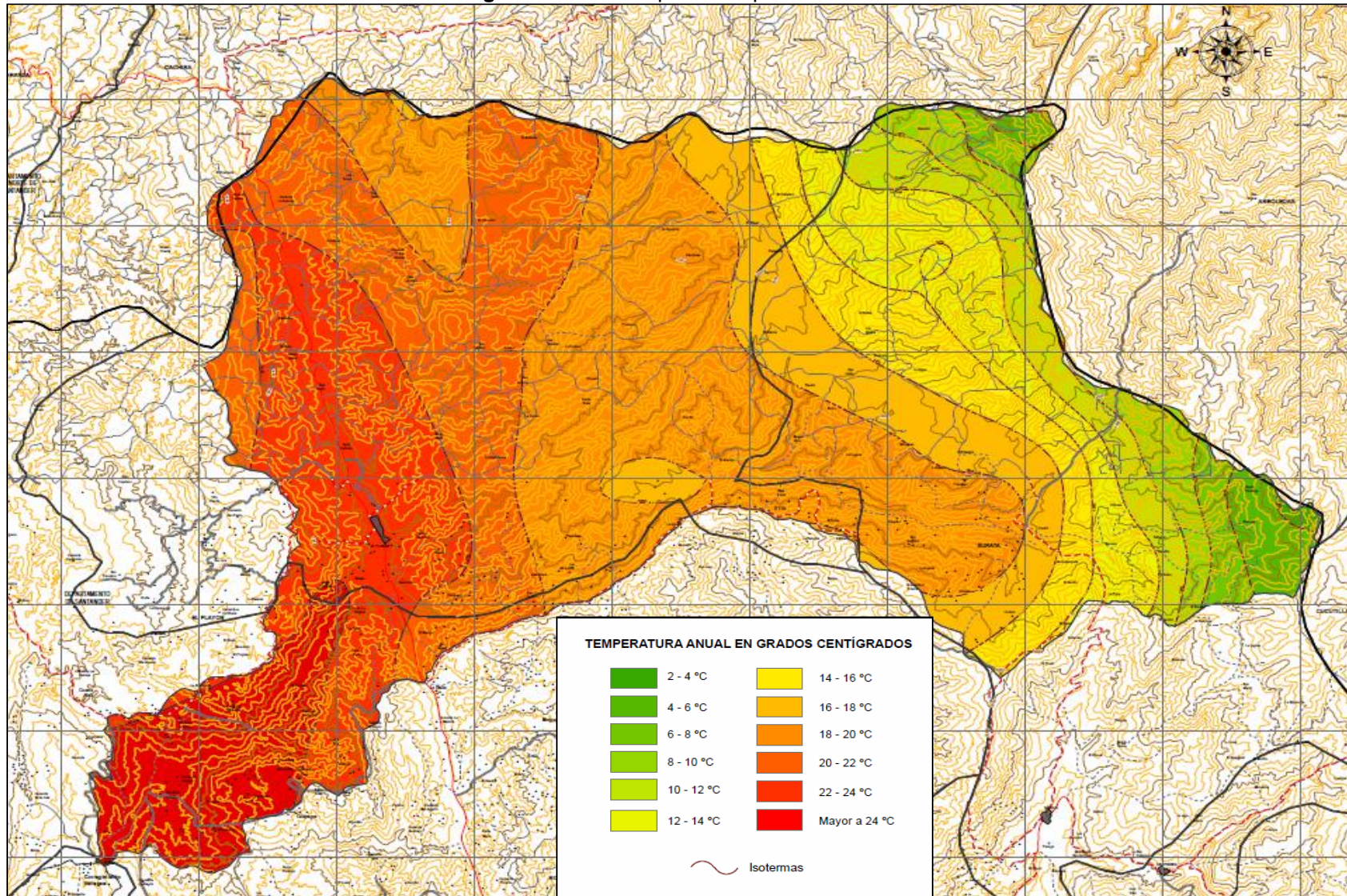
Tabla No. 4.13. Valores Medios Multianuales de Temperatura para cada Microcuenca.

MICROCUENCA	T MEDIA MULTIANUAL (°C)
EL PINO	20
PLAYÓN	21
ROMERITOS	14
CACHIRÍ ALTO	14
CACHIRÍ BAJO	20
CÁCHIRA	24

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Observando la tabla anterior, encontramos que el rango de temperatura media multianual de las microcuencas está entre los 14 °C y los 24°C; siendo la microcuenca con mayor temperatura media multianual Cáchira con 24 °C, mientras que las microcuencas de menor temperatura media multianual son Cachirí Alto y Romeritos con 14 °C.

Figura No. 4.18. Mapa de temperatura anual.



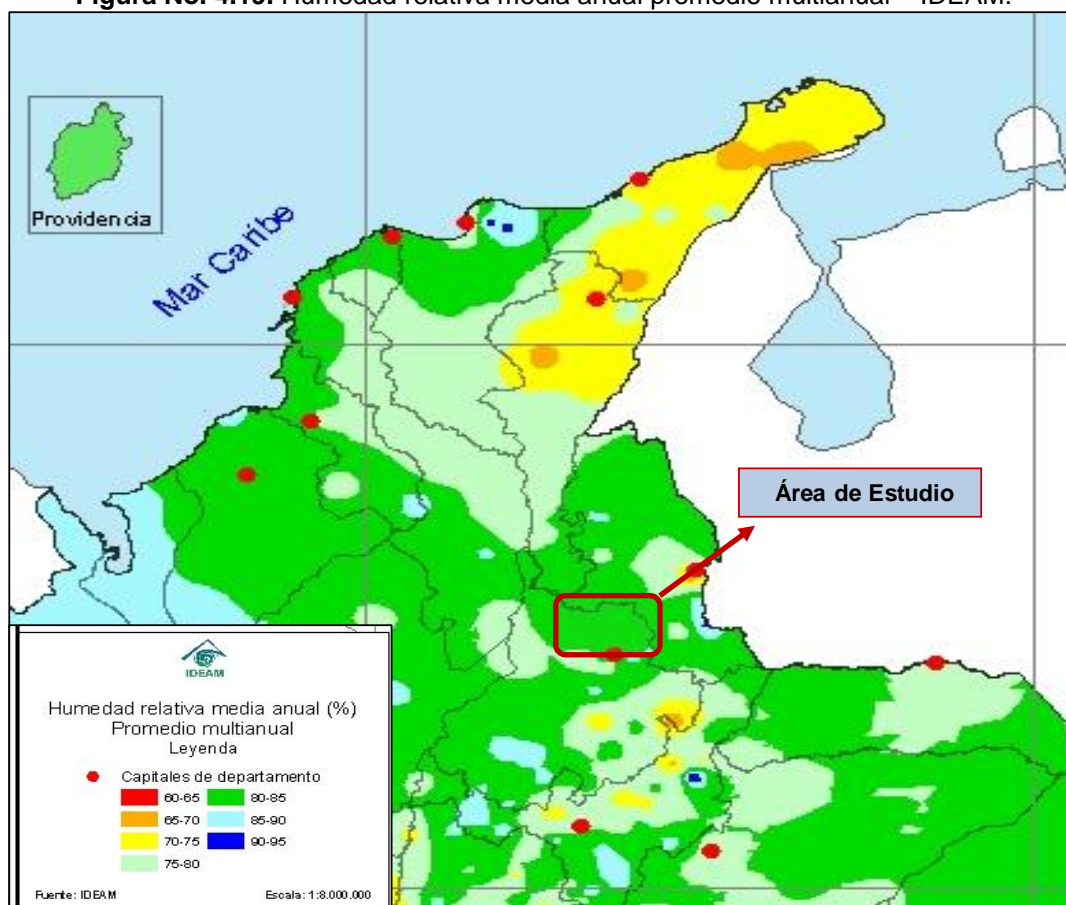
Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.8.4 Humedad relativa

En la subcuenca Cáchira Sur no se cuenta con estaciones climatológicas principales que operen higrógrafos, razón por la cual no es posible evaluar series de información de humedad relativa.

Las únicas estaciones cercanas que reportan dicha información son: i) Estación Climatológica Principal Universidad Industrial de Santander, localizada en la ciudad de Bucaramanga, que corresponde a la cuenca del río Tona y ii) Estación Sinóptica Principal Aeropuerto Palonegro, localizada en el municipio de Lebrija, que corresponde a la cuenca del Río de Oro.

Figura No. 4.19. Humedad relativa media anual promedio multianual – IDEAM.



Fuente: IDEAM 2005.

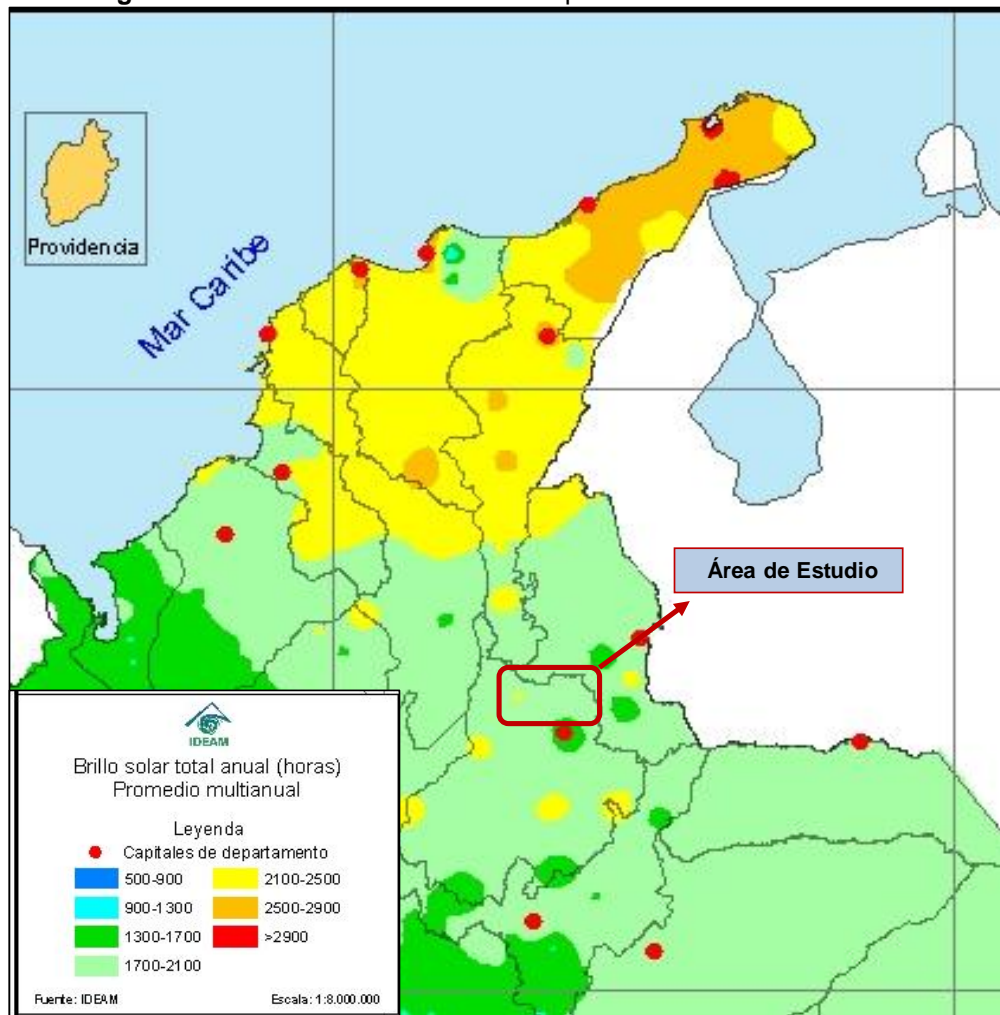
No se considera confiable adoptar la información de las estaciones anteriormente mencionadas, ya que no representan las condiciones del área de estudio, razón por la cual es necesario incorporar al presente diagnóstico la información de distribución espacial de la humedad relativa media anual (%) correspondiente al departamento de Santander, generada para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

En la figura No. 4.19 se puede observar que la zona de estudio se localiza en la región andina, afectada por la gran variación del relieve, presenta unos valores medios anuales de humedad relativa entre el 66 y el 87%, sin embargo en las áreas montañosas, presenta los valores más altos con registros que superan el 80%, como es el caso de la subcuenca Cáchira Sur, que se localiza en la parte montañosa del departamento de Santander, con valores medios anuales de humedad relativa entre el 80 y el 85%

4.8.5 Brillo solar

La subcuenca Cáchira Sur no cuenta con estaciones climatológicas principales que operan heliógrafos, razón por la cual no se es posible evaluar series de información de brillo solar.

Figura No. 4.20. Brillo Solar total anual promedio multianual – IDEAM.



Las únicas estaciones cercanas que reportan dicha información son: i) Estación Climatológica Principal Universidad Industrial de Santander, localizada en la ciudad de Bucaramanga, que corresponde a la cuenca del río Tona y ii) Estación Sinóptica Principal Aeropuerto Palonegro, localizada en el municipio de Lebrija, que corresponde a la cuenca del río De Oro.

No se considera confiable adoptar la información de las estaciones anteriormente mencionadas, ya que no representan las condiciones del área de estudio, razón por la cual es necesario incorporar al presente diagnóstico la información de distribución espacial de brillo solar total anual (horas) correspondiente al departamento de Santander, generada para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Ver Figura No. 4.20

Colombia, debido a su posición geográfica, se ve favorecida con una gran disponibilidad de recurso solar, especialmente en algunos sectores de los departamentos de Cauca, Huila, Valle, Tolima, Caldas, Boyacá, Santanderes, Antioquia y las islas de San Andrés y providencia.

Observando la ubicación del área de estudio en el mapa de brillo solar, se observa que la subcuenca Cáchira Sur, presenta un promedio anual de brillo solar expresado en horas, que fluctúa entre las 1700 a 2100 horas.

4.9 Hidrología

El río Cáchira Sur hace parte de la región andina con régimen bimodal correspondiente a dos periodos lluviosos, abril-mayo durante el primer semestre y octubre-noviembre, durante el segundo semestre. Corresponde a un afluente directo del río Lebrija, que a su vez, descarga sus aguas en la cuenca media del río Magdalena.

El área de la cuenca del río Cáchira Sur es de 682.91 km² y su cauce principal tiene una longitud de 59.41 km. Consultado el IDEAM y la Corporación se pudo corroborar que no se cuenta con estaciones hidrométricas dentro del área de la cuenca, tanto en el cauce principal, como en los afluentes y/o microcuencas definidas, lo que imposibilita obtener series de caudal sobre su cauce y/o a la salida de la cuenca, sin embargo, como parte del monitoreo realizado en el presente estudio, se realizó medición puntual de caudal en el mes de mayo del año 2009, en un punto ubicado aguas arriba de su confluencia con el río Lebrija, cuyo resultado corresponde a 14.36 m³/s.

La subcuenca Cáchira Sur fue dividida y codificada por la CDMB en seis (6) microcuencas, las cuales hacen parte de las tres fuentes superficiales principales que conforman su área de drenaje, como son río Cachiri, río El Playón y río Cáchira, tal como se aprecia en la tabla No 4.14.

Tabla No. 4.14. Codificación Microcuencas Río Cáchira Sur

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	
Río Lebrija	Río Cáchira Sur (2319-6)	Río Cachirí	Río Cachirí Alto (2319-6-3)
			Río Romeritos (2319-6-2)
			Río Cachirí Bajo (2319-6-5)
		Río El Playón	El Pino (2319-6-1)
			El Playón (2319-6-4)
		Río Cáchira	Cáchira (2319-6-6)

Fuente: CDMB – CE&A LTDA, 2009.

El sistema hidrográfico identificado a partir de la revisión de la cartografía base IGAC y las visitas de campo se identificaron 52 fuentes superficiales, catalogadas como los principales afluentes de la red de drenaje de la Subcuenca del Cáchira Sur, 6 de ellos afluentes del río El Playón, 16 afluentes del río Romeritos, 17 afluentes del río Cachirí Alto, 10 en afluentes del río Cachirí Bajo y 3 en el río Cáchira.

Se obtuvo la clasificación de la red de drenaje de la subcuenca en el entendido que corresponde a una medida de la ramificación del cauce principal en una cuenca hidrográfica, para lo cual Horton (1,945) sugirió la clasificación de cauces de acuerdo al número de orden de un río como una medida de la ramificación del cauce principal en una cuenca hidrográfica.

Strahler (1,952 y 1,957) revisó y perfeccionó el esquema de Horton, dando lugar al esquema de orden o de clasificación de Horton-Strahler, el cual ha sido el más utilizado en hidrología hasta la actualidad.

El número de orden de una corriente es una medida de la ramificación del cauce principal en una cuenca hidrográfica, para lo cual Horton (1,945) sugirió la clasificación de cauces de acuerdo al número de orden de un río como una medida de la ramificación del cauce principal en una cuenca hidrográfica.

Con respecto a la definición operativa la identificación (u), cuantificación (Nu) y medición (Lu) de los diversos órdenes de corrientes presentes en una cuenca se hace directamente sobre el mapa, de tal forma que una vez se ha identificado el orden, se cuantifican las cantidades de corrientes correspondiente a cada orden extrayendo los valores para conformar una tabla como la mostrada en la tabla No. 4.15.

Tabla No. 4.15. Orden y número clasificación red de drenaje

Orden de las Corrientes (u)	Número de Corrientes (Nu)
1	1026
2	182
3	41
4	8
5	2
6	1

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Como parte del diagnóstico de la Subcuenca Cáchira Sur y en ausencia de series de información hidrométrica o mediciones puntuales históricas, se realizó un monitoreo de aguas superficiales sobre 30 puntos previamente acordados con la CDMB y debidamente georeferenciados mediante GPS y medición de caudal, cuyos resultados se prestan en la tabla No. 4.16.

Para el desarrollo del monitoreo se conformó un equipo de trabajo compuesto por un ingeniero civil con amplia experiencia en monitoreo ambiental, un hidromensor y por otra parte se contaba con personal especializado aportado por la Universidad Industrial de Santander – UIS, por intermedio del Centro de Estudios e Investigaciones Ambientales – CEIAM, dotados de los equipos necesarios para la determinación de parámetros de calidad de medición directa como son: temperatura, Ph, Oxígeno Disuelto y Conductividad.

El pH, la temperatura, la conductividad y el oxígeno disuelto entre otros, son parámetros usados como **indicadores del estado de la calidad del recurso hídrico**.

En la tabla No. 4.16, adicional al caudal se presenta el análisis de los resultados obtenidos en los 31 puntos monitoreados, bajo el esquema de indicadores de calidad, tomando como intervalos los siguientes:

- pH:** N: neutro, $6.5 < \text{pH} < 8.5$
 A: ácido, $\text{pH} < 6.5$
 B: base, $\text{pH} > 8.5$
- Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$):** A: aceptable, $50 < C < 1.500$
 NA: no aceptable, $C < 50$, $C > 1.500$
- Oxígeno Disuelto ($\text{mg O}_2 / \text{L}$)** A: aceptable, $5 < \text{OD} < 18$
 NA: no aceptable, $\text{OD} < 5$, $\text{OD} > 18$

Con los datos obtenidos se generó cartografía de la subcuenca, representando en diversos colores las fuentes superficiales según el rango de la calidad de agua de acuerdo a los parámetros evaluados pH, conductividad y Od, configurado en mapa de índices de calidad de agua pH, mapa de índices de calidad de agua conductividad y mapa de índices de calidad de agua.

Tabla No. 4.16. Datos de caudal y parámetros fisicoquímicos obtenidos en campo

No. Punto	Corriente	Velocidad	Caudal	pH		Conductividad		OD	
		(m/s)	(m ³ /s)	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador
1	Qda. El Pino	0.861	0.309	5.51	A	20	NA	5.57	A
2	Qda. Betania aguas arriba centro poblado	1.283	2.486	6.79	N	10	NA	8.31	A
3	Qda. Betania aguas abajo centro poblado	1.161	2.362	6.73	N	10	NA	7.91	A
4	Qda. Betania antes de confluencia con la Qda. Sardinas	1.173	4.338	7.52	N	30	NA	7.24	A
5	Qda. Las Sardinas	0.729	1.553	6.14	A	45.6	NA	7.35	A
6	Qda. La Arenosa	0.402	0.120	6.87	N	107.2	A	7.33	A
7	Qda. Sardinas 200 m después de la confluencia con la Arenosa	0.716	1.990	6.68	N	51.2	A	7.27	A
8	Río El Playón	1.284	7.664	6.77	N	53.2	A	6.73	A
9	Qda. Aguas Calientes	0.261	0.239	7.63	N	93.5	A	6.14	A
10	Qda. La Negraña	0.786	2.593	6.73	N	47.9	NA	5.80	A
11	Río Playón antes de casco urbano municipio de El Playón	0.911	9.936	7.30	N	57.6	A	5.39	A
12	Qda. Natantera puente vía Playón 3 m aguas abajo descarga	0.573	0.862	6.76	N	57.5	A	4.49	NA
12a	Qda. Natantera antes del puente vía Playón en la descarga	-	-	6.83	N	104.2	A	4.49	NA
13	Río Playón aguas abajo del casco urbano del municipio El Playón	0.934	10.599	6.65	N	59.1	A	4.23	NA
14	Río Cachirí	1.390	9.856	7.13	N	105.8	A	7.42	A
15	Río Playón antes de confluencia con el río Cachirí	0.752	9.794	6.63	N	60.7	A	6.43	A
16	Río Cáchira	1.008	14.366	6.97	N	111.5	A	6.50	A
17	Qda. Sin nombre antes desembocadura en el río Cáchira	0.241	0.070	7.71	N	402	A	4.73	NA
18	Qda. Centenario antes desembocadura en el río Cáchira	0.426	0.027	8.03	N	500	A	4.76	NA
19	Río Cachirí antes de confluencia con el río Romeritos	1.070	2.423	7.69	N	205	A	5.20	A
20	Río Romeritos antes de confluencia con el río Cachirí	0.838	1.907	7.05	N	73.1	A	5.29	A
21	Río Cachirí después de confluencia con el río Romeritos	-	-	6.30	A	175.1	A	5.34	A
22	Qda. Tablanca antes de confluencia con Qda. Marcela	0.560	0.640	7.68	N	525	A	4.67	NA
23	Qda. Marcela antes confluencia con Qda. Tablanca	0.777	0.172	7.33	N	251	A	4.80	NA
24	Qda. El Oso	1.119	0.710	6.39	A	38.6	NA	5.30	A
25	Río Cachirí antes de confluencia con la Qda. El Oso	0.742	1.324	7.76	N	496	A	4.98	NA
26	Qda. Cachirí	0.376	0.220	7.32	N	26.6	NA	5.92	A
27	Qda. Honda	0.615	0.183	6.63	N	50.1	A	4.92	NA
28	Qda. Escatala	0.798	0.542	6.30	A	76.9	A	8.01	A
29	Río Romeritos	0.428	0.235	6.27	A	81.8	A	8.79	A
30	Qda. El Indio	0.669	0.219	6.22	A	76.9	A	9.15	A

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

En atención al Decreto 155 de 2004 donde se define como Unidad hidrológica de análisis (UHA): el “Área natural de concentración y recolección de aguas superficiales y/o subterráneas que tiene connotación principalmente hidrológica en la cuantificación, distribución y utilización de los recursos hídricos disponibles. Para aguas superficiales su delimitación se realiza siguiendo la divisoria topográfica de aguas, y para aguas subterráneas siguiendo criterios hidrogeológicos”.

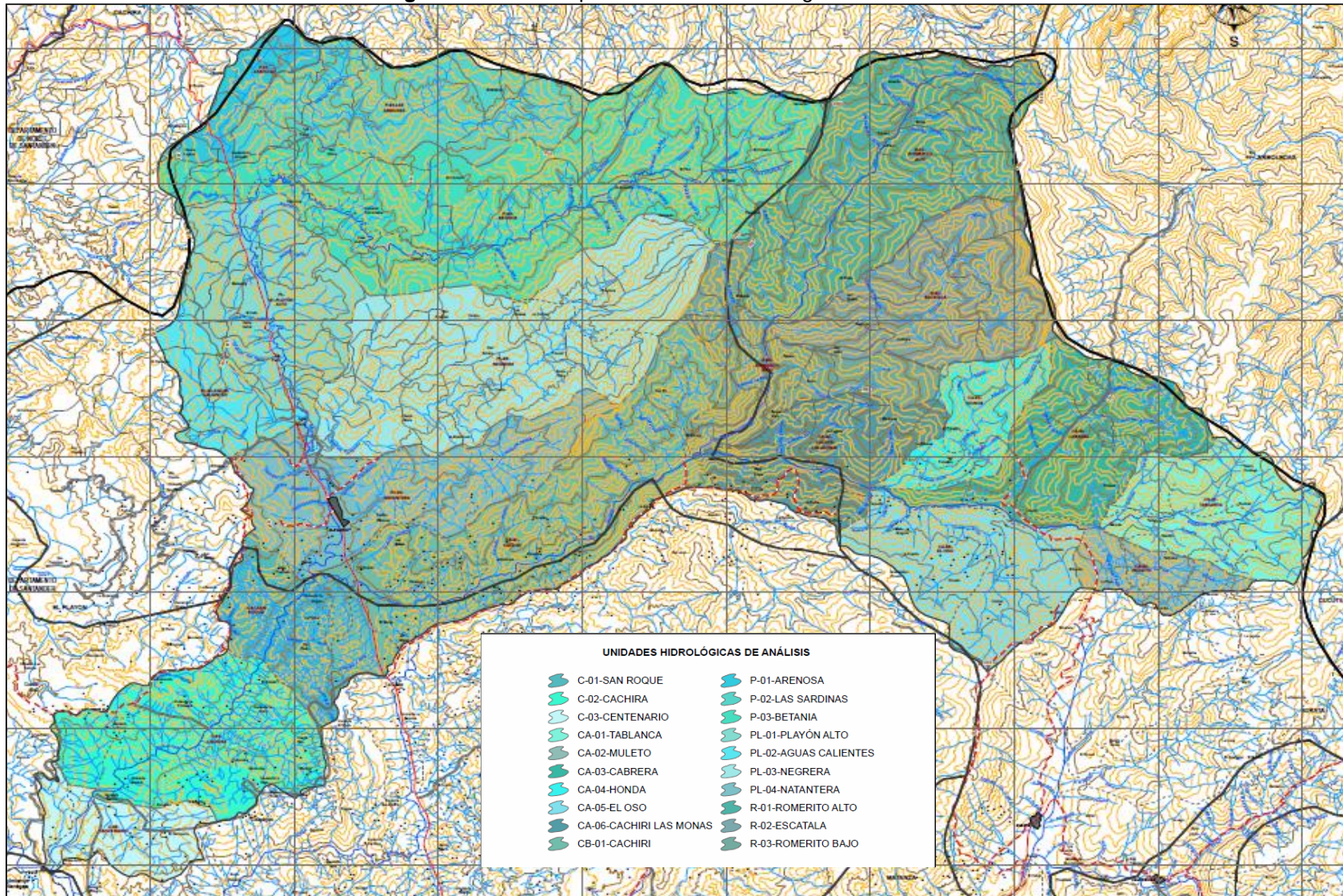
Para efectos del presente estudio se delimitaron 20 UHA, enmarcadas en igual número de áreas de drenaje, inmersas en las seis microcuencas existentes en la Subcuenca Cáchira Sur, tal como se muestra en la Tabla No 4.17 y figura No. 4.21 Mapa de Unidades Hidrológicas de Análisis.

Tabla No. 4.17. Unidades Hidrológicas de Análisis UHA.

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Unidad Hidrológica de Análisis (UHA) (*)	Área (Km ²)	Área (ha)	% Área por Microcuenca	% Área por Subcuenca		
Río Lebrija	Río Cáchira Sur (2319-6)	Río Cachirí	CA-01-Tablanca	26,53	2653,41	18,88	3,89		
			CA-02-Muleto	10,02	1001,52	7,13	1,47		
			CA-03-Cabrera	33,13	3312,93	23,57	4,85		
			CA-04-Honda	15,46	1545,88	11,00	2,26		
			CA-05-EI Oso	31,02	3101,65	22,07	4,54		
			CA-06-Cachirí Las Monas	24,41	2441,00	17,37	3,57		
			TOTAL ÁREA MICROCUENCA	140,56	14056,38	100,00	20,58		
		Río Romeritos (2319-6-2)	R-01-Romerito Alto	57,31	5731,33	48,36	8,39		
			R-02-Escatala	36,21	3621,00	30,55	5,30		
			R-03-Romerito Bajo	25,00	2499,61	21,09	3,66		
			TOTAL ÁREA MICROCUENCA	118,52	11851,95	100,00	17,36		
		Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	CB-01-Cachirí	60,058	6005,85	100,00	8,79		
			TOTAL ÁREA MICROCUENCA	60,058	6005,85	100,00	8,79		
		Río El Playón	El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	8,89	889,50	6,36	1,30	
				P-02-Las Sardinas	36,43	3643,15	26,05	5,33	
				P-03-Betania	94,53	9452,50	67,59	13,84	
			TOTAL ÁREA MICROCUENCA	139,85	13985,15	100,00	20,48		
		El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	34,43	3443,33	22,40	5,04		
			PL-02-Aguacaliente	12,89	1289,48	8,39	1,89		
			PL-03-Negrera	67,33	6733,05	43,81	9,86		
			PL-04-Natantera	39,04	3904,08	25,40	5,72		
		TOTAL ÁREA MICROCUENCA	153,70	15369,94	100,00	22,51			
		Río Cáchira (2319-6-6)	Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	16,10	1609,57	22,92	2,36	
				C-02-Cáchira	39,33	3932,58	56,00	5,76	
				C-03-Centenario	14,80	1479,82	21,07	2,17	
			TOTAL ÁREA MICROCUENCA	70,22	7021,98	100,00	10,28		
		TOTALES				682,91	68291,24		100,00

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 4.21. Mapa de Unidades Hidrológicas de Análisis.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.9.1 Oferta Hídrica

La oferta hídrica en la subcuenca del río Cáchira Sur se determinó acogiendo la metodología dispuesta en la resolución del MAVDT No. 0865 del 22 de julio de 2004, mediante la cual adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004.

La metodología aplicable para el río Cáchira Sur corresponde a la definida en la Resolución como Balance Hídrico, haciendo la salvedad, que dicha metodología es aplicable a pesar de no contar con series de caudales, lo que obliga a obtener escorrentía a partir del cálculo de la evapotranspiración potencial y real.

Otro antecedente importante en la elaboración del balance hídrico es la limitante frente a la fórmula a utilizar en el cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP), esto en respuesta a las variables climatológicas disponibles que brinden un grado aceptable de confiabilidad, que para el caso que nos corresponde, sería la temperatura el único parámetro medido en la estación climatológica ordinaria operada por el IDEAM denominada Cachirí, ubicada en el municipio de Suratá, dentro del área de estudio.

En la tabla No. 4.18 se presenta el resumen de la temperatura media mensual hallada para cada una de las microcuencas pertenecientes a la subcuenca Cáchira Sur.

Tabla No. 4.18. Resumen Temperaturas Medias Mensuales Microcuencas Cáchira Sur.

MICROCUENCA	Tm (°C) Temperatura Media Mensual											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	12,1	12,6	12,4	13,3	13,7	13,2	14,2	14,2	13,2	13,5	13,0	13,2
Río Romeritos (2319-6-2)	11,4	11,8	11,7	12,1	12,8	12,5	13,3	13,3	13,1	13,2	12,7	12,3
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	18,5	18,6	17,8	19,1	19,4	19,9	20,6	20,6	19,6	19,9	19,4	19,6
El Pino (2319-6-1)	16,8	17,6	16,0	17,5	17,6	17,6	18,4	18,4	17,5	18,2	18,0	17,5
El Playón (2319-6-4)	20,2	19,9	18,5	20,3	20,1	20,6	21,0	20,6	20,3	21,1	20,8	20,3
Cáchira (2319-6-6)	22,2	22,7	21,6	23,2	23,0	23,6	24,6	24,6	23,6	24,2	23,7	23,6

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Continuando con el procedimiento se calculó el índice de calor mensual con base en los datos de temperatura media mensual establecidos, a nivel de microcuenca. Obtenidos los datos del índice de calor mensual, se procedió al cálculo del índice de calor anual, que no es otra cosa que la sumatoria de los índices mensuales, para posteriormente desarrollar el cálculo del parámetro a .

Con los factores anteriormente calculados y aplicando la fórmula establecida por Thornthwaite, se procedió al cálculo de la evapotranspiración potencial por microcuenca, tal como se muestra en la tabla No. 4.19.

Tabla No. 4.19. Cálculo Evapotranspiración Potencial Por Microcuencas Subcuenca Cáchira Sur.

MICROCUENCA	Evapotranspiración Potencial (mm/mes)						$ETP = 16 * \left(10 * \frac{t_m}{I} \right)^a$					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	48,16	50,95	49,84	54,36	56,93	54,23	59,43	59,43	54,21	55,86	53,07	53,92
Río Romeritos (2319-6-2)	47,01	49,06	48,58	50,76	54,44	53,03	56,87	57,07	56,05	56,67	53,67	51,55
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	64,53	65,55	59,62	69,21	70,94	74,74	80,64	80,64	72,64	74,74	70,94	72,83
El Pino (2319-6-1)	59,58	64,42	54,81	64,09	64,55	64,53	70,01	70,01	64,25	68,56	67,19	64,25
El Playón (2319-6-4)	74,56	71,88	61,22	75,11	73,82	77,91	81,46	78,02	75,59	81,67	79,06	75,07
Cáchira (2319-6-6)	82,51	87,86	76,14	93,86	91,17	97,75	109,90	109,90	97,75	105,69	99,66	97,75

Fuente CE&A LTDA. 2009.

Dentro del procedimiento establecido para al cálculo de la ETP ajustada, la ETP calculada debe de ser afectada por un coeficiente que tiene en cuenta el número de días del mes y horas de luz de cada día, en función de la latitud. Para lo cual se introduce el índice de iluminación mensual en unidades de 12 horas, que deberá de multiplicar a la ETP sin ajustar para obtener la ETP según Thornthwaite (mm/mes).

Para la determinación de los índices de iluminación mensuales, se trabajó con la tabla de la FAO, que establece los promedios de horas de luz del día (N) para cada uno de los hemisferios y para diferentes latitudes.

Una vez agotados todos los pasos establecidos en el procedimiento, se llega al cálculo de la ETP ajustada, que es el resultado de afectar la ETP obtenida anteriormente, por el Índice de Iluminación mensual. Los valores más altos de evapotranspiración, se presentan en la microcuenca Cáchira, en los meses de julio 115,45 mm/mes y agosto 114.51 mm/mes.

Para efectos de determinar la oferta hídrica, representada en términos de escorrentía, la Resolución 0865 de 2004 presenta una alternativa adicional basada en el cálculo directo de la Evapotranspiración Real (ETR), utilizada en cuencas cuyas únicas variables monitoreadas son precipitación y temperatura, caso correspondiente a la subcuenca del río Cáchira Sur. La ecuación es la siguiente:

$$ETR = P / ((0.9 + P / L)^{1/2})$$

Donde:

ETR = Evapotranspiración real anual en mm.

P = Precipitación anual en mm.

L = Parámetro heliotérmico expresado como:

$$L = 300 + 25^{\circ}\text{C} + 0.05^{\circ}\text{C}$$

C = Temperatura media anual en °C

Una vez evaluadas las dos alternativas presentadas anteriormente para el cálculo de la ETR, se seleccionó la correspondiente al Balance Hídrico, por el hecho de integrar dentro de su procedimiento una variable adicional cuya espacialización es de suma importancia, como lo es el Uso Consultivo del suelo Kc que depende del plano de coberturas y uso elaborado por la consultoría.

Para el desarrollo de la alternativa de Balance Hídrico se obtienen los valores mensuales de ETP por el método de Thornthwaite, para luego ser afectados por el Uso Consultivo del suelo Kc, y de esta manera determinar la ETR. Finalmente se calculan los valores de Escorrentía aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Esc} = P - \text{ETR}$$

Donde:

Esc. = Escorrentía media (mm)

P = precipitación media multianual (mm)

ETR = evapotranspiración Real media multianual (mm)

Asignados los Kc se procedió al cálculo de la ETR por cada una de las 20 unidades hidrológicas de análisis UHA, en que se dividió el área de estudio, este procedimiento se desarrolló a nivel mensual. Ver tabla 4.20.

Tabla No. 4.20. Valores ETR (mm/mes), obtenidos por UHA a nivel mensual.

MES		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	CA-01-Tablanca	34,41	33,20	37,16	36,26	39,88	36,56	41,98	41,63	35,96	40,95	37,33	36,54
	CA-02-Muleto	33,56	32,29	37,41	33,30	38,60	33,58	38,60	38,28	33,03	39,82	35,52	33,56
	CA-03-Cabrera	36,40	35,04	39,12	42,35	50,59	42,70	48,58	48,18	43,76	43,04	39,25	44,46
	CA-04-Honda	39,36	37,81	42,21	43,36	47,47	45,94	52,15	51,72	43,00	46,30	42,29	43,69
	CA-05-El Oso	44,14	42,38	46,50	51,29	52,42	48,97	57,06	56,59	49,38	49,36	45,02	48,95
	CA-06-Cachirí Las Monas	47,75	46,68	45,96	55,34	56,24	57,18	61,50	61,00	53,09	57,63	52,64	53,94
Río Romeritos (2319-6-2)	R-01-Romerito Alto	32,65	31,55	35,22	36,92	41,34	39,06	43,43	43,07	44,31	43,20	39,79	37,97
	R-02-Escatala	38,61	37,08	41,09	42,03	43,96	42,85	48,17	48,33	41,68	45,04	41,15	42,29
	R-03-Romerito Bajo	48,75	44,41	47,92	45,95	56,50	50,44	54,56	54,11	47,01	53,21	46,39	47,77
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	CB-01-Cachirí	56,05	51,87	52,67	59,66	63,71	64,96	72,43	71,83	62,26	65,48	59,64	63,27
El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	54,57	52,58	55,50	60,49	63,02	64,32	73,65	73,04	63,27	68,29	58,99	64,29
	P-02-Las Sardinas	52,74	50,81	55,19	58,45	63,61	63,96	71,90	71,31	61,83	65,35	60,10	62,83
	P-03-Betania	49,26	48,98	43,87	51,73	53,59	50,87	56,88	56,42	50,03	55,48	53,00	50,84
El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	62,86	60,68	57,85	69,95	70,19	71,86	78,72	78,08	70,68	79,31	72,10	71,82
	PL-02-Aguacaliente	60,69	58,54	58,21	67,43	70,25	71,80	70,25	69,68	70,62	76,32	69,44	71,76
	PL-03-Negrera	55,74	53,65	51,54	61,67	64,26	65,52	71,25	68,15	61,16	69,50	63,37	62,15
	PL-04-Natantera	80,03	54,78	50,26	60,46	60,72	62,07	67,65	60,23	59,41	62,56	61,66	58,73
Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	66,82	64,72	63,80	76,37	74,96	80,07	92,71	91,95	78,75	87,11	78,95	80,02
	C-02-Cáchira	71,38	69,25	67,76	80,24	83,26	85,59	99,43	98,62	84,19	91,89	83,12	85,55
	C-03-Centenario	72,24	70,13	64,41	81,32	79,60	81,99	95,61	94,83	80,65	93,26	84,30	81,95

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

La escorrentía es igual a la precipitación menos la ETR, para lo cual se procedió al cálculo de la precipitación media a nivel mensual por unidad hidrológica de análisis UHA, partiendo de los mapas de isoyetas, generados a nivel mensual para cada una de ellas. Como se tienen 20 UHA y doce meses, se generaron 240 mapas, a continuación se desarrolla el cálculo efectuado para una de ellas, la unidad hidrológica CA-02-Muleto. La tabla No. 4.21, nos muestra los valores de precipitación media mensual por UHA de la subcuenca Cáchira Sur.

Tabla No. 4.21. Valores de precipitación media mensual UHA subcuenca Cáchira Sur.

Unidades Hidrológicas de Análisis	P m (mm) ENE	Pm (mm) FEB	Pm (mm) MAR	Pm (mm) ABR	Pm (mm) MAY	Pm (mm) JUN	Pm (mm) JUL	Pm (mm) AGO	Pm (mm) SEP	Pm (mm) OCT	Pm (mm) NOV	Pm (mm) DIC
CA-01-Tablanca	35,0	45,0	65,9	97,5	109,3	63,8	53,9	78,7	157,2	224,8	156,1	78,9
CA-02-Muleto	26,4	36,4	55,9	83,0	93,6	55,5	45,2	64,4	130,1	186,5	132,4	67,6
CA-03-Cabrera	22,5	32,0	52,0	75,7	86,1	52,3	43,2	62,7	128,0	183,1	129,0	63,0
CA-04-Honda	17,8	26,6	47,5	68,4	78,4	49,5	41,3	61,3	125,9	177,7	125,8	59,5
CA-05-El Oso	18,1	27,3	49,5	73,7	83,7	51,8	43,7	63,7	133,0	189,5	133,0	61,7
CA-06-Cachirí Las Monas	16,2	70,0	40,6	58,9	69,4	45,3	39,7	60,1	114,7	165,7	114,1	53,2
R-01-Romerito Alto	37,8	47,8	70,7	103,3	115,3	68,8	58,8	87,4	170,7	247,6	164,1	81,5
R-02-Escatala	30,1	40,1	58,4	84,9	94,8	58,0	47,9	69,9	140,5	197,8	139,5	68,3
R-03-Romerito Bajo	24,5	34,4	62,2	94,9	106,4	64,9	54,9	76,3	142,5	199,4	140,6	68,6
CB-01-Cachirí	94,7	104,7	165,2	247,0	238,4	144,0	131,6	172,7	191,6	204,4	204,4	121,8
P-01-Arenosa	130,7	141,1	22,5	376,0	334,8	204,1	183,2	233,1	255,6	357,6	438,6	261,7
P-02-Las Sardinias	117,1	132,3	209,3	311,2	335,9	205,7	176,2	235,1	246,0	341,8	248,1	148,1
P-03-Betania	83,6	94,5	149,5	223,2	223,1	136,2	120,8	159,3	188,7	261,2	202,8	117,9
PL-01-Playón Alto	107,7	117,3	189,0	279,8	249,2	148,2	137,0	178,4	198,4	274,0	215,6	128,9
PL-02-Aguacaliente	103,3	113,3	183,4	273,5	243,5	143,6	133,3	173,3	199,0	267,2	212,8	128,7
PL-03-Negrera	87,8	97,8	153,7	231,2	226,1	136,2	125,0	162,9	184,0	251,9	193,9	114,8
PL-04-Natantera	104,6	114,6	185,2	276,8	252,9	150,3	137,8	180,3	226,3	274,2	220,0	132,7
C-01-San Roque	103,2	113,2	185,0	277,0	250,8	146,9	136,0	177,5	195,9	279,4	218,5	134,5
C-02-Cáchira	119,6	129,6	213,9	320,1	317,4	188,5	171,4	222,0	245,7	340,5	269,3	162,6
C-03-Centenario	108,6	113,6	195,1	291,9	273,9	161,1	148,0	192,9	214,6	288,5	236,0	143,9

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

En la tabla No. 4.22, se relacionan los valores de escorrentía superficial (mm/mes), para cada una de las unidades hidrológicas de análisis UHA de la subcuenca Cáchira Sur, podemos observar como en los meses de enero, febrero, marzo y junio en el primer semestre del año y julio y diciembre en el segundo semestre, son los meses en los que la precipitación, no alcanza a cubrir la demanda de la ETR, por lo tanto son meses en los que no existe escorrentía superficial para estas UHA; también podemos concluir que la microcuenca más afectada por este fenómeno es Cachirí Alto, mientras que las microcuencas con mayores excedentes para escorrentía son el Pino y Cáchira.

Tabla No. 4.22. Valores de escorrentía superficial (mm/mes) por UHA subcuenca Cáchira Sur.

Unidad Hidrológica de Análisis	ESC (mm) Ene	ESC (mm) Feb	ESC (mm) Mar	ESC (mm) Abr	ESC (mm) May	ESC (mm) Jun	ESC (mm) Jul	ESC (mm) Ago	ESC (mm) Sep	ESC (mm) Oct	ESC (mm) Nov	ESC (mm) Dic
CA-01-Tablanca	0,61	11,82	28,73	61,24	69,46	27,19	11,95	37,06	121,20	183,83	118,74	42,32
CA-02-Muleto	-7,14	4,13	18,50	49,74	54,99	21,90	6,56	26,09	97,10	146,73	96,85	34,02
CA-03-Cabrera	-13,93	-3,02	12,86	33,36	35,49	9,56	-5,43	14,53	84,23	140,02	89,76	18,53
CA-04-Honda	-21,51	-11,17	5,32	25,06	30,96	3,57	-10,86	9,62	82,86	131,44	83,56	15,80
CA-05-El Oso	-26,04	-15,04	2,98	22,42	31,30	2,82	-13,38	7,09	83,67	140,09	88,02	12,80
CA-06-Cachirí Las Monas	-31,56	23,32	-5,36	3,61	13,16	-11,85	-21,82	-0,92	61,57	108,06	61,50	-0,72
R-01-Romerito Alto	5,15	16,25	35,45	66,41	74,01	29,77	15,36	44,28	126,41	204,41	124,35	43,58
R-02-Escatala	-8,54	2,99	17,35	42,85	50,86	15,15	-0,28	21,55	98,80	152,75	98,38	26,03
R-03-Romerito Bajo	-24,27	-9,98	14,24	48,92	49,94	14,48	0,35	22,17	95,45	146,22	94,22	20,79
CB-01-Cachirí	38,66	52,84	112,54	187,37	174,70	79,02	59,21	100,90	129,36	138,96	144,81	58,54
P-01-Arenosa	76,09	88,56	-33,04	315,51	271,77	139,75	109,54	160,06	192,28	289,26	379,57	197,37
P-02-Las Sardinas	64,37	81,51	154,09	252,74	272,31	141,71	104,28	163,82	184,21	276,41	188,00	85,31
P-03-Betania	34,39	45,56	105,66	171,51	169,49	85,29	63,88	102,88	138,66	205,75	149,76	67,04
PL-01-Playón Alto	44,81	56,61	131,11	209,81	178,98	76,38	58,32	100,34	127,68	194,66	143,52	57,04
PL-02-Aguacaliente	42,58	54,73	125,17	206,11	173,20	71,79	63,06	103,64	128,37	190,84	143,39	56,96
PL-03-Negrera	32,10	44,19	102,20	169,48	161,88	70,73	53,74	94,71	122,86	182,37	130,57	52,62
PL-04-Natantera	24,59	59,84	134,99	216,33	192,15	88,19	70,12	120,06	166,91	211,65	158,29	73,93
C-01-San Roque	36,39	48,49	121,16	200,62	175,87	66,82	43,32	85,55	117,19	192,33	139,52	54,44
C-02-Cáchira	48,23	60,36	146,10	239,84	234,11	102,89	71,99	123,41	161,52	248,58	186,20	77,08
C-03-Centenario	36,40	43,51	130,73	210,56	194,27	79,12	52,39	98,06	133,95	195,25	151,68	61,99

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Conocida la Escorrentía se procede a calcular caudales en los puntos de salida de cada Unidad Hidrológica de Análisis, mediante la aplicación de la siguiente fórmula, teniendo en cuenta el área de drenaje respectiva:

CAUDAL (m³/s): Área de Drenaje (km²) *Escorrentía (mm/año)

Para los cálculos de los caudales de escorrentía en m³/s y en L/s a nivel mensual y por UHA, como se mencionó anteriormente, los valores negativos de escorrentía fueron reemplazados por cero. Ver tabla 4.23.

Tabla No. 4.23. Oferta hídrica para cada Unidad Hidrológica de Análisis.

MICROCUCENCA	UNIDAD HIDROLÓGICA DE ANÁLISIS	CAUDAL DISPONIBLE ENERO (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE FEBRERO (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE MARZO (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE ABRIL (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE MAYO (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE JUNIO (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE JULIO (m ³ /s)
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	CA-01-Tablanca	0,003005647	0,058548376	0,142325684	0,303319014	0,344079216	0,134676541	0,059188077
	CA-02-Muleto	0	0,007728077	0,034580306	0,092992535	0,102806464	0,040947885	0,012266102
	CA-03-Cabrera	0	0	0,103416315	0,268240921	0,285315449	0,076829802	0
	CA-04-Honda	0	0	0,015338753	0,072331298	0,089331831	0,010294368	0
	CA-05-El Oso	0	0	0,022427299	0,168722547	0,23557121	0,021236878	0
	CA-06-Cachirí Las Monas	0	0,13829298	0	0,021396522	0,078030566	0	0
Río Romeritos (2319-6-2)	R-01-Romerito Alto	0,071619258	0,226002436	0,493027202	0,923635943	1,029431427	0,414107127	0,213642082
	R-02-Escatala	0	0,026294418	0,152489893	0,376517462	0,446967825	0,133087972	0
	R-03-Romerito Bajo	0	0	0,086403645	0,296764717	0,302941046	0,087840063	0,002148797
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	CB-01-Cachirí	0,563480367	0,770214334	1,640305945	2,730959608	2,546227167	1,151701872	0,86300497
El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	0,164258157	0,191179528	0	0,681074236	0,586657999	0,301668999	0,236459013
	P-02-Las Sardinias	0,569105998	0,720665364	1,362347559	2,234550954	2,407593489	1,252872138	0,921942712
	P-03-Betania	0,788917276	1,045127087	2,423750806	3,934277977	3,888072357	1,956562234	1,465320977
El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	0,374431142	0,473088559	1,095628337	1,753210682	1,495603762	0,638288306	0,487377331
	PL-02-Aguacaliente	0,13324354	0,17128249	0,391709121	0,644991671	0,54201403	0,224639118	0,197328437
	PL-03-Negrera	0,524547038	0,722102652	1,669931251	2,769351459	2,645156304	1,155672457	0,878176893
	PL-04-Natantera	0,179182682	0,436111218	0,983801535	1,576601488	1,400398171	0,642728834	0,511060698
Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	0,14	0,19	0,47	0,78	0,69	0,26	0,17
	C-02-Cáchira	0,46	0,58	1,39	2,29	2,23	0,98	0,69
	C-03-Centenario	0,10	0,12	0,36	0,58	0,54	0,22	144,74

Continuación Tabla No. 4.23. Oferta hídrica para cada Unidad Hidrológica de Análisis

MICROCUCENCA	UNIDAD HIDROLÓGICA DE ANÁLISIS	CAUDAL DISPONIBLE AGOSTO (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE SEPTIEMBRE (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE OCTUBRE (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE NOVIEMBRE (m ³ /s)	CAUDAL DISPONIBLE DICIEMBRE (m ³ /s)	Caudal medio anual (m ³ /s)	Volumen Anual (m ³ /Año)
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	CA-01-Tablanca	0,183589563	0,60034976	0,910575044	0,588140391	0,209617738	0,294784588	9296326,758
	CA-02-Muleto	0,048769302	0,181545446	0,274329771	0,181066266	0,063602244	0,086719533	2734787,198
	CA-03-Cabrera	0,116844567	0,677221701	1,125780123	0,721624438	0,148978477	0,293687649	9261733,71
	CA-04-Honda	0,027751629	0,239130951	0,379304281	0,241131266	0,045604717	0,093351591	2943935,781
	CA-05-El Oso	0,053388444	0,629761432	1,054464519	0,662504625	0,096355758	0,245369393	7737969,166
	CA-06-Cachirí Las Monas	0	0,365201027	0,640925371	0,364767571	0	0,13405117	4227437,687
Río Romeritos (2319-6-2)	R-01-Romerito Alto	0,61592981	1,758180458	2,843098548	1,729613845	0,606104203	0,910366028	28709303,06
	R-02-Escatala	0,189388379	0,868220238	1,342333758	0,864483701	0,228782984	0,385713886	12163873,11
	R-03-Romerito Bajo	0,134513617	0,579026843	0,887011518	0,57155871	0,1261077	0,256193055	8079304,172
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	CB-01-Cachirí	1,47056015	1,88539748	2,02542165	2,110575535	0,853244356	1,550924453	48909953,54
El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	0,345509794	0,415065372	0,624422278	0,819360179	0,426059235	0,399309566	12592626,47
	P-02-Las Sardinias	1,448357196	1,628633974	2,443774468	1,662124525	0,754281533	1,450520826	45743624,77
	P-03-Betania	2,360129752	3,180754804	4,719795425	3,435390635	1,537871366	2,561330891	80774130,99
El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	0,838511596	1,066972858	1,626609606	1,199333549	0,476664142	0,960476656	30289591,82
	PL-02-Aguacaliente	0,324313296	0,401715516	0,597188397	0,448708023	0,178248259	0,354615158	11183143,63
	PL-03-Negrera	1,547621012	2,007525376	2,979863545	2,133550372	0,859865099	1,657780288	52279759,17
	PL-04-Natantera	0,875021317	1,216485851	1,542518539	1,153634703	0,538832146	0,921364765	29056159,23
Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	0,33	0,46	0,75	0,54	0,21	0,42	13156915,33
	C-02-Cáchira	1,18	1,54	2,37	1,78	0,74	1,35	42645058,01
	C-03-Centenario	0,27	0,37	0,54	0,42	0,17	12,37	390063067,45

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

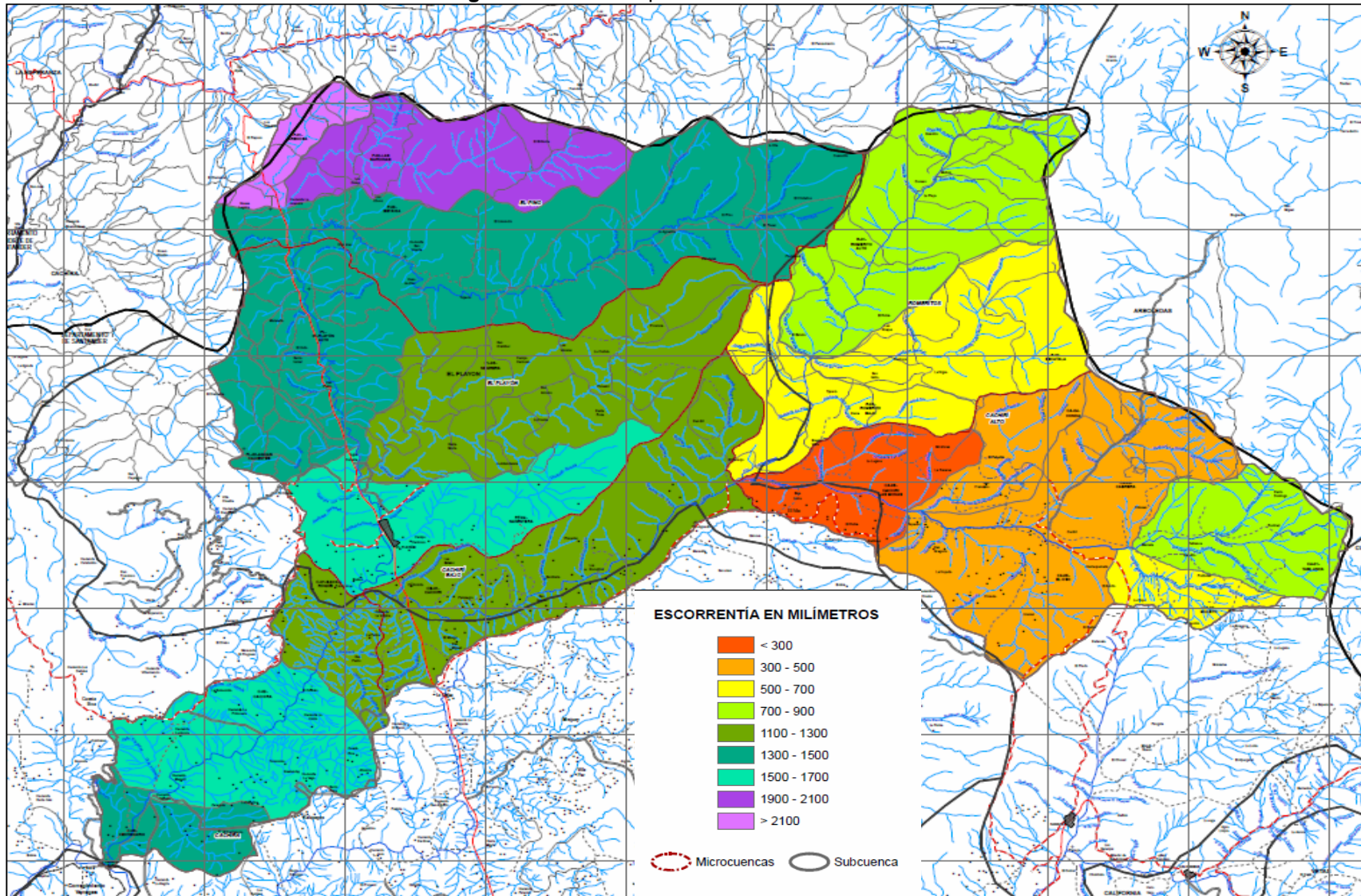
MICROCUCENCA	UNIDAD HIDROLÓGICA DE ANÁLISIS	Caudal medio anual (m ³ /s)	Volumen Anual (m ³ /Año)
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	CA-01-Tablanca	0,29	9296326,76
	CA-02-Muleto	0,09	2734787,20
	CA-03-Cabrera	0,29	9261733,71
	CA-04-Honda	0,09	2943935,78
	CA-05-El Oso	0,25	7737969,17
	CA-06-Cachirí Las Monas	0,13	4227437,69
Río Romeritos (2319-6-2)	R-01-Romerito Alto	0,91	28709303,06
	R-02-Escatala	0,39	12163873,11
	R-03-Romerito Bajo	0,26	8079304,17
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	CB-01-Cachirí	1,55	48909953,54
El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	0,40	12592626,47
	P-02-Las Sardinas	1,45	45743624,77
	P-03-Betania	2,56	80774130,99
El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	0,96	30289591,82
	PL-02-Aguacaliente	0,35	11183143,63
	PL-03-Negrera	1,66	52279759,17
	PL-04-Natantera	0,92	29056159,23
Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	0,42	13156915,33
	C-02-Cáchira	1,35	42645058,01
	C-03-Centenario	12,37	390063067,45
TOTALES		26,69	841848701,04

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Revisando los valores por microcuencas, podemos observar que la microcuenca Cáchira, con su UHA C-03-Centenario reporta un caudal de 390.063.067 m³/año, el Pino, reporta a través de sus UHA P-03- Betania con 80.774.130 m³/año, seguida de la UHA PL-03-Negrera 52.279.759 m³/año, UHA P-02-Las Sardinas con 45.743.624 m³/año; Romeritos, reporta en su unidad hidrológica R-01-Romerito Alto 28.709.303 m³/año.

De la misma manera, los reporte más bajos, se presentan en la Microcuenca Cachirí Alto, en las UHA CA-02-Muleto 2.734.787 m³/año y CA-04-Honda con un reporte de 2.943.935 m³/año.

Figura No. 4. 22. Mapa de escorrentia total anual.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.9.2 Demanda Hídrica

Como es el caso de gran parte del territorio nacional, en la subcuenca Cáchira Sur no existen mediciones de demanda y/o consumos de agua utilizada para el desarrollo de las actividades socioeconómicas, a excepción del acueducto municipal del único casco urbano que se encuentra dentro del área de estudio que corresponde al municipio del Playón.

A continuación se presenta la metodología utilizada y resultados correspondientes a la determinación de la demandas por concepto de agua para uso doméstico, industrial, agrícola y pecuario.

- Demanda uso doméstico

En el entendido que la demanda para uso doméstico corresponde a la cantidad de agua consumida para satisfacer las necesidades de la población rural y urbana. Ver tabla No. 4.25.

El módulo de consumo utilizado una vez evaluada la corrección por clima, es:

El Playón y Rionegro	138 L/hab.día
Suratá	125 L/hab.día

- Demanda uso agrícola

Para obtener la demanda por uso agrícola, se utilizó la información relacionada con la descripción coberturas cultivos mixtos y Factores Kc por tipo de cobertura, seleccionando únicamente los correspondientes a cultivos mixtos subgrupos A, B, C y D, con sus respectivos valores de Kc, junto con los valores de ETR calculados.

En la tabla No. 4.26, se relacionan las demandas de agua para uso agrícola a nivel mensual por unidad hidrológica de análisis, las UHA que no aparecen relacionadas, es porque no requieren de riego para el desarrollo de sus actividades agrícolas, de acuerdo al uso actual de la tierra.

Con los valores de demanda para uso agrícola obtenidos a nivel mensual, se obtuvo el promedio de demanda en m³/año, que corresponde a una demanda total anual de 1.756.804.28 m³/año.

Tabla No. 4.25. Demanda (uso doméstico) Por UHA. Subcuenca Cáchira Sur.

DEMANDA USO DOMÉSTICO POR UNIDAD HIDROLÓGICA DE ANÁLISIS (UHA)								
MICROCUENCA	(UHA)	Veredas	Población	Demanda en captación (1)		Demanda estimada		Demanda total (l/s)
				Corriente	Demanda (l/s)	Módulo consumo (2)	Demanda (l/s)	
Río Cachimí Alto (2319-6-3)	CA-01-Tablanca	Tablanca y Marcela	67			125	0,10	0,10
	CA-02-Muleto	Marcela	9			125	0,01	0,01
	CA-03-Cabrera	La Violeta y Tablanca	304			125	0,44	0,44
	CA-04-Honda	El Silencio	181			125	0,26	0,26
	CA-05-El Oso	Capacho, Gramalotico, La Violeta y Marcela	237			125	0,34	0,34
	CA-06-Cachimí Las Monas	Mesallana, El Filo, Santa Rosa y Capacho	723			125	1,05	1,05
Río Romeritos (2319-6-2)	R-01-Romerito Alto	Mohán, Pantanitos, Cartagena, Las Abejas y Crucesitas	223			125	0,32	0,32
	R-02-Escatala	Crucesitas, Las Abejas, El Mineral y San Isidro	176			125	0,25	0,25
	R-03-Romerito Bajo	Cartagena, San Isidro, Santa Rosa, Mesallana, Santa Bárbara	193			125	0,28	0,28
Río Cachimí Bajo (2319-6-5)	CB-01-Cachimí	Santa Bárbara, La Aguada, Playón , Ceiba, Virginia y Calichana	518			138	0,83	0,83
El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	Límites	120	Qda. Arenosa		138	0,19	0,19
	P-02-Las Sardinas	Límites, Planadas y Miraflores	416			138	0,66	0,66
	P-03-Betania	Límites, Rio Blanco, Planadas, Miraflores, El Pino y Betania	575			138	0,92	0,92
El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	Arrumbazón, Límites, Rio Blanco y Betania	45			138	0,07	0,07
	PL-02-Aguacaliente	Arrumbazón, San Pedro y El Playón	220			138	0,35	0,35
	PL-03-Negrera	Playón, Betania y San Benito	419			138	0,67	0,67
	PL-04-Naranjera	Playón, San Benito y La Aguada	130	Qda. Naranjera - casco urbano El Playón	5,8	138	0,21	6,01
Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	Playón, Huchaderos, La Virginia, Miramar, Calichana, El Caimán y Algarruba.	431			138	0,69	0,69
	C-02-Cáchira	El Caimán, La Unión de Galápagos, Altamira, Cuesta Rica, Golconda y Galápagos	1505			138	2,40	2,40
	C-03-Centenario	Centenario de Mensuli y Golconda	60			138	0,10	0,10

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No. 4.26. Promedio demanda para uso agrícola Subcuenca Cáchira Sur.

MICROCUENCA	(UHA)	PROM DEM AGR DIC (m ³ /año)
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	CA-01-Tablanca	22188,0785
	CA-02-Muleto	39664,2354
	CA-03-Cabrera	195858,625
	CA-04-Honda	177164,274
	CA-05-EI Oso	423319,097
	CA-06-Cachirí Las Monas	416974,205
Río Romeritos (2319-6-2)	R-01-Romerito Alto	13636,6962
	R-02-Escatala	183934,228
	R-03-Romerito Bajo	224131,387
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	CB-01-Cachirí	0
El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	59933,4516
	P-02-Las Sardinas	0
	P-03-Betania	0
El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	0
	PL-02-Aguacaliente	0
	PL-03-Negrera	0
	PL-04-Naranjera	0
Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	0
	C-02-Cáchira	0
	C-03-Centenario	0

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

- Demanda uso pecuario

La subcuenca no tiene un alto índice de explotación pecuaria, ni infraestructura para uso del recurso hídrico en la producción pecuaria, sin embargo, la demanda está representada en las áreas de coberturas con pastos, tenidas en cuenta en el cálculo de la escorrentía superficial.

Una vez obtenidos los valores de demanda de agua para uso doméstico y para uso agrícola, se procedió al cálculo de la demanda total anual, cuyos resultados se presentan en la tabla No. 4.27.

Como se mencionó anteriormente, las UHA con mayores demandas, son las localizadas en las microcuencas Cachirí Alto, seguidas de las UHA de la microcuenca Romeritos.

4.9.3 Índice de escasez

Para el cálculo del índice de escasez de aguas superficiales, se tomó la metodología establecida por el IDEAM, y adoptada mediante la Resolución 865 del 22 de julio de 2004, por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial.

Tabla No. 4.27. Demanda total anual por UHA subcuenca Cáchira Sur.

MICROCUENCA	(UHA)	Demanda Uso Doméstico anual (m ³ /año)	PROM DEM AGR DIC (m ³ /s)	PROM DEM AGR DIC (m ³ /año)	DEMANDA TOTAL m ³ /año
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	CA-01-Tablanca	3056,875	-0,000703579	22188,0785	25244,9535
	CA-02-Muleto	410,625	-0,001257745	39664,2354	40074,8604
	CA-03-Cabrera	13870	-0,006210636	195858,625	209728,625
	CA-04-Honda	8258,125	-0,005617842	177164,274	185422,399
	CA-05-El Oso	10813,125	-0,013423361	423319,097	434132,222
	CA-06-Cachirí Las Monas	32986,875	-0,013222165	416974,205	449961,08
Río Romeritos (2319-6-2)	R-01-Romerito Alto	10174,375	-0,000432417	13636,6962	23811,0712
	R-02-Escatala	8030	-0,005832516	183934,228	191964,228
	R-03-Romerito Bajo	8805,625	-0,00710716	224131,387	232937,012
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	CB-01-Cachirí	26091,66	0	0	26091,66
El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	6044,4	-0,001900477	59933,4516	65977,8516
	P-02-Las Sardinas	20953,92	0	0	20953,92
	P-03-Betania	28962,75	0	0	28962,75
El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	2266,65	0	0	2266,65
	PL-02-Aguacaliente	11081,4	0	0	11081,4
	PL-03-Negrera	21105,03	0	0	21105,03
	PL-04-Naranjera	189456,9	0	0	189456,9
Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	21709,47	0	0	21709,47
	C-02-Cáchira	75806,85	0	0	75806,85
	C-03-Centenario	3022,2	0	0	3022,2

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

El índice de escasez representa la demanda de agua que ejercen en su conjunto las actividades económicas y sociales para su uso y aprovechamiento frente a la oferta hídrica disponible (neta).

Para la determinación del índice de escasez, se debe de tener presente la demanda de agua por todo concepto (uso doméstico, uso agrícola, uso industrial, uso pecuario, etc.) y la oferta neta hídrica superficial, es decir después de haber descontado los valores correspondientes a las reducciones por caudal ecológico y factor de calidad del recurso hídrico, según la siguiente expresión:

$$I_e = \frac{D}{O_n} * 100$$

Donde:

I_e : Índice de escasez (%)

D : Demanda de agua en m³

O_n : Oferta hídrica superficial neta (m³)

Según el documento del IDEAM, “se registra escasez de agua cuando la cantidad de agua tomada de las fuentes existentes es tan grande que genera conflictos entre el abastecimiento de agua para las necesidades humanas, las ecosistémicas, las de los sistemas de producción y las demandas potenciales”.

Con el tiempo se han podido determinar umbrales críticos de presión sobre el recurso hídrico, en la cual se identificaron cuatro categorías:

Tabla No. 4.28. Factores para la evaluación del índice de escasez.

Categoría del índice de Escasez	Porcentaje de la oferta hídrica utilizada	Color	Explicación
Alto	> 40 %	Rojo	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y la demanda. En estos casos la baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico.
Medio	20 – 40 %	Naranja	Cuando los límites de presión exigen entre el 20 y el 40% de la oferta hídrica disponible es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es menester 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
Moderado	10 – 20 %	Amarillo	Indica que la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo.
Bajo	< 10 %	Verde	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico.

Fuente IDEAM – CE&A LTDA. 2009

Con la información anterior se procedió al cálculo y evaluación del índice de escasez a nivel anual para la subcuenca Cáchira Sur, por unidad hidrológica de análisis.

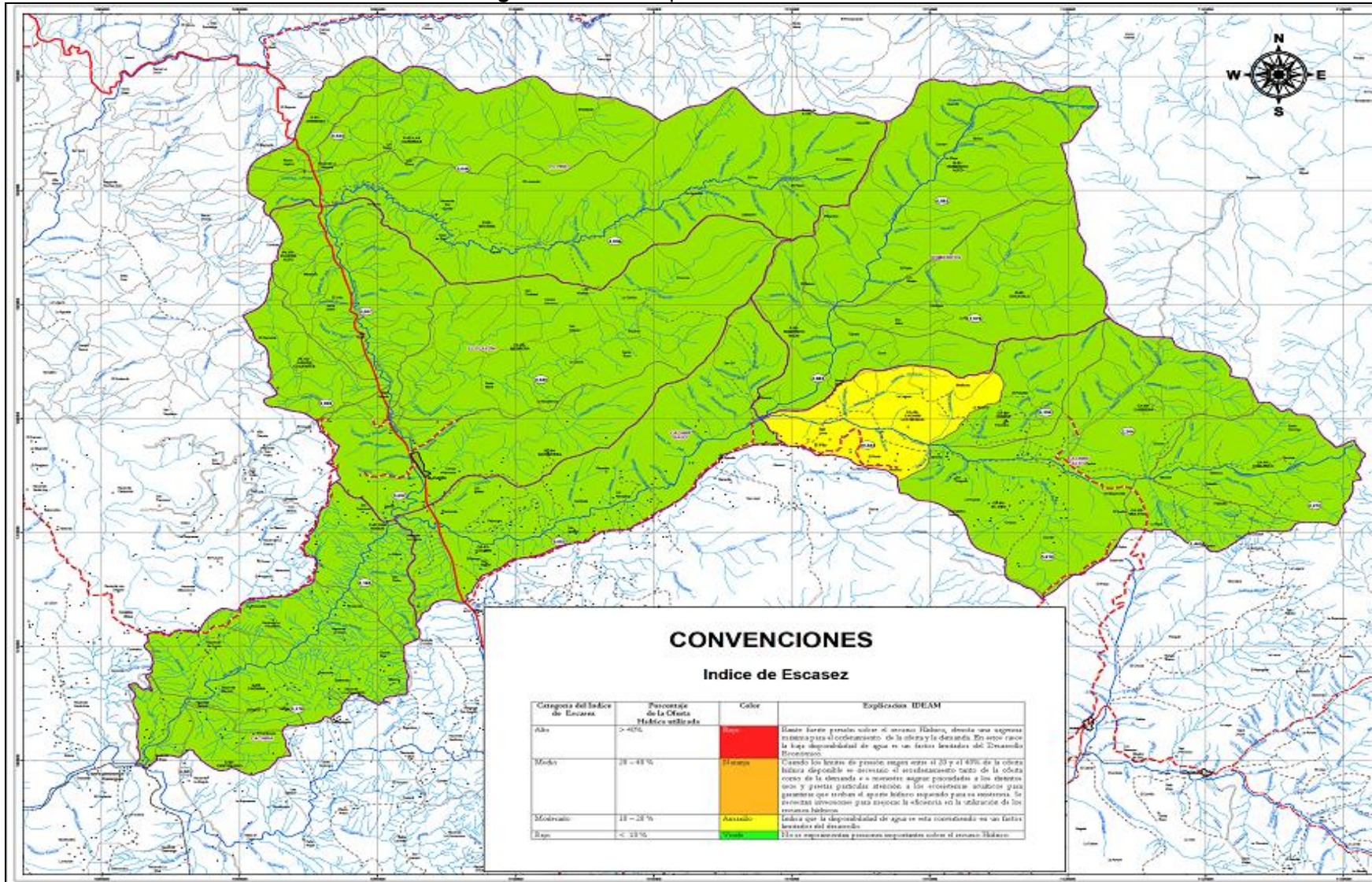
Tabla No. 4.29. Índice de escasez por UHA, subcuenca Cáchira Sur.

MICROCUENCA	(UHA)	Demanda total m ³ /año	Oferta total m ³ /año	Índice de Escasez (%)
Río Cachirí Alto (2319-6-3)	CA-01-Tablanca	25244,9535	9296326,76	0,27
	CA-02-Muleto	40074,8604	2734787,2	1,47
	CA-03-Cabrera	209728,625	9261733,71	2,26
	CA-04-Honda	185422,399	2943935,78	6,30
	CA-05-El Oso	434132,222	7737969,17	5,61
Río Romeritos (2319-6-2)	CA-06-Cachirí Las Monas	449961,08	4227437,69	10,64
	R-01-Romerito Alto	23811,0712	28709303,1	0,08
	R-02-Escatala	191964,228	12163873,1	1,58
Río Cachirí Bajo (2319-6-5)	R-03-Romerito Bajo	232937,012	8079304,17	2,88
	CB-01-Cachirí	26091,66	48909953,5	0,05
El Pino (2319-6-1)	P-01-Arenosa	65977,8516	12592626,5	0,52
	P-02-Las Sardinias	20953,92	45743624,8	0,05
	P-03-Betania	28962,75	80774131	0,04
El Playón (2319-6-4)	PL-01-Playón Alto	2266,65	30289591,8	0,01
	PL-02-Aguacaliente	11081,4	11183143,6	0,10
	PL-03-Negrera	21105,03	52279759,2	0,04
	PL-04-Naranjera	189456,9	29056159,2	0,65
Cáchira (2319-6-6)	C-01-San Roque	21709,47	13156915,3	0,17
	C-02-Cáchira	75806,85	42645058	0,18
	C-03-Centenario	3022,2	390063067	0,0008

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

A pesar de los resultados obtenidos donde el 90% de la Subcuenca se encuentra en rango bajo, y teniendo en cuenta la verificación de campo, se puede precisar que si bien en la actualidad no se están presentando conflictos por el recurso hídrico, en el futuro estos si se presentarán debido a la deforestación que disminuye la oferta y el alto grado de contaminantes que están siendo vertidos a las fuentes hídricas, sobre todo en las partes bajas específicamente en los centros poblados y los residuos de pesticidas y agroquímicos resultantes de la explotación agrícola y pecuaria de la zona. Ver figura 4.23 Mapa Índice de Escasez.

Figura No. 4.23. Mapa de índice de escasez.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.10 Amenazas Naturales




4.10.1 Amenaza por deslizamientos

La susceptibilidad de una zona a presentar un fenómeno de remoción en masa depende de aspectos como el uso de la tierra, la deforestación, el manejo de aguas en la zona, las aguas subterráneas, las acciones antrópicas incluyendo obras de infraestructura cercanas o presencia de tuberías y otros sistemas, los aspectos climáticos no sólo instantáneos sino históricos, los procesos de deterioro o afectación del terreno y en general todos los factores locales, regionales, ambientales, climáticos o antrópicos que puedan afectar las condiciones de equilibrio de un terreno con una pendiente determinada.

Por otro lado la ocurrencia o no de un determinado movimiento de tierra depende de que se presente un evento detonante el cual está normalmente asociado a un régimen especial de lluvias, a un evento sísmico cercano o a un evento volcánico. También se han reportado casos de eventos detonantes debido a acciones de la naturaleza tales como efectos de socavación o crecientes de ríos que desestabilizan un determinado talud o efectos mismos de erosión. Dentro de los eventos asociados con la actividad del hombre y que se pueden convertir en detonantes cabe mencionar la realización de excavaciones o movimiento de tierras, la rotura de tuberías, el manejo inadecuado de aguas, la sobrecarga en zonas inadecuadas, la colocación de rellenos sin compactación adecuada, entre otras.

En la subcuenca del Cáchira Sur dada sus características de inclinación, tal como se puede apreciar en el plano de pendientes, 37.252,40 Has que corresponden al 54% del área total de la subcuenca, presentan amenaza por deslizamientos, de las cuales 20.123,84 Has presentan amenazas por deslizamiento ligero, 17.122,01 Has son susceptibles de amenazas moderada y 6.548,36 Has amenaza severa. En la tabla No. 4.29, se presentan las áreas correspondientes a cada categoría de amenaza para la subcuenca.

Tabla No. 4.30. Amenaza por deslizamiento subcuenca Cáchira Sur.

AMENAZA POR DESLIZAMIENTO	INCLINACIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)
LIGERA	Ligeramente escarpado		20.123,84
MODERADA	Moderadamente escarpado		17.122,01
SEVERA	Fuertemente escarpado		6.548,36
TOTAL			37.252,40

Fuente: CE&A LTDA. 2009

4.10.2 Inundación

En Colombia no se cuenta con capacidad para la realización de estudios de inundaciones debido a la escasa instrumentación para determinar registros de caudal y variables climáticas como la precipitación en las cuencas hidrográficas.

La subcuenca Cáchira Sur, tal como se explica en el capítulo de hidrología del presente estudio, no es la excepción frente a la ausencia de instrumentación en sus corrientes hídricas que permitan realizar un estudio de crecientes con el alcance requerido para la planificación de medidas detalladas.

En la subcuenca Cáchira Sur se identificaron dos escenarios diferentes frente a la amenaza por inundación, lo que a su vez genera dos zonas principales, la primera de ellas corresponde a la cuenca alta y media del río Playón donde aparecen los rangos de amenaza media y alta, en lo tiene que ver con su cauce y zonas de confluencia con los tributarios principales y la segunda zona corresponde a las cuencas altas y medias de los ríos Cachirí, Romeritos, quebradas El Pino-Betania, Las Sardinas, Escatala, Negrera y Natantera, donde los rangos de amenaza son menores, entre bajo y medio.

Dentro de las zonas con amenaza Alta se destaca el Corregimiento de Barrio Nuevo municipio de El Playón donde existen asentamientos humanos dentro de la ronda hidráulica del río Playón, lo que complica aún más la situación. En la foto No. 4.1 se aprecia la margen izquierda del río Playón socavada por efectos de la última creciente, muy cerca a las casas de Barrio Nuevo.

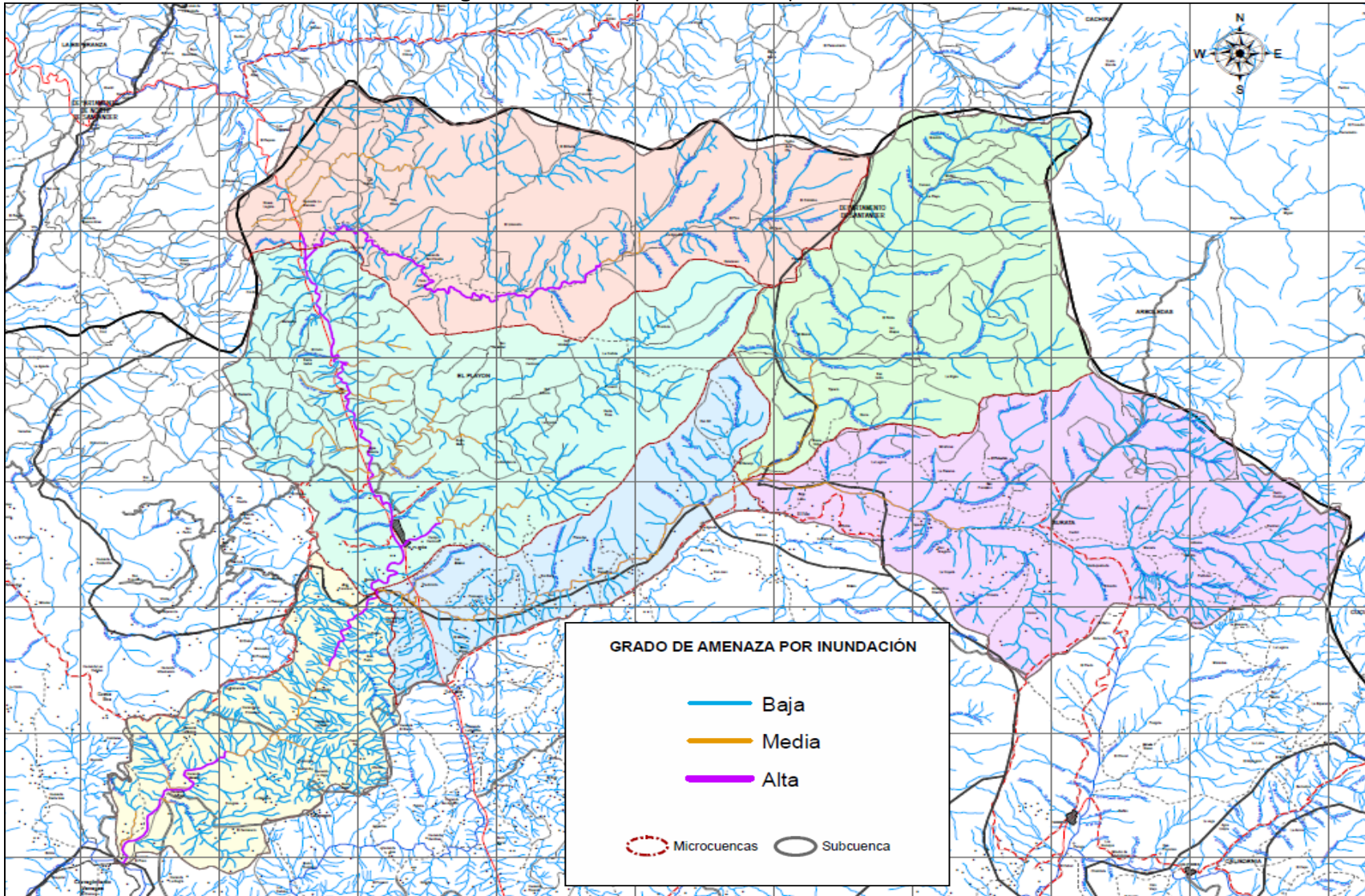
Foto No. 4.1. Socavación río Playón - Barrio Nuevo.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

En la figura No. 4.24. Mapa de Amenaza por Inundación, se observa la categorización definida para cada una de las principales fuentes superficiales, bajo los preceptos anteriormente referenciados.

Figura No. 4.24. Mapa de amenaza por inundación.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4.10.3 Amenaza sísmica

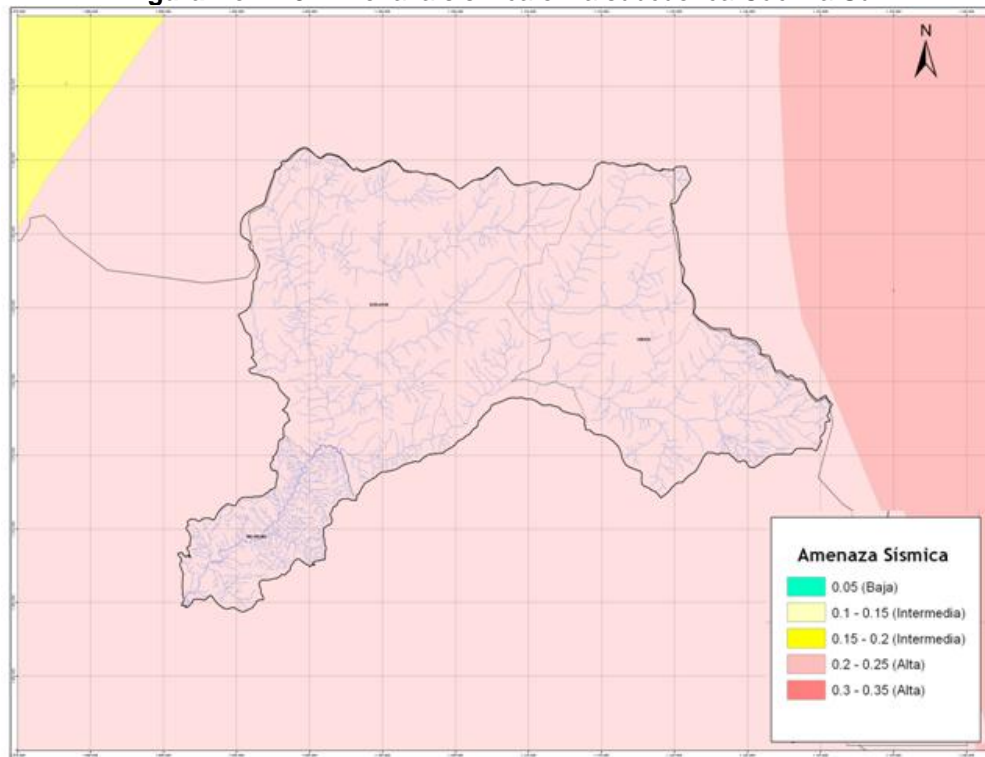
La subcuenca es tectónicamente activa y de una categoría media de sismicidad, caracterizado por la ocurrencia periódica de eventos sísmicos de bajo impacto con características y probabilidades potenciales de ser destructivas (terremotos).

La valoración de la amenaza sísmica para el área de estudio se realizó de manera general teniendo en cuenta la presencia de fallas y a partir de los datos disponibles de Ingeominas en los estudios del MAPA GEOLÓGICO GENERALIZADO DEPARTAMENTO DE SANTANDER - ESCALA 1:400.000.

Esta amenaza está asociada a la gran cantidad de sismos y microsismos de órdenes menores presentes en la zona ya que ésta se encuentra dentro del área de influencia conocida como el nido sísmico de Bucaramanga donde la actividad constante del sistema de fallas y satélites de la falla de Santa Marta Bucaramanga, formada por la interacción a nivel subcortical de placas tectónicas que afectan directamente la placa suramericana, le dan un grado de amenaza alta por actividad sísmica.

Toda el área de la subcuenca se encuentra dentro del área sísmica de categoría ALTA, como se identifica a continuación en la figura No. 4.25.

Figura No 4.25. Amenaza sísmica en la subcuenca Cáchira Sur.



Fuente: IGAC – CE&A LTDA.

4.10.4 Incendios forestales

La amenaza de incendios forestales aumenta en la medida que aumenta la longitud de las estaciones secas. Del análisis de los promedios de precipitación mensual se pudo establecer los riesgos de incendios en términos de la longitud de la principal estación seca del año expresada en meses, sin importar su repetición en años consecutivos. Es así como las condiciones más favorables para la ocurrencia de este tipo de eventos corresponden a los sectores secos o xerofíticos. Se considera como mes seco, aquel en que se reciben totales pluviométricos inferiores a dos veces la temperatura promedio.

No obstante la práctica de las quemas en toda la extensión de la subcuenca hace que la mayor parte de ésta presente cierta susceptibilidad a los incendios forestales.

Por otra parte, la susceptibilidad también depende de las condiciones de pendiente del terreno ya que al ser muy fuertes o escarpadas en la mayor parte de la subcuenca, en caso de presentarse una quema se facilita la propagación de las llamas a través de las copas. La tendencia tiende a ser el aumento de la susceptibilidad de occidente a oriente porque las condiciones de pluviosidad disminuyen en esa misma dirección, no obstante la excepción corresponde a un área en el sector sur de la subcuenca donde las condiciones pluviométricas parecen corresponder a las del bosque seco tropical. Ver figura No 4.26.

5 DIAGNÓSTICO - CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

El paisaje vegetal según la clasificación realizada para la vegetación colombiana por Cuatrecasas, adoptada para la región por la CDMB, se describe como selvas a selva lluviosa neotropical perennifolia y subpáramo. Con respecto al área que ocupa la cuenca de interés, sólo abarca el primero de estos paisajes.

La vegetación de ambos municipios se caracteriza por su imponente exuberancia de su flora, debido a las características bioclimáticas que presentan como la temperatura heterogénea (entre 12° y 35°C), amplios rangos altitudinales (desde 500 hasta 3.000 m.s.n.m.) y precipitación variada (entre 1.000 y 2.000 mm).

5.1 Flora

En la figura No 5.1 se evidencia una mayor representatividad del “bosque muy húmedo premontano (Bmh-PM)” en las microcuencas El Pino y El Playón, “bosque húmedo montano bajo (Bh-MB)” en las microcuencas Romeritos y El Pino, “bosque húmedo premontano (Bh-PM)” que se presenta en todas las microcuencas. A continuación se discrimina las zonas de vida correspondientes a cada microcuenca teniendo en cuenta la cobertura vegetal presente.

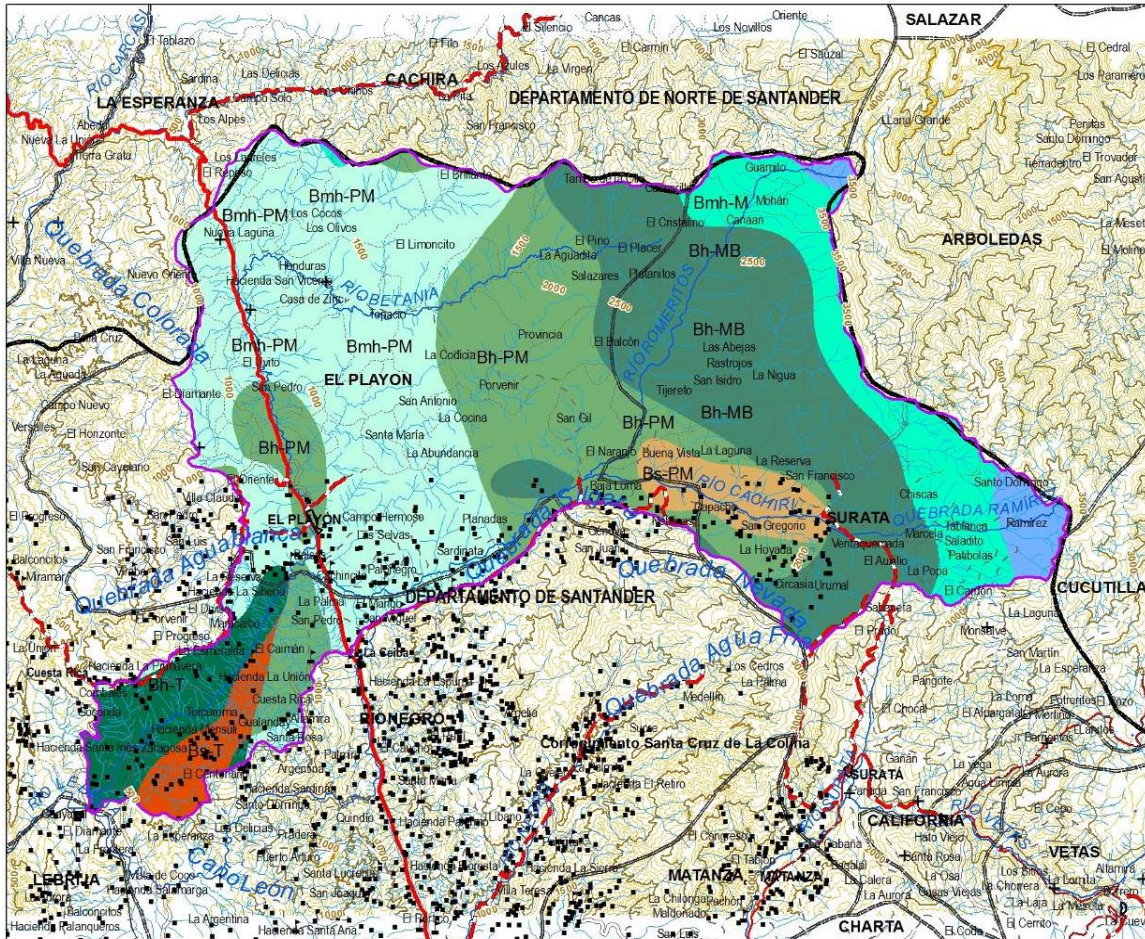
Microcuenca El Pino. En esta microcuenca predomina el bosque muy húmedo premontano, dominado principalmente por vegetación de bosque subandino y pastos mixtos, se encuentran cultivos mixtos entre fragmentos de páramo y bosque basal. El bosque húmedo premontano y bosque húmedo montano bajo presentan vegetación de bosque subandino, bosque andino, pastos mixtos y naturales, rastrojo y suelo desnudo.

Microcuenca Romeritos. Para esta microcuenca la zona de vida más representativa es el bosque húmedo montano bajo, cuya vegetación de páramo, subpáramo, se encuentra muy fragmentada al igual que la vegetación de bosques altoandinos y andinos, predominan los pastos naturales y los suelos desnudos; en las zonas de vida bosque muy húmedo montano y páramo pluvial subandino se evidencia menor fragmentación de la vegetación de páramo y subpáramo; sin embargo hay presencia de cultivos mixtos y pastos mixtos y naturales; en el bosque húmedo premontano y bosque seco premontano la dominancia de pastos mixtos y naturales, suelo desnudo y cultivos mixtos reflejan la amplia fragmentación del bosque altoandino.

Microcuenca Cachirí Alto. Páramo pluvial subandino, asociado a vegetación de páramo, subpáramo y pastos naturales; bosque muy húmedo montano con vegetación de páramo, subpáramo, cultivos mixtos, pastos naturales, pastos mixtos y suelo desnudo; bosque húmedo montano bajo con vegetación de pastos mixtos y naturales, algunos fragmentos de vegetación de páramo, bosque andino y alto andino y suelos desnudos; bosque seco premontano y bosque húmedo premontano con predominancia de suelos desnudos y pastos mixtos y naturales.

Microcuencia Cachirí Bajo. Predomina el bosque muy húmedo premontano con vegetación de bosque subandino, Bosque basal y pastos naturales y mixtos; el Bosque húmedo premontano y el Bosque húmedo montano bajo presentan algunos fragmentos de vegetación de bosque basal y con mayor predominancia pastos mixtos y naturales.

Figura No. 5.1. Zonas de Vida.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Microcuenca El Playón. En general la zona de vida para esta microcuenca se define como Bosque muy húmedo premontano con presencia de vegetación de páramo, bosque subandino, bosque basal y bosque plantado, alternando con pastos mixtos y naturales y cultivos mixtos; se ubica también un sector de Bosque húmedo premontano pero la vegetación dominante son pastos naturales y mixtos, algunos fragmentos de bosque basal y rastrojo y baja presencia de suelos desnudos.

Microcuenca Cáchira. Las zonas de vida que se definen para esta microcuenca con Bosque húmedo Tropical, Bosque húmedo premontano y Bosque Seco Tropical; sin embargo la vegetación encontrada en la zona con clasificación Bosque seco tropical no corresponde, asemejándose a la tipología bosque húmedo tropical, adicionalmente la vegetación que predomina en la microcuenca son pastos mixtos y naturales y suelos desnudos; se evidencia escasa presencia de vegetación de subpáramo, bosque andino y subandino y bosque basal.

La composición y formación florística de la subcuenca es la siguiente:

Bosque andino. Las microcuencas que presentan mayor cobertura de bosque andino son Cachiri alto, Romeritos y El Pino, aunque estos bosques se encuentran muy fragmentados, la composición florística que se puede presenta en los bosques ubicados en estas microcuencas es:

Amarillo (*Ocotea sp.*), Amarillo peña (*Ocotea calophylla*), Arrayan (*Myrcianthes sp.*), Cacao (*Brugmansia sp.*), Caoba (*Schefflera munchiquensis*), Cedro (*Cedrela montana*), Cepo (*Clusia sp.*), Cristalino (*Myrcianthes leucoxylla*), Cucharo (*Rapanea guianensis*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Garrocho (*Miconia sp.*), Guacharaco (*Cupania cinerea*), Higuierón (*Ficus sp.*), Lechero (*Ficus tequendama*), Limoncillo (*Hedyosmumbonplandianum*), Macana (*Trichipteris frígida*), Mapuro (*Panopsis sp.*), Melastomataceae (*Miconia sp.*), (*Miconia sp.1*) (*Miconia sp.2*), Morcate (*Bucquetia tomentosa*), Ortigo (*Urera caracasana*), Quino (*Weinmannia sp.*), Rampacho (*Clusia multiflora*), Roble colorado (*Quercus humboldtii*), Sarno montañero (*Toxicodendrum sp.*), Siete capas (*Tibouchina urvilleana*), Talco (*Weinmannia rototii*), Yatago (*Trichanthera sp.*), y otras especies como *Schefflera sp.*, *Palicourea demissa*.

Bosque subandino. Este tipo de bosque registra una mayor representatividad en toda el área de estudio y las áreas con algún estado de conservación se ubican ampliamente en la microcuenca El Pino; a su vez, en las microcuencas El Playón y Romeritos se encuentran relictos de estos bosques subandinos; y con una muy baja representatividad se encuentran escasos fragmentos de bosque subandino en las microcuencas de Cachiri alto y Cachiri bajo. La composición florística de estos bosques en el área de estudio es la más diversa de toda la Subcuenca y está representada por las siguientes especies:

Achiote (*Mayna sp.*), Amarillo (*Myrsine sp.*), Aguacatillo (*Ocotea sp.*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), Almendrillo (*Crudia sp.*), Almoraduz (*Vernonanthura patens*), Amargo (*Vatairea paranesis*), Anime (*Tapirira guianensis*), Arenillo (*Tetrorchidium boyacanum*), Aro (*Isertia laevis*), Pacodo (*Trichanthera gigantea*), Balso (*Ochroma sp.*), Cadillo (*Austro eupatorium sp.*), Cafecito (*Miconia minestiflora*), Canelillo (*Crotón*

cupreatus), Cedrillo (*Guarea sp.*), Colorado (*Alchornea triplinervia*), Cristalino (*Diplotropis purpurea*), Cucharo (*Myrsine sp.*), Dulomoco (*Saurauia ursina*), Escobo (*Xylopia sp.*), Fierrito (*Sacoglottis sp.*), Gaque (*Clusia sp.*), Garrocho (*Viburnum sp.*), Guacamayo (*Basiloxylón sp.*), Guacharaco (*Cupania americana*), Guamillo (*Inga sp.*), Guamo (*Inga densiflora*), Guamo coposo (*Inga codonantha*), Guamo de montaña (*Inga gracilior*), Guayabito (*Myrciaria sp.*), Guayacan polvillo (*Tabebuia pentaphylla*), Lengua de venado (*Nectandra sp.*), Lenguevaca (*Cespedecia sp.*), Luscua (*Mabea sp.*), Macana (*Trichipteris frígida*), Macanillo (*Mabea montana*), Manchador (*Vismia laevis*), Mano de león (*Didymopanax morototoni*), mano de tigre (*Schefflera morototoni*), Mantequillo (*Myrsine guianensis*), Mapora (*Euterpe sp.*), Mapuro (*Swartzia sp.*), Mazamorro (*Alchornea sp.*), Melatomataceae (*Minconia sp.*), Melastomataceae (*Miconia sp.*), Moradillo (*Peltogyne pubescens*), Morcate (*Miconia sp.*), Mosquero (*Croton sp.*), *Palicourea guianensis* Aubl., *Minquartia guianensis*, Otobillo (*Otoba sp.*), Paco (*Cespedecia macrophylla*), Palma colorada (*Prestoea acuminata*), Palmiche (*Euterpe sp.*), Papamo (*Vismia Baccifera*), pate vaca (*Bauhinia variegata*), Perillo (*Himatanthus scuuba*), Picoso (*Toxicodendrum sp.*), Pino (*Aegiphila sp.*), Quino (*Cinchona pubescens*), Rabo de mono (*Inga codonantha*), Rabo de pájaro (*Birsonima arthropoda*), Rampacho (*Astronium graveolens*), Roble (*Tabebuia sp.*), Sangre toro (*Virola sebifera*), Sururo (*Eugenia sp.*), Tachuelo (*Zanthoxylum sp.*), Tierrito (*Tetrorchidium sp.*), Topacio (*Licaria sp.*), Totumo (*Beilschmiedia sp.*), Uchecarmin (*Tapirira sp.*), Urumo (*Cecropia eximilis*), Vaco o Baco (*Brosimum utile*), Verdenace (*Guatteria sp.*), Yaya (*Duguetia sp.*).

Las especies que se ubican en el bosque subandino de las microcuencas de El Pino, El Playón y Romeritos y con mayor representatividad en son *Tapirira guianensis*, *Myrsine guianensis*, *Alchornea sp.*, *Virola sebifera*, *Trichipteris frígida*, *Viburnum sp.*, *Cupania americana*, *Tabebuia sp.*, *Licaria sp.*, *Guatteria sp.*, *Mabea montana*, *Schefflera morototoni*, *Myrsine sp.*, *Mabea sp.*, *Himatanthus scuuba* y *Miconia sp.*

Rastrojos. En la microcuenca El Pino se encuentran rastrojos de bosque alto andino en donde las especies predominantes son Roble (*Quercus humboldtii*), Vichachau (*Vaccinium floribundum*) y Cepo (*Befaria sp.*).

En las microcuencas Cachiri Alto, Romeritos y El Pino se ubican los rastrojos de bosque andino cuya composición florística corresponde con las siguientes especies encontradas en el área de estudio:

Aguacatillo (*Persea ringens*), Borrachero (*Brugmansia sp.1*), Cacao (*Brugmansia sp.2*), Cola e pato (*Geonoma santanderensis*), Cordoncillo (*Piper sp.*), Cucharo (*Rapanea sp.*), Garrocho (*Viburnum triphyllum*), Lechero (*Ficus tequendama*), Mantequillo (*Rapanea guianensis*), Mapuro (*Panopsis sp.*), Morcate (*Bucquetia tomentosa*), Peine (*Pollalesta sp.*), Rascador (*Santhosoma pilosum*), Roble (*Quercus humboldtii*), Sarno (*Toxicodendrum sp.*), Sepo (*Clusia sp.*), Tachuelo (*Zanthoxylum sp.*), Talco (*Weinmannia rotolii*), Urumo (*Cecropia sp.*), Vichachao (*Vaccinium floribundum*).

Páramo y subpáramo. La vegetación correspondiente a páramo y subpáramo se ubica en las microcuencas de Cachirí Alto y Romeritos, la riqueza florística a nivel de géneros y especies entre los diferentes grupos taxonómicos y regiones entre los 2800 y 3600 msnm, se evidencia que la riqueza florística y la representatividad de vegetación típica de esta zona es realmente baja en comparación con otras áreas del país.

Páramo

Fraillejón (*Espeletia sp.*), Doradilla (*Tibouchina grossa*), Romero (*Pentacalia rosmarinifolium*), Lirio (*Sisyrinchium sp.*), Paja (*Calamagrostis effusa*), Pegajoso (*Befaria resinosa*), Reventadera (*Pernettya prostrata*), Caminadera (*Lycopodium sp.*), Chicoria (*Elephantopus sp.*), Helecho (*Blechnum occidentale*) y otras especies no identificadas de las familias Asteraceae, Ericaceae y Rosaceae.

Subpáramo

Caminadera (*Lycopodium complanatum*), Guayabito (*Myrciantes sp.*), Jarilla (*Stevia lucida*), Lirio (*Sisyrinchium sp.*), Paja (*Setaria sp.*), Pegajoso (*Befaria glutinosa*), Reventadera (*Pernettya prostrata*), Romero (*Pentacalia sp.*), Salvia (*Lepechinia glutinosa*), Sanalotodo (*Baccharis sp.*), Stevia (*Stevia sp.*) y otras especies como *Hypericum pimeleoides*, *Acaena Cylindristachya*, *Hypericum sp.*

Con respecto a la transformación de la vegetación es difícil establecer como fue originalmente en la región, ya que casi todas las coberturas vegetales han sufrido una gran intervención y poseen en algunos casos características de aridización por uso excesivo (Hernández-C & Sánchez 1992, Hernández-C *et al.* 1995). El estado actual de la vegetación en sitios con terrenos muy inclinados y a lo largo de cañadas de fincas ganaderas o alternando con cultivos mixtos, donde se encuentran pequeños parches de bosques relativamente conservados, es la evidencia de lo que debió ser la vegetación original, pero muy fragmentados; estos bosques altoandinos, subandinos y andinos presentan un rango de altura entre 9 y 15 m y una cobertura amplia que mantiene en su interior una humedad relativa alta y por lo tanto con algunas epífitas como bromelias y Aráceas, y un suelo con cobertura de hojarasca.

En la subcuenca, se presentan quizás los últimos remanentes de bosques altoandinos, andinos y subandinos de la región. Estos sitios corresponden a remantes aislados e inmersos en paisajes altamente transformados. Los pocos bosques secundarios existentes en la zona corresponden a bosques donde se realizó tala selectiva hace más de dos décadas y en la actualidad se observa modestamente un proceso de regeneración en algunas zonas revirtiendo el proceso desde suelos desnudos hasta rastrojos.

La condición más similar de la vegetación existente en cuanto a los tipos de zonas de vida dentro del área de estudio, se encuentra en las coberturas vegetales de bosque andino y subandino que han sido altamente intervenidos, aunque estos no se encuentren representados en todas las microcuencas, constituyen los elementos que posiblemente reflejen la estructura más similar de la vegetación original que existió en la región. Ellos presentan una alta riqueza florística y una buena representatividad de la flora de los bosques muy húmedos premontanos y bosques húmedos premontanos.

En este orden de ideas y partiendo de la premisa de una vegetación original dominada por bosques densos; la presencia de rastrojos, al igual que con los suelos desnudos, dadas las condiciones climáticas y geomorfológicas del área, es posible que también existieran sitios con esta vegetación, aunque no fuera tan característica.

Estas etapas subseriales de no haber ocurrido una degradación muy severa, como la causada por erosión, conducen, si no existe fuerte presión antropogénica, a la lenta recuperación que culmina con una vegetación similar a la original; no obstante la aridización puede ir acompañada de procesos erosivos muy severos que impiden la recuperación natural así como su uso. En la mayoría de las zonas de la subcuenca donde antes debieron existir páramos subpáramos y bosques altoandinos y andinos y que con el tiempo han sido transformados, corresponden en la actualidad a etapas sucesionales secundarias que muestran características de vegetación en constante proceso de regeneración.

En la mayoría de las microcuencas gran parte de las tierras se han deforestado para realizar otras actividades productivas como la agricultura y la creación de terrenos aptos para el pastoreo de ganado, en el caso de las microcuencas Cáchira, Romeritos y Cachirí Alto, en donde una vez que bosques húmedos premontanos, bosques húmedos montanos bajos y bosques secos fueron cortados o quemados, la mayoría de las tierras no son suficientemente aptas para soportar la agricultura o el pastoreo, estas tierras se degradan y al cabo de unas pocas décadas parte de ellas se erosionan y se convierten en terrenos subdesérticos donde el bosque no es capaz de regenerarse mediante un proceso de sucesión secundaria. Esta situación podría mitigarse al implementar programas de agricultura sostenible en la región y propender por una regeneración natural exitosa.

El permitir el establecimiento de vegetación pionera en zonas no utilizadas puede facilitar la recuperación de las condiciones del suelo y el establecimiento gradual de especies características de los remanentes de vegetación original. Para la recuperación de los suelos desnudos se requiere de programas a largo plazo de recuperación natural y asistida con plantas pioneras. Se recomiendan el uso de varias especies presentes en la región, así como asociaciones vegetales que incrementen el aporte de materia orgánica, la protección que ofrecen al suelo y sus posibilidades de crecimiento. Este tipo de recuperación además de mejorar las condiciones ambientales, permitiría el establecimiento gradual de la vegetación para dar paso a los rastrojos bajos y a largo plazo a rastrojos altos.

La tabla 5.1 se evalúa la evolución de la vegetación en tres años diferentes donde se evidencia el acelerado deterioro de la vegetación en un lapso de diez años, siendo la microcuenca Cáchira la que presenta mayor transformación sobre las coberturas vegetales originales, seguida de las microcuencas Cachirí Bajo, Cachirí Alto y Romeritos. De igual forma en las microcuencas El Pino y El Playón se

evidencia una alta transformación del paisaje reduciendo las coberturas vegetales a relictos altamente amenazados, lo cual se evidencia en los datos de la tabla 5.1. Comparación entre coberturas en tres años diferentes de análisis.

Tabla No. 5.1. Comparación entre coberturas en tres años diferentes de análisis

Cobertura	Extensión (ha.)		
	Año 1995	Año 2001	Año 2006-2009
Bosque Natural	41301,719	32094,75	16958,78
Rastrojo	11399,107	17146,00	5121,11
Potrerros abiertos	2023,41	9090,32	14022,33
Pastos mixtos	--	--	16934,59
Cultivos mixtos	1,086	--	7164,87
Bosque Plantado	--	--	3,57
Páramo	1052,98	3083,77	975,10
Subpáramo	2041,62	5334,31	1463,53
Suelo desnudo	--	14,64	5611,77

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

5.2 Fauna

La información fue obtenida a través de observaciones directas en la zona, entrevistas y conversaciones con habitantes, la cual fue contrastada y complementada con información secundaria. En las entrevistas y conversaciones se utilizó como ayuda visual las ilustraciones presentes en los libros Mamíferos del Neotrópico de Eisenberg (1998) y Aves de Colombia (2001), para lo cual se elaboró un álbum fotográfico que contiene las especies de mamíferos y aves de distribución probable en la zona. Con respecto a las ilustraciones de aves es necesario aclarar que en la mayoría de los casos no fue posible identificar las especies de los individuos que registraron los habitantes, debido a las similitudes fenotípicas entre los mismos y la falta de certeza que manifestaban cuando se les pedía que trataran de diferenciar entre uno y otro.

Vale la pena resaltar que la zona de subcuenca Cáchira Sur no ha sido estudiada en detalle en cuanto a la fauna se refiere. Los pocos estudios se limitan a presentar listados sobre la presencia de ciertas especies por grupos para sitios particulares que en la mayoría de los casos no están asociados a los ecosistemas y coberturas naturales remanentes, así como las transformadas en el área, lo cual no permite analizar con mayor detalle la relación de las especies de fauna existentes y el uso del hábitat disponible.

En la Subcuenca Cáchira Sur se reportaron 24 especies de **mamíferos** pertenecientes a 15 familias. La presencia de la mayoría de especies coincide en todas la microcuencas, y la cantidad de especies en cada una es muy similar, siendo la riqueza mínima y máxima para las microcuencas Cachirí Bajo con 11 especies y El Playón con 18 especies. Las demás microcuencas oscilaron entre 14 y 16 especies cada una.

Con respecto a la **avifauna** la distribución probable está representada por 421 especies de acuerdo con el rango altitudinal el cual se encuentra entre los 100 y 3800 msnm. Es preciso aclarar que este número puede reducirse al cruzarlo con la información de coberturas vegetales, dados los requerimientos de algunas especies en términos de recursos para su mantenimiento. Sin embargo, vale la pena considerar que en la microcuenca deben estar presentes muchas más especies de las reportadas en éste y la información secundaria disponible para el área de estudio, lo cual requiere de estudios detallados.

Las microcuencas que reportaron mayor cantidad de especies de distribución probable fueron El Playón con 397 especies, El Pino con 396 y Cachirí Bajo con 391. Las microcuencas Romeritos y Cachirí Alto, que coinciden en rangos altitudinales registraron 367 especies, mientras que en Cáchira cuyas altitudes son las más bajas de la subcuenca se reportaron un total de 280 especies.

En la subcuenca Cáchira Sur se encuentran al menos 23 especies de **reptiles** de acuerdo a la información obtenida en campo y en los estudios disponibles para ciertas microcuencas. El Playón, Romeritos y Cachirí Alto son las microcuencas que reportan mayor cantidad de especies (15, 10 y 7 respectivamente), lo cual coincide con ser las microcuencas que poseen información secundaria que complementó los datos obtenidos en el presente estudio.

Las **especies endémicas y amenazadas** en la subcuenca Cáchira Sur se diagnostica de la siguiente manera:

Para los mamíferos, 17 de las especies presentes se encuentran en algún grado de amenaza de las categorías de la UICN y/o en alguno de los Apéndices de la Convención Internacional de Comercio de Especies Silvestres (CITES). Las categorías de amenaza de la UICN implican factores biológicos, mientras que los apéndices CITES contienen especies amenazadas por comercio internacional. Vale la pena mencionar que el tigrillo reportado en el estudio, puede corresponder a una de las tres especies *F. pardalis*, *F. wiedii* y *F. tigrina*.

En cuanto a la **avifauna**, para la subcuenca se identificaron 16 especies de distribución probable en algún grado de amenaza según las categorías de la UICN y 79 especies de distribución probable en alguno de los Apéndices de la CITES. Con respecto a endemismos, se identificaron para el caso de la avifauna probable las especies *Macroagelaius subalaris* (chango de montaña), *Odontophorus strophium* (perdiz santandereana) y *Conirostrum rufum* (azucarero).

De las especies de **reptiles** reportadas en la subcuenca, sólo el morrocoy (*Geochelone carbonaria*) se reporta en la categoría CR: En Peligro Crítico de la UICN; las especies *Iguana iguana* y *Clelia clelia* se encuentran en el Apéndice II de la CITES.

Al realizar la evaluación de la biodiversidad en términos de correlación entre flora y fauna el estudio concluyó que Altitudinalmente, la subcuenca está localizada entre

los 100 y 3800 msnm abarcando diferentes pisos climáticos y ecosistemas que constituyen el hábitat de las especies de fauna que en ella se encuentran. No obstante el amplio rango altitudinal, entre otras es una característica a la cual se asociaría la presencia de diferentes ecosistemas naturales, los datos de coberturas vegetales obtenidos en el presente estudio, así como su estado de conservación y conectividad, permiten concluir que los ecosistemas actualmente presentes en la microcuenca no son representativos como hábitat para las especies de fauna asociadas a éstos, por estar en su mayoría transformados.

La subcuenca Cáchira Sur tiene un área de 68.294 Ha. de las cuales el 64% corresponde a cultivos mixtos, potreros abiertos, pastos mixtos, suelo desnudo, bosques plantados y zonas urbanas, siendo los potreros, pastos y cultivos las coberturas con mayor área dentro de este porcentaje. Tan sólo el 36% del área, es decir, 24.518 Ha. están representadas por bosques altoandinos, andinos, subandinos y basales, rastrojos, subpáramos y páramos, en alto nivel de fragmentación, observándose los fragmentos más grandes de bosque subandino hacia la parte media de la microcuenca El Pino y algunos fragmentos de páramo y subpáramo hacia las partes altas de las microcuencas Romeritos y Cachiri Alto. Sin embargo, la gran cantidad de áreas de pastos, cultivos y suelos desnudos que existe entre ellos, los aísla reduciendo sustancialmente el área disponible para que las especies se movilen.

5.3 Ecosistemas y distribución de biomas

El mapa de ecosistemas de la subcuenca Cáchira Sur se obtuvo considerando como base la metodología aplicada para la elaboración del mapa de Ecosistemas de los Andes Colombianos por Rodríguez et al. En el año 2006, Instituto Alexander von Humboldt, con algunas variaciones en cuanto a los cruces se refiere considerando la información disponible para la subcuenca y los mapas temáticos elaborados previamente en los componentes biótico y físico. Los cruces se realizaron con ayuda del software ArcGis 9.3, utilizando la técnica de superposición a través de uniones entre las capas temáticas, definidas como insumo para la elaboración del mapa de ecosistemas.

Se cruzó la información correspondiente al mapa de suelos de la subcuenca, el cual contenía información relacionada con geomorfología y contenido pedológico, con el mapa de unidades de uso y cobertura, y el mapa de zonas de vida con el fin de incorporar al análisis las variables de clases de humedad y distribución altitudinal, producto de lo cual se obtuvieron las unidades ecosistémicas. Al respecto vale la pena mencionar que antes de realizar la superposición de las capas temáticas con el software, se generó una matriz teórica en la cual se identificaron todos los posibles cruces temáticos que finalmente representaron la base para la identificación de la leyenda de ecosistemas.

En la subcuenca Cáchira Sur se identificaron 85 ecosistemas pertenecientes a 5 tipos de biomas a saber: zonobioma húmedo tropical, orobioma subandino de la cordillera oriental, orobioma andino de la cordillera oriental, orobioma altoandino de la cordillera oriental y orobioma de páramo cordillera oriental (ver mapa de Ecosistemas 1.18 Atlas Diagnóstico).

De los ecosistemas identificados sólo 32, es decir el 37,6%, corresponden a ecosistemas de bosque, paramo y subpáramo, así como arbustales, los cuales podrían considerarse como naturales por su bajo nivel de intervención. Dentro de éstos, tan sólo 9 ecosistemas de arbustal fueron identificados que representan el 10% de la subcuenca, sugiriendo una baja tendencia a permitir la regeneración de los ecosistemas boscosos en la misma. Los restantes 53 ecosistemas, es decir el 62,4%, corresponde a ecosistemas transformados, representados en agroecosistemas, agroforestales y tierras eriales.

A continuación se presentan la tabla 5.2 las leyendas respectivas y en la figura 5.2 Mapa de ecosistemas.

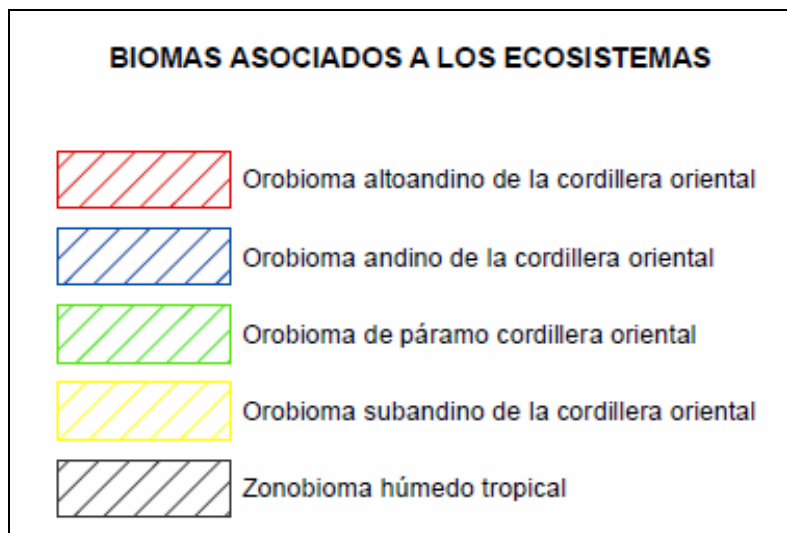
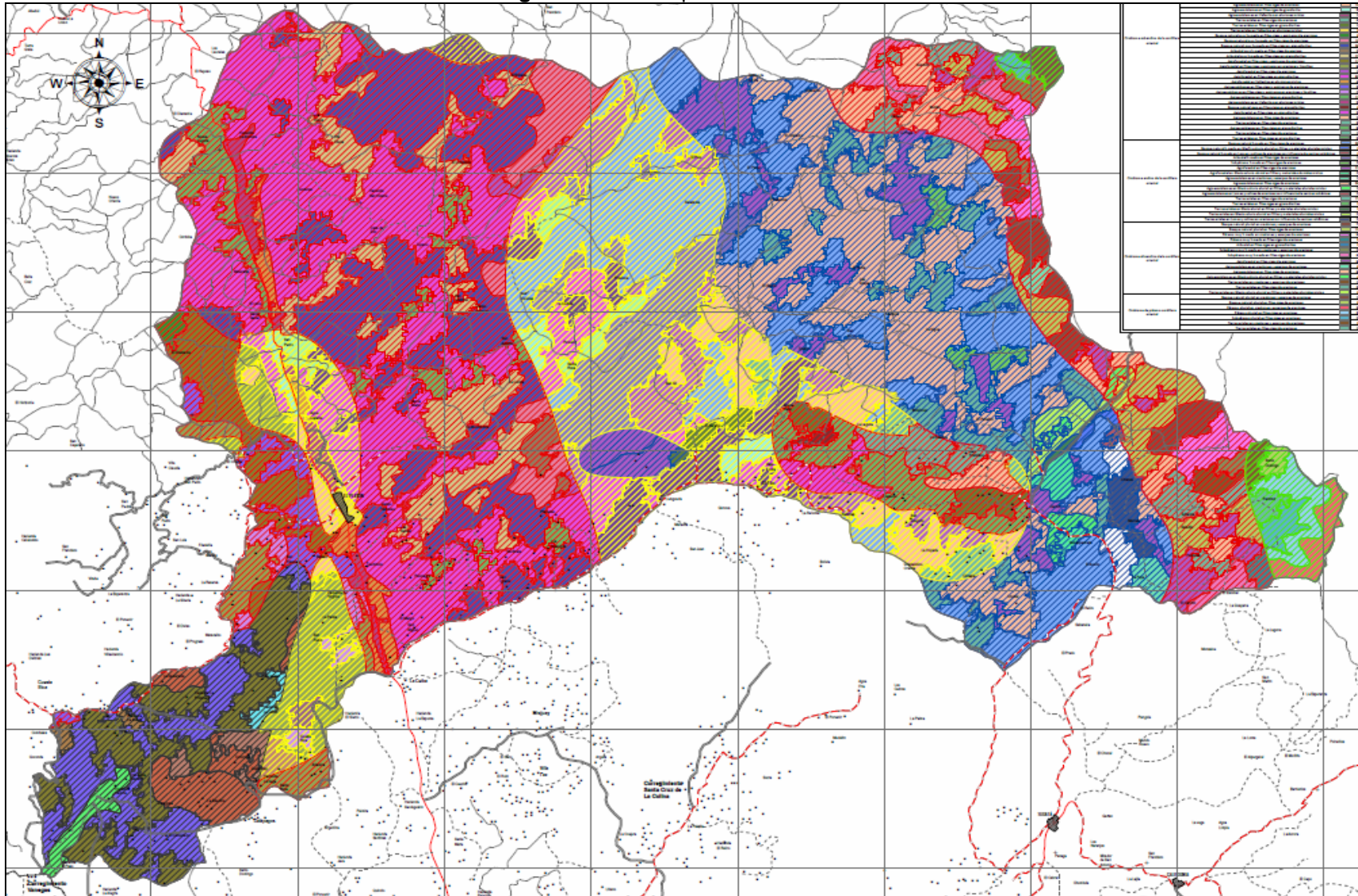


TABLA No. 5.2. BIOMAS Y ECOSISTEMAS IDENTIFICADOS.

Bioma	Ecosistema	Ha	Codigo
Zonobioma húmedo tropical	Bosque natural húmedo en Filas-vigas y espinazos de areniscas	100.826	38nFvEa
	Arbustal húmedo en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	59.723	3RFvEa
	Arbustal húmedo en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	163.634	3RFvEal
	Agroforestal en Filas-vigas y espinazos de areniscas	1964.245	3TAFvEa
	Agroforestal en Lomas y colinas en areniscas y arcillolitas	307.303	3TAFvEal
	Agroforestal en Lomas y colinas en areniscas y arcillolitas	534.585	3TARLca
	Agroecosistemas en Filas-vigas y espinazos de areniscas	1771.582	3TApFvEa
	Agroecosistemas en Glaci's coluvio aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	261.564	3TApGCafA
	Tierras eriales en Filas-vigas y espinazos en areniscas	93.364	3TEFvEa
Orobioma subandino de la cordillera oriental	Bosque natural h-medio en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	82.158	28nFvEal
	Bosque natural h-medio en Filas-vigas de areniscas	3244.702	28nFvA
	Bosque natural h-medio en Filas-vigas en granodioritas	1447.375	28nFvG
	Arbustal h-medio en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	118.419	28RFvEal
	Arbustal h-medio en Filas-vigas de areniscas	1796.389	28RFvA
	Arbustal h-medio en Filas-vigas en granodioritas	447.227	28RFvG
	Agroforestal en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	340.751	2TAFvEa
	Agroforestal en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	1061.024	2TAFvEal
	Agroforestal en Filas-vigas de areniscas	1863.263	2TAFvA
	Agroforestal en Filas-vigas en granodioritas	1636.723	2TAFvG
	Agroforestal en Vallecitos en aluviones mixtos	59.353	2TAFvAm
	Agroecosistemas en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	143.607	2TApFvEal
	Agroecosistemas en Filas-vigas de areniscas	1454.424	2TApFvA
	Agroecosistemas en Filas-vigas de granodiorita	369.961	2TApFvG
	Agroecosistemas en Vallecitos en aluviones mixtos	195.434	2TApVam
	Tierras eriales en Filas-vigas de areniscas	432.483	2TEFvA
	Tierras eriales en Filas-vigas en granodioritas	151.084	2TEFvG
	Tierras eriales en Vallecitos en aluviones mixtos	91.517	2TEVam
	Bosque natural muy húmedo en Filas-vigas y espinazos de areniscas	80.392	58nFvEa
	Bosque natural muy húmedo en Filas-vigas de areniscas	1009.311	58nFvA
	Bosque natural muy húmedo en Filas-vigas en granodioritas	5845.619	58nFvG
	Arbustal muy h-medio en Filas-vigas de arenisca	201.874	58RFvA
	Arbustal muy h-medio en Filas-vigas en granodioritas	2714.660	58RFvG
	Agroforestal en Filas-vigas y espinazos de areniscas	1199.920	5TAFvEa
	Agroforestal en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	687.093	5TAFvEal
	Agroforestal en Filas-vigas de areniscas	159.951	5TAFvA
	Agroforestal en Filas-vigas en granodioritas	8024.019	5TAFvG
	Agroforestal en Vallecitos en aluviones mixtos	407.831	5TAFvAm
	Agroecosistemas en Filas-vigas y espinazos de areniscas	593.799	5TApFvEa
	Agroecosistemas en Filas-vigas y espinazos en areniscas y limolitas	237.242	5TApFvEal
	Agroecosistemas en Filas-vigas en granodioritas	1200.279	5TApFvG
	Agroecosistemas en Vallecitos en aluviones mixtos	356.055	5TApVam
	Bosque natural seco en Filas-vigas en granodioritas	61.813	68nFvG
Agroforestal en Filas-vigas en granodioritas	332.498	6TAFvG	
Agroecosistemas en Filas-vigas de areniscas	242.231	6TApFvA	
Tierras eriales en Filas-vigas de areniscas	301.431	6TApFvA	
Agroecosistemas en Filas-vigas en granodioritas	939.491	6TApFvG	
Tierras eriales en Filas-vigas de areniscas	103.838	6TEFvA	
Tierras eriales en Filas-vigas en granodioritas	336.304	6TEFvG	
Bosque natural h-medio en Filas-vigas de areniscas	3984.245	18nFvA	
Orobioma andino de la cordillera oriental	Bosque natural h-medio en Glaci's coluvio aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	57.702	18nGCafA
	Bosque natural h-medio en Lomas y colinas de areniscas con influencia de cenizas volcánicas	32.321	18nLCaaCV
	Arbustal h-medio en Filas-vigas de areniscas	137.684	18RFvA
	Subpáramo h-medio en Filas-vigas de areniscas	265.469	15pFvA
	Agroforestal en Filas-vigas de areniscas	2193.255	1TAFvA
	Agroforestal en Glaci's coluvio aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	236.397	1TAFGCafA
	Agroecosistemas en crestones y escarpes de areniscas	148.711	1TApFvEa
	Agroecosistemas en Filas-vigas de areniscas	5652.118	1TApFvA
	Agroecosistemas en Glaci's coluvio aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	184.416	1TApGCafA
	Agroecosistemas en Lomas y colinas de areniscas con influencia de cenizas volcánicas	251.149	1TApLCaaCV
	Tierras eriales en Filas-vigas de areniscas	1716.842	1TEFvA
	Tierras eriales en Filas-vigas en granodioritas	33.384	1TEFvG
	Tierras eriales en Glaci's aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	38.666	1TEGAfA
	Tierras eriales en Glaci's coluvio aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	272.742	1TEGCafA
	Tierras eriales en Lomas y colinas en areniscas con influencia de cenizas volcánicas	270.888	1TELcaCV
Orobioma altoandino de la cordillera oriental	Bosque natural pluvial en crestones y escarpes de areniscas	736.282	48nCEa
	Bosque natural pluvial en Filas-vigas de areniscas	1318.160	48nFvA
	Páramo muy h-medio en crestones y escarpes de areniscas	607.601	4PCEa
	Páramo muy h-medio en Filas-vigas de areniscas	87.840	4PFvA
	Arbustal en Filas-vigas en granodioritas	51.758	4RFvG
	Subpáramo muy h-medio en crestones y escarpes de areniscas	272.314	4SpCEa
	Subpáramo muy h-medio en Filas-vigas de areniscas	674.226	4SpFvA
	Agroforestal en Filas-vigas de areniscas	627.595	4TAFvA
	Agroecosistemas en crestones y escarpes de areniscas	80.612	4TApCEa
	Agroecosistemas en Filas-vigas de areniscas	980.472	4TApFvA
	Agroecosistemas en Glaci's coluvio aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	48.005	4TApGCafA
	Tierras eriales en crestones y escarpes de areniscas	118.186	4TECEa
Tierras eriales en Filas-vigas de areniscas	580.635	4TEFvA	
Tierras eriales en Glaci's coluvio aluvial en filitas y materiales aluviales mixtos	69.268	4TEGCafA	
Orobioma de páramo cordillera oriental	Bosque natural pluvial en crestones y escarpes de areniscas	138.444	78nCEa
	Bosque natural pluvial en Filas-vigas de areniscas	85.451	78nFvA
	Páramo pluvial en crestones y escarpes de areniscas	301.726	7PCEa
	Páramo pluvial en Filas-vigas en areniscas	371.398	7PFvA
	Subpáramo pluvial en Filas-vigas en areniscas	243.054	7SpFvA
	Tierras eriales en crestones y escarpes de areniscas	91.270	7TECEa
Tierras eriales en Filas-vigas de areniscas	104.250	7TEFvA	

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 5.2. Mapa de ecosistemas.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

5.4 Evaluación de la biodiversidad en términos de flora y fauna

El hábitat es definido por Hall et al., (1997 en Mateus 2005) como los recursos y condiciones presentes en un área que producen la ocupación, incluyendo sobrevivencia y reproducción por un organismo dado. El hábitat implica más que la vegetación o su estructura, es la suma de los recursos específicos que son necesarios para un organismo. Los requerimientos de hábitat específicos se refieren a necesidades de los organismos como alimentación, refugio, descanso, reproducción, y otras particulares para cada especie. La disponibilidad de alimento y refugio es la que determina en gran parte la sobrevivencia de un organismo en un hábitat (Mateus 2005).

Altitudinalmente, la subcuenca está localizada entre los 100 y 3800 msnm abarcando diferentes pisos climáticos y ecosistemas que constituyen el hábitat de las especies de fauna que en ella se encuentran. No obstante el amplio rango altitudinal, entre otras es una característica a la cual se asociaría la presencia de diferentes ecosistemas naturales, los datos de coberturas vegetales obtenidos en el presente estudio, así como su estado de conservación y conectividad, permiten concluir que los ecosistemas actualmente presentes en la microcuenca no son representativos como hábitat para las especies de fauna asociadas a éstos, por estar en su mayoría transformados.

La subcuenca Cáchira Sur tiene un área de 68.294 Ha. de las cuales el 64% corresponde a cultivos mixtos, potreros abiertos, pastos mixtos, suelo desnudo, bosques plantados y zonas urbanas, siendo los potreros, pastos y cultivos las coberturas con mayor área dentro de este porcentaje. Tan sólo el 36% del área, es decir, 24.518 Ha. están representadas por bosques altoandinos, andinos, subandinos y basales, rastrojos, subpáramos y páramos, en alto nivel de fragmentación, observándose los fragmentos más grandes de bosque subandino hacia la parte media de la microcuenca El Pino y algunos fragmentos de páramo y subpáramo hacia las partes altas de las microcuencas Romeritos y Cachiri Alto. Sin embargo, la gran cantidad de áreas de pastos, cultivos y suelos desnudos que existe entre ellos, los aísla reduciendo sustancialmente el área disponible para que las especies se movilicen.

Adicionalmente, la presión existente sobre las áreas naturales remanentes para ampliación de la frontera agropecuaria, y sobre las especies de flora y fauna asociadas para aprovechamiento comercial en su mayoría, disminuyen los recursos disponibles para el mantenimiento de las poblaciones de fauna presentes. Esta situación es confirmada por la comunidad quienes afirmaban que la disminución en los bosques estaba directamente relacionada con la disminución de las especies.

En este sentido, el hábitat de las especies se ve cada vez más limitado, lo cual se evidencia en el análisis multitemporal realizado entre los años 1995, 2001, 2004, 2006 y 2008, del cual se concluye el cambio drástico y acelerado que han tenido las coberturas vegetales en la subcuenca Cáchira Sur. Vale la pena mencionar, la presencia del jaguar (*Panthera onca*) reportada en 1997 por el estudio de Gradex Ingeniería hacia la microcuenca Romeritos, especie que en el presente estudio ya no es mencionada por los habitantes. Lo mismo ocurre con el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), para el cual se reportó en ese año su frecuencia de observación hace unas décadas en la vereda Crucesitas.

Considerando el panorama descrito anteriormente, y la continuidad de las coberturas de páramo y bosque altoandino de las microcuencas Romeritos y Cachirí Alto con el complejo de páramos de Santurbán, la presencia de especies como el cóndor (*Vultur gryphus*), el tigrillo (*Felis sp.*) y el venado (*Mazama sp.*) en esta zona de la subcuenca muy posiblemente esté relacionada con la disponibilidad de hábitat en los ecosistemas de páramo y bosques del área de Santurbán, dado su estado de conservación. Es posible que estas especies utilicen los recursos disponibles en las microcuencas ocasionalmente, estando el soporte de su presencia en el hábitat disponible hacia la zona de Santurbán.

La presencia del venado (*Mazama sp.*) en las demás microcuencas del Cáchira Sur, está soportada en los remanentes de coberturas boscosas que aun existen en la subcuenca, ya que el hábitat de esta especie corresponde a bosques secundarios, bosques en transición, bosques intervenidos, matorrales densos, plantaciones y zonas abiertas siempre y cuando estén cerca de coberturas boscosas. Es así como la presión sobre estos ecosistemas pone en riesgo la presencia de la especie en la subcuenca. Por otro lado, la nutria (*Lontra longicaudis*) requiere de hábitat poco intervenidos en selva y áreas de sabana, donde selecciona ríos y arroyos de curso rápido y aguas claras, aunque se han observado en ríos grandes con alta carga de sedimentos, lo cual sugiere la relativa calidad de las aguas para el mantenimiento de esta especie en las microcuencas donde se reportó.

Por otro lado, las demás especies presentes en la subcuenca, en la medida de lo posible, deben adaptarse a las condiciones estructurales y en general a los recursos que les puedan proveer los ecosistemas transformados actuales. En este sentido la mayoría de las especies de mamíferos presentes, tales como el ñeque, el armadillo, la comadreja, y los zorros se consideran tolerantes a las intervenciones humanas que se presentan actualmente en la subcuenca, aprovechando los recursos para alimentación que les brindan los cultivos presentes.

Estos territorios son la base para identificar posibles reservas de fauna silvestre en la subcuenca, sin embargo, es necesario aclarar que la definición de este tipo de reservas requiere de estudios particulares de las especies presentes (estructura poblacional, áreas de desplazamiento, requerimientos detallados de hábitat, entre otros) que incluyan monitoreos en diversas épocas del año y durante varios años, para identificar con certeza la especie objeto de conservación que requiere le sea definida una zona de reserva, y precisar el polígono que debe ser reservado. Por otro lado, técnicamente los corredores biológicos se diseñan con base en un análisis de conectividad ecosistémica, donde se identifican aspectos de funcionalidad y estructura de los fragmentos existentes que permiten identificar la necesidad de conectar unos con otros; adicionalmente los corredores biológicos se diseñan para permitir el flujo de ciertas especies, información que se obtendría de los estudios particulares mencionados anteriormente. Los insumos para identificar este tipo de áreas con el suficiente rigor técnico, se encuentran fuera del alcance de lo establecido en los términos de referencia para la formulación del POMCA.

El mapa elaborado que parte de la evaluación del Bioma, del ecosistema y zona de vida definidos, contiene información que se resume en la tabla No. 5.3.

Tabla No. 5.3. Información mapa de fauna y biodiversidad.

MAPA DE FAUNA Y BIODIVERSIDAD	
Hábitats naturales	Especies faunísticas asociadas
Bosques y arbustales húmedos tropicales	<i>Odocoileus virginianus</i> , <i>Cabassous centralis</i> , <i>Bradypus variegatus</i> , <i>Myrmecophaga tridactyla</i> , <i>Lontra longicaudis</i> , <i>Cerdocyon thous</i> , <i>Felis spp.</i> , <i>Potos flavus</i> , <i>Pionopsitta pyrilia</i>
Bosque y arbustales subandinos	<i>Mazama americana</i> , <i>Odocoileus virginianus</i> , <i>Tayassu pecari</i> , <i>Tayassu tajacu</i> , <i>Cabassous centralis</i> , <i>Dasybus novemcinctus</i> , <i>Bradypus variegatus</i> , <i>Myrmecophaga tridactyla</i> , <i>Lontra longicaudis</i> , <i>Cerdocyon thous</i> , <i>Felis spp.</i> , <i>Potos flavus</i> , <i>Odontophorus strophium</i> , <i>Piono</i>
Bosques y arbustales andinos	<i>Mazama americana</i> , <i>Odocoileus virginianus</i> , <i>Tayassu pecari</i> , <i>Tayassu tajacu</i> , <i>Cabassous centralis</i> , <i>Dasybus novemcinctus</i> , <i>Bradypus variegatus</i> , <i>Myrmecophaga tridactyla</i> , <i>Lontra longicaudis</i> , <i>Cerdocyon thous</i> , <i>Urocyon cinereoargenteus</i> , <i>Felis spp.</i> , <i>Potos flavus</i> , <i>Odon</i>
Bosques y arbustales altoandinos	<i>Mazama americana</i> , <i>Mazama rufina</i> , <i>Odocoileus virginianus</i> , <i>Tayassu pecari</i> , <i>Tayassu tajacu</i> , <i>Dasybus novemcinctus</i> , <i>Lontra longicaudis</i> , <i>Cerdocyon thous</i> , <i>Urocyon cinereoargenteus</i> , <i>Felis spp.</i> , <i>Potos flavus</i> , <i>Macroagelaius subalaris</i>
Subpáramo	<i>Mazama americana</i> , <i>Mazama rufina</i> , <i>Cerdocyon thous</i> , <i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Páramo	<i>Mazama americana</i> , <i>Mazama rufina</i> , <i>Vultur gryphus</i>

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

En la figura No. 5.3., se muestra un mapa de fauna y biodiversidad que muestra integralmente la información de flora y fauna obtenida en el estudio. Dicho mapa se elaboró partiendo de los ecosistemas naturales existentes en la subcuenca, lo cual permitió identificar los posibles territorios y hábitats que pueden ser utilizados por las especies de fauna en la subcuenca.

6 EVALUACIÓN DEL COMPONENTE JURÍDICO

La recopilación, análisis y evaluación del componente jurídico se constituye en uno de los soportes básicos para la estructuración de la propuesta del Plan de Manejo y Ordenación de la Subcuenca por cuanto incorpora en su proceso, tanto las decisiones de planificación con fuerza legal, como aquellas proyectadas por el Gobierno Nacional, departamental, local y demás autoridades con competencias para el ordenamiento del territorio. Tal consideración exige que el desarrollo de cualquier herramienta de planificación imponga la necesidad de generar una propuesta que interrelacione en forma armónica y coordinada las propuestas y decisiones que sobre el territorio en estudio tengan previstas las autoridades nacionales, regionales y locales, traducidas en los diferentes planes de desarrollo, documentos CONPES, planes de ordenamiento territoriales, mapas de potenciales de explotación económicas, entre otros.

El componente jurídico aporta entonces información sobre el estado de las áreas protegidas de la zona de estudio – declaradas, en proceso de declaración o con proyección -, la presencia de comunidades o territorios indígenas, existencia de patrimonio arqueológico, declaratoria de reservas de la sociedad civil, autorizaciones ambientales otorgadas para el aprovechamiento de recursos naturales renovables en la zona, concesiones mineras autorizadas, esquema legal del manejo de residuos sólidos y proyectos sobre plantas de beneficio animal.

6.1 Áreas protegidas declaradas y ecosistemas estratégicos

En el área de estudio no existen declaratorias de áreas protegidas de nivel nacional pero sí existe un interés de conservación en el área occidental del municipio de Rionegro, según la comunicación de la UAEPNN.

Óptica regional

Una de las líneas de políticas ambientales regionales contempladas por el Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2003 – 2014 corresponde a la temática de **biodiversidad** a partir de la implementación de tres (3) estrategias: (i) conservación; (ii) conocimiento; (iii) utilización. Con relación a la primera de las citadas, se establece la necesidad de identificar y adelantar acciones hacia la conservación in – situ mediante la conformación del **sistema regional de áreas protegidas**, la reducción de procesos y actividades causantes de pérdida o deterioro de la biodiversidad y la recuperación de ecosistemas degradados y especies amenazadas.

Uno de los objetivos estratégicos del PGAR corresponde al fomento del conocimiento, conservación, manejo y uso sostenible de los suelos y la biodiversidad y a garantizar la conservación biológica de los ecosistemas

regionales para la producción de bienes y servicios ambientales, a partir de dos (2) acciones prioritarias: la primera, el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad y, la segunda, la reforestación, enriquecimiento de bosques y manejo de la regeneración natural de las cuencas de los ríos Lebrija, Chicamocha, Sogamoso y Chitagá. El SIRAP se presenta como una meta de la primera de las acciones prioritarias.

Complementariamente, la CDMB en su Plan de Acción 2007 - 2009 proyecta estructurar “El Sistema Regional de Áreas Protegidas del Nororiente Colombiano” a partir de cinco (5) ecorregiones, una de ellas la unidad biogeográfica del Páramo de Santurbán, zona que coincide con nuestra área de estudio en una fracción pequeña.

La CDMB se ha propuesto como meta la declaratoria de la reserva forestal El Playón y la declaratoria del Complejo Lagunar Santurbán, la primera con 4.386 has y el segundo, con 55.333 has, proyectos que, a la fecha, se encuentran en estudio técnico de soporte. Sin embargo, confrontada la cartografía del área de estudio con los mencionados proyectos de declaratorias de áreas protegidas, se puede concluir que solamente una pequeña área correspondiente al Complejo Lagunar Santurbán estaría involucrando la Subcuenca en estudio.

Una vez declarada, esta zona hará parte del complejo de las cinco (5) ecorregiones que conformarán el SIRAP de la CDMB que, a su turno, se incorporó en el mapa de áreas protegidas departamentales contenido en el Plan Departamental de Desarrollo 2008 – 2010 aprobado por Ordenanza Departamental No 08 de mayo 30 de 2008.

Como puede verse la CDMB está en el proceso de construcción del Sistema Regional de Áreas Protegidas del Nororiente Colombiano, para lo cual ya identificó las ecorregiones que lo conformarán, incluyó en su Plan de Acción un proyecto específico para el avance de este propósito y estableció que su conformación se hará a partir de declaratorias de áreas protegidas, en conjunto con las Administraciones Municipales. Esas declaratorias estarán direccionadas a las siguientes zonas como se observa en la Figura 1: (i) Páramo de Berlín, (ii) áreas representativas de cobertura vegetal con su flora y fauna de las formaciones vegetales andinas de Soto Norte y áreas abastecedoras de bienes y servicios ambientales municipales, estrellas hídricas, fluviales y áreas de mayor precipitación: cerro La Judía y bosques húmedos de El Rasgón, (iii) áreas de paisajes que albergan corredores hídricos en el cañón del río Lebrija – sector Angula – Lajas, Honda – Aburrido, (iv) áreas de humedales de la parte alta (lagunas de páramo) y baja (humedales bajo Lebrija) y (v) áreas de manejo especial y control de la erosión y conservación de los recursos naturales del área metropolitana de Bucaramanga.

Otro aspecto básico sobre ecosistemas estratégicos desde la óptica local y regional son los predios adquiridos en cumplimiento del artículo 111 de la Ley 99/93. De conformidad con la información suministrada por la CDMB se han adquirido predios de interés estratégico en la Subcuenca en la jurisdicción del municipio de El Playón porque en los municipios de Rionegro (vereda Corcovada) y Suratá (veredas Báchiga y Nueva Vereda) los predios están ubicados por fuera del área de estudio. Se presenta a continuación la relación suministrada.

Tabla No 6.1. Relación de predios en áreas estratégicas adquiridos por la CDMB en la Subcuenca Cáchira Sur.

MUNICIPIO	VENDEDOR	VEREDA	PREDIO	MATRICULA	No. PREDIAL	No. ESCRITURA	NOTARIA	AREA(HA)
PLAYON	ALBERTO GARCES	Aguada	Buenos Aires	300-84690	01-0027-0062-000	1074/24-06-97	Unica Giron	58
	LUIS ERNESTO RICO CHA	La Naranjera	El Retiro	300-243867	01-0003-0203-000	1031/18-06-97	Unica Giron	72,791
	PEDRO J. CALDERON Y C	Barrio Nuevo	Buenavista	300-151507	01-0001-0138-000	1339/16-05-97	Sexta/Bga	44,5359
	JESUS FUENTES	San Benito	La Esperanza	300-200404	01-0027-0081-000	1441/26-05-97	Sexta/Bga	19,2
	JOSE DE JESUS GUTIERR	San Benito	La Fortuna	300-200405	01-0027-0082-000	156/28-05-97	Octava/Bga	18,5
	JOSE LEISLER LOPEZ LONDOÑO		El Porvenir			84		23,9
	MARTHA ROCIO ALVAR	San Benito	Mi Montañita	300-200406	01-0027-0085-000	4269/17-10-97	Primera/Bga	16,3
	FERNANDO GUTIERREZ	Quinales	La Dulzura	300-200307	01-0027-0083-000	1938/03-10-97	Unica Giron	19,7
	FLOR MARIA BLANCO	San Benito	El Reflejo	300-80209	01-0027-0087-000	1150/14-09-00	Unica Giron	192,88
	SAMUEL BERNAL H.	Barrio Nuevo	Los Alpes	300-150256	01-0002-0050-000	1934/16-05-97	Quinta/B/ga	31,245
	GABRIEL VERA	San Benito	El Oriente	300-84658	01-0002-7004-100	929/01-08-02	Unica Giron	58
	11 PREDIOS							554,9314

Fuente: CDMB 2009.

6.2 Comunidades indígenas

La presencia de comunidades indígenas en la zona de estudio, impone la exigencia legal de efectuar consultas, tal como lo establece la Ley 21 de 1991 y su Decreto Reglamentario 1320 de 1998.

La consulta sobre la presencia de comunidades indígenas al Ministerio del Interior, autoridad competente para este efecto, define la exigencia o no de agotar el trámite de consulta previa exigido por el mencionado Decreto 1320 de 1998 pues se trata aquí de un proceso de planificación ambiental que involucra futuras explotaciones de recursos naturales dentro de territorios indígenas. La consulta se constituye en un trámite de obligatorio cumplimiento en procesos de carácter ambiental en desarrollo de los postulados de participación ciudadana y reconocimiento especial de derechos a comunidades indígenas, cuya omisión vicia el trámite de nulidad.

Aunque la solicitud de información se efectuó, aún no se obtiene respuesta del Ministerio del Interior sobre el particular.

6.3 Patrimonio arqueológico

La definición por parte del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH – de áreas o zonas de importancia arqueológica permite tener información oficial sobre restricciones de uso por este componente por parte de la autoridad competente. La exigencia de esta consulta se apoya en las Leyes 397 de 1997 y 1185 de 2008 que establecen la posibilidad de declaratorias de áreas arqueológicas, respecto a las cuales es necesario atender las restricciones de uso que establezca el acto administrativo que así lo declare.

Mediante comunicación No 1267 del 30 de abril del año en curso, el ICANH manifestó que si bien el territorio nacional es considerado como de potencial riqueza arqueológica de conformidad con el Decreto 833 de 2002, la identificación de si en el suelo y subsuelo del área de estudio existe o no bienes de patrimonio arqueológico exige adelantar prospección arqueológica a través de lo que la Ley 1185 de 2008 denomina “programa de arqueología preventiva”, el que debe adelantarse en forma previa a cualquier intervención sobre el patrimonio arqueológico.

En tal sentido, el área de estudio no ha sido declarada como “zona de influencia arqueológica”, lo que legalmente sí implicaría una restricción legal con respecto al POMCA, a diferencia de la situación aquí planteada por el ICANH en el sentido que ante cualquier tipo de acción sobre el territorio o intervención, se deberá atender los requerimientos legales para protección de patrimonio arqueológico, es decir, contar con el programa de arqueología preventiva.

6.4 Reservas de la sociedad civil

La consulta sobre la existencia de reservas de la sociedad civil, figura establecida en la Ley 99/93, se realiza ante la UAEPNN por ser la entidad competente para su proceso de reconocimiento.

En respuesta de la UAEPNN identificada con el número de radicación 005124 del 16 de junio de 2009, entidad competente para su registro, se estableció que revisada la base de datos de la Subdirección Técnica y verificada la información georeferenciada del grupo Planeación y Seguimiento, no se encontró evidencia de registros sobre este tipo de reservas.

En consecuencia, a la fecha de elaboración del presente diagnóstico legal, en la Subcuenca Cáchira Sur no existen reservas de la sociedad civil debidamente registradas ante la Unidad de Parques.

6.5 Permisos, licencias y autorizaciones

El aprovechamiento de recursos naturales renovables está sujeto a la tramitación y obtención de las distintas autorizaciones ambientales contempladas en la

legislación ambiental: licencias, concesiones de agua de uso público, permisos de aprovechamiento forestal, de vertimientos, de emisiones atmosféricas, como las más representativas.

Para efectos de la revisión, análisis y estudio de los permisos, autorizaciones, concesiones y licencias de tipo ambiental, se consultó directamente a la CDMB, única autoridad ambiental regional de la zona de estudio. De la búsqueda de dicha información, se obtuvo la siguiente relación:

Tabla No. 6.2. Relación de concesiones de agua de uso público en la subcuenca.

DEPARTAMENTO	COD	MUNICIPIO	COD	VEREDA	COD	CUENCA	COD	SUBCUENCA	COD	MICROCUENCA	COD	FUENTE	COD	CAUDAL ASIGNADO (L/seg.)
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL FILO	00-02-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	EL PINO	1	INNOMINADA	154-90-05	0,1529
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL FILO	00-02-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	EL PINO	1	INNOMINADA	154-90-05-04	0,2065
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL FILO	00-02-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	EL PINO	1	INNOMINADA	154-90-15	0,105
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL FILO	00-02-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	EL PINO	1	INNOMINADA	154-90-22-04	0,0094
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL FILO	00-02-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	EL PINO	1	INNOMINADA	154-90-40	0,0569
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL FILO	00-02-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	EL PINO	1	INNOMINADA	154-90-48	0,0406
TOTAL CONCESIONES 6							TOTAL CAUDALES CONCESIONADOS (L/seg.)							0,5713
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	LIMITES	00-01-0001	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	EL PINO	1	INNOMINADA	154-90-05	0,0655
TOTAL CONCESIONES 1							TOTAL CAUDALES CONCESIONADOS (L/seg.)							0,0655
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL PLAYÓN	00-01-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	CACHIRI ALTO	3	INNOMINADA	134	0,1357
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL PLAYÓN	00-01-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	PLAYÓN	4	INNOMINADA	58	1,0967
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL PLAYÓN	00-01-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	PLAYÓN	4	Q AGUA CALIENTE	68	1,7212
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	EL PLAYÓN	00-01-0003	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	CACHIRI BAJO	5	INNOMINADA	134-05	0,1311
TOTAL CONCESIONES 4							TOTAL CAUDALES CONCESIONADOS (L/seg.)							3,0847
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	RÍO BLANCO	00-01-0002	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	EL PINO	1	INNOMINADA	154-100	0,7463
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	RÍO BLANCO	00-01-0002	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	PLAYÓN	4	INNOMINADA	18	0,1261
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	RÍO BLANCO	00-01-0002	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	PLAYÓN	4	INNOMINADA	34	0,1505
TOTAL CONCESIONES 3							TOTAL CAUDALES CONCESIONADOS (L/seg.)							1,0229
SANTANDER	8	EL PLAYÓN	255	GALÁPAGOS	00-01-0005	RÍO LEBRIJA	2319	RÍO CACHIRA SUR	6	CÁCHIRA	6	INNOMINADA	89-14-01-02	0,49
TOTAL CONCESIONES 3							TOTAL CAUDALES CONCESIONADOS (L/seg.)							0,49
TOTAL CONCESIONES OTORGADAS 17							TOTAL CAUDALES CONCESIONADOS (L/seg.)							5,2344

Fuente: CDMB 2009.

En una extensión de 68.291 ha que comprende la zona de estudio, en su mayoría área rural de los 3 municipios, las diecisiete (17) concesiones de agua otorgadas por la CDMB están concentradas en el municipio de El Playón en las veredas El Filo, El Playón, Río Blanco y Galápagos, lo que permite afirmar que el recurso hídrico en la zona se utiliza con poco o mínimo criterio de distribución y vigilancia técnica.

En lo relacionado con permisos de aprovechamiento forestal, las estadísticas muestran al igual que las concesiones, un bajo porcentaje de explotaciones legales. En efecto, en el municipio de El Playón se han expedido doce (12) permisos de aprovechamientos de carácter persistente sobre bosque natural, mientras que en Rionegro solamente se han otorgado seis (6) permisos y en Suratá tres (3) pero en bosques plantados. Llama la atención que en una zona de tanta oferta maderable y en una extensión considerable, el aprovechamiento

forestal se ha realizado al margen del control de la autoridad ambiental tal como lo establece el ordenamiento jurídico vigente.

6.6 Residuos sólidos

Rionegro en su PBOT no incluye ninguna disposición sobre áreas o zonas futuras para disposición de residuos sólidos. Dentro de los programas y proyectos establecidos en el Acuerdo, se contempla el manejo de residuos pero líquidos domésticos para los dos (2) centros urbanos: Rionegro y San Rafael.

El municipio de **El Playón** ha tenido como perspectiva de manejo de residuos sólidos desde su PBOT la total implementación de un sistema integral de residuos sólidos en el casco urbano y sus centros poblados mediante la ampliación de la planta de manejo existente y de un programa de residuos no compostados ni reciclados.

El municipio estableció como zona de escombrera el sector sur vía El Playón – Bucaramanga en el km 2 vía Playón – Bucaramanga cerca al cementerio evangélico, fuera del perímetro urbano y áreas de incorporación urbana.

En cuanto a **Suratá**, el EOT al identificar el equipamiento urbano y señalar sus proyecciones, identifica el sitio de disposición de residuos sólidos como institucional clase 2 y en materia de aseo establece la necesidad de adelantar un programa de reciclaje urbano junto con la implementación de un proyecto regional para la disposición de residuos. Además, estableció como uno de los proyectos, la construcción de una planta de residuos como parte del programa “Dotación de Equipamientos Especiales” pero no ha adelantado hasta la fecha, ningún avance sobre esta meta.

En la actualidad, la disposición de residuos domiciliarios urbanos se dispone en el relleno sanitario El Carrasco al que llega la totalidad de residuos generados en el área de jurisdicción de la CDMB.

6.7 Plantas de beneficio animal

El artículo 17 del Acuerdo que adoptó el EOT para el municipio de **Rionegro** impone la obligación de realizar una evaluación y proyección de funcionalidad espacial para el adecuado equipamiento o prestación de servicios colectivos relacionados con plazas de mercado, **mataderos**, cementerios, templos y atención de emergencias (bomberos). La citada norma ordena incluir esta infraestructura dentro de los programas del EOT en concordancia con el plan de desarrollo municipal.

De otra parte el artículo 35 del EOT, al definir el presupuesto de implementación, no hace referencia a ningún programa o proyecto específico sobre dicha evaluación. Sin embargo, sí contiene un programa relacionado con la elaboración del estudio de factibilidad para la creación de un centro de ferias y una casa ganadera proveedora de insumos en el centro poblado San Rafael con un costo total de \$180.000.000 que debía estar elaborado en el primer trienio de implementación del EOT cuyos programas y proyectos se construyeron con un horizonte de planificación de 9 años y que, complementariamente, se identificó como “inversión prioritaria”.

En cumplimiento de la exigencia establecida en el EOT de **El Playón**, se concedió un plazo de dos (2) años para la adecuación de la planta de sacrificio del casco urbano y centros poblados Barrio Nuevo, San Pedro de la Tigra y Betania; no obstante, en la actualidad la planta está cerrada pues la perspectiva municipal está orientada a la regionalización del servicio.

Por su parte el municipio de **Suratá** estableció como uno de los proyectos de su EOT la construcción de una planta de sacrificio y un centro de acopio como parte del programa “Dotación de Equipamientos Especiales” pero no ha adelantado hasta la fecha, ningún avance sobre esta meta.

7 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

El contenido y alcance de los aspectos socioeconómicos y culturales del estudio compila la información de carácter secundario obtenido de la documentación, estudios y estadísticas de estudios departamentales, regionales y municipales elaborados por la Gobernación de Santander, el DANE, la UPME, la CDMB y los municipios de interés para este estudio, entre otros, y la información primaria, resultado de las visitas de campo que realizó el grupo de trabajo socioeconómico a la zona de estudio, sus reuniones de trabajo con las autoridades municipales y los ejercicios (talleres) de socialización de esta fase diagnóstica realizada en los meses de mayo y junio del presente año.

La caracterización socioeconómica y cultural se realizó a partir de dos (2) áreas claramente identificadas: la primera, el **ÁREA REGIONAL DE ESTUDIO** correspondiente a la información globalizada de los municipios de Rionegro, El Playón y Suratá y, la segunda, el **ÁREA PUNTUAL DE ESTUDIO** que comprende las cabeceras municipales, veredas y corregimientos ubicados en la Subcuenca Cáchira Sur.

La información del **ÁREA REGIONAL DE ESTUDIO** se construyó con información secundaria obtenida del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE -, Secretaria de Planeación de Santander, Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, Unidad de Planeación Minero Energética UPME, Planes Nacionales de Desarrollo y aborda la situación de los municipios citados con respecto a las cifras y estadísticas departamentales y provinciales y las políticas y eventuales proyectos de impacto nacional identificados por el Gobierno Nacional que podrían afectar la zona de estudio en escenarios de mediano y largo plazo; a diferencia del **ÁREA PUNTUAL DE ESTUDIO** cuya caracterización se elaboró, casi en su totalidad, con la documentación existente en la Secretaria de Planeación de Santander en lo relacionado con el SISBEN y la tabulación de la información recopilada en campo por el equipo de trabajo socioeconómico.

En cuanto al aspecto puntual, se advierte que por tratarse de una ordenación de cuenca, el criterio empleado para la delimitación del área de estudio corresponde a la clasificación de las áreas de drenaje de las corrientes hídricas presentes en el área de estudio. En tal sentido, la subcuenca Cáchira Sur está constituida por seis (6) microcuencas, criterio que se empleó para establecer y delimitar las veredas, el área y el porcentaje de las microcuencas que componen el área total de la subcuenca y así definir su composición geopolítica y administrativa. Resultado de analizar la información SISBEN, también con muchas imprecisiones en cuanto a número e identificación de las veredas de la zona, los análisis cartográficos y las visitas de campo, el equipo consultor estableció que el área puntual comprende un casco urbano (El Playón) y cuarenta y siete (47) veredas, de las cuales 15

pertencen al municipio de El Playón, 15 a Suratá y las restantes 17 al municipio de Rionegro.

Se resalta que diez (10) de ellas hacen parte de dos o más microcuencas. En efecto, las veredas Límites, Betania, Río Blanco, Santa Bárbara, Playón y La Aguada del municipio de El Playón, las veredas Mesallana y Santa Rosa de Suratá y La Virginia y Calichana de Rionegro son veredas que están fraccionadas por efecto de la distribución por microcuencas establecida para el área puntual de estudio.

El área puntual de estudio se encuentra en zona rural a excepción, como se dijo, del municipio de El Playón que incluye su casco urbano. A continuación se presenta la información básica de las seis (6) microcuencas.

Tabla No 7.1. Información general de la microcuenca El Pino.

MICROCUECA	MUNICIPIO	VEREDA	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Has)	% ÁREA DE LA MICROCUECA	% DE LA MICROCUECA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	TOTAL ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUECA (KM ²)			TOTAL % DE ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUECA		
							MCPIO DE RIONEGRO	MCPIO DE EL PLAYÓN	MCPIO DE SURATA	MCPIO DE RIONEGRO	MCPIO DE EL PLAYÓN	MCPIO DE SURATA
1 - EL PINO	El Playón	Límites	35,899	3589,900	25,67%	20,48%	0,000	139,852	0,000	0,00%	100,00%	0,00%
		Pino	36,025	3602,500	25,76%							
		Miraflores	12,289	1228,900	8,79%							
		Planadas	34,781	3478,100	24,87%							
		Betania	17,492	1749,200	12,51%							
		Río Blanco	3,366	336,600	2,41%							
TOTAL ÁREA MICROCUECA EL PINO			139,852	13985,200	100,00%							

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No 7.2. Información general de la microcuenca Romeritos.

MICROCUECA	MUNICIPIO	VEREDA	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Has)	% ÁREA DE LA MICROCUECA	% DE LA MICROCUECA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	TOTAL ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUECA (KM ²)			TOTAL % DE ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUECA		
							MCPIO DE RIONEGRO	MCPIO DE EL PLAYÓN	MCPIO DE SURATA	MCPIO DE RIONEGRO	MCPIO DE EL PLAYÓN	MCPIO DE SURATA
2 - ROMERITOS	Suratá	Mohán	25,929	2592,900	21,88%	17,36%	0,000	4,543	113,979	0,00%	3,83%	96,17%
		Pantanitos	8,139	813,900	6,87%							
		Las Abejas	15,594	1559,400	13,16%							
		Cartagua	17,067	1706,700	14,40%							
		Crucecitas	10,833	1083,300	9,14%							
		Mineral	20,751	2075,100	17,51%							
		San Isidro	9,658	965,800	8,15%							
		Mesallana	3,501	350,100	2,95%							
		Santa Rosa	2,507	250,700	2,12%							
	El Playón	Santa Bárbara	4,543	454,300	3,83%							
TOTAL ÁREA MICROCUECA ROMERITOS			118,522	11852,200	100,00%							

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No 7.3. Composición geopolítica y administrativa de la microcuenca Cachirí Alto.

MICROCUEUCA	MUNICIPIO	VEREDA	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Has)	% ÁREA DE LA MICROCUEUCA	% DE LA MICROCUEUCA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	TOTAL ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUEUCA (KM ²)			TOTAL % DE ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUEUCA		
							MCIPIO DE RIONEGRO	MCIPIO DE EL PLAYÓN	MCIPIO DE SURATA	MCIPIO DE RIONEGRO	MCIPIO DE EL PLAYÓN	MCIPIO DE SURATA
3 - CACHIRÍ ALTO	Suratá	Mesallana	4,474	447,400	3,18%	20,58%	0,000	6,213	134,347	0,00%	4,42%	95,58%
		Santa Rosa	10,876	1087,600	7,74%							
		El Silencio	15,304	1530,400	10,89%							
		Capacho	8,113	811,300	5,77%							
		La Violeta	30,523	3052,300	21,72%							
		Tablanca	13,715	1371,500	9,76%							
		Gramalotico	23,716	2371,600	16,87%							
	Marcela	27,626	2762,600	19,65%								
El Playón	Filo	6,213	621,300	4,42%								
TOTAL ÁREA MICROCUEUCA CACHIRI ALTO			140,56	14056,000	100,00%							

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No 7.4. Información general de la microcuenca El Playón.

MICROCUEUCA	MUNICIPIO	VEREDA	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Has)	% ÁREA DE LA MICROCUEUCA	% DE LA MICROCUEUCA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	TOTAL ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUEUCA (KM ²)			TOTAL % DE ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUEUCA		
							MCIPIO DE RIONEGRO	MCIPIO DE EL PLAYÓN	MCIPIO DE SURATA	MCIPIO DE RIONEGRO	MCIPIO DE EL PLAYÓN	MCIPIO DE SURATA
4 - EL PLAYÓN	El Playón	Río Blanco	27,689	2768,900	18,01%	22,51%	0,000	153,700	0,000	0,00%	100,00%	0,00%
		Betania	33,559	3355,900	21,83%							
		Límites	0,971	97,100	0,63%							
		San Benito	31,108	3110,800	20,24%							
		Playón	49,872	4987,200	32,45%							
		Huchaderos	0,198	19,800	0,13%							
		San Pedro	1,073	107,300	0,70%							
		Arrumbazón	4,231	423,100	2,75%							
La Aguada	4,999	499,900	3,25%									
TOTAL ÁREA MICROCUEUCA EL PLAYÓN			153,7	15370,000	100,00%							

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No 7.5. Información general de la microcuenca Cachirí Bajo.

MICROCUEUCA	MUNICIPIO	VEREDA	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Has)	% ÁREA DE LA MICROCUEUCA	% DE LA MICROCUEUCA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	TOTAL ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUEUCA (KM ²)			TOTAL % DE ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUEUCA		
							MCIPIO DE RIONEGRO	MCIPIO DE EL PLAYÓN	MCIPIO DE SURATA	MCIPIO DE RIONEGRO	MCIPIO DE EL PLAYÓN	MCIPIO DE SURATA
5 - CACHIRÍ BAJO	El Playón	Santa Bárbara	14,597	1459,700	24,30%	8,79%	4,851	55,207	0,000	8,08%	91,92%	0,00%
		La Aguada	23,611	2361,100	39,31%							
		Ceiba	4,712	471,200	7,85%							
		Playón	12,287	1228,700	20,46%							
	Rionegro	La Virginia	3,527	352,700	5,87%							
Calichana		1,324	132,400	2,20%								
TOTAL ÁREA MICROCUEUCA CAHIRI BAJO			60,058	6005,800	100,00%							

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No 7.6. Composición geopolítica y administrativa de la microcuenca Cáchira.

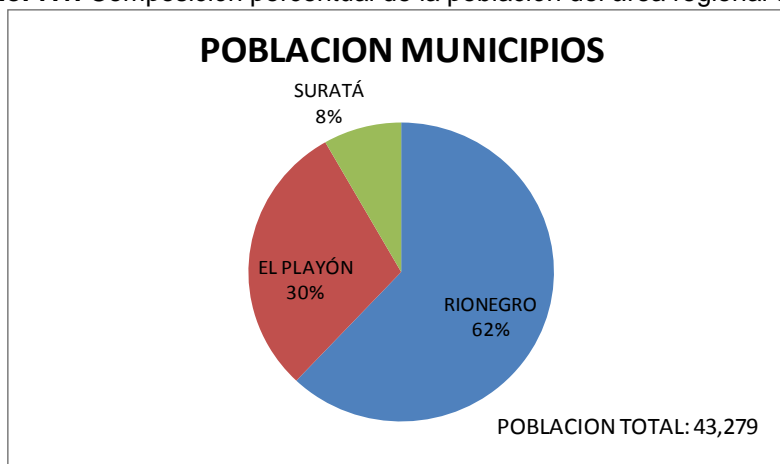
MICROCUCUENCA	MUNICIPIO	VEREDA	ÁREA (Km ²)	ÁREA (Has)	% ÁREA DE LA MICROCUENCA	% DE LA MICROCUENCA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO	TOTAL ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUENCA (KM ²)			TOTAL % DE ÁREA DEL MUNICIPIO DENTRO DE LA MICROCUENCA		
							MCPIO DE RIONEGRO	MCPIO DE EL PLAYÓN	MCPIO DE SURATA	MCPIO DE RIONEGRO	MCPIO DE EL PLAYÓN	MCPIO DE SURATA
6 - CÁCHIRA	Rionegro	La Virginia	2,833	283,300	4,03%	10,28%	68,362	1,858	0,000	97,35%	2,65%	0,00%
		Calichana	2,322	232,200	3,31%							
		Caimán	4,295	429,500	6,12%							
		La Unión de Galápagos	6,165	616,500	8,78%							
		Altamira	3,043	304,300	4,33%							
		Galápagos	9,058	905,800	12,90%							
		Algarrobo	9,167	916,700	13,05%							
		Cuesta Rica	4,115	411,500	5,86%							
		Tachuela	2,517	251,700	3,58%							
		Golconda	6,304	630,400	8,98%							
		Centenario Mensulí	9,539	953,900	13,58%							
		Puyana	1,043	104,300	1,49%							
		Miralindo	1,289	128,900	1,84%							
		Ceiba	0,368	36,800	0,52%							
		Huchaderos	4,276	427,600	6,09%							
		Miramar	1,563	156,300	2,23%							
La Victoria	0,465	46,500	0,66%									
	El Playón	El Playón	1,858	185,800	2,65%							
TOTAL ÁREA MICROCUENCA CACHIRA			70,22	7022,000	100,00%							

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

7.1 Demografía

La composición porcentual poblacional del área regional de estudio.

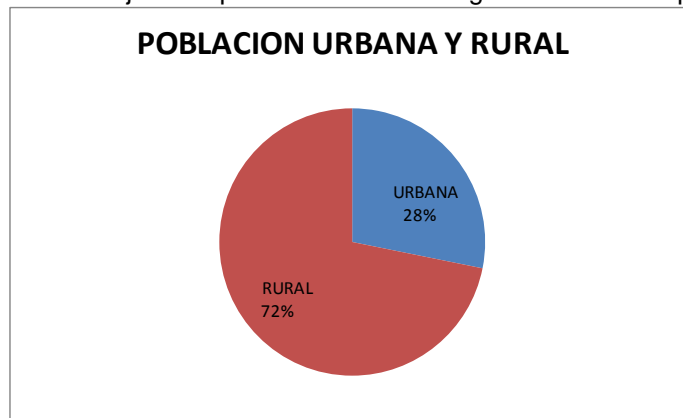
Figura No. 7.1. Composición porcentual de la población del área regional de estudio.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

En el área regional de estudio, hay más presencia de hombres que de mujeres y la mayor parte de la población es eminentemente rural pues constituye el 71.8% de la población total del área regional de estudio.

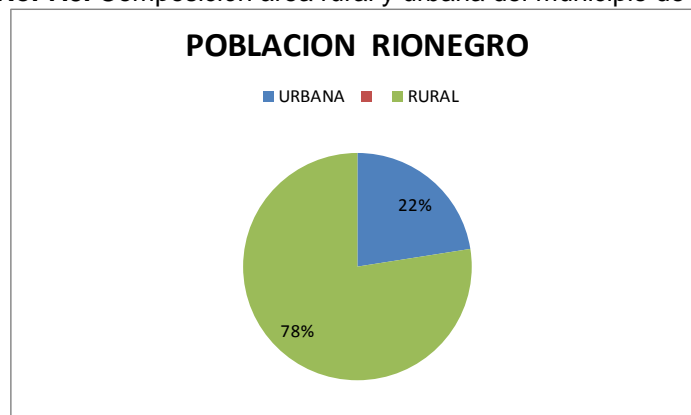
Figura No 7.2. Porcentaje de la población del área regional de estudio por localización.



Fuente: CE&A LTDA, 2009.

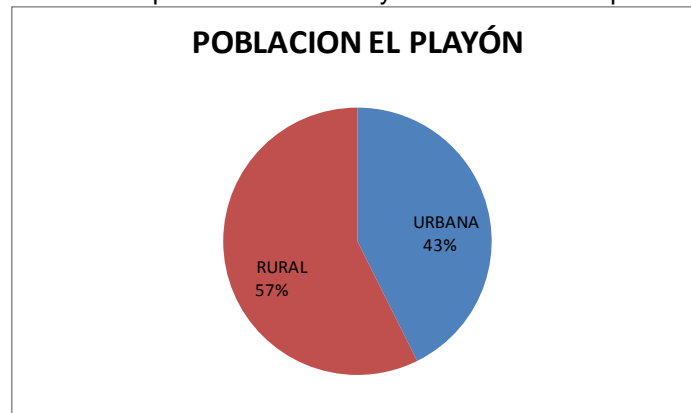
Es evidente la prevalencia de población en el área rural sobre la urbana, lo que puede estar directamente ligado con el uso de la tierra que se abordará más adelante. La composición por municipio, se presenta a continuación:

Figura No. 7.3. Composición área rural y urbana del municipio de Rionegro.



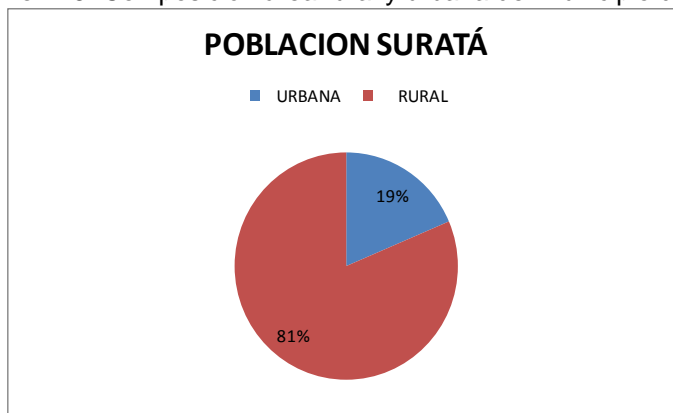
Fuente: CE&A LTDA 2009.

Figura No. 7.4. Composición área rural y urbana del municipio de El Playón.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Figura No. 7.5. Composición área rural y urbana del municipio de Suratá.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

La información del SISBEN que sirvió de referente para la construcción de los datos para el área puntual de estudio, se presentan como uno de los anexos del presente diagnóstico. Se advierte que esta información, según funcionarios de las administraciones municipales, puede estar sobreestimada habida cuenta que es posible que estas estadísticas incluyan población flotante que no haga uso de la oferta ambiental y bienes y servicios en forma permanente.

Tabla No 7.7. Población total de la subcuenca Cáchira Sur por municipios.

POBLACIÓN EN EL ÁREA PUNTUAL DE ESTUDIO DISTRIBUIDA EN MUNICIPIOS		
MICROCUENCA	TOTALES	PORCENTAJE
Suratá	1.954	7.1%
El Playón	21.775	80%
Rionegro	3.474	12.7%
TOTAL	27.203	100%

Fuente: SISBEN 2008 – Cálculos CE&A LTDA 2009

En la tabla No. 7.7, los datos muestran al municipio de El Playón como el de mayor concentración poblacional con el 80% del total reportado, lo que se explica por el hecho que la subcuenca Cáchira Sur está localizada casi en su totalidad en él, hecho éste que incluye sus áreas urbana y rural. Le sigue Rionegro que concentra el 19% y, por último, Suratá con el restante 10%.

La distribución de la población, según su ubicación, también muestra una concentración muy representativa en el área rural del municipio de El Playón que muestra además, una concentración del 70% en ella.

Tabla No 7.8. Distribución de la población de la subcuenca Cáchira Sur.

POBLACIÓN EN EL ÁREA PUNTUAL DE ESTUDIO	
MICROCUENCA	TOTALES
Cáchira	9.130
Cachirí Alto	1.352
Cachirí Bajo	6.583
El Pino	1.210
El Playón	7.829
Romeritos	1.099
TOTAL	27.203

Fuente: SISBEN 2008 – Cálculos CE&A LTDA 2009

7.2 Condiciones de vida

Los indicadores del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI - y del Índice de Miseria muestran que existe un evidente desequilibrio entre el Área Metropolitana de Bucaramanga con respecto a los municipios que conforman no solamente la Provincia de Soto sino el resto del departamento.

Con respecto a los 3 municipios de interés para la presente consultoría, los datos siguen igual comportamiento que la tendencia departamental y provincial con variaciones positivas que oscilan entre los 10 y 13 puntos y que se sitúan por encima del promedio departamental. Tabla No. 7.9.

Tabla No. 7.9. Comparativo índice NBI de los municipios del área regional de estudio.

Necesidades básicas insatisfechas-NBI-comportamiento 1993-2005.				
Municipios	Población total	(%) NBI 1993	(%)NBI2005	VARIACIÓN
EL PLAYON	12.880	56.04	44.92	11.12
RIONEGRO	26.834	52.89	39.31	13.58
SURATA	3.565	54.10	44.08	10.02
Total Santander	1.979.090	31.70	21.93	9.77

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Desde la perspectiva del censo año 2.005, en donde se midió el NBI de cada municipio discriminando la cabecera municipal del resto de centros poblados, veredas o corregimientos veredales, se confirma cómo las variaciones positivas se han concentrado en los mejoramientos de los cascos urbanos y el atraso del sector rural del país, lo que implica la necesidad de abordar el presente estudio ambiental con una orientación que promueva el mejoramiento de las condiciones del sector rural del país, enmarcado dentro de los planes, programas y proyectos departamentales, provinciales, regionales y municipales aplicables al área de estudio. Tabla no. 7.10.

Tabla No. 7.10. Índice NBI de cabeceras y resto de zonas en los municipios del área regional

Necesidades básicas insatisfechas-NBI			
Municipios	Cabecera	Resto	Total
	Proporción (%)	Proporción (%)	Proporción (%)
EL PLAYÓN	28.41	57.28	44.92
RIONEGRO	20.04	43.73	39.31
SURATA	20.80	49.28	44.08
TOTAL	23.08	50.09	42.77

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

7.3 Servicios Públicos

Acueducto

Rionegro en su cabecera municipal y alrededores se abastece de la quebrada Corral o La Churrica, servicio que presta el municipio por intermedio de su empresa pública EMSERVIR a la casi totalidad del municipio representados en 1.101 usuarios (solamente el 0.88% no cuenta con este servicio) y cuyas tarifas fija el Concejo Municipal cada 2 años. Se utiliza un sistema de gravedad que utiliza tubería de 8" de longitud y 150 mm para la evacuación de aguas negras que se realiza al río Lebrija, río Negro y afluentes, sin tratamiento previo.

Por su parte, el **municipio de El Playón** se encarga del suministro directo al área urbana mediante la captación de la quebrada La Naranjera mediante una bocatoma en concreto y la conducción en tubería de p.v.c de 8 pulgadas hacia los dos tanques de almacenamiento. En cuanto a la **zona rural**, los habitantes se abastecen de acueductos veredales y 231 de aljibes reportados.

En lo relacionado con el municipio de **Suratá, el acueducto urbano** cuenta con una planta de potabilización para 10.000 litros/día compuesta de 1 filtro automático, un desarenador, un flocurador y 2 tanques de almacenamiento. La conducción realiza mediante tubería por las vías principales y acometidas a cada vivienda. En la zona rural el abastecimiento se realiza de nacimientos (57%), arroyos o quebradas (29%) y de acueductos veredales (13%). Su conducción se realiza mediante manguera de polietileno en casi todos los casos (87%) y en menor proporción mediante tubería (10%) y canales (13%). Cuenta también con sistemas de riego en las 28 veredas y centros poblados de los corregimientos de Cachirí, Turbay y Mohán que administran las juntas de acción comunal y, tal como en los 2 municipios anteriores, no posee ningún tratamiento para el consumo humano.

En cuanto al área puntual de estudio (subcuenca Cáchira Sur), la información obtenida en terreno por la firma consultora identificó cómo a pesar de que las viviendas en la cabecera municipal en un 90% aproximadamente cuentan con el servicio de acueducto, en la zona rural este promedio disminuye a un 30%, situación alarmante en cuanto a las condiciones de potabilidad. Su conducción se hace por tuberías obsoletas con un control de higiene y salubridad mínimos,

sumado al escaso control de corrientes de agua que llevan residuos orgánicos de animales de pastoreo y ganadería, así como de residuos químicos producto de procesos agrícolas que son vertidos a los nacimientos de agua y a los cuerpos hídricos sin mayor control.

Tabla No 7.11. Servicios públicos domiciliarios en los municipios del área regional de estudio.

VIVIENDA CON SERVICIOS BÁSICOS DOMICILIARIOS. 2005			
MUNICIPIOS	NÚMERO DE VIVIENDAS	ACUEDUCTO	%
RIONEGRO	6.220	3.374	54.24
EL PLAYÓN	2.974	1.644	55.28
SURATÁ	954	470	49.27
TOTAL	10.148	5.488	54.00

Fuente: DANE. Censo Nacional de Población 2005.

Alcantarillado

Rionegro cuenta con servicio de alcantarillado en su **casco urbano** que, al igual que el acueducto, administra EMSERVIR que presta el servicio al 99% de usuarios y es de tipo combinado o mixto. La tubería es de 20" y tiene más de 40 años de uso. La entrega de aguas negras se encauza al río, en 2 tramos: el primero, por el costado suroriental del estadio de fútbol y, el segundo, por la zona Casaloma. Su planta de tratamiento de aguas residuales no está en funcionamiento, lo que significa que el agua residual no se somete a ningún tipo de tratamiento previo, antes de su descarga al río. La **zona rural** cuenta con sistema de alcantarillado obsoleto que solamente cubre el 7.5%. La disposición de aguas servidas se realiza, en su mayoría, por letrinas y pozos sépticos.

El Playón en su **área urbana** cuenta con 3 redes diferentes de alcantarillado sanitario de tipo combinado que entregan sus aguas servidas directamente a la quebrada La Naranjera y al río Playonero. De los 1.179 predios urbanos, 875 cuentan con servicio según datos del EOT. A **nivel rural** no existen redes de alcantarillado a excepto de los centros poblados Barrio Nuevo, Betania y San Pedro La Tigra.

Por último, el municipio de **Suratá** cuenta con sistema de alcantarillado en el casco urbano y en sus 3 corregimientos y la entrega de aguas servidas se efectúa en forma directa al río Suratá.

Con respecto a la información que sobre este aspecto estableció el censo nacional de 2005, se puede afirmar que el cubrimiento es inferior a la mitad del número de viviendas para los municipios del área regional de estudio, destacándose que sólo el municipio de Suratá cuenta con un porcentaje alto. Es de anotar que las viviendas en general vierten las aguas servidas de manera directa a campo

abierto, sin ningún tipo de regulación y/o control lo que genera altos índices de contaminación para la población en general.

Tabla No 7.12. Servicio público domiciliario de alcantarillado en los municipios del área regional

VIVIENDA CON SERVICIOS BÁSICOS DOMICILIARIOS			
MUNICIPIOS	NÚMERO DE VIVIENDAS	ALCANTARILLADO.	%
RIONEGRO	6.220	2.497	40.14
EL PLAYÓN	2.974	1.507	50.67
SURATÁ	954	286	70.02
TOTAL	10.148	4.290	42.27

Fuente: DANE. Censo Nacional de Población. 2005.

Sistema de residuos sólidos

En la actualidad, los 3 municipios que conforman el área influencia regional, disponen sus residuos sólidos domésticos en el lote El Carrasco de Bucaramanga.

En el caso de **Rionegro**, el sistema de recolección del **área urbana** se realiza 2 veces semanalmente en un vehículo modelo 1.980 que administra EMSERVIR. El sitio anterior de disposición del municipio está localizado a 3 KM del casco urbano vía a Llano de Palmas. El **sector rural** dispone en un 97% sus desechos a campo abierto y en forma excepción utilizan métodos de incineración y relleno sanitario manual.

El municipio de **El Playón** cuenta con 2 volquetas de 5 toneladas de capacidad para la recolección de residuos en la totalidad del **casco urbano** y los sectores Barrio Nuevo, Betania y San Pedro con una periodicidad de 2 veces a la semana y un volumen aproximado de 16 MT3 semanales. El **área rural**, en el 89.53% de las viviendas, las basuras se disponen en terrenos baldíos o zanjas cercanas a viviendas y cuerpos de agua.

En el municipio de **Suratá** el servicio de aseo opera 1 vez por semana en un vehículo tipo volqueta propiedad del municipio en el **casco urbano**. Los desechos son utilizados como abono por el 54% de la población, el 38% se quema y el 8% se dispone inadecuadamente en fuentes de agua. En la **zona rural**, las basuras se disponen a cielo abierto en lotes cercanos a las viviendas.

Finalmente se resalta que El Playón y Suratá cuentan con planta de aprovechamiento de residuos sólidos que están siendo objeto de ajustes y apoyo técnico por parte de la CDMB para su normal operación y que fueron identificadas en el PAT de la Corporación.

Energía eléctrica

Según la información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, los usuarios en Santander son atendidos por 15 empresas del sector eléctrico. La empresa de mayor presencia es la Electrificadora de Santander que, según los datos del Sistema Único de Información de la SSPD atendió en el año 2.007, 432.178 usuarios residenciales.

Tabla No. 7.13. Empresas y usuarios residenciales de energía eléctrica en Santander.

Departamento	Empresa	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Total Residencial
SANTANDER	COMERCIALIZADORA ANDINA DE ENERGIA SOCIEDAD ANONIMA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS		2	382	204	2	317	907
SANTANDER	COMERCIALIZADORA ENERGETICA NACIONAL COLOMBIANA S.A. ESP						2	2
SANTANDER	COMERCIALIZAR S.A. E.S.P.							
SANTANDER	COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.			5	4		5	14
SANTANDER	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P.							
SANTANDER	ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.	65.576	193.763	107.481	51.598	6.940	6.820	432.178
SANTANDER	ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P.							
SANTANDER	EMGESA S.A. E.S.P.							
SANTANDER	EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA S.A. ESP	20	488	72				580
SANTANDER	EMPRESA DE ENERGIA DE CUNDINAMARCA S.A. ESP							
SANTANDER	EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.							
SANTANDER	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.							
SANTANDER	ISAGEN S.A. E.S.P.							
SANTANDER	RUITOQUE S.A. E.S.P.		2		271	225	1.173	1.671
SANTANDER	TERMOTASAJERO SOCIEDAD ANONIMA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS							
TOTALES		65.596	194.255	107.940	52.077	7.167	8.317	435.352

Fuente: Sistema Único de Información Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD

Gas Natural

En el área de influencia regional no se presta el servicio de gas natural domiciliario.

El municipio de **El Playón**, se utiliza el gas propano domiciliario en el 81.80% del casco urbano y el restante 17.41% utilizan la leña. Este último energético es utilizado en el 91% de las viviendas rurales y solamente el 9% utiliza cilindros de gas propano.

Resultado de las visitas de campo y del trabajo de socialización en el área puntual de estudio, el equipo consultor pudo establecer que igual situación es idéntica, es decir, el servicio domiciliario es nulo, prevalece la utilización de la pipeta de gas para el casco urbano mientras que en la zona rural, a pesar de contar con los cilindros, se utiliza la estufa de leña como método de cocción de los alimentos debido a los costos, falta de cubrimiento de suministro y arraigo de costumbres.

Igualmente se destaca que la población no tiene interés de contar con el servicio de gas natural domiciliario ni con el suministro de gas en pipeta pues se dificulta particularmente para la zona rural por la falta de vías de acceso para su distribución.

7.4 Comunicaciones e infraestructura vial

Para los municipios de El Playón, Suratá y Rionegro se encuentra una misma característica en lo que respecta a vías, ya que carecen de infraestructura vial adecuada del casco urbano a la zona rural.

Los municipios cuentan con la vía nacional “vía a la costa” la cual se encuentra en buen estado, con mantenimiento permanente y flujo constante de vehículos de tráfico liviano y pesado.

Respecto a las vías internas de los municipios en el casco urbano, éstas se encuentran pavimentadas en su mayoría, mientras que las vías y caminos veredales no cuentan con las mismas condiciones y suelen presentar fallas debido no sólo al daño que causan las lluvias, sumada a la carencia de acueducto, sino también al tráfico pesado que aunque no es constante, debe pasar para la recolección de los productos agrícolas y pecuarios, así como para brindar el servicio de transporte intermunicipal a los habitantes.

7.5 Servicio de salud

El municipio de Rionegro cuenta con la siguiente infraestructura en materia de salud: hospital San Antonio, centro de salud San Rafael y puestos de salud ubicados en las siguientes veredas: Maracaibo, Llano de Palmas, Cuesta Rica, La Corcovada, Papayal, Salinas, San José de los Chorros, Galanes, Veinte de Julio, Misiguay, Galápagos y La Ceiba. En esta zona, según el diagnóstico elaborado para la estructuración del EOT, la principal causa de mortalidad es el paro cardiorrespiratorio y el infarto agudo del miocardio en la población adulta pero también se evidenció mortalidad por traumas craneo encefálicos, infecciones respiratorias y enfermedades cardiovasculares.

Por su parte en el municipio de El Playón la atención en salud es de nivel local o nivel 1 y ofrece atención primaria que prestan 8 puestos y 1 centro de salud que tienen estructurados servicios de medicina general, odontología, laboratorio clínico, enfermería con algunos programas de medicina preventiva. Para el año 2.002 el índice de mortalidad del municipio fue bajo (2.88%).

El municipio de Suratá cuenta con 4 instituciones oficiales de salud, una de ellas localizada en el casco urbano (IPS San Sebastián) que está clasificada como de primer nivel y las 3 restantes están ubicadas en el área rural en los corregimientos de Cachirí, Turbay y El Mohán. Las principales causas de morbilidad identificadas

son: infección respiratoria aguda (ira), enteritis y enfermedades diarreicas, hipertensión, enfermedades de la piel y enfermedades dentales.

7.6 Educación

Para el área puntual de estudio, el equipo consultor recopiló y analizó la información contenida en el SISBEN 2008 y la complementó con la obtenida en campo, en trabajos de socialización y entrevistas con autoridades municipales con los siguientes datos más actualizados que muestran que en materia educativa la tendencia nacional también se aplica para el área puntual de estudio. Veamos.

Tabla No. 7.14. Población en edad escolar en el área puntual de estudio.

POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR 2005-2008			
MUNICIPIO	TOTAL POBLACIÓN	TOTAL SELECCIONADO	%
EL PLAYON	13.900	13.021	93.68
RIONEGRO	3.800	3.533	92.97
SURATA	1.949	1.845	94.67
TOTAL	19.649	18.382	93.55

Fuente: DANE. Oficinas de Planeación Municipal. Comunidades.

Tabla No 7.15. Comparativo de tasas educativas en el período 2005 – 2008 en los municipios del área regional de estudio.

SUBCUENCA RIO CACHIRA SUR				
TASAS DE NIVEL EDUCATIVO 2005-2008				
MUNICIPIOS	TASA DE ANALFABETISMO		TASA DE ALFABETISMO	
	2005-2008	%	2005-2008	%
EL PLAYON	2.604	0.02	10.396	79.84
RIONEGRO	0	0.01	2.868	81.18
SURATÁ	185	1.30	1.562	84.65
TOTAL	2.789	0.44	14.826	81.89

Fuente: Oficinas de Planeación Municipal - CE&A LTDA 2009.

En efecto los pobladores cada vez más acuden a la escuela, disminuyendo los promedios históricos de analfabetismo aunque es necesario apuntar que según se logró detectar en los talleres y acercamientos realizados por la firma consultora en los municipios de El Playón y Suratá, el acceso y permanencia a la educación se mantiene hasta el grado 9º por cuanto los jóvenes entre los 14 a 16 años empiezan la vida laboral y se sienten más atraídos por el ingreso económico que por continuar sus estudios, actitud que es vista en muchos casos de manera positiva por los adultos quienes identifican en el joven un nuevo potencial de ingreso familiar. A este fenómeno se le suma el hecho de no contar en las veredas con el equipamiento necesario para culminar los estudios, lo que lleva a que los jóvenes tengan que desplazarse desde su vereda hasta el casco urbano en transporte financiado por las alcaldías pero que implica un mayor uso de tiempo en recorridos.

7.7 Vivienda

La distribución de las viviendas en el área de influencia regional muestra que en el municipio de Rionegro se presenta la mayor concentración de viviendas y de hogares, que duplica a los otros 2 municipios del área de influencia regional.

Para el área puntual de estudio, esta información se complementó con la información SISBÉN 2008 que cuenta con algunas variables que permiten elaborar datos sobre vivienda. Los resultados de este ejercicio muestran que para el caso de **Rionegro** hay 782 viviendas en las 17 veredas localizadas en el área puntual de estudio pues no se encontró información de las veredas Miramar, Algarruba, Puyana, Tachuela, Golconda y Centenario Mensulí. Tabla No. 7.16.

Tabla No.7.16. Número de viviendas del municipio de Rionegro localizadas en 17 veredas que hacen parte de la subcuenca Cáchira Sur.

ESTADÍSTICA DEL TIPO DE UNIDAD DE VIVIENDA POR BARRIO						
SISBEN - COLOMBIA						
SANTANDER 68 - RIONEGRO 615						
Tipo	Barrio	Nombre vereda/corregimiento	Cuartos en casa	Casa o Apto	Otro tipo	Total
B	130	CORREGIMIENTO LA CEIBA	27	123	13	163
B	161	VEREDA MIRALINDO	3	13	0	16
B	169	VEREDA LA CALICHANA	1	43	0	44
B	170	CORREGIMIENTO GALAPAGOS	18	138	0	156
B	172	VEREDA EL CAIMAN	3	35	0	38
B	176	VEREDA LA VICTORIA	3	37	0	40
B	177	CORREGIMIENTO DE CUESTA RICA	6	91	0	97
B	178	VEREDA HUCHAEROS	5	98	0	103
B	216	UNION DE GALAPAGOS	1	51	0	52
B	221	VEREDA LA VIRGINIA	3	24	0	27
B	173	VEREDA ALTAMIRA	10	36	0	46
B	9998	TOTALES	80	689	13	782

Fuente: Datos SISBEN 2008 Secretaría de Planeación Departamental

Para el caso del municipio de **El Playón** se extractó la información correspondiente a las veredas identificadas en la cartografía oficial. Por esta razón, no se presenta información sobre las veredas Límites, Río Blanco, San Benito, San Pedro, La Ceiba y Huchaderos. Tabla No. 7.17.

Tabla No. 7.17. Número de viviendas del municipio de El Playón en el casco urbano y las 15 veredas que hacen parte de la Subcuenca Cáchira Sur.

ESTADÍSTICA POR TIPO DE UNIDAD DE VIVIENDA							
SISBEN - COLOMBIA							
SANTANDER 68 - 255 EL PLAYON							
TIPO		BARRIO	NOMBRE DEL BARRIO	APARTAMENTO	CASA O APTO	OTRO TIPO	TOTAL
B	54	CASCO	URBANO	147	1048	1	1196
B	2	VEREDA	LIMITES	13	121	0	134
B	4	VEREDA	PLANADAS DE ARRUMBAZON	5	53	0	58
B	14	VEREDA	MIRAFLORES	1	10	0	11
B	16	VEREDA	BETANIA	3	38	1	42
B	17	VEREDA	EL PINO	0	40	0	40
B	23	VEREDA	SANTA BARBARA	1	34	0	35
B	26	VEREDA	LA AGUADA	0	30	0	30
B	31	VEREDA	EL FILO	2	70	1	73
B	33	VEREDA	PLANADAS DE BETANIA	1	13	0	14
B	9998	TOTALES		173	1457	3	1633

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

De la información tabulada, se elaboró un consolidado sobre el número de viviendas presentes en el área puntual de estudio. Tabla No. 7.18.

Tabla No 7.18. Número de viviendas en el área puntual de estudio.

MUNICIPIO	CARACTERÍSTICA	ARRIENDO	P. PAGANDO	P. PAGADA	OTRA CONDICIÓN	TOTAL
RIONEGRO	TOTALES	2.751	380	2.516	2.835	8.482
	PORCENTAJE	32,43	4,48	29,66	33,42	100
EL PLAYON	TOTALES	1.045	156	1.445	979	3.625
	PORCENTAJE	28,83	4,3	39,86	27,01	100
SURATA	TOTALES	189	44	391	414	1.038
	PORCENTAJE	18,21	4,24	37,67	39,88	100

Fuente: SISBEN 2008.

Del contacto directo con la comunidad, el equipo consultor pudo establecer que la vivienda es en su mayoría de propiedad de los habitantes de la misma o de su núcleo familiar extenso, lo que implica un menor índice de pobreza pero tiene relación directa con el hecho que las condiciones de habitabilidad no sean las adecuadas por cuanto las viviendas han sido construidas tradicionalmente sin medidas de resistencia sísmica por autoconstrucción y con algunas deficiencias respecto a iluminación y ventilación, situación que comprobó el equipo consultor a lo que se le adiciona la carencia de servicios públicos domiciliarios.

7.8 Cultura, recreación y turismo

El municipio de El Playón cuenta con áreas recreativas y pasivas de 15.980 mts² que prestan servicio a su población urbana en escenarios como parque de juegos infantiles, cancha de fútbol, coliseo cubierto Ramiro Alarcón y el parque principal. En la “Casa de la Cultura Mandioca” se promueve la historia, música y el arte del municipio.

En el municipio de Rionegro se han mantenido culturalmente mitos y leyendas. Las más representativas son: La gallina de los pollitos de oro, la laguna del león dormido, leyendas de brujas y lloronas, el indio de las naranjas y la laguna encantada. Las actividades culturales las promueve la Casa de la Cultura y existen grupos culturales como Guasca Provincianos, Los Cristalinos, Dimensión Vallenata, Aires del Oriente, Grupo Bahareque, teatro y arte pictórico. En el mes de enero se realiza el Festival del Río cuyo eslogan es el aprovechamiento del agua, la playa, la música y el sol. Adicionalmente el 5 de mayo se celebra el cumpleaños del municipio, el 20 de abril se celebra la Fiesta del Desagravio, el 29 de noviembre se celebra la fiesta de la Virgen del Pocillo y el 28 y 29 de agosto la Fiesta de la Fruta en el sector Llano de Palmas en donde se exhiben los productos del sector, en especial, la mandarina.

El área urbana cuenta con la unidad deportiva La Libertad que cuenta con cancha de fútbol con especificaciones, piscina semiolímpica, taberna – discoteca y zona de hospedaje. Los torneos deportivos son los siguientes: juegos interescolares, intercolegiales, fútbol rural, fútbol categoría libre, municipal e intermunicipal de baloncesto. En el área rural la práctica de estos deportes se realizan cada 2 años, además del bolo criollo y el tejo.

En el municipio de Suratá en el año 1.995, mediante Acuerdo 044 de noviembre 24, se creó el Instituto Municipal y la Junta Municipal de Deportes que promueve la práctica de fútbol, microfútbol y voleibol a nivel recreativo y competitivo. Existen canchas de fútbol e infraestructura deportiva en el área urbana, sectores Cachirí, Mohán, Turbay, Porvenir, Cartagua, Bucaré, Marcela, Pánaga, Palchal y Crucesitas.

En términos de área de estudio puntual, aún cuando la subcuenca Cáchira Sur es potencialmente fuerte en términos de turismo ecológico, éste no se constituye en fuente de ingreso para la zona ni es explotado de manera adecuada, ya que no hay estrategias o programas de impulso ecoturístico contempladas con recursos asignadas por parte de las administraciones municipales.

7.9 Estructura de la tierra, análisis predial y uso del suelo

Este acápite de la caracterización socioeconómica y cultural fue elaborado por la firma consultora a partir de los insumos entregados por la CDMB consistente en cartografía predial y el mapa de cobertura y usos del suelo generado a partir de imágenes satelitales años 2004 y 2006 y mediante la verificación con trabajo de campo realizado en los mayo y junio del presente año.

La subcuenca Cáchira Sur está conformada por 2.454 predios en una superficie de total de 66.722 hectáreas¹ donde predomina una estructura agraria basada en microfundios (28% de los predios), minifundios (60% de los predios) y mediana propiedad (12% de los predios) razón por la cual los procesos de producción son de pequeña escala. Los niveles de pobreza de casi la totalidad de las veredas que conforman la subcuenca se sustentan en las limitaciones de acceso a la tierra, al crédito, a la asistencia técnica y a la tecnología, agravadas por los bajos precios de los productos agropecuarios, la baja rentabilidad de los cultivos y los altos costos de producción y del transporte, situaciones que le impide a la comunidad campesina desarrollar sus actividades a una escala adecuada para generar excedentes que se traduzcan en generación de riqueza e inversión. Tabla No 7.19

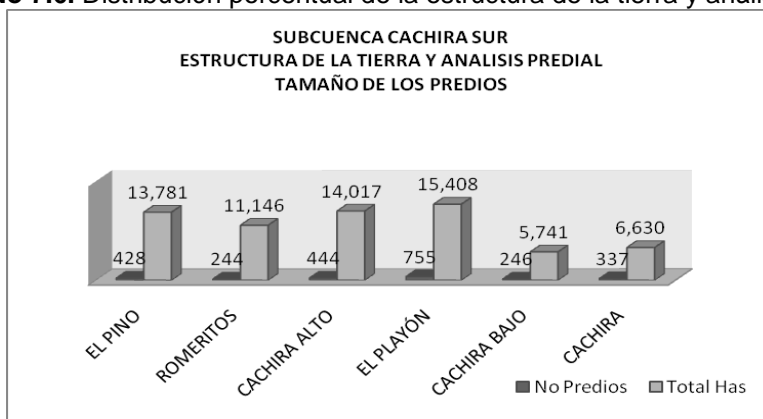
¹ En el análisis de estructura predial, el total de hectáreas estimadas difiere del total de la subcuenca debido básicamente a que en los prediales existen espacios en blanco y la delimitación no coincide exactamente con el total de hectáreas de la subcuenca.

Tabla No 7.19. Estructura de la tierra y análisis predial de la subcuenca Cáchira Sur.

TAMAÑO DE LOS PREDIOS										
MICROCUCENCAS	No Predios	Total Has	> 1	1-5	5-20	20-50	50-100	< 100	%*	%**
EL PINO	428	13,781	38	35	155	129	48	23	17.4	20.6
ROMERITOS	244	11,146	20	37	80	54	21	32	9.9	16.7
CACHIRA ALTO	444	14,017	41	82	166	84	41	30	18	21
EL PLAYÓN	755	15,408	101	112	295	176	57	14	31	23
CACHIRA BAJO	246	5,741	58	39	85	50	10	4	10	8.7
CACHIRA	337	6,630	62	61	139	55	9	11	13.7	10
TOTAL	2,454	66,722	320	366	920	548	186	114	100	100

* Predios microcuenca con relación al total; ** Hectáreas microcuenca con relación al total. Fuente: CDMB, Cálculos Grupo Consultor

Figura No 7.6. Distribución porcentual de la estructura de la tierra y análisis predial



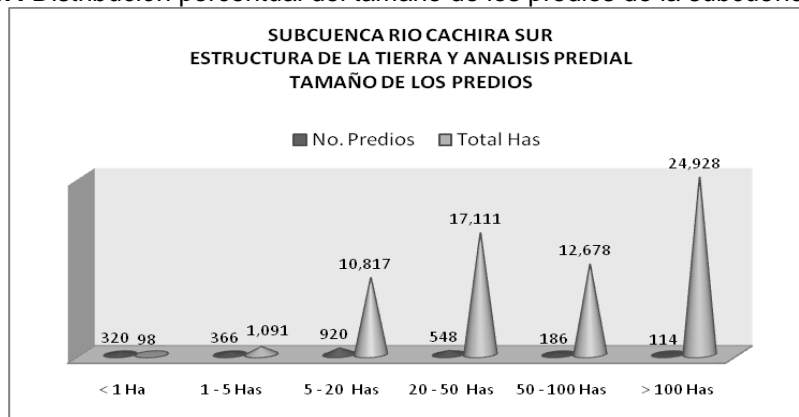
Fuente: CE&A LTDA 2009.

Tabla No 7.20. Tamaño de los predios ubicados en la subcuenca Cáchira Sur.

ESTRUCTURA DE LA TIERRA Y ANALISIS PREDIAL				
TAMAÑO DE LOS PREDIOS				
Rangos	No. Predios	%	Total Has	%
< 1 Ha	320	13.04	98	0.15
1 - 5 Has	366	14.91	1,091	1.63
5 - 20 Has	920	37.49	10,817	16.21
20 - 50 Has	548	22.33	17,111	25.64
50 - 100 Has	186	7.58	12,678	19.00
> 100 Has	114	4.65	24,928	37.36
Totales	2,454	100.0	66,722	100.0

Fuente: CDMB - CE&A LTDA. 2009.

Figura No 7.7. Distribución porcentual del tamaño de los predios de la subcuenca Cáchira Sur.



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

7.10 Actividades económicas

Actividad Agropecuaria

La actividad económica más importante en la subcuenca es la agropecuaria, destacándose la producción agrícola, bovina, porcina y avícola. La actividad agrícola con 7.164 hectáreas de cultivos mixtos² reporta un total de ingresos anuales de \$13.071 mientras que la actividad pecuaria con una producción anual de 1.020.722 especies pecuarias entre bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves, genera ingresos anuales por \$ 4.503, para un total de producción agropecuaria en la subcuenca en términos de ingreso de \$ 17.574 millones. Tabla No 7.21.

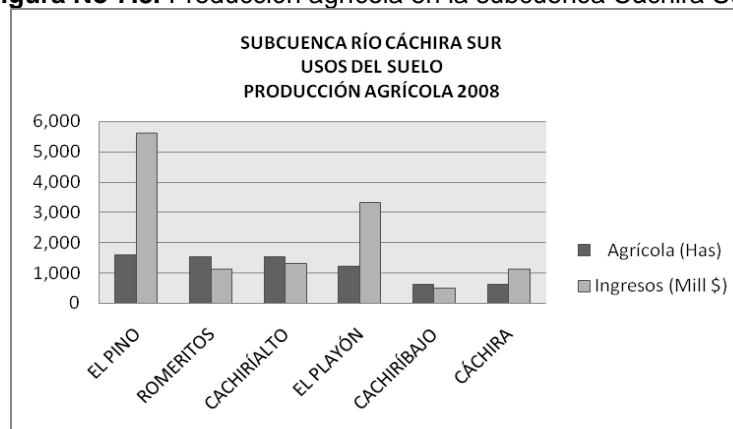
La actividad agropecuaria en la subcuenca se caracteriza por bajos niveles de productividad y rentabilidad lo cual la determina como una actividad limitada, su alto atraso tecnológico, la falta de tecnologías adecuadas, la falta de orientación técnica y la ausencia de conocimientos, prácticas y procesos técnicos endógenos como una de las causas graves del problema, afectando el gran potencial de la región como generador de empleo, ingresos y bienestar.

Tabla No 7.21. Usos del Suelo - Producción agropecuaria de la subcuenca Cáchira Sur (2008)

Microcuencas	Agrícola				Pecuario				Ingresos Millones	
	Área		Ingresos		Cabezas		Ingresos			
	Total (*)	%	Total (**)	%	Total (¥)	%	Total (**)	%	Total (\$)	%
EL PINO	1,615	22.5	5,625	43	187,739	18.4	825	18.3	6,450	36.7
ROMERITOS	1,533	21.3	1,144	8.75	907	0.2	450	10	1,594	9
CACHIRIALTO	1,548	21.6	1,335	10.25	1,085	0.1	529	11.7	1,864	10.6
EL PLAYÓN	1,224	17.3	3,335	25.5	370,891	36.3	1,215	27	4,550	26
CACHIRÍBAJO	620	8.6	496	3.8	270,690	26.5	913	20.3	1,409	8
CÁCHIRA	624	8.7	1,136	8.7	189,410	18.5	571	12.7	1,707	9.7
TOTAL	7,164	100	13,071	100	1,020,722	100	4,503	100	17,574	100

(¥) No de Cabezas: Bovinos 2.363, Equinos 1.054, Porcinos 1.32, Ovinos 273, Aves 1.016.000; (*) Total hectáreas en cultivos agrícolas
(**) Total producción en términos de ingreso. Fuente: Cálculos Grupo Consultor CE&A LTDA, 2009.

Figura No 7.8. Producción agrícola en la subcuenca Cáchira Sur.



Fuente: CE&A LTDA, 2009.

² A: Cacao, plátano, caña panelera. B: Silvoagrícolas, caña panelera, cacao, plátano, maracuyá, tomate, hortalizas, frijol, maíz. C: Frijol, maíz, tomate de árbol. D: Maíz, papa, arveja.

La actividad agropecuaria en la subcuenca, especialmente en cultivos mixtos pequeños, se ha visto afectada en los últimos años principalmente por problemas de acceso a la tierra, al crédito, a la asistencia técnica, por bajos precios de los productos agropecuarios, por la baja rentabilidad de los cultivos, los altos costos de producción y del transporte y el desplazamiento de la población rural, hechos éstos generados por problemas de inseguridad y conflicto armado en la región. El 40% de la producción agropecuaria se autoconsume y el resto 60% se comercializa.

Cifras del Plan Departamental de Desarrollo de Santander 2008-2011 estima a precios de 2005 en \$ 18.130.925 el total del Producto Interno Bruto (PIB) del departamento. Así mismo, dicho Plan establece que la participación del sector agropecuario departamental dentro de dicho PIB es de un 12.42%, cifra equivalente a \$ 2.251.860 millones. Si comparamos este costo departamental con el costo de producción agropecuaria de la subcuenca, podemos afirmar que la zona participa con sólo un 0.78%, cifra nada significativa en términos de participación o peso de los renglones agrícola y pecuario dentro de la estructura productiva económica del departamento.

Actividad Forestal

Existe un área todavía significativa en bosques (16.962 ha) con especies maderables y en la región hay un número importante de predios y hectáreas sembradas con algunas especies maderables de algún valor, tal como se observó al lado de las vías depósitos de cantidades no despreciables de productos forestales (listones de madera procesada), la explotación es ilegal. En general la explotación es desordenada, sin ningún control, lo que genera efectos negativos para la conservación de la subcuenca conllevando a acelerados procesos de erosión.

Tabla No 7.22. Actividad Forestal en la subcuenca Cáchira Sur

Viviendas que utilizan leña		
Microcuenca	Unidades de vivienda	%
El Pino	272	15.28
Romeritos	208	11.68
Cachiri Alto	274	15.39
El Playón	263	14.77
Cachirí Bajo	197	11.09
Cáchira	566	31.79
Total	1,780	100

Fuente: SISBEN, 2008

Casi la totalidad de la madera que se explota se lleva al municipio de El Playón y a Bucaramanga donde es utilizada como insumo para la fabricación de muebles en distintas carpinterías artesanales que existen en el casco urbano de éste último; otra parte de la misma se utiliza para la cocción de alimentos y obtención de carbón que se comercializa tanto en las veredas como en el municipio. Según los datos del Sisben-2008 se cuenta en la subcuenca con 1.780 unidades de vivienda

que utilizan leña y carbón para la cocción de alimentos, situación que conlleva a una alta presión a la explotación de recurso maderable, aunque de la situación detectada en el trabajo de campo el equipo consultor considera que esta cifra es muy inferior a lo que la práctica generalizada de la zona.

Actividad minera

La actividad minera observada en la subcuenca es mínima, sólo la extracción de material de arrastre para la construcción (arena, arcilla, grava) en el río Playonero es una práctica continua con efectos graves en las riberas de los ríos conllevando a procesos de deforestación continuada y contaminación de las fuentes de agua. La explotación se realiza de manera artesanal, sin autorización o licencia. A excepción de esta actividad la cual se observa con mayor prioridad en el municipio de El Playón, no se encontró en el área de estudio otras prácticas extractivas en minería o aprovechamiento de recursos hidrobiológicos.

La información obtenida en campo y talleres no permitió determinar el volumen de producción de este material, su rendimiento y los procesos tecnológicos utilizados en la extracción del mismo, dado que la población encuestada no tiene información clara frente a este renglón económico.

Sin embargo, se consultó con la autoridad minera Ingeominas y se pudo establecer que existen solicitudes actualmente en trámite.

Actividad turística

A pesar del gran potencial turístico de la subcuenca expresado por las comunidades campesinas, la actividad turística observada es incipiente y donde existe se realiza sin ninguna reglamentación y organización, no se tienen programas ecoturísticos que permitan aprovechar las riquezas naturales ambientales que se conviertan en alternativas económicas para la región.

Hay pocos centros turísticos organizados, los sitios turísticos donde realizan actividades de esparcimiento y recreación en contacto con la naturaleza son los ríos, cascadas, lagos y páramos, actividades que afectan estas riquezas naturales dado que no hay programas organizados de reconocimiento de este recurso natural y paisajístico. En el municipio de El Playón son reconocidos sitios turísticos como Pozo Azul, La Chispiadora, y El Lago, ubicados cerca al casco urbano.

Igualmente la actividad turística se caracteriza por la realización de eventos donde asiste toda la comunidad del casco urbano y veredas, como son las fiestas regionales, actividades cívicas, deportivas, culturales y religiosas.

Distritos de Riego

El grupo consultor investigó sobre la existencia de distritos de riego en funcionamiento y operación en la subcuenca. Para ello consultó a las comunidades campesinas quienes a través de entrevistas en campo y talleres realizados en varios puntos de la subcuenca expresaron desconocimiento de la existencia de distritos o minidistritos de riego y/o drenaje. Igualmente, se consultó a la Dirección Técnica de Proyectos Estratégicos del INCODER en la cual se pudo constatar la no existencia en el área de estudio de dichos distritos. Finalmente, se revisaron los Planes de Desarrollo Municipal de El Playón, Suratá y Rionegro y no se obtuvo información sobre presencia o proyección de estos distritos en la región. Solamente en el municipio de Suratá existe un minidistrito pero por fuera del área de la subcuenca Cáchira Sur.

Agroindustrias

La agroindustria en la región de la subcuenca es incipiente y se presenta básicamente en el casco urbano del municipio de El Playón representado por empresas dedicadas al procesamiento de lácteos. Se identificaron tres (3) pequeñas industrias procesadoras de lácteos denominadas “Quesería Nico”, “El Buen Punto”, y “Pradera del Sur” (leche, queso, yogurt), una de procesamiento de pescado, y diez (10) talleres de transformación de madera para muebles. El comercio es la actividad de mayor repunte y fuerza a nivel de casco urbano, destacándose las tiendas, panaderías, carpinterías, modistería y confecciones, fábricas de arepas, empanadas y helados.

A nivel de vereda no hay agroindustria organizada, sólo existen actividades de comercio como tiendas, panaderías y algunas carpinterías.

El departamento de Santander es el primer productor nacional de cacao, piña, guayaba y tabaco. La subcuenca contribuye con aproximadamente 744.230 kg anuales la producción de cacao del departamento, cifra que se considera baja en términos de participación dentro del total de la producción agropecuaria departamental en dichos productos.

Centros de acopio

El principal centro de acopio en la subcuenca se encuentra en el municipio de El Playón. Existe en el casco urbano del municipio una plaza de mercado que concentra la producción agrícola y pecuaria de toda la subcuenca. Además alrededor de la plaza se extienden varias ventas populares de ropa, calzado, víveres y otros. El grupo consultor no identificó centros de acopio de productos forestales quizás por ser la actividad de explotación forestal ilegal. A nivel rural no existen centros de acopio.

Canales de comercialización

Hay pocos canales de comercialización organizados, la comercialización se realiza a través de intermediarios afectando de manera ostensible el precio que obtienen los productores.

La venta de los diferentes productos la realizan los agricultores en forma individual pues no existe en la zona de la subcuenca una organización de los productores para este fin.

Los productos son llevados, en la mayoría de los casos, por los mismos productores, a los cascos urbanos (El Playón, Rionegro, Suratá, Bucaramanga) para su venta a las cooperativas (café y cacao) o a los intermediarios mayoristas. Para el transporte de los productos se utiliza los buses o camperos que transportan pasajeros, así como en camiones de propiedad particular de los productores.

A continuación referimos los problemas más sentidos por los productores expresados al grupo consultor en los talleres de diagnóstico:

- Problemas de mercadeo y comercialización
- Los márgenes de comercialización son altos para los intermediarios y bajos para el productor.
- La producción se vende rápidamente después de cada cosecha a precios siempre más bajos, fijados por los intermediarios, debido a que el agricultor tiene necesidad de dinero en efectivo para satisfacer sus necesidades.
- La infraestructura básica de mercado (camiones, bodegas, etc.) la tienen los intermediarios.
- Falta de centros de acopio para el mercadeo de los productos.
- Los actores regionales si bien existen en la región, tienen su asiento a nivel de casco urbano, principalmente en los municipios de la subcuenca como El Playón, Suratá y Rionegro, éstos cuentan con la presencia de las siguientes entidades nacionales:

ASOCIACIÓN NACIONAL DE USUARIOS CAMPESINOS (ANUC)

COMITÉ DE CAFETEROS: asesora y capacita a los campesinos

COMITÉ DE CACAOTEROS: asesora y capacita a campesinos

CORPOICA: realiza actividades de investigación

DEFENSA CIVIL: atención y prevención de desastres

ICA: presta asistencia técnica en manejo de bovinos

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (I.C.B.F.): actividades de atención al menor.

FEDEGASAN: presta servicios de vacunación y asistencia técnica.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE-SENA: realiza cursos y asistencia técnica sobre explotaciones diversificadas y avicultura, y asistencia técnica en manejo de microempresas ganaderas.

Igualmente a nivel departamental esta la CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - C.D.M.B.- la cual tiene a su cargo adelantar en la subcuenca programas de reforestación y de reglamentar, ejecutar y controlar el uso del suelo y protección del medio ambiente.

LA UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA- UMATA: asistencia técnica a comunidades campesinas

De acuerdo a lo expresado por las comunidades campesinas en los diferentes talleres de diagnóstico realizados por el grupo consultor, si bien existen en la región diversas entidades de carácter nacional y departamental, es poco el apoyo, la orientación y la asistencia técnica que las comunidades campesinas reciben de dichas entidades, y de las cuales solicitan mayor presencia y acercamiento en la región.

7.11 Estrategia participativa en la fase de Diagnóstico

La firma consultora desarrolló e implementó como estrategia participativa de la fase diagnóstica el acercamiento directo a campo, entrevistas focalizadas, observación directa y el diligenciamiento de instrumentos de recolección de información. Para ello todo el equipo profesional contó con la guía y acompañamiento de habitantes de la zona en diferentes momentos, lo que facilitó la comprensión dentro del contexto cultural de cada tema diagnosticado.

En los acercamientos se detectaron líderes, autoridades y habitantes con amplios conocimientos de cada tema abordado; así mismo se identificaron puntos de encuentro por microcuencas y se logró el desarrollo de talleres con metodología altamente participativa y propositiva para la recolección de datos.

La metodología implementada en los talleres es denominada **visualización** la cual se entiende como “hacer visible un hecho o una información”. Esta metodología tiene varios objetivos para el desarrollo de un taller, entre ellos:

- Sensibilizar frente a la comunicación, la calidad y beneficios de la misma
- Mejorar el estilo comunicativo
- Desarrollar habilidades para asumir el rol de facilitador y moderador en un grupo
- Conducir grupos de acuerdo a las etapas definidas de un proceso de facilitación
- Aplicar la facilitación como método didáctico en todas sus potencialidades para la moderación de grupos donde se deba potenciar la participación.

La metodología propuesta evidencia en forma gráfica la complejidad de todos los puntos de vista al interior de un grupo de forma simple y participativa que aclara tanto el mapa de la situación, como las líneas que conducen a una correcta toma de decisiones y permite el desarrollo de temáticas específicas como la convocada, es decir, la construcción del ordenamiento ambiental (POMCA y Plan de Ordenación Forestal) de la subcuenca Cáchira Sur.

Se realizaron ocho (8) talleres de socialización con cubrimiento en los municipios de Suratá y El Playón:

El Playón: Cinco (5) talleres en los siguientes sitios: Casco urbano, Barrio Nuevo, Barrio Nuevo Las Sardinas y Betania, con la participación de 101 personas.

Foto No. 7.1 Taller El Playón



Foto No. 7.2. Taller El Playón



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Suratá: Tres (3) talleres en los siguientes sitios: Cachirí, Turbay y Crucesitas, con la participación de 76 personas.

Los resultados de este ejercicio participativo en temáticas de fauna, forestal, suelo, agua, comercio, pecuario, agrícola, servicios públicos y comportamiento decadal (3 décadas) con la metodología DOFA y sus eventuales soluciones expuestas por los pobladores se resumen en las tablas.

Foto No. 7.3. Taller El Playón



Foto No. 7.4. Taller El Playón



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Se advierte que la firma consultora decidió mantener el lenguaje y las expresiones espontáneas de la comunidad asistente, razón por la cual no se realizó modificaciones profundas en cuanto a redacción, limitándonos exclusivamente a realizar resúmenes fieles del sentir más representativo y reiterativo de la comunidad.

Tabla No. 7.23. Matriz DOFA talleres de socialización – Componente Fauna

FAUNA				
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS	SOLUCIONES
<ul style="list-style-type: none"> No se ven animales silvestres como en otras épocas (iguana, tinajo, ñeques, armadillo, micos, zorros, culebras, cóndor, paují, turpial) Destrucción del su entorno natural (hábitat) No se reforesta Falta de conciencia y educación 	<ul style="list-style-type: none"> La comunidad está dispuesta a colaborar 	<ul style="list-style-type: none"> Todavía se ven cóndores y faras. La variedad de animales por el clima. 	<ul style="list-style-type: none"> Caza indiscriminada Tala de bosques. Fumigación con químicos, produce envenenamiento. Las serpientes y otros animales venenosos son un peligro para la comunidad. El alto número de ardillas acaba con la yuca por eso es necesario eliminarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuidar los animales para otras generaciones los puedan conocer. Generar conciencia para proteger. Intervención y control de la autoridad ambiental. Vigilancia y multa a los cazadores. No quemar los bosques. Evitar la comercialización de animales. Promocionar visitas para conocer los animales.

Fuente: CE&A LTDA. 2009

Tabla No. 7.24. Matriz DOFA talleres de socialización – Componente Flora

FLORA				
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS	SOLUCIONES
<ul style="list-style-type: none"> La estamos acabando por la tala y quema. Legislación ambiental no es efectiva. Falta oficina de la CDMB para control y trámite de permisos. La CDMB exige escrituras para cultivar árboles. Falta presencia de la CDMB para montar programas de reforestación y falta control. La CDMB no desarrolla programas de reforestación ni asesora. La CDMB prometió entregar 250 árboles por propietario y solo entregó 50. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento de árboles maderables en lo económico. Las personas están dispuestas para proteger el recurso forestal. 	<ul style="list-style-type: none"> Existe bastante vegetación alrededor de los arroyos y fuentes de agua Existe cuidado de árboles pero a nivel de predio Se observan algunas plantas nativas: cedro, roble, arrayán, pino, montañero, anípe y nogal. 	<ul style="list-style-type: none"> Mal manejo de los bosques. Tala y quema indiscriminada. Muchas familias viven de la madera. Están quemando los páramos para cultivar. Fumigaciones aéreas en Tibu y Serranía de San Lucas 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación a la comunidad en el tema. Cuidar los árboles para que abunde el agua. Cuidar nacimientos y limpieza de ríos. Vigilancia y multa a los cazadores. Reforestar con árboles nativos. Donación de árboles. Concientizar, capacitar y educar ambientalmente sobre conservación de bosques, perjuicios de tala de árboles, denunciar la tala de árboles Apoyo de la CDMB para aplicar la Ley y cumplir con los compromisos. Se necesita Ley que prohíba las quemadas. No introducir especies como el pino y eucalipto.

SUELO				
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS	SOLUCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • No se usan cultivos adecuados según el terreno. • Suelos ácidos poco productivos. • Faltan estudios de suelos. • Suelos áridos y estériles por deforestación. • Falta asesoría técnica por parte de las autoridades. • Los suelos no son como antes y se requiere más abonos y son caros. • Deslizamientos por la pendiente. • Pérdida de suelo por actividad agropecuaria. • La CDMB entrega pino y eucalipto y eso seca los suelos. • Falta rotación de cultivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelos tratados con buenas tecnologías. • Aprovechamiento de la tierra. • Suelos aptos para cualquier tipo de cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los suelos son productivos se puede cultivar sin utilizar abonos. • En el terreno se puede sembrar toda clase de cultivos. • Suelos fértiles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muchos químicos en el suelo. • La lluvia causa erosión. • Los suelos se están convirtiendo en desiertos. • Falta orientación y los suelos están sobreexplotados. • Siembra de cultivos ilícitos. • Fumigación de cultivos ilícitos. • Existen suelos inestables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar menos plaguicidas que dañan el suelo • Utilizar abonos orgánicos. • Los suelos se están convirtiendo en desiertos. • Realizar estudios para que la gente sepa sembrar. • No talar para evitar la erosión. • Más presencia institucional y asesoría técnica y capacitación. • Que la conservación de los suelos sea accesible al campesino. • Capacitación en la comercialización de guadua.

Fuente: CE&A LTDA. 2009

Tabla No. 7.25. Matriz DOFA talleres de socialización – Componente Agua

AGUA				
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS	SOLUCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • No sabemos utilizar el agua. • Dsiminución del agua. • Evaporación alta. • Agua contaminada con cañerías de viviendas y químicos. • Pérdida de agua por deforestación. • Hay fincas que no cuentan con nacimientos y dependen de otras fincas. • En las partes bajas se reciben aguas negras. • El recurso hídrico se encuentra amenazado por tala y quema de árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> • El agua es el negocio del futuro para el municipio. • Crear una planta para comercializar agua. • Aprovechamiento turístico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estamos rodeados de agua y somos privilegiados. • Los nacedores aún se conservan. • Hay suficiente agua y buena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los ríos amenazan a la zona urbana. • Enfermedades en la población. • Falta de alcantarillado genera contaminación directa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y concientización para cuidar nacimientos de agua. • Realizar monitoreo por parte de los funcionarios. • Inventario de fuentes hídricas. • Evitar arrojar basuras a las corrientes. • Dragar los ríos. • Contruir acueductos veredales para mejorar el manejo del agua. • Programa de familias guardabosques. • Control de concesiones por parte de la CDMB. • Que se le pague por parte de la CDMB por mantener los bosques.

8 FASE PROSPECTIVA

El marco conceptual del Decreto 1729 de 2002 y de la Guía adoptada para la elaboración de planes de ordenación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, diseñó la fase prospectiva con base en los resultados del diagnóstico, los escenarios técnicos, económicos y futuros para el uso coordinado y sostenible de los componentes del sistema presentes en la cuenca (suelo, aguas, flora, fauna), junto con el proceso de socialización realizado mediante ocho (8) talleres, donde se generaron los canales participativos para fortalecer los escenarios de la prospectiva.

Su objetivo principal es el direccionamiento de esfuerzos para la construcción del futuro de la subcuenca Cáchira Sur mediante la planificación integral de los componentes biofísicos, sociales, económicos e institucionales, asegurando el mejoramiento continuo y sostenible de la calidad de vida de sus pobladores.

Para tal efecto se presentan tres escenarios a saber:

Escenario tendencial: corresponde a la identificación de la tendencia y riesgos ambientales relacionados con intervenciones antrópicas cambiantes en el tiempo y conflictos.

Escenario alternativo - recomendado: visiona alternativas de futuro en referencia a la realidad socioeconómica y ambiental con el fin de obtener posibilidades de desarrollo ambiental sostenible, en función de los servicios ambientales reales de la subcuenca.

Escenario concertado: de acuerdo con la información obtenida a partir de los talleres de socialización realizados en diferentes sectores de la subcuenca, donde se presentaron por parte de las instituciones y comunidad en general problemáticas y propuestas de solución, se definen escenarios adecuados de manera concertada.

En la última década, Colombia se ha caracterizado por una gran variedad de cambios que afectan e intervienen absolutamente en todas las dimensiones espacio-temporales, por ende, la subcuenca del Cáchira Sur no es la excepción. Estos cambios no sólo alteran las economías sino el medio ambiente, la sociedad y la cultura.

Surge entonces como alternativa la prospectiva, basada en la investigación de los futuros posibles y concebidos como fase previa a la elaboración de estrategias o de políticas que requieren tanto de un enfoque a mediano y largo plazo como de acciones inmediatas.

8.1 ESCENARIO TENDENCIAL

Una vez analizadas cada una de las variables que hacen parte del diagnóstico, que en su gran mayoría fueron verificadas en campo, podemos afirmar que la variable que se convierte en el mayor indicador para definir la tendencia de la subcuenca Cáchira Sur, sin duda alguna, corresponde a la capa de cobertura vegetal y uso del suelo. La cobertura vegetal ha sufrido cambios acelerados y agresivos, lo que marca una tendencia en el aumento de procesos de deforestación y sustitución de bosques por cultivos mixtos, tal como será explicado más adelante. Sin embargo, la interacción de los componentes físicos, bióticos y sociales permiten formular tendencias de manera integral.

Ain embargo, se realizó la descripción tendencial para cada microcuenca de diferentes parámetros en cada uno de los componentes: i) Físico (clima, agua y erosión), ii) Biótico (flora y fauna), iii) Socioeconómico (NBI, población y económico).

Analizadas las tendencia en cada uno de los parámetros relacionados anteriormente se ratificó lo expresado anteriormente, que la variable tendencial de mayor incidencia en la subcuenca es la evolución de la cobertura vegetal, razón por la cual, a partir del plano de coberturas elaborado por la presente consultoría se realizó una evaluación multitemporal teniendo en cuenta que la Corporación cuenta con estudios correspondientes al año 1995 y 2001, cuyos antecedentes explicaremos a continuación.

En la tabla No. 8.1 se presenta el comparativo de la evolución tendencial de las principales coberturas para los años 1995, 2001 y 2009. Este ejercicio se realizó homologando leyendas comunes para todos los años.

Tabla No 8.1. Comparativo de la evolución tendencial de las principales coberturas para los años 1995, 2001 y 2009.

COBERTURA	Área(Ha) / Año		
	1995	2001	2009
Bosque	41.302	32.095	16.962
Páramo	3.053	3.083	975
Rastrojo	11.399	17.146	5.121
Potrero abierto	2.023	9.090	14.022
Cultivos mixtos	1.090	3.808	7.165

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tal como se mencionó anteriormente, las cifras mostradas en la tabla anterior definen y cuantifican la tendencia del cambio de cobertura vegetal en la subcuenca, resaltando lo correspondiente a la cobertura de bosque, que disminuyó un 22% entre el año 1995 y 2001 y entre 1995 y 2009 un 59%.

Lo más alarmante es la pérdida de 15.133 ha de bosque entre los años 2001 y el 2009, presentando una rata media de disminución cercana a las 1.900 ha/año, un poco superior al promedio anual de pérdida de bosque entre los años de 1995 y 2009 de 1.700 ha/año.

8.2 ESCENARIO ALTERNATIVO

A partir del diagnóstico y analizado el escenario tendencial de la subcuenca, podemos definir dos escenarios alternativos recomendados, los cuales se fundamentan a partir de la evaluación de dos temáticas a saber: i) La preservación y conservación de los ecosistemas, y ii) El uso adecuado de los suelos.

- Primera alternativa

La primera alternativa se denomina técnica, es aquella que deriva de la potencialidad actual que tiene la subcuenca de acuerdo a la condición y distribución de los recursos naturales presentes en ella y su capacidad de ofrecer bienes y servicios ambientales y sociales.

- Segunda alternativa

La segunda alternativa incluye la variable correspondiente al desarrollo socioeconómico, es decir contempla la población asentada al interior de la cuenca y sus necesidades de producción. Lo que obliga a repensar la ocupación del territorio a partir de la temática relacionada anteriormente en la primera alternativa. En esta alternativa se contempla la visión obtenida de los procesos participativos llevados a cabo como parte del diagnóstico que serán explicados en el escenario participativo, la cual podemos denominar como Zonificación Concertada.

8.3 ESCENARIO CONCERTADO

El proceso de elaboración del diagnóstico y en el marco del decreto 1729 de 2002, establece como un principio orientador del plan de ordenación y manejo de cuencas, la obligación de incorporar un proceso permanente de participación, concertación, planeación, ejecución, seguimiento y ajuste con todos los actores.

Este principio propicia la participación y parte de un análisis en el que se identifiquen los diversos intereses para que se revelen en el proceso de planificación, razón por la cual se realizaron ocho (8) talleres de socialización donde se logró recopilar información valiosa que permite interpretar la visión y el sentir de la comunidad frente al manejo de los recursos naturales en su entorno.

8.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación se realizó bajo un enfoque ecosistémico, es decir, partiendo del reconocimiento del conjunto de relaciones y procesos de los componentes ambientales y socioeconómicos presentes en estos ecosistemas, razón por la cual se adoptó la zonificación concertada como Zonificación Ambiental.

La zonificación sirvió como instrumento para la identificación de los posibles usos en la subcuenca considerando la oferta ambiental y la demanda socioeconómica y ambiental, sus resultados son aporte en la elaboración de planes de reordenamiento territorial de la cuenca, además sirve como instrumento en el desarrollo de alternativas de manejo y usos de recursos naturales, que permitan

su uso sostenible. Se convierte en la herramienta fundamental para la toma de decisiones en el ordenamiento territorial ambiental de manera participativa.

Es de resaltar que la zonificación ambiental se obtuvo a partir de reuniones de trabajo interdisciplinario, donde los diferentes elementos espacializados en el SIG, permitieron definir áreas ambientales, sobreponiendo capas temáticas, entre las cuales se resaltan: Cobertura y uso, uso potencial del suelo, conflictos y ecosistemas. Dicho ejercicio permitió la asignación de zonas de aptitud que obedezcan a la vocación socioeconómica y ambiental de la Subcuenca. Las áreas ambientales identificadas son:

Esta metodología observa a manera de premisa que la actual situación de deterioro de la subcuenca Cáchira Sur ha reducido de manera ostensible sus coberturas boscosas naturales y ello ha propiciado el deterioro y pérdida de los suelos, lo que no sólo reduce su potencial uso sino que además afecta la calidad de vida de las poblaciones que tienen asiento en esta área. Por ello antes que planificar posibles aprovechamientos del recurso bosque que en la actualidad casi se encuentra agotado, se debe propender por su recuperación para adelantar, posteriormente, un uso sostenible del mismo.

Este principio, que es base de la ordenación, es concordante con la Resolución CDMB No 274 de 2008 (por la cual se establecen los determinantes ambientales para la elaboración, ajuste o modificación de los Planes, Planes Básicos y Esquemas de Ordenamiento Territorial del área de jurisdicción de la Corporación), que en consonancia con el Acuerdo No 0887 de 2000, señala la prohibición en toda su jurisdicción del aprovechamiento de bosques naturales y el uso de capote; es entonces fundamental que las áreas con cobertura boscosa sean objeto de preservación de los recursos asociados a estos ecosistemas naturales.

También se consideraron las condiciones ambientales del páramo y el subpáramo que limitan las actividades productivas, agrícolas, pecuarias y forestales, y por tanto en estos sitios se debe buscar no sólo la preservación de las coberturas nativas sino además restringir tales actividades.

Así mismo se observaron las condiciones socioeconómicas del área, por lo tanto se busca armonizar el uso potencial con el actual, de tal forma que no se formulen cambios abruptos que generen dificultades económicas a los pobladores y que terminen en conflictos con las autoridades ambientales.

Finalmente se consideraron los conceptos que aporta la SER (Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica), que son acogidos por la Política Nacional de Biodiversidad.

Sin embargo, la presente ordenación de la subcuenca no deja de ser menos importante y de obligatorio cumplimiento frente a la administración, zonificación y protección de los recursos naturales tal como se define en el artículo 45 literal "e"

del Código de los Recursos Naturales: "*Se zonificará el país y se delimitarán **áreas de manejo especial** que aseguren el desarrollo de la política ambiental y de recursos naturales. Igualmente, se dará prioridad a la ejecución de programas en zonas que tengan graves problemas ambientales y de manejo de los recursos*", al ser considerada como área de manejo especial.

El CRNR en su artículo 308 define lo siguiente: "*Es **área de manejo especial** la que se delimita para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables*". En los artículos siguientes define cinco (5) posibilidades de protección i) Área del sistema de Parques Nacionales, ii) Distrito de Manejo Integrado, iii) Área de Recreación, iv) **Cuenca en Ordenación** y v) Distrito de Conservación de suelos.

Bajo las consideraciones anteriores se procedió a la obtención de la **zonificación ambiental**, para lo cual se correlacionó el uso potencial del suelo, con la vocación del suelo, la cobertura vegetal actual y además establecer el tipo de acciones que se requieren adelantar en aras de administrar, recuperar, rehabilitar y mitigar los efectos de las actividades productivas y para garantizar de esta forma el mantenimiento de los recursos forestales, así como de los bienes y servicios que de ellos derivan.

8.4.1 Propuesta de Zonificación

En general se obtuvieron once (11) categorías de manejo (Figura No. 8.1), las cuales observan el potencial de uso del área y por comparación con el uso actual se establece el tipo de manejo que se requiere adelantar en aras de administrar, recuperar, rehabilitar y mitigar los efectos de las actividades productivas y para garantizar de esta forma el mantenimiento de los recursos forestales, así como de los bienes y servicios que de ellos derivan.

➤ Zonas de aptitud ambiental

Estas zonas se caracterizan por tener características naturales de geología, geomorfología, suelos, hidrológicos, climáticos, bióticos o socioeconómicos, culturales y naturales no intervenidas. Incluye las áreas de ronda de corrientes, las áreas de bosque natural, la vegetación de páramo, y en general las tierras en suelos que no presentan vocación productiva; las cuales por su condición deben ser destinadas a la conservación, protección y recuperación de las funciones básicas, brindando bienes y servicios ambientales, que mantienen el equilibrio de los elementos ambientales (suelos, aire, agua, flora, clima y fauna) y de riqueza biológica, para perpetuar la biodiversidad; esto sumado a la concurrencia espacial de climas y microclimas, factores que faciliten la permanencia y conservación de especies únicas, endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Por lo anterior, se consideran indispensables para mantener recursos de gran valor paisajístico excepcionales del patrimonio natural y cultural de la jurisdicción de la CDMB. Tabla No. 8.2.

Tabla No. 8.2. Clasificación de las zonas de aptitud ambiental

Zona ambiental	Área Ambiental	Definición
De aptitud ambiental	Restauración	Áreas que se encuentran en suelos con muchas limitaciones para su uso, donde actualmente se presentan coberturas de rastrojos o vegetación que denota algún grado de aprovechamiento forestal y en vista de que sustentan bienes y servicios importantes, como la biodiversidad y el aprovisionamiento de agua, deberían ser dedicadas a la preservación. En estos sitios deben realizarse actividades que aseguren la conservación de las coberturas y el enriquecimiento de las mismas con vegetación nativa.
	Conservación ³	Es la conservación del funcionamiento y estructura de los ecosistemas de la cuenca para garantizar la prestación de bienes y servicios de dichos ecosistemas a perpetuidad, particularmente de la oferta de la cantidad, calidad y disponibilidad de agua en un análisis sistémico que permita analizar y evaluar las relaciones entre los componentes del sistema y factores involucrados dentro de contextos mayores o menores desde diversos escenarios (administrativos, económicos, naturales, socioeconómicos, culturales).
	Preservación	Son áreas que actualmente conservan sus coberturas boscosas o de vegetación propia del páramo (incluida la vegetación de subpáramo) en un relativo buen estado, sin importar las condiciones de pendiente o la capacidad de uso que exhiben sus suelos y en donde también se incluyen las rondas de corrientes. Estas áreas no sólo son hábitats para la fauna nativa, seriamente reducida y amenazada, sino además desempeñan papeles importantes en el ciclo hidrológico, razón por la cual deben ser objeto de protección para evitar su uso en actividades productivas o de construcción de infraestructura.
	Protección	No cartografiables que amerita protección, ya que es considerada como zona de mantenimiento del equilibrio ecológico y la diversidad. Las zonas de protección corresponde a la ronda de los bosques de galería existentes en las márgenes de las quebradas y cauces.
	Recuperación	Áreas que presentan suelo desnudo, sin importar el rango de pendiente ni su vocación de uso. En estas áreas se busca recuperar las condiciones propias del suelo que al perderse las ha convertido en tierras marginales para la producción de bienes y servicios ambientales. Esta recuperación puede adelantarse, según su vocación, a través del establecimiento de plantaciones forestales productoras y protectoras incluso con especies exóticas de rápido crecimiento, salvo en los sitios por encima de los 3000 msnm y/o zonas con vocación forestal protectora, en los cuales la recuperación se hará mediante la revegetalización con especies nativas propias de esas elevaciones.

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

➤ Zonas de Desarrollo Socioeconómico

Son aquellas zonas que le permiten al individuo hacer uso directo o indirecto de los recursos naturales, bien sea para su supervivencia o para generar un sistema productivo que le conduzca a fortalecer una dinámica económica. Tabla No. 8.3.

³ Tomado de IDEAM. 2006. Cajas de herramientas, Guía Técnico Científica para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas de Colombia. Bogotá. Pág. 21

Tabla No. 8.3. Clasificación de las zonas de desarrollo socioeconómico.

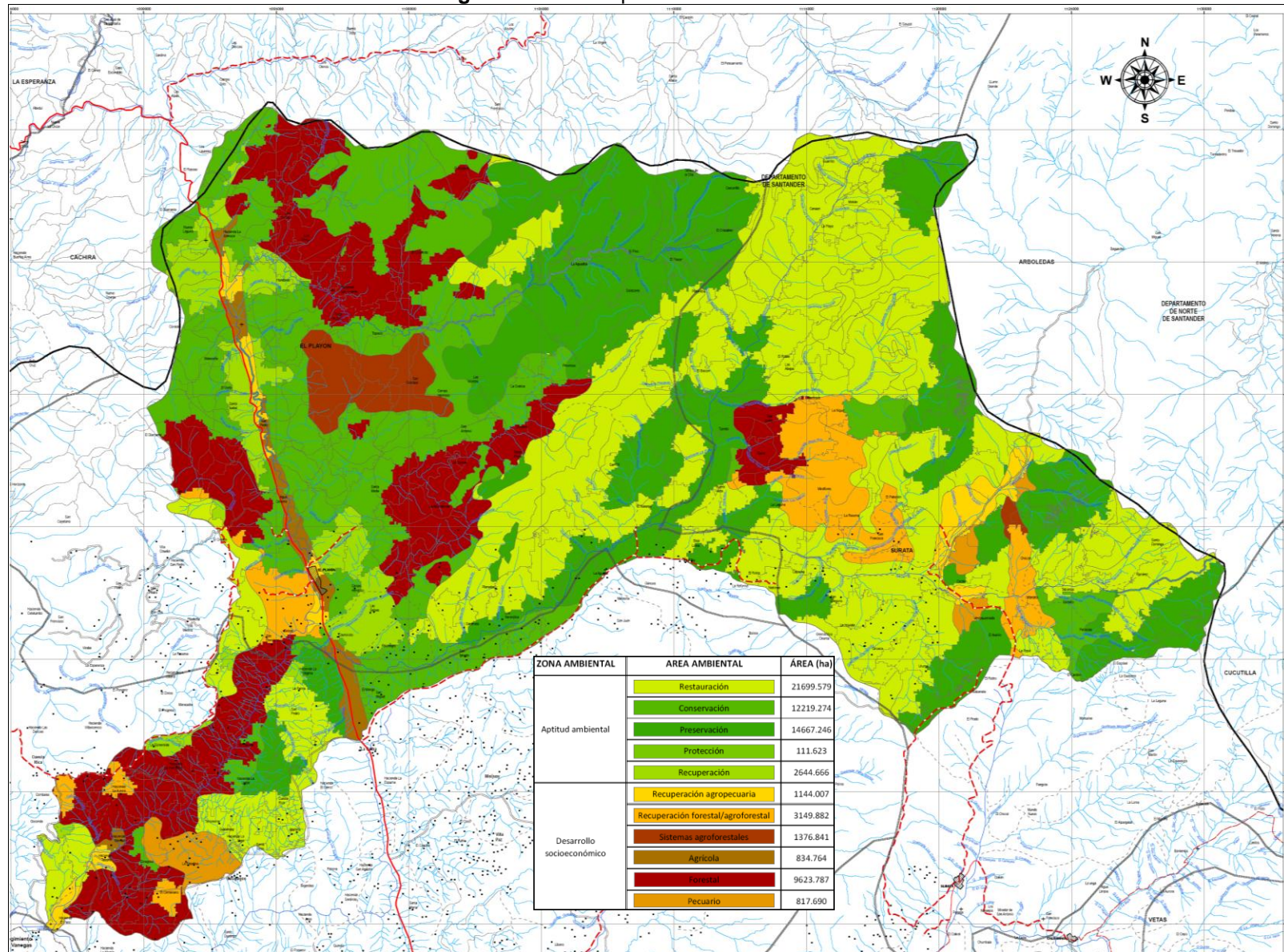
Zona	Uso	Subgrupo	Definición
Desarrollo Socio Económico	Producción	Forestal	Áreas con vocación forestal productora, pero que en la actualidad se encuentran bajo actividades agrícolas y pecuarias, algunas de ellas manejadas bajo técnicas tradicionales que no son compatibles con las características de los suelos, corriendo el riesgo de su degradación. Por ello en estas áreas urge adelantar actividades de fomento para el establecimiento de plantaciones forestales con especies nativas y exóticas, y/o el fortalecimiento de la producción bajo sistemas agrosilvopastoriles. El aprovechamiento debe ser cuidadoso y siempre cuidando de mantener parte de la cobertura boscosa para la protección de los suelos.
		Sistemas Agroforestales	Zonas con cobertura de tierras mixtas o de pastos, en tierras con vocación forestal protectora-productora. En estos sitios deben implementarse acciones específicas que permitan el establecimiento de vegetación arbórea y arbustiva en asocio con especies agronómicas vegetales y animales. En los sitios donde ya se manejan sistemas agroforestales debe buscarse una mayor densidad de plantación para las especies forestales, siendo de preferencia el uso de aquellas de turnos medios (15-20 años). Las actividades propuestas buscan generar una mayor protección de los suelos considerando su vocación pero sin desconocer su uso actual.
		Agrícola	Son áreas que presentan las mejores condiciones de suelos dentro de la subcuenca, y un uso actual agrícola y pecuario. No obstante, debido a que estos suelos son característicos de la clase agrológica IV, en condiciones ambientales especiales, se requiere del uso de técnicas de producción que limiten el uso del arado, el pastoreo intensivo y extensivo y el uso en exceso de agroquímicos. Estas áreas también pueden ser empleadas en la producción forestal a partir del establecimiento de plantaciones comerciales.
		Pecuario	Son áreas que presentan las mejores condiciones de suelos dentro de la subcuenca, y un uso actual agrícola y pecuario. No obstante, debido a que estos suelos son característicos de la clase agrológica IV, en condiciones ambientales especiales, se requiere del uso de técnicas de producción que limiten el uso del arado, el pastoreo intensivo y extensivo y el uso en exceso de agroquímicos. Estas áreas también pueden ser empleadas en la producción forestal a partir del establecimiento de plantaciones comerciales.
	Recuperación	Recuperación Forestal / Agroforestal	Son áreas bajo cobertura de rastrojo que exhiben condiciones de fragilidad, debido a las características de sus suelos, pero no al nivel de una restricción estricta de su uso, sino que dadas sus características pueden ser objeto de actividades productivas sostenibles como la producción forestal planificada y manejada, cuidando de mantener un nivel adecuado de protección sobre el suelo. En estas áreas inicialmente se debe permitir el mejoramiento de las condiciones actuales y es posible que se requiera adelantar enriquecimiento con algunas especies nativas que se encuentran disminuidas o desaparecidas.
		Recuperación Agropecuaria	Son áreas que por su vocación deberían dedicarse a la preservación pero que actualmente se dedican a sistemas productivos agrícolas y pecuarios. Estas áreas corren el riesgo de ser degradadas al nivel que sus suelos se erosionen y ocasionen desplomes y derrumbes localizados, por tanto debe adelantarse un manejo especial de sus coberturas con el establecimiento de vegetación nativa y la restricción de algunas prácticas de producción como la ganadería extensiva, el arado pesado y profundo y el establecimiento de monocultivos sin respetar las rondas de las corrientes.

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

En estas zonas se ubican principalmente las explotaciones agrícola, pecuarias, forestales, agrosilvopastoriles, piscícolas, zocriaderos y explotaciones confinadas de animales y vegetales; involucra también todas aquellas áreas de explotaciones mineras e hidrocarburos y zonas industriales.

Estas áreas permanentemente están siendo usadas e intervenidas por el hombre, reciben la mayor carga antrópica por el uso de maquinaria, químicos, agroquímicos y otros insumos que intervienen en los sistemas productivos.

Figura No. 8.1. Mapa zonificación ambiental



Fuente: CE&A LTDA. 2009.

8.4.2 REGLAMENTACIÓN DE USO DEL TERRITORIO

A continuación se presenta la reglamentación de uso adecuado del territorio para la subcuenca del río Cachira Sur, definida como la espacialización de las unidades integradas socio – ambientalmente, para la definición de tratamientos que garanticen su uso sostenible y/o la protección de áreas de especial significancia ambiental.

A partir de las categorías definidas en la legislación vigente, en el estudio de la subcuenca y en su proceso de socialización, plasmadas en la zonificación ambiental del territorio, se propone la reglamentación de uso que contiene las posibilidades y las limitaciones del uso de las tierras, y se presentan recomendaciones o lineamientos generales de manejo.

Desde el punto de vista regional, la normatividad de la zonificación ambiental del territorio está definida en la Resolución No. 274 de abril 3 del 2008 de la CDMB, mediante la cual se expidieron los determinantes ambientales para la elaboración, ajuste o modificación de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Según la ley 1228 de julio 16 de 2008 en el artículo 2, zonas de reserva para carreteras de la red vial nacional, establécense las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional: carreteras de primer orden sesenta (60) metros, carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros, carreteras de tercer orden treinta (30) metros.

Los usos definidos corresponden a:

Uso principal: Es el uso deseable cuya explotación y/o aprovechamiento corresponde con la función específica de la zona y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia ecológica, económica y social, en un área y un momento dado.

Uso compatible: Aquel que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, la productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos. Se excluyen dentro de esta categoría, los usos complementarios, es decir, aquellos que siendo compatibles complementan la vocación del uso principal.

Uso condicionado: Aquel que por presentar algún grado de restricción con el uso principal y conflictos de uso con la vocación del suelo, en términos ambientales y/o físicos, está supeditado a permiso o autorización previa y/o sujeto a condicionamientos específicos de manejo por parte de la autoridad ambiental y las autoridades locales.

Uso prohibido: Aquel uso que ni siquiera de forma condicionada puede ser compatible con el uso principal de una zona, ni con los propósitos de preservación ambiental y/o de planificación. Se entienden dentro de esta categoría los usos incompatibles.

Es de anotar que la Resolución No. 274 de 2008 consagra en su párrafo único del artículo tercero que: *“Para todas las actividades definidas en las diferentes Clasificaciones de Usos del Suelo, se deben solicitar ante la CDMB, las correspondientes Licencias, Autorizaciones, Concesiones, y demás trámites definidos en la Normativa Ambiental vigente”.*

Para cada una de las áreas ambientales definidas en la zonificación ambiental se definieron los usos principal, compatible, condicionado y prohibido, los cuales se presentan a continuación:

Tabla No. 8.4. Usos de la zonificación ambiental.

Uso Principal	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Prohibido
1. Zona de Aptitud Ambiental			
1.1 Preservación			
Preservación integral de los recursos naturales.	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.	Agropecuarios tradicionales bajo régimen de gradualidad hasta su prohibición, aprovechamiento persistente de productos forestales secundarios para cuya obtención no se requiera cortar los árboles, arbustos o plantas; infraestructura básica para usos compatibles, vías y captación de acueductos.	Agropecuarios intensivos, industriales, minería, urbanizaciones institucionales y otros usos y actividades, como la quema, tala y caza que ocasionen deterioro ambiental.
1.2. Conservación			
Conservación de suelos y restauración de la vegetación adecuada para la protección de los mismos.	Recreación pasiva o contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación.	Actividades agrosilvopastoriles, captación de aguas y construcción de infraestructura requerida para el uso compatible.	Usos agropecuarios, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de vivienda, minería, disposición de residuos sólidos, tala y rocería de la vegetación, plantación de bosques con especies foráneas.
1.3 Protección			
Protección y conservación de los recursos naturales.	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación y establecimiento de plantaciones forestales protectoras, en áreas desprovistas de vegetación nativa.	Construcción de vivienda del propietario, infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles, aprovechamiento persistente de especies foráneas y productos forestales secundarios para cuya obtención no se requiera cortar árboles, arbustos o plantas en general.	Agropecuarios, industriales, urbanos, institucionales, minería, loteo para fines de construcción de vivienda y otras que causen deterioro ambiental como la quema y tala de vegetación nativa y la caza.
1.4 Recuperación			
Rehabilitación ecológica y forestal protector con especies nativas.	Investigación científica, actividades agrosilviculturales y recreación contemplativa.	Infraestructura vial, institucional, equipamiento comunitario.	Plantación de bosques con especies foráneas, uso agropecuarios, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, vertimientos y tala y rocería de la vegetación.

Uso Principal	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Prohibido
1.5 Restauración			
Restauración ecológica	Actividades agrosilvopastoriles	Agropecuarios, institucionales, recreación general, vías de comunicación e infraestructura de servicios.	Aquellos que generen deterioro de la cobertura vegetal o fenómenos erosivos, quemas, rocería, minería, industria y usos urbanos.
2. Zona de Desarrollo Socioeconómico - Producción			
2.1 Forestal			
Conservación y establecimiento forestal, plantación, mantenimiento forestal y agrosilvicultura.	Recreación contemplativa, rehabilitación e investigación de las especies forestales y de los recursos naturales en general.	Actividades silvopastoriles, aprovechamiento de parcelaciones para construcción de vivienda, infraestructura para el aprovechamiento forestal e infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles.	Industrias diferentes a la forestal, urbanizaciones o loteo para construcción de vivienda en agrupación y otros usos que causen deterioro al suelo y al patrimonio ambiental e histórico cultural de la región y todos los demás que causen deterioro a los recursos naturales y el medio ambiente.
2.2 Sistemas Agroforestales			
Agroforestal, cultivos permanentes.	Forestal, agroecología, investigación y restauración ecológica, infraestructura básica.	Agropecuario, agroindustria de bajo impacto ambiental, recreación activa, infraestructura vial, minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales), equipamientos.	Agropecuario intensivo, urbanos, agroindustriales de alto y mediano impacto industrial, loteo con fines de construcción de vivienda y parcelaciones.
2.3 Agrícola			
Agrícola sostenible.	Forestal productor, recreación activa y pasiva, infraestructura busca para el uso principal, agroindustrial de bajo impacto ambiental.	Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales), infraestructura para usos compatibles, agropecuario intensivo y/o tradicional por encima de los 2.300 m.s.n.m., agroindustria de alto impacto.	Urbano y parcelaciones.
2.4 Pecuario			
Pecuaría sostenible.	Recreación activa y pasiva, infraestructura básica para el uso principal, agroindustria de bajo impacto ambiental.	Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales), infraestructura para usos compatibles, agropecuario intensivo y/o tradicional por encima de los 2.300 m.s.n.m., agroindustria de alto impacto.	Urbano y parcelaciones.
2.5 Recuperación Forestal / Agroforestal			
Recuperación de coberturas forestales, plantación, mantenimiento forestal y agrosilvicultura	Investigación, actividades silvopastoriles, aprovechamiento de plantaciones forestales	Infraestructura para el aprovechamiento forestal e infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles	Agropecuario intensivo, urbanos, agroindustriales de alto y mediano impacto industrial, loteo con fines de construcción de vivienda y parcelaciones.

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

8.4.3 DIRECTRICES DE MANEJO

- a) En los nacimientos de las fuentes hídricas, mantener áreas forestales protectoras en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- b) Utilizar sólo vegetación y especies forestales nativas en la implementación de programas de reforestación y repoblación vegetal de las áreas delimitadas y declaradas abastecedoras de acueductos en la microcuenca.
- c) No se permite el aprovechamiento de productos maderables de los bosques naturales existentes en estas áreas.
- d) Estudiar y determinar el inventario del recurso hídrico y su balance, en acuíferos y áreas de recarga, y en las áreas o microcuencas delimitadas y declaradas de “interés público” por su abastecimiento actual y potencial al acueducto urbano de Ríonegro.
- e) Dada la importancia de las áreas de drenaje o cuencas hidrográficas que abastecen acueductos, priorizarlos en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental y proyectos específicos de investigación, que determine la valoración económica de estos ecosistemas naturales a partir de su función productora de agua y conservación de la biodiversidad.
- f) En las rondas y/o retiros obligados de los cauces naturales de las corrientes hídricas, mantener áreas forestales protectoras en una distancia mínima de 30 metros a cada lado de las quebradas, arroyos sean permanentes o no, medida a partir del nivel de mareas máximas. Estas zonas deben exigir el uso del árbol como principal cobertura. En los nacimientos de agua, mantener áreas forestales protectoras en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de la periferia.
- g) Toda captación de agua debe estar sujeta a solicitud de concesión de aguas otorgado por la autoridad ambiental.
- h) Utiliza y mantener coberturas arbustivas y herbáceas de vegetación propia y asociada al humedal, en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- i) No se permite el aprovechamiento de la vegetación arbustiva y herbácea asociada al humedal.
- j) Aplicar la revegetalización natural como la principal estrategia en la recuperación de las áreas eriales. Opcionalmente, estudiar la reforestación y/o revegetalización inducida como técnica alternativa de manejo.

k) Dar consideración prioritaria al uso de incentivos económicos para la recuperación de áreas forestales productoras.

l) No se permite la caza de fauna silvestre.

m) Fomento e implementación de la silvicultura como actividad altamente productiva.

n) Desarrollar en forma conjunta: CDMB – Municipios - Gremios de la Madera, sistemas de manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques plantados; comprendiendo tecnologías en la producción, transformación y mercadeo de productos y subproductos forestales, de alta demanda en los centros poblados de la región.

o) Propiciar investigaciones en forma conjunta: CDMB – Municipios - Universidades regionales, sobre silvicultura y especies forestales promisorias de alta calidad en maderas y subproductos.

p) Fomento e implementación de la silvicultura como actividad económica alternativa y ambientalmente sostenible.

q) Promocionar en forma concertada con los actores del desarrollo local el uso de tecnologías y sistemas de producción alternativos asociados a la recuperación y un uso sostenido de los suelos, en los que los cultivos agrícolas y el pastoreo se encuentren relacionados directamente con una densificación de la cobertura arbórea y arbustiva, empleando sistemas multiestratos: sistemas silvoagrícolas y sistemas silvopastoriles.

r) Fomento e implementación de cultivos y forrajes permanentes asociados a prácticas culturales de conservación de suelos como los terraceos y la agricultura biológica.

9 FORMULACIÓN, EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO

Con base en el marco conceptual establecido en el Decreto 1729 de 2002 y en la Guía Técnica del IDEAM adoptada para la elaboración de planes de ordenación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, se diseñó la fase de formulación a partir de los resultados del diagnóstico y la zonificación obtenida en la fase prospectiva.

Su objetivo principal es formular programas y proyectos a apunten a lograr el escenario proyectado en la zonificación ambiental, direccionamiento recursos económicos para lograr el futuro deseado de la subcuenca Cáchira Sur, compuesto por estrategias, objetivos, estructura, organización y ejecución, para finalmente, fijar mecanismos de evaluación.

Con respecto a la fase de ejecución y seguimiento se elaboró un Plan Operativo en el cual se definieron los requerimientos de recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas, junto con los indicadores ambientales y de gestión que permitan evaluar el cumplimiento del plan.

Para lograr el cambio intencionado basado en el diagnóstico de la Subcuenca Cáchira Sur se identificaron zonas que demandan del desarrollo de actividades para el cumplimiento de objetivos y estrategias de ordenamiento ambiental que se relacionan a continuación:

ESTRATEGIA DE PROTECCIÓN ESTRICTA

Proteger áreas para lograr el mantenimiento futuro de los recursos naturales, ya sea por su importancia en la producción de bienes y servicios ambientales como la regulación hidráulica de las corrientes y la provisión hídrica a las poblaciones aledañas o por la fragilidad que exhiben frente a las condiciones ambientales, así como por el estado de preservación de sus coberturas, o bien por ser éstas las últimas manifestaciones de sus respectivos ecosistemas dentro de la subcuenca. Incluye las áreas de ronda de corrientes, las áreas de bosque natural, la vegetación de páramo y en general las tierras en suelos que no presentan vocación productiva.

ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN

Conservar zonas importantes en el equilibrio de los elementos ambientales (suelos, aire, agua, flora, clima y fauna) y de riqueza biológica, para perpetuar la biodiversidad; esto sumado a la concurrencia espacial de climas y microclimas, factores que faciliten la permanencia y conservación de especies únicas, endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que abarcan áreas con muchas limitaciones para su uso productivo, pero con posibilidades de aprovechamiento bajo lineamientos estrictos de manejo que permitan reducir el deterioro de los recursos, principalmente del suelo y la oferta hídrica.

ESTRATEGIA DE USO SOSTENIBLE

Permitir el uso directo o indirecto de los recursos naturales, bien sea para su supervivencia o para generar un sistema productivo que le conduzca a fortalecer una dinámica económica.

ESTRATEGIA INSTITUCIONAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Lograr la concurrencia de esfuerzos técnicos y económicos a nivel interinstitucional, mediante la articulación de programas y proyectos y la generación de incentivos económicos que permitan la viabilidad y cierre financiero requerido. Esta estrategia permite fortalecer la capacidad de respuesta de las instituciones frente a los retos y obligaciones ambientales, en especial, la CDMB, la gobernación de Santander y los municipios de Suratá, El Playón y Rionegro.

9.1 Programas y proyectos

Los programas y proyectos identificados que hacen parte del Plan de Ordenación y Manejo fueron estructurados de manera articulada con los Planes adoptados por la CDMB en el marco del Decreto 1200 de 2004, el primero de ellos corresponde al Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2004-2013 y, en segundo término, el Plan de Acción Trienal PAT 2007-2009, esto con el fin de guardar coherencia temática y facilitar la asignación de recursos económicos para la ejecución del Plan.

Con respecto al PGAR 2004-2013 adoptado por la CDMB, que corresponde al instrumento de planificación estratégico de largo plazo, se definen las siguientes acciones estratégicas enmarcadas en el objetivo definido como la *recuperación y conservación de la base natural y regional*: i) Manejo integral del recurso hídrico, ii) Conservación y uso sostenible de los suelos y la biodiversidad, iii) Calidad de vida urbana y rural, iv.) Producción más limpia, v) Sensibilización ciudadana y educación ambiental para una participación concertada y proactiva, vi) Ordenamiento y planificación del territorio, vii) Investigación aplicada para la gestión ambiental y viii) Fortalecimiento del sistema regional ambiental.

Frente al PAT 2007-2009, se definen como acciones operativas las siguientes: i) Planificación ambiental en la gestión territorial, ii) Gestión Integrada del recurso hídrico, iii) Conocimiento, conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad, iv.) Promoción de procesos productivos y sostenibles, v) Prevención y control de la degradación ambiental y vi) Fortalecimiento del SINA para la gobernabilidad ambiental.

El Plan de Ordenación y Manejo está compuesto por cuatro (4) estrategias, cinco (5) programas y veintiún (21) proyectos que se presentan en la tabla No. 9.1

Tabla No 9.1. Listado de estrategias, programas y proyectos del Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca Cáchira Sur.

Estrategia	Programa	Proyecto
Protección Estricta	Conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad	Restauración ecológica de áreas degradadas por actividades agropecuarias
		Establecimiento de parcelas experimentales para el enriquecimiento de áreas afectadas por explotación de bosque.
		Uso y manejo de la fauna silvestre.
Conservación	Conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad	Establecimiento y manejo de bosques doble propósito dendroenergético y productor-protector
		Establecimiento de sistemas agroforestales
	Gestión integral del recurso hídrico	Monitoreo hidrometeorológico
		Protección, recuperación, conservación, y manejo de cuencas fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas productivos.
		Uso y ahorro eficiente del agua
		Censo de usuarios del recurso hídrico y reglamentación de corrientes
		Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas
		Evaluación y mitigación de amenazas naturales
	Prevención y control de incendios	
	Evaluación de amenazas por deslizamientos.	
Uso Sostenible	Promoción de procesos productivos competitivos y sostenibles	Producción más limpia, e implementación de alternativas para el desarrollo agropecuario
		Asistencia técnica agropecuaria
Institucional y Participación Comunitaria	Planificación ambiental en la gestión territorial	Articulación de los planes de ordenamiento territorial con el POMC.
		Monitoreo calidad del aire
		Monitoreo niveles de ruido
		Educación ambiental y participación social para la gestión ambiental en la subcuenca
		Apoyo para la constitución de organizaciones para la comercialización de los productos regionales
		Promoción y desarrollo del agroturismo y ecoturismo

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Cada uno de los programas identificados se compone de proyectos que serán formulados mediante fichas de proyecto que contienen los siguientes aspectos:

Título del programa: Corresponde a la temática o componente a tratar.

Nombre del proyecto: Cada uno de los proyectos deberá ser identificado con el nombre y número secuencial de identificación.

1. **Objetivos.** Define y establece la finalidad de las actividades de manejo formuladas

2. **Localización.** Refiere el sitio, área o sector donde se ejecutará la acción.

3. **Población beneficiada.** Corresponde a la comunidad a la cual se ve involucrada de manera directa durante la ejecución del las actividades.

4. **Metas.** Corresponde a la aspiración a realizar durante la ejecución de las actividades conforme a los objetivos planteados.

5. **Marco teórico.** Presenta información relacionada con los fundamentos teóricos o antecedentes que soportan las actividades propuestas.

6. **Problemática.** Define la problemática que se pretende atender con las actividades del proyecto, donde tiene en cuenta los elementos afectados y su respectiva duración.

7. **Acciones a desarrollar.** Define las acciones que se deben realizar en la actividad referida en la ficha que corresponden a los programas encaminados a evitar, disminuir o atenuar los efectos ambientales y/o las estrategias que se deben tener en cuenta paralelamente a las acciones del proyecto.

8. **Personal requerido.** Define el tipo de personal profesional, técnico y mano de obra no calificada, necesaria para ejecutar las acciones propuestas.

9. **Indicadores.** Señala los indicadores cualificables y cuantificables de seguimiento y monitoreo que se utilizarán acorde con la actividad o proceso realizado.

10. **Responsable de la ejecución.** Indica la(s) persona(s), encargadas de la implementación y ejecución de las medidas ambientales.

11. **Costos.** Relaciona los insumos que no hacen parte del presupuesto técnico del proyecto y que corresponden al costo total de los programas presentados en el Plan.

RESUMEN FICHAS

PROGRAMA 1. Conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad

1. Restauración ecológica de áreas degradadas por actividades agropecuarias

Objetivo	Meta	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir los impactos negativos de los factores tensionantes. - Contribuir a la restauración ecológica de las áreas afectadas por prácticas inadecuadas de uso del suelo. - Propiciar la recuperación de la cobertura vegetal original. - Restaurar la funcionalidad de los ecosistemas degradados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperar alrededor de 5000 Ha de zonas degradadas a causa del uso inapropiado de los recursos naturales. - Reforestar las zonas degradadas por el uso intensivo del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las áreas recuperadas. - Hectáreas programadas en el año/hectáreas recuperadas en el año. - No. de predios identificados / No. de predios incluidos en el proceso de recuperación. - No. de plantas establecidas

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	
Restauración ecológica de áreas degradadas por actividades agropecuarias.	1.204.057.500	1.204.057.500	1.204.057.500	1.204.057.500	1.204.057.500	
	2015	2016	2017	2018	2019	Total
	1.204.057.500	1.204.057.500	1.204.057.500	1.204.057.500	1.204.057.500	12.040.575.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009

2. Establecimiento de parcelas experimentales para el enriquecimiento de áreas afectadas por explotación de bosque

Objetivo	Meta	Indicadores
Diseñar e implementar modelos de recuperación y manejo de la vegetación nativa degradada	<ul style="list-style-type: none"> -Establecimiento de 10 parcelas (2 por cada orobioma) para el desarrollo de tecnologías de restauración -Validación de metodologías y técnicas de restauración 	<ul style="list-style-type: none"> -Convenio o contrato de asociación suscrito con una universidad o centro de investigación para el desarrollo de las investigaciones. -No. de parcelas experimentales/No. de parcelas establecidas. - Metodología de enriquecimiento diseñada y validada para los ecosistemas encontrados en la subcuenca. - No. de tesis de grado formuladas/ No. de tesis aprobadas y adoptadas.

Proyecto	2010	2011	2012	2013	Total
Establecimiento de parcelas experimentales para el enriquecimiento de áreas afectadas por explotación de bosque.	30.000.000	40.500.000			70.500.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

3. Uso y manejo de la fauna silvestre en la subcuenca Cáchira sur

Objetivo	Meta	Indicadores
Evaluar el uso y manejo dado por la comunidad a la fauna silvestre presente en la Subcuenca Cáchira Sur.	<p>-Caracterizar el uso que se le da a las especies de fauna silvestre asociada a los ecosistemas naturales en cada una de las microcuencas.</p> <p>-Conocer el estado de las poblaciones de especies de fauna silvestre utilizadas por los habitantes, previamente priorizadas conjuntamente con la CDMB y la comunidad.</p> <p>-Identificar alternativas de uso y manejo de la fauna silvestre.</p>	<p>-Documento de caracterización del uso de la fauna silvestre asociada a los ecosistemas naturales de cada microcuenca, y el estado de las poblaciones de las especies priorizadas.</p> <p>-Documento correspondiente al estado de las poblaciones de las especies priorizadas.</p> <p>-Material de comunicación de los resultados del proyecto elaborados y distribuidos (cartillas, afiches, folletos etc.)</p> <p>-Habitantes de cada microcuenca capacitados y organizados alrededor del uso y manejo sostenible de la fauna.</p>

Proyecto	2011	2012	2013	2014	Total
Uso y manejo de la fauna silvestre.	375.000.000	100.000.000	25.000.000	25.000.000	525.000.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

4. Establecimiento y manejo de bosques doble propósito dendroenergético y productor- protector

Objetivo	Meta	Indicadores
Disminuir la presión sobre los relictos boscosos de vegetación nativa, a través del establecimiento de coberturas boscosas que protejan y brinden beneficios a las comunidades.	Lograr el establecimiento de plantación forestales doble propósito para toda la subcuenca (6 parcelas demostrativas, 2 por microcuenca)	<p>-Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las obras requeridas, para el establecimiento de parcelas demostrativas en etapa de producción.</p> <p>-No. de familias participantes del proceso.</p> <p>-No de predios viabilizados/No. de predios involucrados.</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	Total
Establecimiento y manejo de bosques doble propósito.		44.000.000	67.750.000	316.500.000	428.250.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

5. Establecimiento de sistemas agroforestales

Objetivo	Meta	Indicadores
Disminuir la necesidad de ampliar las zonas agrícolas	Lograr el establecimiento de especies forestales multipropósito en la subcuenca mediante el establecimiento de parcelas demostrativas (6 parcelas demostrativas, 2 por microcuenca)	<p>-Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las obras requeridas para el establecimiento de parcelas demostrativas en etapa de producción.</p> <p>-No. de familias participantes del proceso.</p> <p>-No. de Hectáreas propuestas para recuperar/No. de Hectáreas recuperadas.</p> <p>- No. de predios viabilizados/No. de predios involucrados.</p>

Proyecto	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Establecimiento de sistemas agroforestales		44.000.000	67.750.000	316.500.000	428.250.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

PROGRAMA 2. Gestión Integral del recurso hídrico

6. Monitoreo Hidrometeorológico

Objetivo	Meta	Indicadores
-Establecer una red de monitoreo hidrometeorológico. -Implementar programas de monitoreo de cantidad y calidad del agua. -Seguimiento de la calidad del agua en las fuentes principales Decreto 1594/84, de la cantidad del recurso (caudal ecológico) -Ajustar la información de oferta y demanda obtenida por métodos indirectos.	-Tener una red hidroclimática en la subcuenca, con el fin de desarrollar estudios y tomar decisiones con información de primera mano. -Establecer un programa de seguimiento de la calidad del recurso hídrico existente, decreto 1594 de 1984 y objetivos de calidad adoptados por la CDMB. -Hacer seguimiento continuo de la oferta hídrica en la subcuenca.	-Cinco (5) estaciones climatológicas instaladas y en operación -Veintitrés (23) puntos de monitoreo de nivel provistos de miras o limnómetros debidamente georeferenciadas y operando. -Sesenta y nueve (69) aforos de caudal, tres aforos al año en cada sitio de mira funcionando. -Cuarenta y seis (46) monitoreos de calidad hídrica correspondientes a dos monitoreos al año en los 23 puntos de medición de caudal propuestos. (19 parámetros).

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Monitoreo Hidro-Meteorológico	136.100.000	168.710.000	148.760.000	148.760.000	148.760.000	148.760.000	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
	148.760.000	148.760.000	148.760.000	148.760.000	148.760.000	148.760.000	1.792.410.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

7. Protección, recuperación, conservación, y manejo de cuencas fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas productivos.

Objetivo	Meta	Indicadores
Recuperación de márgenes hídricos y microcuencas abastecedoras. Minimizar los procesos erosivos. Aumentar la calidad y cantidad del recurso hídrico. Involucrar activamente a la comunidad en la planificación y manejo de las actividades de recuperación.	Lograr el aislamiento de las rondas de las corrientes que integran el área de estudio Revegetar las rondas de las corrientes que han perdido sus coberturas vegetales Recuperación de la capacidad de regulación hidráulica de las corrientes de la subcuenca Cáchira Sur.	-Acta de recibo a satisfacción de las obras de revegetalización contratadas. No. de metros lineales de ronda y Has. de terreno programadas / No. de metros lineales de ronda y Has. de terreno revegetalizadas No. de predios viabilizados / No. de predios involucrados No. de árboles y especies nativas requeridas / No. de árboles y especies nativas empleadas Informe semestral de seguimiento del comportamiento de caudales y sedimentos en las corrientes reforestadas.

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Protección, recuperación, conservación y manejo de cuencas, fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas productivos.		11.967.950	89.505.363	89.505.363	89.505.363	280.484.039

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

8. Uso eficiente y ahorro del agua

Objetivo	Meta	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> -Generar una guía para la formulación PUEAA en la jurisdicción de la CDMB. -Garantizar en el presente y futuro un adecuado suministro del agua apoyados en lo estipulado en la Ley 373 de 1997 -Generar una herramienta de planificación -Sensibilizar a las comunidades -Suministrar herramientas de apoyo, a los usuarios para la formulación del PUEAA 	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer y publicar una guía para la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua, de fácil entendimiento y divulgación. -Propender que todos y cada uno de los usuarios existentes en la subcuenca, con concesiones aprobadas por la CDMB, presente su PUEAA -Establecer la estructura y metodologías necesarias para que dentro de la aprobación de las nuevas concesiones que realice la CDMB, quede estipulada la obligatoriedad de la presentación del PUEAA -Desarrollar campañas de socialización con las comunidades -Hacer seguimiento a los PUEAA 	<ul style="list-style-type: none"> -Acta de recibo a satisfacción del contrato para la formulación y elaboración del PUEAA. -Edición y divulgación de 1.500 ejemplares del PUEAA - Lista de participantes, fotografías y registro fílmico de 6 talleres de socialización del PUEAA. - Número de PUEAA aprobados por la CDMB a nivel mensual y anual - Metas de disminución de consumos establecidas en los PUEAA.

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Uso eficiente y ahorro del agua.	45.000.000	27.300.000				72.300.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

9. Censo de usuarios del recurso hídrico y reglamentación de corrientes

Objetivo	Meta	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar el censo de usuarios del recurso hídrico de la subcuenca Cáchira Sur. -Realización de aforos líquidos y aforos de caudal. -Administrar de una manera optima y equitativa el recurso. Distribuir equitativamente el recurso, teniendo en cuenta la oferta hídrica neta disponible y la demanda. 	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer y publicar una guía para la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua. -Propender para que todos y cada uno de los usuarios existentes en la subcuenca, con concesiones aprobadas por la CDMB, presente su PUEAA. -Establecer la estructura y metodologías necesarias para que dentro de la aprobación de las nuevas concesiones que realice la CDMB, quede estipulada la obligatoriedad de la presentación del PUEAA por parte de los concesionados. -Desarrollar campañas de socialización con las comunidades fomentando el uso eficiente y ahorro del recurso hídrico. - Hacer seguimiento a los PUEAA aprobados por la CDMB. 	<ul style="list-style-type: none"> -Censo de usuarios finalizado mediante el diligenciamiento de fichas de encuesta, con una proyección de 50 usuarios por microcuenca, (300 fichas). - 20 actos administrativos de adopción de la reglamentación de 20 corrientes correspondientes a las 20 UHA identificadas.

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Censo de usuarios del recurso hídrico y reglamentación de corrientes.	32.250.000	32.250.000	32.250.000	32.250.000	32.250.000	32.250.000	193.500.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

10. Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas

Objetivo	Meta	Indicadores
<p>-Optimizar el servicio de alcantarillado y saneamiento básico.</p> <p>-Apoyar a los municipios de Surata, El Playón y Rionegro en la formulación de los planes maestros de acueducto y alcantarillado.</p> <p>-Apoyar a los municipios en la formulación de programas de saneamiento básico tanto a nivel urbano como a nivel rural de manera articulada con el Plan Departamental del Agua.</p>	<p>-Contar con los Planes maestros de acueducto y alcantarillado de los municipios de Surata, El Playón y Rionegro.</p> <p>-Apoyar técnica y financieramente a los municipios para la formulación de programas y realización de obras tendientes a la optimización de cobertura de alcantarillado.</p> <p>-Realizar los estudios necesarios teniendo en cuenta el cubrimiento de la totalidad de los cascos urbanos y de las posibles zonas de expansión definidas en los EOT.</p> <p>-Participación de la CDMB en las mesas de trabajo realizadas en la elaboración del Plan Departamental del Agua.</p>	<p>-Asignación y/o contrato de personal idóneo para el acompañamiento a los municipios en el desarrollo de las acciones propuestas (Plan Departamental de Agua del departamento de Santander) y gestionar las apropiaciones presupuestales posibles.</p> <p>-Actas de reuniones con municipios, gobernación y MAVDT, como parte de la elaboración del Plan Departamental de Aguas del Departamento de Santander</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas.	100.800.000						100.800.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

PROGRAMA 3. Evaluación y mitigación de amenazas naturales

11. Evaluación amenaza por inundación

Objetivo	Meta	Indicadores
<p>-Establecer las cotas máximas de inundación y ronda hidráulica de la quebrada Betania, del río Playón, de la quebrada Naranjera, del río Cáchira.</p> <p>-Tomar decisiones, obras que se deben de construir, para atenuar los efectos causados por inundaciones.</p> <p>-En caso de ser necesario, reubicar el centro poblado denominado Barrio Nuevo, según información de la comunidad ya se cuenta con la respectiva Resolución emitida por el Ministerio del Interior.</p>	<p>-Obtener el plano de cotas de inundación de la quebrada Betania en su cuenca baja y del río Playón, para diferentes periodos de retomo (20, 50, 80 y 100 años) y definir la ronda hidráulica.</p> <p>-Dependiendo de los resultados obtenidos en el estudio, adelantar las obras tendientes a proteger los centros poblados de: Barrio Nuevo y el Playón.</p> <p>-En caso de ser necesario, acompañar y gestionar las actividades requeridas para la reubicación del centro poblado denominado Barrio Nuevo, de manera coordinada con las demás entidades estatales competentes.</p>	<p>-Contrato de consultoría y/o asignación de personal idóneo para delantar los estudios de simulación de crecientes de cada una de las corrientes mencionadas.</p> <p>-Planos de cotas máximas de inundación.</p> <p>-Contratos de obras requeridos, para el mejoramiento de la dinámica fluvial, de los tramos críticos.</p> <p>-Actas de reunión con las entidades competentes para lograr los procesos de reubicación del centro poblado Barrio Nuevo y relocalización de la vivienda del sr. Anibal Moreno Flórez.</p>
<p>-Establecer una solución definitiva al sr. Anibal Moreno Flórez, cuya vivienda está siendo arrastrada, producto de la socavación generada por la Q. las Sardinas.</p>	<p>-Participar en el diseño y construcción de las obras de infraestructura necesarias para mitigar las crecientes.</p> <p>-Tomar medidas inmediatas que conduzcan a la reubicación de la vivienda del sr. Anibal Moreno Flórez, dado que su condiciones son críticas.</p>	<p>-Informes trimestrales de la participación en los comites CREPAD y CLOPAD, incluyendo ejecución de recursos económicos de ser necesario.</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Evaluación amenazas por inundación.	116.666.667	116.666.667	116.666.667				350.000.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

12. Prevención y control de incendios forestales

Objetivo	Meta	Indicadores
<p>-Participar activamente en sistema regional y local de Atención y Prevención de desastres (CREPAD y CROPAD) en la subcuenca Cáchira Sur.</p> <p>-Identificar tanto las causas como las consecuencias generadas por este tipo de eventos.</p> <p>-Prevenir, mitigar y atender los conatos de incendios que se presenten o llegaran a presentar en la subcuenca Cáchira Sur.</p>	<p>Lograr la creación de un sistema de atención y prevención de incendios que integre los esfuerzos de las autoridades locales y regionales para hacer frente a este tipo de eventos.</p> <p>Concientizar a los pobladores locales de los peligros y efectos nocivos que encierra la práctica de las quemas</p> <p>Reducir la ocurrencia de incendios forestales en la subcuenca</p>	<p>-Sistema regional de atención de incendios funcionando para toda la subcuenca.</p> <p>-Listado de personas capacitadas, registro fotográfico y filmico.</p> <p>-Equipo de dotación entregado para uso obligatorio en caso de emergencias.</p> <p>-Informes trimestrales de la participación en los comites CREPAD y CLOPAD, incluyendo ejecución de recursos económicos de ser necesario.</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Prevención y control de incendios forestales.	80.400.000	5.400.000	5.400.000	5.400.000	5.400.000	102.000.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

13. Evaluación de amenazas por deslizamientos

Objetivo	Meta	Indicadores
<p>-Formular e implementar un plan maestro de amenazas por deslizamiento.</p> <p>-Determinar zonas de amenaza por deslizamientos (históricos y actuales), para sustentar acciones, ubicando en un mapa la trayectoria tomada por deslizamientos existentes.</p> <p>Detallar las características geográficas, cartográficas, litológicas y geométricas de Deslizamientos locales.</p> <p>Reconocer en el terreno focos de población afectada y extensión del impacto.</p> <p>Contribuir a la consolidación de la cultura de protección civil tanto humana como ingenieril apoyado de conocimientos ecuanimes.</p>	<p>Formular un plan maestro, donde se muestre los sitios de amenazas por deslizamiento.</p> <p>Identificar plenamente las zonas de amenaza por deslizamientos (históricos y actuales) en el área de la, para sustentar acciones para la prevención y mitigación de desastres en sus habitantes y obras de ingeniería del lugar.</p> <p>Plasmar los resultados en planchas cartográficas a escala de los procesos y la trayectoria tomada por deslizamientos existentes en el Área de interés.</p> <p>Hacer con buen detalle la identificación de las características geográficas, cartográficas, litológicas y geométricas de Deslizamientos locales</p>	<p>-Informe final recibido a satisfacción del estudio detallado de amenazas por inundación.</p> <p>-Número de zonas identificadas por deslizamientos/No. de zonas con programa de tratamiento asignado.</p> <p>-Cantidad de obras de tipo ingenieril programadas/Cantidad de obras de tipo ingenieril desarrolladas para controlar los riesgos.</p> <p>-Número de planes de divulgación desarrollados y medidas preventivas a tomar (registros de asistencias, fotográficos y filmicos).</p> <p>-No. de planes de contingencia programados/No. de planes de contingencia implementados.</p> <p>Informes trimestrales de participación en los CREPAD y CLOPAD, incluyendo ejecución de recursos económicos.</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Evaluación de amenazas por deslizamientos	144.000.000	159.000.000				303.000.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

PROGRAMA 4. Promoción de procesos productivos competitivos y sostenibles.

14. Producción más limpia e implementación de alternativas para el desarrollo agropecuario

Objetivo	Meta	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> -Introducir la dimensión ambiental en los productores agropecuarios mediante la reorientación hacia formas de gestión y uso de tecnologías ambientalmente sanas -Capacitar a los productores. -Apoyar la organización empresarial de los productores agropecuarios, para el desarrollo de mercados verdes, ecoproductos y biocomercio. Coadyuvar al mejoramiento de la gestión ambiental, con miras a lograr la reconversión ambiental de procesos productivos hacia tecnologías más limpias. 	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar los sistemas de producción mas eficientes incluyendo y las tecnologías de uso actual. Capacitar en el corto plazo a 500 familias en el manejo eficiente de la producción sostenible y limpia en los diferentes sistemas productivos presentes en la subcuenca. Incrementar los rendimientos por unidad de superficie. Evitar la carga contaminante llegando a producir limpiamente con valor agregado al producto 	<ul style="list-style-type: none"> -No. de convenios de producción más limpia programados/No de convenios de producción más limpia suscritos y con seguimiento. -No. de sistemas de producción identificados/No. de sistemas de producción definidos como promisorios con asistencia. -No. de capacitaciones programadas mediante libros o cartillas donde se indique las condiciones de manejo y demás elementos ambientales/número de capacitaciones realizadas (lista de asistencia, registro fotográfico y fílmico) -Informes semestrales de seguimiento y control de plan de capacitación. -Actas de compromiso de instituciones comprometidas en el proceso de capacitación.

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Producción más limpia, e implementación de alternativas para el desarrollo agropecuario.		270.000.000	20.000.000			290.000.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

15. Asistencia técnica agropecuaria

Objetivo	Meta	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> -Identificar las necesidades de asistencia técnica agropecuaria. -Asesoría en la identificación de la aptitud de los suelos, la selección del tipo de actividad productiva a desarrollar y en la planificación de las explotaciones. -Asistencia técnica en la aplicación y uso de tecnologías y recursos adecuados a la naturaleza de la actividad productiva. -Asesorar para acceder al financiamiento de la inversión. Realizar la gestión de mercadeo y tecnologías de procesos. -Asesorar en el mercado apropiado y en la promoción de las formas de organización de los productores. -Establecer los mecanismos de coordinación entre las entidades del orden nacional, departamental y municipal a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. -Enmarcar dentro de la noción de cadenas productivas, las acciones que se adelantan en materia de asistencia técnica directa rural. -Transferir tecnología en lo relacionado con la defensa del medio ambiente y la protección de los recursos naturales renovables. Mejorar la productividad agrícola y pecuaria. -Mejorar las condiciones socioeconómicas de la población campesina. 	<ul style="list-style-type: none"> -Hacer un censo actualizado y puntual de todas las personas que desarrollan actividades agropecuarias. -Localizar y georeferenciar en un mapa, las diferentes personas y fincas con su área respectiva, agrupadas por sistemas de producción, que desarrollen y puedan desarrollar sistemas productivos. -Crear un modelo de asistencia técnica eficiente y adecuado a las condiciones de la subcuenca -Prestar asistencia técnica agropecuaria directa en un plazo no mayor de 2 años a 700 familias que desarrollan sistemas productivos en el área de influencia de la subcuenca -Capacitar permanentemente a los productores en los desarrollos tecnológicos y creación de microempresas para la transformación de materias primas del sector. -Incrementar los rendimientos por unidad de superficie. Incrementar el ingreso de los habitantes de la región, incrementando las cadenas productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Censo terminado y georeferenciado de productores, sistemas productivos y coberturas por cada uno de ellos. -No. de sistemas de producción identificados /No. de sistemas de producción definidos con compromisos. -No. de capacitaciones programadas/No. de capacitaciones desarrolladas. -Informes semestrales de seguimiento y control del plan de capacitación. -Actas de instituciones comprometidas con el proceso de capacitación.

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Asistencia técnica agropecuaria.		200.000.000	291.000.000	350.000.000		841.000.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

PROGRAMA 5. Planificación ambiental en la gestión territorial

16. Articulación de los planes de ordenamiento territorial con el POMCA.

Objetivo	Meta	Indicadores
<p>-Ofrecer la información del presente estudio a las alcaldías municipales de Rionegro, El Playón y Suratá para ser tenida en cuenta en el proceso de revisión de los Esquema de Ordenamiento Territorial</p> <p>-Participar en los ajustes y/o revisiones de los EOT, con el fin de verificar que se adopte la Zonificación Ambiental obtenida y se articulen dichos Planes con la reglamentación de uso respectivos.</p> <p>Realizar reuniones y mesas temáticas frente a la protección de los recursos naturales.</p>	<p>-Presentar a los municipios de: el Playón, Rionegro y Suratá el estudio Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca Cáchira Sur, para que haga parte del Documento Soporte Técnico en el proceso de revisión de los EOTs.</p> <p>-Participar en las discusiones sobre el uso del suelo en la Subcuenca Cáchira Sur, que lideren los municipios de: el Playón, Rionegro y Suratá.</p>	<p>-Actas firmadas de las mesas y/o reuniones de trabajo de los municipios y la CDMB.</p> <p>-Tres (3) Acuerdos municipales para la modificación y/o revisión de los EOTs revisados y con comentarios mediante in formes técnicos.</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Articulación de los planes de ordenamiento territorial con el POMCA.	39.200.000					39.200.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

17. Monitoreo calidad del aire

Objetivo	Meta	Indicadores
<p>Evaluar los niveles de emisiones atmosféricas para compararlos con los estándares estipulados en las normas ambientales vigentes. Establecer medidas que para controlar y mitigar la contaminación del aire por partículas y gases generados por fuentes fijas y móviles.</p> <p>Plantear soluciones individuales para cada uno de los sitios donde se generan las emisiones.</p>	<p>Desarrollar campañas de monitoreo que permitan establecer la calidad del aire en el casco urbano El Playón.</p> <p>Realizar seguimiento en suelo rural de la Subcuenca con el fin de identificar posibles fuentes fijas y móviles de emisiones que afectan la calidad del aire, ya que no se reportaron en el presente estudio.</p> <p>Capacitar y concientizar a las comunidades, sobre los efectos en la salud y en el medio ambiente, generados por la combustión con leña.</p> <p>Proponer a las comunidades el cambio de estufas de leña, por otros sistemas para la preparación de los alimentos.</p>	<p>-Informe anual sobre la evaluación de la calidad del aire en el casco urbano del municipio de el Playón.</p> <p>-Informes anuales de seguimiento de nuevas fuentes de contaminación de aire fijas y móviles en la subcuenca</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Monitoreo de calidad del aire.		68.200.000	43.000.000	43.000.000	43.000.000	197.200.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

18. Monitoreo de niveles de ruido

Objetivo	Meta	Indicadores
<p>-Establecer medidas para controlar y mitigar los impactos generados por la generación de ruidos en las fuentes fijas y móviles.</p> <p>-Asesorar técnicamente al municipio El Playón en la elaboración de los mapas de ruido.</p>	<p>-Prestar asesoría técnica en la elaboración del mapa de ruido al municipio El Playón.</p> <p>-Desarrollar campañas de monitoreo de ruido en el casco urbano El Playón como medida de control y seguimiento.</p>	<p>-Informes técnicos semestrales de asesoría técnica al municipio del Playón que contenga el avance de la realización del mapa de ruido y seguimiento ambiental.</p> <p>-Dos (2) mediciones de ruido al año en el municipio del Playón.</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Monitoreo de niveles de ruido		23.200.000	6400.000	6.400.000	6.400.000	42.400.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

19. Educación ambiental y participación social para la gestión ambiental en la subcuenca

Objetivo	Meta	Indicadores
<p>Capacitar a todo el personal responsable de ejecutar las diferentes actividades propuestas sobre los temas de manejo ambiental y social que conforman el Plan de Ordenamiento y manejo de la Subcuenca.</p> <p>Sensibilizar al personal contratado que visite la zona de estudio sobre la importancia y cuidado ambiental del área de estudio.</p> <p>Capacitar a la población sobre los alcances de las actividades propuestas en el Plan.</p> <p>Fomentar actitudes y comportamiento proambientales mediante la aplicación del conocimiento y la sensibilización ciudadana.</p>	<p>-Capacitar al 100% de los funcionarios que laboren en el desarrollo de las actividades del Plan sobre la importancia de su aplicación.</p> <p>-Capacitar al 100% de las comunidades campesinas ubicadas en el área de la subcuenca</p> <p>-Capacitar de manera individual a los niños para fomentar la importancia del medio ambiente en su diario vivir.</p> <p>-Vincular a la comunidad campesina como promotores ambientales.</p>	<p>-Registro fotográfico y/o filmico de la realización de 24 talleres realizados en dos años.</p> <p>-Registro fotográfico y/o filmico de la realización de 24 talleres lúdicos dirigidos a los niños y jóvenes, realizados en dos años.</p>

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Educación ambiental y participación social para la gestión ambiental en la subcuenca		28.400.000	28.400.000			56.800.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

20. Apoyo para el establecimiento de organizaciones para la comercialización de productos agropecuarios regionales

Objetivo	Meta	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> -Mejorar las condiciones económicas de la población, aumentando los niveles de producción, ingreso y empleo. -Establecer organizaciones o asociaciones de tipo cooperativo, grupos de beneficiarios, o empresas comunitarias. -Fomentar la capacitación socio-empresarial. -Mejorar los canales y reducir los márgenes de comercialización entre los productores y consumidores -Agrupar productores agropecuarios de la subcuenca para centralizar la compra y venta de sus productos Crear centros de acopio en las veredas que permitan apoyar y fortalecer la actividad comercial Mejorar las condiciones económicas y de producción de la comunidad agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> -Mejorar la producción y comercialización de los productos agropecuarios. -Reducir la intermediación de productos agropecuarios. -Mejorar los ingresos de la comunidad campesina. 	<ul style="list-style-type: none"> -Convenio firmado con el SENA. -Número de empresas, cooperativas o asociaciones, creadas en el marco del convenio. -No. de centros de acopio establecidos y/o fortalecidos como parte del programa. -Informe anual de indicadores económicos y productivos de las cooperativas y/o asociaciones creadas en el marco del convenio.

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Apoyo para la constitución de organizaciones para la comercialización de los productos		22.400.000				22.400.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

21. Promoción y desarrollo del agroturismo y ecoturismo

Objetivo	Meta	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> -Realizar un diagnóstico que permita identificar potencialidades ecoturísticas . -Implementar en la subcuenca una reglamentación general del hábitat ecoturístico, infraestructura, servicios, etc. -Desarrollo regional y creación de empleos, evitar la degradación de los recursos naturales, contribuir al ejercicio del derecho a la recreación. -Fomentar y promover la belleza escénica de la subcuenca, seleccionando sitios de interés -Planificar la actividad ecoturísticas y agroturísticas en el área mencionada. -Proporcionar una orientación correcta a los planes y proyectos de infraestructura física y equipamiento ecoturístico, con énfasis en la aplicación de ecotécnicas al diseño arquitectónico y sistemas constructivos. -Impulsar el desarrollo de programas modelo de interpretación ambiental -Establecer un programa de seguimiento y evaluación de la actividad ecoturísticas y agroturísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Hacer un inventario de los posible sitios agro-ecoturísticos en la región. -Hacer un inventario de las necesidades de infraestructura para dicho sitios . -Elaborar un mapa con las rutas ecoturísticas de la Subcuenca. -Establecer un plan maestro de corredores agro-eco turísticos, de infraestructura y demás necesidades, que permitan viabilizar efectivamente el contexto de la cuenca en este sentido. -Tener diseñada una propuesta de reglamentación de las actividades ecoturísticas de la Subcuenca.. -Participar en los planes de turismo de las instituciones públicas y privadas, para incorporar la subcuenca como un sitio de interés. -Gestionar recursos del orden nacional e internacional para desarrollar un área prototipo de agro-ecoturísticos en la subcuenca. -Divulgar los sitios de interés identificados en la subcuenca como destino agro-ecoturísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Convenio interinstitucional firmado. -Documento final del estudio producto del convenio, donde se detalle el potencial ecoturístico de la subcuenca y las necesidades de infraestructura para el desarrollo agroecoturístico al interior de la subcuenca. -Construcción sitio piloto de tipo agroecoturístico. No de planes turísticos implementados/No. de planes turísticos divulgados. -Seguimiento de proyectos ecoturísticos, mediante planillas de control de visitantes a los sitios de interés seleccionados.

Proyecto	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Promoción y desarrollo del agroturismo y ecoturismo.			93.000.000	305.000.000	55.000.000	453.000.000

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No. 9.2. Resumen de costos Plan Operativo

Programa	Proyecto	Costo Total
Conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad	Restauración ecológica de áreas degradadas por actividades agropecuarias	12.040.575.000
	Establecimiento de parcelas experimentales para el enriquecimiento de áreas afectadas por explotación de bosque.	70.500.000
	Uso y manejo de la fauna silvestre.	525.000.000
	Establecimiento y manejo de bosques doble propósito dendroenergético y productor- protector	428.250.000
	Establecimiento de sistemas agroforestales	428.250.000
Subtotal programa		13.492.575.000
Gestión integral del recurso hídrico	Monitoreo hidrometeorológico	1.792.410.000
	Protección, recuperación, conservación, y manejo de cuencas fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas productivos.	280.484.038
	Uso y ahorro eficiente del agua	72.300.000
	Censo de usuarios del recurso hídrico y reglamentación de corrientes	193.500.000
	Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas	100.800.000
Subtotal programa		2.439.494.038
Evaluación y mitigación de amenazas naturales	Evaluación amenaza por inundación	350.000.000
	Prevención y control de incendios	102.000.000
	Evaluación de amenazas por deslizamientos.	303.000.000
Subtotal programa		755.000.000
Promoción de procesos productivos competitivos y sostenibles	Producción más limpia, e implementación de alternativas para el desarrollo agropecuario	290.000.000
	Asistencia técnica agropecuaria	841.000.000
Subtotal programa		1.131.000.000
Planificación ambiental en la gestión territorial	Articulación de los planes de ordenamiento territorial con el POMC.	39.200.000
	Monitoreo calidad del aire	197.200.000
	Monitoreo niveles de ruido	42.400.000
	Educación ambiental y participación social para la gestión ambiental en la subcuenca	56.800.000
	Apoyo para la constitución de organizaciones para la comercialización de los productos regionales	22.400.000
	Promoción y desarrollo del agroturismo y ecoturismo	453.000.000
Subtotal programa		811.000.000
TOTAL ESTUDIO		18.629.069.038

Fuente: CE&A LTDA. 2009

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Costo Total Anual	1.928.476.177	2.797.054.128	2.246.191.541	2.569.874.876	1.677.124.877	1.701.569.515
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	1.352.819.516	1.352.819.517	1.352.819.518	1.352.819.519	148.762.020	148.762.021

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

9.2 Seguimiento y Evaluación

Como instrumento de seguimiento y evaluación se elaboró una Matriz de Indicadores del Plan, la cual se presenta en las tablas Nos 9.3 a 9.7.

Tabla No. 9.3. Matriz de indicadores del programa 1 “conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad”

Proyecto	Indicador
Restauración ecológica de áreas degradadas por actividades agropecuarias	Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las áreas recuperadas.
	Hectáreas programadas en el año / hectáreas recuperadas en el año.
	No. De predios identificados / No. de incluidos en el proceso de recuperación.
Establecimiento de parcelas experimentales para el enriquecimiento de áreas afectadas por explotación de bosque.	Convenio o contrato de asociación suscrito con una universidad o centro de investigación para el desarrollo de las investigaciones.
	No. de parcelas experimentales programadas / No. de parcelas establecidas
	Metodología de enriquecimiento diseñada y validada para los ecosistemas encontrados en la subcuenca.
	No. de tesis de grado formuladas / No. de tesis aprobadas y adoptadas
Uso y manejo de la fauna silvestre.	Documento correspondiente a la caracterización del uso de la fauna silvestre asociada a los ecosistemas naturales de cada microcuenca
	Documento correspondiente al estado de las poblaciones de las especies priorizadas.
	Material de comunicación de los resultados del proyecto elaborados y distribuidos(cartillas, afiches, entre otros
	Habitantes de cada microcuenca capacitados y organizados alrededor del uso y manejo sostenible de la fauna silvestre.
Establecimiento y manejo de bosques doble propósito dendroenergético y productor- protector	Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las obras requeridas para el establecimiento de parcelas demostrativas en etapa de producción.
	No. de familias participantes en el proceso
	No. de predios viabilizados / No. de predios involucrados
Establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles	Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las obras requeridas para el establecimiento de parcelas demostrativas en etapa de producción.
	No. de familias participantes en el proceso
	No. de hectáreas propuestas para recuperar / No. de hectáreas recuperadas
	No. de predios viabilizados / No. de predios involucrados

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No. 9.4. Matriz de indicadores del programa 2 “gestión integral del recurso hídrico”

Proyecto	Indicador
Monitoreo hidrometeorológico	Cinco (5) estaciones climatológicas instaladas y en operación.
	Veintitrés (23) puntos de monitoreo de nivel provistos de miras o limnímetros debidamente georeferenciadas y operando.
	Sesenta y nueve (69) afloros de caudal, tres afloros al año en cada sitio de mira funcionando.
	Cuarenta y seis (46) monitoreos de calidad hídrica correspondientes a dos monitoreos al año en los 23 puntos de medición de caudal propuestos.
Protección, recuperación, conservación, y manejo de cuencas fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas productivos.	Acta de recibo a satisfacción de las obras de revegetalización contratadas.
	No. de metros lineales de ronda y Has. de terreno programadas / No. de metros lineales de ronda y Has. de terreno revegetalizadas
	No. de predios viabilizados / No. de predios involucrados
	No. de árboles y especies nativas requeridas / No. de árboles y especies nativas empleadas.
	Informe semestral de seguimiento del comportamiento de caudales y sedimentos en las corrientes reforestadas.
Uso y ahorro eficiente del agua	Acta de recibo a satisfacción del contrato para la formulación y elaboración del PUEAA.
	Edición y divulgación de 1.500 ejemplares del PUEAA
	Lista de participantes, fotografías y registro fílmico de 6 talleres de socialización del PUEAA.
	Edición y divulgación de 1.500 ejemplares del PUEAA
Censo de usuarios del recurso hídrico y reglamentación de corrientes	Censo de usuarios finalizado mediante el diligenciamiento de fichas de encuesta para una proyección de 50 usuarios por microcuenca para un total de 300 fichas.
	20 actos administrativo de adopción de la reglamentación de 20 corrientes correspondientes a las UHA identificadas.

Proyecto	Indicador
Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas	Asignación y/o contrato de personal idóneo para acompañar a los municipios en el desarrollo de las acciones propuestas (Planes Maestros de acueducto y alcantarillado, Plan Departamental del agua del departamento de Santander y gestionar las apropiaciones presupuestales posibles) Actas de reunión con los municipios, gobernación y MAVDT como parte de la elaboración del Plan Departamental del Agua del departamento de Santander

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No. 9.5. Matriz de indicadores programa 3 “evaluación y mitigación de amenazas naturales”

Proyecto	Indicador
Evaluación amenaza por inundación	Contrato de consultoría y/o asignación de personal idóneo para adelantar los estudios de simulación de crecientes de cada una de las corrientes mencionadas.
	Planos de inundación definiendo las cotas máximas, indicando las afectaciones que se puedan generar en los cascos urbanos y centros poblados.
	Contratos firmados de las obras requeridas según cotas de inundación para el mejoramiento de la dinámica fluvial de los tramos críticos en las corrientes identificadas.
	Actas de reunión con las entidades competentes para lograr los procesos de reubicación del centro poblado denominado Barrio Nuevo y relocalización del Sr. Aníbal Moreno Flórez.
	Informes trimestrales sobre la participación en los CREPAD y CLOPAD incluyendo ejecución de recursos económicos respectivos.
Prevención y control de incendios	Sistema regional de atención y prevención de incendios operando para toda la subcuenca
	Listado de asistentes capacitadas, registro fotográfico y fílmico respectivo
	Equipo de dotación entregado con uso obligatorio
	Informes trimestrales sobre la participación en los CREPAD y CLOPAD incluyendo ejecución de recursos económicos respectivos.
Evaluación de amenazas por deslizamientos.	Informe final recibido a satisfacción del estudio detallado de la evaluación de amenazas por deslizamientos.
	Número de zonas identificadas por las amenazas por deslizamientos / Número de zonas con programa de tratamiento asignado.
	Cantidad de obras de tipo ingenieril programadas / Cantidad de obras de tipo ingenieril desarrolladas para controlar los riesgos.
	Numero de planes desarrollados de divulgación del estado actual acciones y medidas preventivas a tomar (registro de asistencia, registro fotográfico y fílmico)
	Número de Planes de contingencia programados / Número de Planes de contingencia implementados.
	Informes trimestrales sobre la participación en los CREPAD y CLOPAD incluyendo ejecución de recursos económicos respectivos.

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla 9.6. Matriz de indicadores programa 4 “promoción de procesos productivos competitivos y sostenibles”

Proyecto	Indicador
Producción más limpia, e implementación de alternativas para el desarrollo agropecuario	Número de convenios de producción limpia propuestos / Número de convenios de producción limpia gestionados y con seguimiento
	Número de proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) en proceso de ejecución
	Número de cabezas de ganado / hectáreas con asistencia técnica
	Número de hectáreas sembradas producto de la asistencia técnica
	Producción en hectáreas producto de la asistencia técnica
Asistencia técnica agropecuaria	Censo terminado y con georeferenciación de productores, de sistemas productivos y de la cobertura por cada uno de ellos.
	Número de sistemas de producción identificados / Número de sistemas de producción definidos como promisorios con asistencia.
	Número de capacitaciones programadas mediante libros o cartillas donde se identifique las condiciones de manejo y demás elementos ambientales / Número de capacitaciones realizadas (lista de asistentes, registro fotográfico y fílmico)
	Informes semestrales de seguimiento y control del plan de capacitación.
	Actas de compromiso de instituciones comprometidas en el proceso de capacitación.

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

Tabla No. 9.7. Matriz de indicadores del programa 5 “planificación ambiental en la gestión territorial”

Proyecto	Indicador
Articulación de los planes de ordenamiento territorial con el POMC.	Actas firmadas de las mesas y/o reuniones de trabajo con los municipios y la CDMB
	Tres (3) Acuerdos municipal para la modificación y/o revisión de los EOTs revisados y con comentarios mediante informes técnicos.
Monitoreo de aire	Informe anual sobre la evaluación de la calidad del aire en el casco urbano del municipio El Playón.
	Informes anuales de seguimiento de nuevas fuentes móviles y fijas en la subcuenca.
Monitoreo de ruido	Informes técnicos semestrales de asesoría técnica al municipio El Playón que contenga el avance de la realización del mapa de ruido y seguimiento ambiental.
	Dos (2) mediciones de ruido al año en el municipio El Playón.
Educación ambiental y participación social para la gestión ambiental en la subcuenca	Registro fotográfico y/o fílmico de la realización de veinticuatro (24) talleres realizados en dos años.
	Registro fotográfico y/o fílmico de la realización de veinticuatro (24) talleres lúdicos dirigidos a los niños realizados en dos años.
Apoyo para el establecimiento de organizaciones para la comercialización de productos agropecuarios regionales	Convenio firmado con el SENA
	Número de empresas cooperativas o asociaciones creadas en el marco del convenio
	No de centros de acopio establecidos y/o fortalecidos como parte del programa.
	Informe anual de indicadores económicos y productivos de las cooperativas o asociaciones creadas en el marco del convenio.
Promoción y desarrollo del agroturismo y ecoturismo	Convenio interinstitucional gestionado.
	Documento final del estudio producto del convenio donde se detalle el potencial agro-eco turístico de la subcuenca y las necesidades de infraestructura para el desarrollo agro-ecoturístico al interior de la subcuenca.
	Construcción de un sitio piloto de tipo agro-ecoturístico al interior de la subcuenca, basado en los estudios derivados del convenio.
	Número de planes turísticos implementados / Número de planes turísticos divulgados
	Seguimiento de proyectos ecoturísticos implementados mediante el diligenciamiento de planillas de control de visitantes a los sitios de interés seleccionados.

Fuente: CE&A LTDA. 2009.

**ANEXO: PROYECTO ACUERDO DE CONSEJO DIRECTIVO No.
(Julio de 2010)**

Por el cual se declara ordenada la subcuenca hidrográfica CÁCHIRA SUR de la jurisdicción de la CDMB

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – CDMB, EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y ESTATUTARIAS, Y EN CONCORDANCIA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE 1.991, EL DECRETO LEY 2811 DE 1974, LA LEY 99 DE 1993, LA LEY 373 DE 1.997 Y EL DECRETO 1729 DE 2002 Y

CONSIDERANDO

1. Que la Constitución Política de 1.991 en el artículo 80 señala que “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución”.
2. Que de conformidad con el artículo 31 numeral 2 de la Ley 99 de 1993, las Corporaciones Autónomas Regionales ejercen la función de máxima autoridad ambiental dentro de su área de jurisdicción.
3. Que otra de las funciones establecidas en el citado artículo 31 corresponde a la de: “ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales”.
4. Que de otra parte, el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (Decreto – Ley 2811 de 1.974) al establecer las normas sobre *cuencas hidrográficas en ordenación* define en su artículo 316 que “se entiende por ordenación de una cuenca la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna, y por manejo de la cuenca la ejecución de obras y tratamientos”.
5. Que el artículo 4º del Decreto 1729 de 2002 establece que “la ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de

manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos. La ordenación así concebida constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica”.

6. Que el artículo 7º del Decreto 1729 de 2002 determina la competencia para declarar en ordenación una cuenca hidrográfica.
7. Que el artículo 8º del Decreto 1729 de 2.002 establece que “los planes de ordenación y manejo de una cuenca hidrográfica común serán aprobados mediante acto administrativo por la respectiva comisión conjunta, en los demás casos, por la respectiva autoridad ambiental competente”.
8. Que el artículo 19 del Decreto 1729/02, señala que “será responsabilidad de la respectiva autoridad ambiental competente o de la comisión conjunta, según el caso, la elaboración del plan de ordenación de una cuenca hidrográfica. La coordinación y ejecución del plan de ordenación será responsabilidad de las autoridades ambientales que integran la comisión conjunta y en los demás casos, de la respectiva autoridad ambiental competente”.
9. Que de otra parte, el artículo 1 de la Ley 373 del 6 de junio de 1.997 señala que “todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua y que las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas”.
10. Que mediante la Resolución 333 de abril 23 de 2.003 de la CDMB, se declararon en ordenación las cuencas hidrográficas no compartidas del área de jurisdicción de la CDMB, entre ellas, la Subcuenca Río Cáchira Sur identificada con el código 2319-6.
11. Que una de las políticas ambientales regionales de la jurisdicción de la CDMB establecidas en su Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2.004 – 2.013 consiste en abordar la problemática social, cultural y económica derivados del uso no sostenible de los bosques mediante el ordenamiento y manejo ambiental de cuencas y del ordenamiento forestal de la región.

12. Que en desarrollo de dicha política, el Plan de Acción Trienal 2007 – 2010 de la CDMB estructuró, entre otros, los proyectos “Formulación y Desarrollo del Plan General de Ordenación Forestal del Área de Jurisdicción de la CDMB” y “Formulación, Adopción y Seguimiento de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Abastecedoras de Acueductos en el Área de Jurisdicción de la CDMB”.
13. Que la CDMB mediante la consultoría contratada con la firma Consultoría, Estructuras & Ambiente Limitada – CE&A LTDA, ha elaborado el **Estudio Ambiental para el Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca Cáchira Sur**
14. Que en desarrollo de la fase diagnóstica y prospectiva del Plan de Ordenamiento y Manejo y en cumplimiento del procedimiento establecido por el ya citado Decreto 1729/02 para su elaboración, la CDMB realizó ocho (8) talleres de socialización en el área de estudio en los meses de mayo y junio de 2009, comprendida en los municipios de El Playón, Suratá y Rionegro.
15. Que adicionalmente, la CDMB convocó a los actores sociales e institucionales de la Subcuenca Río Cáchira Sur los días 20 y 21 de noviembre de 2009, donde se efectuó la presentación del documento final, con énfasis especial en los proyectos ambientales, donde se recogieron inquietudes y observaciones que fueron objeto de ajuste del documento final.
16. Que de acuerdo al concepto del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de septiembre de 2.003, en el marco de la política para la gestión integral del agua, se señalan los objetivos, funciones e integrantes de los Consejos de Cuenca, la cual es una instancia que se debe crear y que estará encargada de apoyar el proceso de planificación, evaluación y seguimiento de los recursos naturales renovables y de los ecosistemas asociados a la Cuenca Hidrográfica

Que en mérito de lo expuesto,

ACUERDA

ARTÍCULO PRIMERO: Declarar ordenada el área comprendida por la SUBCUENCA RIO CÁCHIRA SUR, conformada por las microcuencas: El Pino, Romeritos, Cachirí Alto, El Playón, Cachirí Bajo y Cáchira, localizada al nororiente del departamento de Santander que comprende un área de 68.277,28 hectáreas dentro de las siguientes coordenadas:

Punto	Norte	Este
Norte	1335845.086	1094622.061
Sur	1304372.809	1090402.851
Este	1318468.891	1130780.002
Oeste	1308300,733	1085974,418

PARÁGRAFO 1: El ordenamiento del área de la subcuenca debe darse de manera integral sobre el suelo, el agua, la flora, la fauna y las actividades de los seres humanos para que su desarrollo futuro sea sostenible, como lo establece el Decreto 1729 de 2002 o la norma que lo modifique.

PARÁGRAFO 2: La ordenación de esta cuenca será objeto de programas y proyectos de conservación, preservación y restauración, de acuerdo a la zonificación ambiental determinada en el estudio del Plan de Ordenación y Manejo con el fin de obtener un adecuado manejo de los recursos naturales renovables y su conservación.

ARTÍCULO SEGUNDO: Aprobar el Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca Cáchira Sur en lo que respecta al estudio del diagnóstico, prospectiva y formulación anexo al presente acto administrativo y el cual forma parte integral del mismo conforme a lo dispuesto en la parte considerativa del presente Acuerdo.

ARTÍCULO TERCERO: Hacen parte integral del presente Acuerdo, la totalidad de los documentos de texto definitivo del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la SUBCUENCA CÁCHIRA SUR, conformada por las microcuencas El Pino, Romeritos, Cachirí Alto, El Playón, Cachirí Bajo y Cáchira.

ARTÍCULO CUARTO: Adoptar los siguientes usos del suelo, su reglamentación y las directrices de manejo para la SUBCUENCA RÍO CÁCHIRA SUR:

1. DEFINICIÓN DE USOS:

Uso principal: Es el uso deseable cuya explotación y/o aprovechamiento corresponde con la función específica de la zona y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia ecológica, económica y social, en un área y un momento dado.

Uso compatible: Aquel que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, la productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos. Se excluyen dentro de esta categoría, los usos complementarios, es decir, aquellos que siendo compatibles complementan la vocación del uso principal.

Uso condicionado: Aquel que por presentar algún grado de restricción con el uso principal y conflictos de uso con la vocación del suelo, en términos

ambientales y/o físicos, está supeditado a permiso o autorización previa y/o sujeto a condicionamientos específicos de manejo por parte de la autoridad ambiental y las autoridades locales.

Uso prohibido: Aquel uso que ni siquiera de forma condicionada puede ser compatible con el uso principal de una zona, ni con los propósitos de preservación ambiental y/o de planificación. Se entienden dentro de esta categoría los usos incompatibles.

2. REGLAMENTACION DE LOS USOS DEL SUELO

Uso Principal	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Prohibido
1. Zona de Aptitud Ambiental			
1.1 Preservación			
Preservación integral de los recursos naturales.	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.	Agropecuarios tradicionales bajo régimen de gradualidad hasta su prohibición, aprovechamiento persistente de productos forestales secundarios para cuya obtención no se requiera cortar los árboles, arbustos o plantas; infraestructura básica para usos compatibles, vías y captación de acueductos.	Agropecuarios intensivos, industriales, minería, urbanizaciones institucionales y otros usos y actividades, como la quema, tala y caza que ocasionen deterioro ambiental.
1.2. Conservación			
Conservación de suelos y restauración de la vegetación adecuada para la protección de los mismos.	Recreación pasiva o contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación.	Actividades agrosilvopastoriles, captación de aguas y construcción de infraestructura requerida para el uso compatible.	Usos agropecuarios, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de vivienda, minería, disposición de residuos sólidos, tala y rocería de la vegetación, plantación de bosques con especies foráneas.
1.3 Protección			
Protección y conservación de los recursos naturales.	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación y establecimiento de plantaciones forestales protectoras, en áreas desprovistas de vegetación nativa.	Construcción de vivienda del propietario, infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles, aprovechamiento persistente de especies foráneas y productos forestales secundarios para cuya obtención no se requiera cortar árboles, arbustos o plantas en general.	Agropecuarios, industriales, urbanos, institucionales, minería, loteo para fines de construcción de vivienda y otras que causen deterioro ambiental como la quema y tala de vegetación nativa y la caza.
1.4 Recuperación			
Rehabilitación ecológica y forestal protector con especies nativas.	Investigación científica, actividades agrosilviculturales y recreación contemplativa.	Infraestructura vial, institucional, equipamiento comunitario.	Plantación de bosques con especies foráneas, uso agropecuarios, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, vertimientos y tala y rocería de la vegetación.

Uso Principal	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Prohibido
1.5 Restauración			
Restauración ecológica	Actividades agrosilvopastoriles	Agropecuarios, institucionales, recreación general, vías de comunicación e infraestructura de servicios.	Aquellos que generen deterioro de la cobertura vegetal o fenómenos erosivos, quemas, rocería, minería, industria y usos urbanos.
2. Zona de Desarrollo Socioeconómico - Producción			
2.1 Forestal			
Conservación y establecimiento forestal, plantación, mantenimiento forestal y agrosilvicultura.	Recreación contemplativa, rehabilitación e investigación de las especies forestales y de los recursos naturales en general.	Actividades silvopastoriles, aprovechamiento de parcelaciones para construcción de vivienda, infraestructura para el aprovechamiento forestal e infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles.	Industrias diferentes a la forestal, urbanizaciones o loteo para construcción de vivienda en agrupación y otros usos que causen deterioro al suelo y al patrimonio ambiental e histórico cultural de la región y todos los demás que causen deterioro a los recursos naturales y el medio ambiente.
2.2 Sistemas Agroforestales			
Agroforestal, cultivos permanentes.	Forestal, agroecología, investigación y restauración ecológica, infraestructura básica.	Agropecuario, agroindustria de bajo impacto ambiental, recreación activa, infraestructura vial, minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales), equipamientos.	Agropecuario intensivo, urbanos, agroindustriales de alto y mediano impacto industrial, loteo con fines de construcción de vivienda y parcelaciones.
2.3 Agrícola			
Agrícola sostenible.	Forestal productor, recreación activa y pasiva, infraestructura busca para el uso principal, agroindustrial de bajo impacto ambiental.	Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales), infraestructura para usos compatibles, agropecuario intensivo y/o tradicional por encima de los 2.300 m.s.n.m., agroindustria de alto impacto.	Urbano y parcelaciones.
2.4 Pecuario			
Pecuaria sostenible.	Recreación activa y pasiva, infraestructura básica para el uso principal, agroindustria de bajo impacto ambiental.	Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales), infraestructura para usos compatibles, agropecuario intensivo y/o tradicional por encima de los 2.300 m.s.n.m., agroindustria de alto impacto.	Urbano y parcelaciones.
2.5 Recuperación Forestal / Agroforestal			
Recuperación de coberturas forestales, plantación, mantenimiento forestal y agrosilvicultura	Investigación, actividades silvopastoriles, aprovechamiento de plantaciones forestales	Infraestructura para el aprovechamiento forestal e infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles	Agropecuario intensivo, urbanos, agroindustriales de alto y mediano impacto industrial, loteo con fines de construcción de vivienda y parcelaciones.

3. DIRECTRICES DE MANEJO

- a) En los nacimientos de las fuentes hídricas, mantener áreas forestales protectoras en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- b) Utilizar sólo vegetación y especies forestales nativas en la implementación de programas de reforestación y repoblación vegetal de las áreas delimitadas y declaradas abastecedoras de acueductos en la microcuenca.
- c) No se permite el aprovechamiento de productos maderables de los bosques naturales existentes en estas áreas.
- d) Estudiar y determinar el inventario del recurso hídrico y su balance, en acuíferos y áreas de recarga, y en las áreas o microcuencas delimitadas y declaradas de “interés público” por su abastecimiento actual y potencial al acueducto urbano de Ríonegro.
- e) Dada la importancia de las áreas de drenaje o cuencas hidrográficas que abastecen acueductos, priorizarlos en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental y proyectos específicos de investigación, que determine la valoración económica de estos ecosistemas naturales a partir de su función productora de agua y conservación de la biodiversidad.
- f) En las rondas y/o retiros obligados de los cauces naturales de las corrientes hídricas, mantener áreas forestales protectoras en una distancia mínima de 30 metros a cada lado de las quebradas, arroyos sean permanentes o no, medida a partir del nivel de mareas máximas. Estas zonas deben exigir el uso del árbol como principal cobertura. En los nacimientos de agua, mantener áreas forestales protectoras en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de la periferia.
- g) Toda captación de agua debe estar sujeta a solicitud de concesión de aguas otorgado por la autoridad ambiental.
- h) Utiliza y mantener coberturas arbustivas y herbáceas de vegetación propia y asociada al humedal, en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- i) No se permite el aprovechamiento de la vegetación arbustiva y herbácea asociada al humedal.

- j) Aplicar la revegetalización natural como la principal estrategia en la recuperación de las áreas eriales. Opcionalmente, estudiar la reforestación y/o revegetalización inducida como técnica alternativa de manejo.
- k) Dar consideración prioritaria al uso de incentivos económicos para la recuperación de áreas forestales productoras.
- l) No se permite la caza de fauna silvestre.
- m) Fomento e implementación de la silvicultura como actividad altamente productiva.
- n) Desarrollar en forma conjunta: CDMB – Municipios - Gremios de la Madera, sistemas de manejo y aprovechamiento sostenible de los bosques plantados; comprendiendo tecnologías en la producción, transformación y mercadeo de productos y subproductos forestales, de alta demanda en los centros poblados de la región.
- o) Propiciar investigaciones en forma conjunta: CDMB – Municipios - Universidades regionales, sobre silvicultura y especies forestales promisorias de alta calidad en maderas y subproductos.
- p) Fomento e implementación de la silvicultura como actividad económica alternativa y ambientalmente sostenible.
- q) Promocionar en forma concertada con los actores del desarrollo local el uso de tecnologías y sistemas de producción alternativos asociados a la recuperación y un uso sostenido de los suelos, en los que los cultivos agrícolas y el pastoreo se encuentren relacionados directamente con una densificación de la cobertura arbórea y arbustiva, empleando sistemas multiestratos: sistemas silvoagrícolas y sistemas silvopastoriles.
- r) Fomento e implementación de cultivos y forrajes permanentes asociados a prácticas culturales de conservación de suelos como los terraceos y la agricultura biológica.

ARTICULO QUINTO: Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca Río Cáchira Sur. La formulación del POMCA corresponde a la construcción de la visión comunitaria y a la determinación de los objetivos del plan, los cuales se materializan en la matriz de programas y proyectos que contienen las acciones para el cumplimiento de dichos objetivos.

ARTICULO SEXTO: Establecer las siguientes estrategias, programas y proyectos para el ordenamiento y manejo ambiental y forestal de la Subcuenca Río Cáchira Sur:

1. ESTRATEGIAS

ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN

Conservar zonas importantes en el equilibrio de los elementos ambientales (suelos, aire, agua, flora, clima y fauna) y de riqueza biológica, para perpetuar la biodiversidad; esto sumado a la concurrencia espacial de climas y microclimas, factores que faciliten la permanencia y conservación de especies únicas, endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que abarcan áreas con muchas limitaciones para su uso productivo, pero con posibilidades de aprovechamiento bajo lineamientos estrictos de manejo que permitan reducir el deterioro de los recursos, principalmente del suelo y la oferta hídrica.

- **Objetivo 1:** Realizar manejo adecuado de áreas definidas como forestales protectoras-productoras, hoy cubiertas en su mayoría por rastrojo que exhiben condiciones de fragilidad, debido a las características de sus suelos, pero no al nivel de una restricción estricta de su uso, sino que dadas sus características pueden ser objeto de actividades productivas sostenibles como la producción forestal planificada y manejada, cuidando de mantener un nivel adecuado de protección sobre el suelo.
- **Objetivo 2:** Realizar manejo adecuado en áreas con vocación agrosilvopastoril implementando acciones específicas que permitan el establecimiento de vegetación arbórea y arbustiva en asocio con especies agronómicas vegetales y animales.

ESTRATEGIA DE USO SOSTENIBLE

Permitir el uso directo o indirecto de los recursos naturales, bien sea para su supervivencia o para generar un sistema productivo que le conduzca a fortalecer una dinámica económica.

- **Objetivo 1:** Realizar manejo adecuado en áreas con vocación forestal implementando programas de fomento para el establecimiento de plantaciones forestales con especies nativas y exóticas, y/o el fortalecimiento de la producción bajo sistemas agrosilvopastoriles. El aprovechamiento debe ser cuidadoso y siempre cuidando de mantener parte de la cobertura boscosa para la protección de los suelos.

- Objetivo 2: Realizar manejo adecuado en áreas con vocación para el uso agrícola y pecuario, mediante el uso de técnicas de producción que limiten el uso del arado, el pastoreo intensivo y extensivo y el uso en exceso de agroquímicos. Estas áreas también pueden ser empleadas en la producción forestal a partir del establecimiento de plantaciones comerciales.

ESTRATEGIA INSTITUCIONAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Lograr la concurrencia de esfuerzos técnicos y económicos a nivel interinstitucional, mediante la articulación de programas y proyectos y la generación de incentivos económicos que permitan la viabilidad y cierre financiero requerido. Esta estrategia permite fortalecer la capacidad de respuesta de las instituciones frente a los retos y obligaciones ambientales, en especial, la CDMB, la gobernación de Santander y los municipios de Suratá, El Playón y Rionegro.

- Objetivo: Aunar esfuerzos interinstitucionales para el logro de las metas y obligaciones ambientales, mejorando de manera integral la capacidad de las diferentes entidades responsables de propender por el uso sostenible de los recursos naturales, y de esta manera, evitar la duplicidad de esfuerzos aislados, que solo minimizan las acciones, perdiendo la eficiencia y eficacia en la aplicación de recursos económicos.

2. PROGRAMAS Y PROYECTOS. La matriz de programas y proyectos corresponde al documento “Fases Formulación, Ejecución y Seguimiento” del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca Cáchira Sur el cual forma parte integral del presente Acuerdo.

Estrategia	Programa	Proyecto
Protección Estricta	Conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad	Restauración ecológica de áreas degradadas por actividades agropecuarias
		Establecimiento de parcelas experimentales para el enriquecimiento de áreas afectadas por explotación de bosque.
		Uso y manejo de la fauna silvestre.
Conservación	Conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad	Establecimiento y manejo de bosques doble propósito dendroenergético y productor-protector
		Establecimiento de sistemas agroforestales
	Gestión integral del recurso hídrico	Monitoreo hidrometeorológico Protección, recuperación, conservación, y manejo de cuencas fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas productivos.

Estrategia	Programa	Proyecto
		Uso y ahorro eficiente del agua
		Censo de usuarios del recurso hídrico y reglamentación de corrientes
		Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas
	Evaluación y mitigación de amenazas naturales	Evaluación amenaza por inundación
		Prevención y control de incendios
		Evaluación de amenazas por deslizamientos.
Uso Sostenible	Promoción de procesos productivos competitivos y sostenibles	Producción más limpia, e implementación de alternativas para el desarrollo agropecuario
		Asistencia técnica agropecuaria
Institucional y Participación Comunitaria	Planificación ambiental en la gestión territorial	Articulación de los planes de ordenamiento territorial con el POMC.
		Monitoreo calidad del aire
		Monitoreo niveles de ruido
		Educación ambiental y participación social para la gestión ambiental en la subcuenca
		Apoyo para la constitución de organizaciones para la comercialización de los productos regionales
		Promoción y desarrollo del agroturismo y ecoturismo

ARTICULO SÉPTIMO: Programa de Ejecución del Plan de Ordenamiento y Manejo. La importancia del Plan Operativo en la fase de ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca Río Cáchira Sur radica en la definición de los requerimientos en recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas. La financiación de los planes de manejo se hará de acuerdo a la gestión adelantada por los diferentes actores de la Subcuenca.

Contando con el nivel de organización actual de la comunidad, la implementación del programa de ejecución tendrá mejores posibilidades al contar con sus capacidades organizativas sumadas a la capacidad técnica, administrativa y de acompañamiento legal por parte de la institucionalidad, especialmente de la CDMB. Este acompañamiento va a permitir que la comunidad tenga personal capacitado que desarrolle funciones de veeduría, vigilancia (en lo posible de áreas específicas y de sus recursos) que coadyuve en el proceso de desarrollo del Plan de Ordenamiento y Manejo, garantizando su sostenibilidad.

El POMCA de la Subcuenca Río Cáchira Sur, una vez aprobado por el Consejo Directivo de la CDMB, se convierte en norma aplicable en el territorio de la subcuenca, con responsabilidades compartidas entre la CDMB, los municipios de

El Playón, Rionegro y Suratá, la comunidad y otras entidades, quienes para la ejecución en cada una de las microcuencas participarán teniendo en cuenta su estructura técnica y los recursos económicos que se requieran de acuerdo a los proyectos incluidos en el plan.

La CDMB coordinará y gestionará los recursos económicos necesarios para la ejecución del POMCA de la Subcuenca Río Cáchira Sur. Los recursos que aportará la CDMB serán incorporados en los Planes de Acción Trienal - PAT y su ejecución estará supeditada a la aprobación de los correspondientes PAT por parte del Consejo Directivo.

ARTICULO OCTAVO: SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA SUBCUENCA CÁCHIRA SUR. En la fase de seguimiento y evaluación se establecen los mecanismos e instrumentos que permiten monitorear el nivel de avance y cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en los respectivos programas y proyectos del POMCA y Plan de Ordenación Forestal de la subcuenca Río Cáchira Sur.

Los mecanismos de seguimiento y evaluación corresponden a un conjunto de indicadores que permiten monitorear el nivel de avance y cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en sus respectivos programas y proyectos.

El sistema de seguimiento y evaluación promueve la necesidad de avanzar al desarrollo de una cultura de la medición, la cual permitirá de una manera concreta expresar los avances y logros del plan y generar una base de información que de cuenta a nivel nacional y regional de los resultados e impactos alcanzados.

Los indicadores que servirán para la evaluación del cumplimiento del Plan de Ordenamiento y Manejo y Plan de Ordenación Forestal son los siguientes:

Matriz de indicadores del programa 1 “conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad”	
Proyecto	Indicador
Restauración ecológica de áreas degradadas por actividades agropecuarias	Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las áreas recuperadas.
	Hectáreas programadas en el año / hectáreas recuperadas en el año.
	No. De predios identificados / No. de incluidos en el proceso de recuperación.
Establecimiento de parcelas experimentales para el enriquecimiento de áreas afectadas por explotación de bosque.	Convenio o contrato de asociación suscrito con una universidad o centro de investigación para el desarrollo de las investigaciones.
	No. de parcelas experimentales programadas / No. de parcelas establecidas
	Metodología de enriquecimiento diseñada y validada para los ecosistemas encontrados en la subcuenca.
	No. de tesis de grado formuladas / No. de tesis aprobadas y adoptadas
Uso y manejo de la fauna silvestre.	Documento correspondiente a la caracterización del uso de la fauna silvestre asociada a los ecosistemas naturales de cada microcuenca
	Documento correspondiente al estado de las poblaciones de las especies priorizadas.
	Material de comunicación de los resultados del proyecto elaborados y distribuidos(cartillas, afiches, entre otros

Matriz de indicadores del programa 1 “conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y la biodiversidad”

Proyecto	Indicador
	Habitantes de cada microcuenca capacitados y organizados alrededor del uso y manejo sostenible de la fauna silvestre.
Establecimiento y manejo de bosques doble propósito dendroenergético y productor- protector	Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las obras requeridas para el establecimiento de parcelas demostrativas en etapa de producción.
	No. de familias participantes en el proceso
	No. de predios viabilizados / No. de predios involucrados
Establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles	Contrato de consultoría y recibo a satisfacción de las obras requeridas para el establecimiento de parcelas demostrativas en etapa de producción.
	No. de familias participantes en el proceso
	No. de hectáreas propuestas para recuperar / No. de hectáreas recuperadas
	No. de predios viabilizados / No. de predios involucrados

Matriz de indicadores del programa 2 “gestión integral del recurso hídrico”

Proyecto	Indicador
Monitoreo hidrometeorológico	Cinco (5) estaciones climatológicas instaladas y en operación.
	Veintitrés (23) puntos de monitoreo de nivel provistos de miras o limnímetros debidamente georeferenciadas y operando.
	Sesenta y nueve (69) afloros de caudal, tres afloros al año en cada sitio de mira funcionando.
	Cuarenta y seis (46) monitoreos de calidad hídrica correspondientes a dos monitoreos al año en los 23 puntos de medición de caudal propuestos.
Protección, recuperación, conservación, y manejo de cuencas fuentes abastecedoras de acueductos y sistemas productivos.	Acta de recibo a satisfacción de las obras de revegetalización contratadas.
	No. de metros lineales de ronda y Has. de terreno programadas / No. de metros lineales de ronda y Has. de terreno revegetalizadas
	No. de predios viabilizados / No. de predios involucrados
	No. de árboles y especies nativas requeridas / No. de árboles y especies nativas empleadas.
	Informe semestral de seguimiento del comportamiento de caudales y sedimentos en las corrientes reforestadas.
Uso y ahorro eficiente del agua	Acta de recibo a satisfacción del contrato para la formulación y elaboración del PUEAA.
	Edición y divulgación de 1.500 ejemplares del PUEAA
	Lista de participantes, fotografías y registro fílmico de 6 talleres de socialización del PUEAA.
	Edición y divulgación de 1.500 ejemplares del PUEAA
Censo de usuarios del recurso hídrico y reglamentación de corrientes	Censo de usuarios finalizado mediante el diligenciamiento de fichas de encuesta para una proyección de 50 usuarios por microcuenca para un total de 300 fichas.
	20 actos administrativo de adopción de la reglamentación de 20 corrientes correspondientes a las UHA identificadas.
Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas	Asignación y/o contrato de personal idóneo para acompañar a los municipios en el desarrollo de las acciones propuestas (Planes Maestros de acueducto y alcantarillado, Plan Departamental del agua del departamento de Santander y gestionar las apropiaciones presupuestales posibles)
	Actas de reunión con los municipios, gobernación y MAVDT como parte de la elaboración del Plan Departamental del Agua del departamento de Santander

Matriz de indicadores programa 3 “evaluación y mitigación de amenazas naturales”

Proyecto	Indicador
Evaluación amenaza por inundación	Contrato de consultoría y/o asignación de personal idóneo para adelantar los estudios de simulación de crecientes de cada una de las corrientes mencionadas.
	Planos de inundación definiendo las cotas máximas, indicando las afectaciones que se puedan generar en los cascos urbanos y centros poblados.
	Contratos firmados de las obras requeridas según cotas de inundación para el mejoramiento

Matriz de indicadores programa 3 “evaluación y mitigación de amenazas naturales”	
Proyecto	Indicador
	de la dinámica fluvial de los tramos críticos en las corrientes identificadas.
	Actas de reunión con las entidades competentes para lograr los procesos de reubicación del centro poblado denominado Barrio Nuevo y relocalización del Sr. Aníbal Moreno Flórez.
	Informes trimestrales sobre la participación en los CREPAD y CLOPAD incluyendo ejecución de recursos económicos respectivos.
Prevención y control de incendios	Sistema regional de atención y prevención de incendios operando para toda la subcuenca
	Listado de asistentes capacitadas, registro fotográfico y fílmico respectivo
	Equipo de dotación entregado con uso obligatorio
	Informes trimestrales sobre la participación en los CREPAD y CLOPAD incluyendo ejecución de recursos económicos respectivos.
Evaluación de amenazas por deslizamientos.	Informe final recibido a satisfacción del estudio detallado de la evaluación de amenazas por deslizamientos.
	Número de zonas identificadas por las amenazas por deslizamientos / Número de zonas con programa de tratamiento asignado.
	Cantidad de obras de tipo ingenieril programadas / Cantidad de obras de tipo ingenieril desarrolladas para controlar los riesgos.
	Numero de planes desarrollados de divulgación del estado actual acciones y medidas preventivas a tomar (registro de asistencia, registro fotográfico y fílmico)
	Número de Planes de contingencia programados / Número de Planes de contingencia implementados.
	Informes trimestrales sobre la participación en los CREPAD y CLOPAD incluyendo ejecución de recursos económicos respectivos.

Matriz de indicadores programa 4 “promoción de procesos productivos competitivos y sostenibles”	
Proyecto	Indicador
Producción más limpia, e implementación de alternativas para el desarrollo agropecuario	Número de convenios de producción limpia propuestos / Número de convenios de producción limpia gestionados y con seguimiento
	Número de proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) en proceso de ejecución
	Número de cabezas de ganado / hectáreas con asistencia técnica
	Número de hectáreas sembradas producto de la asistencia técnica
	Producción en hectáreas producto de la asistencia técnica
Asistencia técnica agropecuaria	Censo terminado y con georeferenciación de productores, de sistemas productivos y de la cobertura por cada uno de ellos.
	Número de sistemas de producción identificados / Número de sistemas de producción definidos como promisorios con asistencia.
	Número de capacitaciones programadas mediante libros o cartillas donde se identifique las condiciones de manejo y demás elementos ambientales / Número de capacitaciones realizadas (lista de asistentes, registro fotográfico y fílmico)
	Informes semestrales de seguimiento y control del plan de capacitación.
	Actas de compromiso de instituciones comprometidas en el proceso de capacitación.

Matriz de indicadores del programa 5 “planificación ambiental en la gestión territorial”	
Proyecto	Indicador
Articulación de los planes de ordenamiento territorial con el POMC.	Actas firmadas de las mesas y/o reuniones de trabajo con los municipios y la CDMB
	Tres (3) Acuerdos municipal para la modificación y/o revisión de los EOTs revisados y con comentarios mediante informes técnicos.
Monitoreo de aire	Informe anual sobre la evaluación de la calidad del aire en el casco urbano del municipio El Playón.
	Informes anuales de seguimiento de nuevas fuentes móviles y fijas en la subcuenca.
Monitoreo de ruido	Informes técnicos semestrales de asesoría técnica al municipio El Playón que contenga el avance de la realización del mapa de ruido y seguimiento ambiental.

Matriz de indicadores del programa 5 “planificación ambiental en la gestión territorial”	
Proyecto	Indicador
	Dos (2) mediciones de ruido al año en el municipio El Playón.
Educación ambiental y participación social para la gestión ambiental en la subcuenca	Registro fotográfico y/o fílmico de la realización de veinticuatro (24) talleres realizados en dos años.
	Registro fotográfico y/o fílmico de la realización de veinticuatro (24) talleres lúdicos dirigidos a los niños realizados en dos años.
Apoyo para el establecimiento de organizaciones para la comercialización de productos agropecuarios regionales	Convenio firmado con el SENA
	Número de empresas cooperativas o asociaciones creadas en el marco del convenio
	No de centros de acopio establecidos y/o fortalecidos como parte del programa.
	Informe anual de indicadores económicos y productivos de las cooperativas o asociaciones creadas en el marco del convenio.
Promoción y desarrollo del agroturismo y ecoturismo	Convenio interinstitucional gestionado.
	Documento final del estudio producto del convenio donde se detalle el potencial agro-eco turístico de la subcuenca y las necesidades de infraestructura para el desarrollo agro-ecoturístico al interior de la subcuenca.
	Construcción de un sitio piloto de tipo agro-ecoturístico al interior de la subcuenca, basado en los estudios derivados del convenio.
	Número de planes turísticos implementados / Número de planes turísticos divulgados
	Seguimiento de proyectos ecoturísticos implementados mediante el diligenciamiento de planillas de control de visitantes a los sitios de interés seleccionados.

ARTÍCULO NOVENO: Conformación del Consejo de Cuenca. El Consejo de Cuenca se creará de acuerdo a la reglamentación que expida el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Hasta cuando se expida la norma, la CDMB adelantará las acciones y mecanismos necesarios para que los diferentes actores de la cuenca puedan realizar las recomendaciones, observaciones y propuestas, así como presentar información relacionada con la ejecución del POMCA.

El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su publicación.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bucaramanga, a los treinta (30) días del mes de julio de dos mil diez (2010).

PRESIDENTE,

SECRETARIO,

**DARIO ECHEVERRY SERRANO
B.**

CARLOS OCTAVIO GOMEZ

Proyectó:

Revisó: