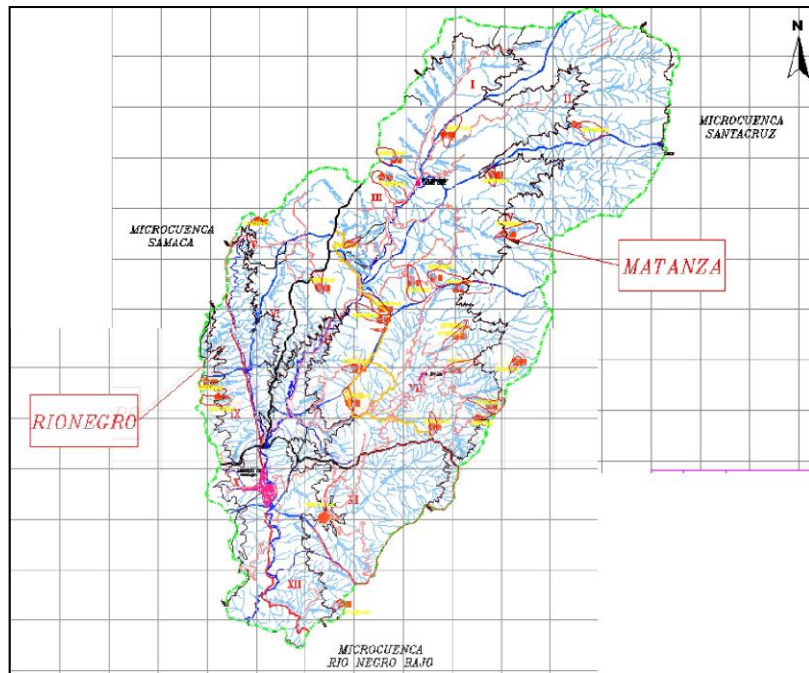


# PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL Subcuenca Río Negro





## **DOCUMENTO SÍNTESIS Y PLAN DE MANEJO**

### **DIRECTIVOS INSTITUCIONALES**

**Dra. ELVIA HERCILIA PÁEZ GÓMEZ**  
*Directora General*

**Dr. CARLOS ALBERTO SUAREZ SANCHEZ**  
Subdirector de Planeación y Sistemas

**RICARDO VILLALBA BERNAL**  
Profesional Especializado Coordinador Grupo POAT

### **EQUIPO INVESTIGADOR**

**MARCO ALIRIO DUARTE OLARTE**  
Economista, Mgs. Admón de empresas,  
Experto en Planificación Territorial

**NELSON ABIMELEC SUAREZ**  
Ingeniero Forestal Especialista Educación Ambiental

Bucaramanga, Diciembre de 2.008

Subdirección de Planeación y Sistemas

**PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL SUBCUENCA RIO  
NEGRO (DOCUMENTO SÍNTESIS Y PLAN DE MANEJO)****TABLA DE CONTENIDO**

	Pagina
ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO	10
1. INTRODUCCIÓN	10
2. Presentación del Estudio	10
3. Localización geográfica de la Subcuenca	11
4. Objetivo General del Estudio	11
5. Marco Legal	12
6. Marco Conceptual	12
SÍNTESIS DIAGNOSTICA	
Capítulo 1. SÍNTESIS DIAGNOSTICA DE LA SUBCUENCA	15
1.1 CARACTERIZACIÓN MEDIO BIOFÍSICO	15
1.1.1. TOPOGRAFÍA	15
1.1.1.1 La Pendiente	15
1.1.2 Morfometría	15
1.1.3. Climatología	16
1.1.3.1 Precipitación	17
1.1.3.2. Temperatura	19
1.1.3.3. Balance hídrico en la subcuenca del río Negro	20
1.1.3.4. Clasificación Climática	20
1.1.4. RECURSO HÍDRICO	21
1.1.4.1. Hidrografía	21
1.1.4.2. La Oferta Hídrica	24
1.1.4.3. La Demanda Hídrica	25
1.1.4.4. Índice de Escasez	29
1.1.5 Geología	30
1.1.5.1. Rocas Metamórficas	30
1.1.5.2. Rocas Ígneas	32
1.1.5.3. Rocas Sedimentarias	34
1.1.5.4. Depósitos Cuaternarios Inconsolidados	37
1.1.5.5. Geología Estructural	38
1.1.6 Geomorfología	39
1.1.6.1. Unidades de paisaje del macizo de Santander	40
1.1.6.2. Unidades de paisaje en el valle del Río Negro	41
1.1.6.3. Procesos Morfodinámicos	42
1.1.7. SUELOS	43
1.1.7.1. Edafología	44
1.1.8. CAPACIDAD AGROLOGICA	46
1.1.9. COMPONENTE BIÓTICO	48

1.1.9.1. Bosque Inferior - Zonobioma tropical alternohígrico	49
1.1.9.2. Bosque Subandino	49
1.1.9.3. Bosque Andino	50
1.1.9.4. Bosque Altoandino	51
1.1.10. Zonas de Vida	52
1.1.11. FAUNA	52
1.1.11.1. Mastofauna Silvestre	52
1.1.11.2. Avifauna Silvestre	53
1.1.11.3. Herpetofauna	54
1.1.12. BIODIVERSIDAD	55
1.1.13. AMENAZAS NATURALES	57
1.1.13.1. Áreas de amenaza alta por remoción en masa	58
1.1.13.2. Áreas de amenaza media por remoción en masa	58
1.1.13.3. Zonas de amenaza por inundación	58
1.1.13.4. Incendios forestales asociados a niveles ceráuneos	59
1.2. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	60
1.2.1. Cobertura y Uso Actual de las Tierras	60
1.2.1.1. Construcciones	60
1.2.1.2. Tierras agropecuarias	60
1.2.2. USO Y DEGRADACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	61
1.2.2.1. Erosión y pérdida de suelo	61
1.2.2.2. Calidad del aire	62
1.2.2.3. Calidad del agua	62
1.2.2.4. Pérdida de biodiversidad	63
1.2.3. COMPONENTE SOCIAL	64
1.2.3.1. División Político Administrativa	64
1.2.3.2. Población	66
1.2.3.3. Procesos Migratorios	66
1.2.3.4. Población Económicamente Activa	67
1.2.3.5. Estructura y Tenencia de la Tierra	68
1.2.3.6. Educación	68
1.2.3.7. Infraestructura y servicios de los centros Escolares	70
1.2.3.8. Salud	72
1.2.3.9. Vivienda	73
1.2.3.10. Recreación y Deporte	76
1.2.3.11. Sitios de interés cultural	77
1.2.3.12. Red Vial y Transportes	77
1.2.3.13. Organizaciones Comunitarias	78
1.2.3.14. Presencia Institucional	79
1.2.4. COMPONENTE ECONÓMICO	79
1.2.4.1. Actividad Agropecuaria	79
1.2.4.2. Actividad Minera	82
1.2.4.3. Explotaciones forestales	82
1.2.4.4. Actividad turística	83

1.2.4.5. Capital de Trabajo	83
1.2.4.6. Transporte	84
1.2.4.7. Servicios de Apoyo a la Producción Agropecuaria	84
1.2.4.8. Aspectos generales de la Actividad Agropecuaria	85
1.2.4.9. Demanda de Trabajo para la Producción Agropecuaria	87
1.2.4.10. Problemática que Determina o Limita la Producción Agropecuaria	87
1.3. USO POTENCIAL MAYOR DE LAS TIERRAS	88
1.3.1. Tierras de Uso Agropecuario Tradicional	89
1.3.2. Tierras de Uso Agroforestal	89
1.3.3. Tierras de uso forestal	89
1.3.4. Tierras de protección	89
1.4 ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO	89
1.4.1 Usos adecuados	90
1.4.2 Usos inadecuados	91
1.4.3 Uso muy inadecuado	91
1.5. ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	92
PROSPECTIVA	
Capítulo 2. PROSPECTIVA TERRITORIAL	94
2.1. ESCENARIO TENDENCIAL	94
2.2. ESCENARIO ALTERNATIVO	96
2.3. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	99
2.3.1. Generalidades	99
2.3.2. Propuesta de Zonificación de Uso de Suelos Rurales	99
2.4. REGLAMENTACIÓN DE USOS DEL SUELO	102
2.4.1. Suelos rurales de protección y de importancia ambiental	103
2.4.1.1. Ecosistema estratégico de alta montaña: bosque andino y alto andino	103
2.4.1.2. Microcuencas abastecedoras de acueductos	104
2.4.1.3. Áreas periféricas a cauces y nacimientos	105
2.4.1.4. Zonas de Bosques húmedos naturales	106
2.4.2. SUELOS DE DESARROLLO RURAL	107
2.4.2.1. Áreas de desarrollo agropecuario con restricciones	107
2.4.2.2. Áreas de actividad agroforestal basado en café y cacao	107
2.4.2.3. Áreas de desarrollo agropecuario sostenible en cultivo de mora	108
2.4.2.4. Áreas de recuperación ambiental de zonas de pastos	109
2.4.2.5. Áreas de desarrollo agropecuario concertado y sostenible	109
2.4.2.6. Áreas de explotación minera sostenible de calizas	110
2.4.3. ÁREAS DE AMENAZAS NATURALES	111
2.4.3.1. Áreas con amenaza por movimientos de remoción en masa	111

## FORMULACIÓN

Capitulo 3. FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO	113
3.1. JUSTIFICACIÓN	113
3.2. MARCO LEGAL	114
3.3. METODOLOGÍA PARA ABORDAR EL PLAN DE MANEJO	115
3.4. OBJETIVO GENERAL	116
3.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	117
3.6. ESTRATEGIAS DEL PLAN DE MANEJO	119
3.7. LAS POLÍTICAS DE ORIENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO	121
3.7.1. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL	121
3.7.2. PLAN DE ACCIÓN TRIENAL 2.007 – 2.009 CDMB	121
3.8. PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PLAN DE MANEJO	123
3.8.1. Desarrollo de la estrategia No.1. CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y SU BIODIVERSIDAD	123
3.8.2. Desarrollo de la estrategia 2. MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO	128
3.8.3. Desarrollo de la estrategia 3. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES	133
3.8.4. Desarrollo de la Estrategia 4. CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL	136
3.8.5. Desarrollo de la estrategia 5. PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE	140
3.9. RESUMEN DE PROYECTOS	144
Capitulo 4. PROGRAMA DE EJECUCIÓN	147
4.1. PLAN OPERATIVO SUBCUENCA DEL RÍO SURATÁ	147
4.1.1. Instrumentos Económicos	147
Capitulo 5. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO	150
5.1. SEGUIMIENTO AL PLAN DE MANEJO	150
5.2. LOS INDICADORES AMBIENTALES Y DE GESTIÓN	151
PROYECTO ACUERDO CONCEJO DIRECTIVO	155
BIBLIOGRAFÍA	170
GLOSARIO	171

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1. Rangos de pendiente en la subcuenca del Río Negro	15
Tabla 2. Resumen de morfometría para la subcuenca Río Negro	16
Tabla 3. Áreas mínimas de drenaje de la subcuenca.	23
Tabla 4. Rendimientos en la subcuenca del río Negro.	24
Tabla 5. Rendimientos hídricos por AMRH de cada Microcuenca	24
Tabla 6. Calculo de la oferta de acuerdo al rendimiento por AMRH	25
Tabla 7. Población y consumo domestico en la Subcuenca	26
Tabla 8. Áreas en cultivos de la Subcuenca y cálculo del uso consuntivo	27
Tabla 9. Unidades de paisaje subcuenca de Río Negro	39
Tabla 10. Montañas denudacionales en el Macizo de Santander	40
Tabla 11. Montañas estructurales denudacionales	40
Tabla 12. Escarpes y laderas denudacionales en el Macizo de Santander	41
Tabla 13. Terrazas y valle aluviales del Valle del Río Negro	42
Tabla 14. Montañas Laderas y Crestones Estructurales denudacionales	42
Tabla 15. Localización unidades de suelos en la subcuenca	45
Tabla 16. Zonas de Vida	52
Tabla 17. Amenazas Naturales	57
Tabla 18. Calificación de amenazas por inundación	59
Tabla 19. Cobertura y uso actual de las tierras	60
Tabla 20. Calificación de la erosión según la FAO	62
Tabla 21. Erosión en la subcuenca del río Negro	62
Tabla 22. Calidad del agua en el río Negro	63
Tabla 23. Conformación veredal Microcuencas Rionegro y Samacá	65
Tabla 24. Conformación veredal Microcuenca Santacruz	65
Tabla 25. Distribución Poblacional de la Subcuenca	66
Tabla 26. Población Económicamente Activa	67
Tabla 27. Tamaño y Tenencia de los Predios	68
Tabla 28. Población Escolar Atendida, Docentes y Hogares Comunitarios	69
Tabla 29. Infraestructura y Servicios Públicos de las Escuelas Veredales	71
Tabla 30. Áreas agrícolas y áreas en pastos Subcuenca Rionegro	80
Tabla 31. Inventario de Ganado en la subcuenca Rionegro	82
Tabla 32. Índice de capital de trabajo	84
Tabla 33. Uso potencial mayor de las tierras	88
Tabla 34. Valoración porcentual de los conflictos de uso	90
Tabla 35. Ecosistemas Estratégicos	92
Tabla 36. Escenarios Tendenciales	94
Tabla 37. Escenarios Alternativos	97
Tabla 38. Zonificación Ambiental Subcuenca Rionegro	100
Tabla 39. Proyectos Subcuenca Del Río Negro	144
Tabla 40. Indicadores de seguimiento de la subcuenca Río Negro	152



**ÍNDICE DE FIGURAS**

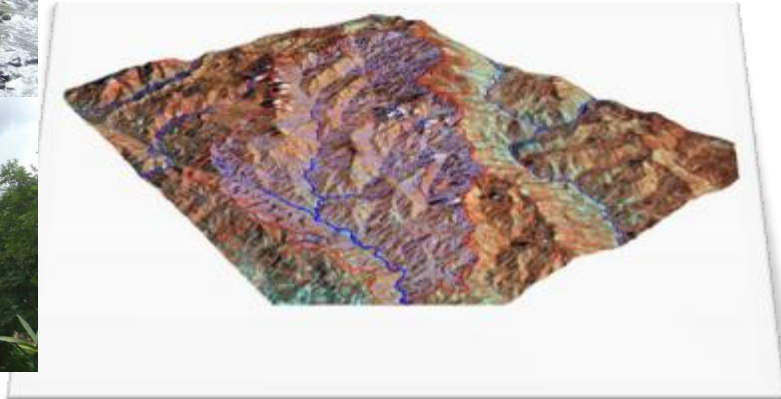
	<b>Página</b>
Figura 1. Localización Estaciones Climatológicas	17
Figura 2. Isoyetas de la subcuenca	18
Figura 3. Isotermas de la Subcuenca	19
Figura 4. División por Microcuencas	21
Figura 5. Escala de Valoración del Índice de Escasez	29
Figura 6. Mapa de Flora y formaciones Vegetales	48



# Capítulo 0

## Aspectos Generales

### Subcuenca Río Negro .



## **PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL SUBCUENCA RÍO NEGRO**

### **ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

El documento del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Río Negro, se desarrolla teniendo en cuenta el decreto 1729 de 2.002, en el cual se señala que la ordenación de una cuenca tiene por objeto principal la caracterización de sus recursos ambientales, mediante la realización del diagnóstico en el cual consigna el estado actual y con base en ello, desarrollar el planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, con especial énfasis en la conservación de la estructura físico biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos, buscando que las actividades económicas que se desarrollen guarden el equilibrio en el manejo de dichos recursos.

El decreto señala a la autoridad ambiental competente para declarar en ordenación una cuenca hidrográfica y la CDMB expidió la resolución 333 de abril 23 de 2.003, mediante la cual declaró en ordenación las cuencas hidrográficas no compartidas del área de jurisdicción, incluyendo en dicha resolución la declaración en ordenación de la subcuenca río Negro.

En el proceso de planificación y uso sostenible de los recursos de la subcuenca, se requiere de la implementación de acciones orientadas a conservar, preservar, proteger y detener el deterioro ambiental en la subcuenca. Para ello a través de la identificación de las prioridades y necesidades, se determina la matriz programática con proyectos a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo, los cuales se orientan a través del proceso de participación de los actores sociales e institucionales con quiénes se concertan las acciones a desarrollar.

La subcuenca río Negro con una extensión de 25.325 hectáreas, está conformada por las microcuencas río Negro Bajo, Samacá y Santacruz, cuyo el territorio es compartido por los municipios de Rionegro y Matanza.

#### **2. Presentación del Estudio**

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, en cumplimiento de las atribuciones otorgadas por la Ley Colombiana, y en particular de la responsabilidad conjunta que ejerce con el gobierno nacional, regional y local, y con la sociedad civil en la conservación y manejo de áreas naturales protegidas, contrató con Gradex Ingeniería S.A. la elaboración del Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la subcuenca del

río Negro conformada por las microcuencas de Santa Cruz, Samacá y río Negro Bajo. Los términos de referencia de los estudios fueron preparados por la CDMB en concordancia con el marco legal vigente en lo referente a la política ambiental y al ordenamiento del territorio colombiano.

El presente documento contiene el informe resumen del estudio de ordenamiento ambiental de la subcuenca del río Negro. Los informes detallados correspondientes a las microcuencas de Santa Cruz, Samacá y río Negro Bajo, se presentan separados.

### **3. Localización Geográfica de la Subcuenca**

La subcuenca del río Negro se encuentra localizada en jurisdicción de los municipios de Rionegro y Matanza del departamento de Santander; entre las coordenadas 1.289.000 a 1.314.000m Norte y 1.099.700 a 1.119.100m Este, y entre las cotas 500 a 3000m.s.n.m; cubre un área de 253.25 kilómetros cuadrados, que corresponde al 2.89% del área total de la cuenca del río Lebrija, cuya área total estimada es de 8.790 kilómetros cuadrados, de los cuáles cerca de la mitad se encuentran en el departamento de Santander. La subcuenca está limitada al norte por la subcuenca del río Salamaga, al sur y oriente por la subcuenca del río Surata y al nor-oriente por la subcuenca del río Cachiri, todas de la cuenca del río Lebrija y en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.

Las vías de acceso al área de estudio desde la ciudad de Bucaramanga corresponden a la Transversal Oriental, vía nacional pavimentada que une el municipio de Bucaramanga con Rionegro y a este con el municipio de El Playón y de la cual se desprenden carretables no pavimentados que comunican a Rionegro con los corregimientos de Llano de Palmas y Bocas hacia el occidente y hacia el oriente a las veredas de Churricas, San Isidro Alto y Cocos, y al corregimiento de Santa Cruz de La Colina, carretable este último que se extiende desde el sitio de La Virgen hasta el corregimiento y del cual se desprenden los carretables a las veredas del sector oriental; La otra vía desde Bucaramanga para llegar a la parte alta de la subcuenca (vereda Paramillo) es la vía Bucaramanga–Matanza–Surata–Cachiri, vía destapada y en aceptables condiciones, pavimentada en algunos sectores; de la cual se desprende, en el Alto de Cachiri hacia el occidente, un carretable en mal estado que llega hasta las cabeceras de la quebrada Agua Fría; otros carretables se desprenden de la cabecera del municipio de Matanza y del sector del Tanque hacia el occidente a las veredas Vega Grande, La Capilla, San Isidro y Cocos.

### **4. Objetivo General del Estudio**

El objetivo general del estudio es la elaboración y concertación de una propuesta de ordenamiento ambiental territorial de la subcuenca del río Negro, a partir de la

caracterización física, biótica y socio económica de las microcuencas Santa Cruz, Samacá y río Negro Bajo que la conforman; el diagnóstico de la situación actual y el análisis de los conflictos de uso, el diseño y análisis de escenarios posibles de desarrollo ambiental de la subcuenca y la elaboración del plan de manejo concertado con los actores sociales e institucionales, que permita la definición de la matriz programática con su correspondiente programa de ejecución, para orientar la protección y el manejo sostenible de los recursos naturales y la solución a los conflictos ambientales que se generan por la intervención inadecuada de dichos recursos.

## **5. Marco Legal**

El marco legal general del estudio está definido en la Constitución Nacional, y desarrollado en la Ley 23 de 1.973, la Ley 99 de 1.993 mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental, y en la Ley 388 de 1.997 mediante la cual se define el Ordenamiento del territorio Colombiano, el decreto 2811 de 1.974 en el cual se expidió el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y el decreto 1729 de 2.002 por el cual se reglamenta la Ordenación de las cuencas hidrográficas.

La autoridad ambiental expidió la resolución 333 de 2.003 por la cual se declaran en ordenación las cuencas hidrográficas no compartidas del área de jurisdicción de la CDMB, declaró en ordenación la subcuenca río Negro (Código 2319-3): Conformada por las microcuencas río Negro Bajo, Santacruz y Samacá, con una extensión aproximada de 26.073 ha.

La CDMB también expidió la resolución 1831 de 2.005 que contiene los determinantes ambientales para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial municipal, desarrollando la reglamentación de los usos del suelo, la cual se utiliza para la reglamentación de los usos del suelo de la subcuenca.

## **6. Marco Conceptual**

El desarrollo sostenible debe producir crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental, los cuales se encuentran estrechamente articulados entre sí. El reto del Estado en relación con su propósito consiste en diseñar y aplicar sistemas de gestión capaces de fomentar y conciliar estos objetivos; por ello es necesario adoptar un proceso de gestión que permita al Estado tomar mejores decisiones con el fin de avanzar hacia el desarrollo sostenible.

El equilibrio de carácter transitorio, del desarrollo sostenible depende de los acuerdos entre actores, acuerdos que serán más equitativos en la medida en que se conozca el valor de los elementos, recursos y productos de un área, de las ventajas comparativas y la competitividad de las regiones y de los recursos naturales afectados.

El territorio es el escenario físico y ambiental en el cual toman forma y dinámica y convergen los procesos de desarrollo; es por lo tanto, un elemento integrador y estructurante de los objetivos y políticas públicas, al igual que de la acción y gestión que sobre él ejercen los actores sociales y económicos, quienes configuran los espacios geográficos de la nación.

La Ley 99 de 1.993 define el Ordenamiento Ambiental del Territorio como “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación a fin de garantizar su adecuada explotación y desarrollo sostenible”. El ordenamiento ambiental del territorio hace parte del conjunto de acciones instrumentales de la política ambiental y constituye una herramienta fundamental para la planificación y la gestión ambiental nacional, regional y local, tendiente a garantizar la renovabilidad del capital natural, prevenir el deterioro de los ecosistemas de mayor valor por sus servicios ecológicos indispensables para el desarrollo nacional, proteger la biodiversidad y la diversidad cultural y fortalecer y consolidar la presencia internacional del país de acuerdo con las prioridades e intereses nacionales.

El ordenamiento ambiental se entiende como un conjunto de acciones estructuradas sobre las funciones ambientales del territorio, con el propósito de lograr que tales funciones estén en concordancia con la potencialidad natural de cada unidad dentro de contextos locales, regionales y nacionales. Se requiere por lo tanto, no sólo la identificación y espacialización de las unidades territoriales de acuerdo con su función ambiental y de los procesos y tendencias de apropiación y manejo de las mismas, sino la generación de instrumentos legales, económicos, sociales, políticos y administrativos que posibiliten dar un uso y desarrollo más adecuado a cada unidad.

De acuerdo con el Ministerio del Medio Ambiente – M.A.V.D.T el ordenamiento ambiental del territorio es un proceso técnico - político que parte de la zonificación de uso adecuado del territorio con un enfoque ecosistémico, el cual establece la compatibilidad de las actividades que se realizan en las diferentes unidades territoriales con las características ecológicas, sociales y económicas de las mismas, que hagan sostenible el desarrollo desde el punto de vista ambiental.

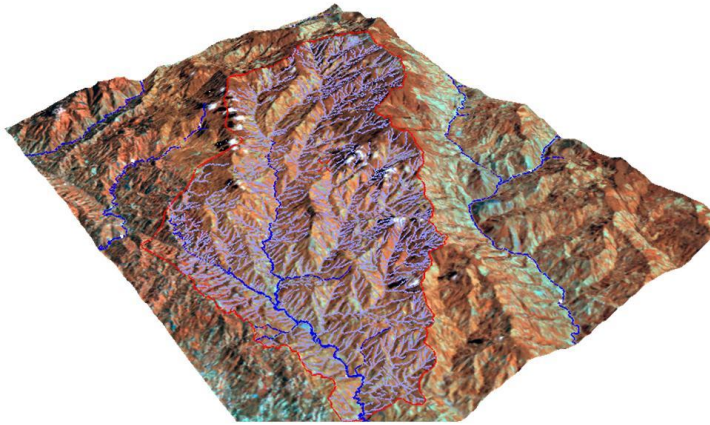
La sostenibilidad del desarrollo está relacionada con el balance entre la capacidad ecológica de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas y la presión de la demanda de éstos ejercida por la sociedad, oferta que define una capacidad de soporte con límites determinados por la productividad total del respectivo ecosistema natural, incluida su capacidad de resiliencia y la protección y compensación que puede incorporar el hombre a través de tecnologías proteccionistas.



# Capítulo I

## Síntesis diagnóstica

### Subcuenca Río Negro .



## SÍNTESIS DIAGNÓSTICA

### Capítulo 1. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA DE LA SUBCUENCA

#### 1.2. CARACTERIZACIÓN MEDIO BIOFÍSICO

##### 1.2.1. TOPOGRAFÍA

La subcuenca del río Negro es una cuenca montañosa andina, caracterizada por la baja relación de áreas planas a áreas de alta pendiente, en la cual los valles son estrechos y las montañas altamente inclinadas. La cual se dividió en tres microcuencas para su respectivo análisis: Santacruz (171,82km<sup>2</sup>), Samacá (33,40km<sup>2</sup>) y río Negro Bajo (48,03 km<sup>2</sup>), para un total de la subcuenca de 253,25km<sup>2</sup>.

##### 1.2.1.1. La Pendiente

La pendiente del terreno es uno de los elementos base para el análisis del medio físico, pues su magnitud es un condicionante del desarrollo natural de los ecosistemas, y un condicionante del desarrollo o la intervención de origen antrópico.

La subcuenca del río Negro es una cuenca montañosa abrupta, de pendientes fuertes y escarpadas y altamente inclinadas (Tabla 1). Utilizando la herramienta del sistema de información geográfico se elaboró el plano de pendientes.

**Tabla 1.** Rangos de pendiente en la subcuenca del río Negro

RANGO DE PENDIENTE (%)	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
0 – 3	3702.49	14.56
3 – 7	0	0
7 – 12	9.07	0.04
12 – 25	131.62	0.52
25 – 50	3791.96	14.92
50 – 75	14892.63	58.6
75 – 100	2522.1	9.92
>100	364.85	1.44

Fuente: Plano de pendientes - Consorcio Gradex - Inpro, 2003

##### 1.2.2. MORFOMETRIA

La subcuenca presenta el siguiente comportamiento morfométrico en el cual se describen los principales parámetros de cada una de las microcuencas, en particular, la morfometría de cuencas de drenaje ha reunido un conjunto numeroso de parámetros que representan propiedades inherentes al sistema fluvial. Horton



(1945), Schumm (1956) y Strahler (1957) fueron pioneros en la caracterización morfológica cuantitativa de cuencas de drenaje. Por ejemplo, el coeficiente orográfico (F. Fournier), da como resultado lo siguiente:

El Coeficiente Orográfico para la subcuenca del río Negro es de 3.70, indicando un relieve poco accidentado. Por el contrario, cada una de las microcuencas presenta internamente un relieve accidentado, resultando los valores siguientes (Tabla 2): microcuenca Santacruz (8.07), microcuenca Samacá (6.39) y microcuenca río Negro Bajo (7.16).

**Tabla 2.** Resumen de morfometría para la subcuenca río Negro

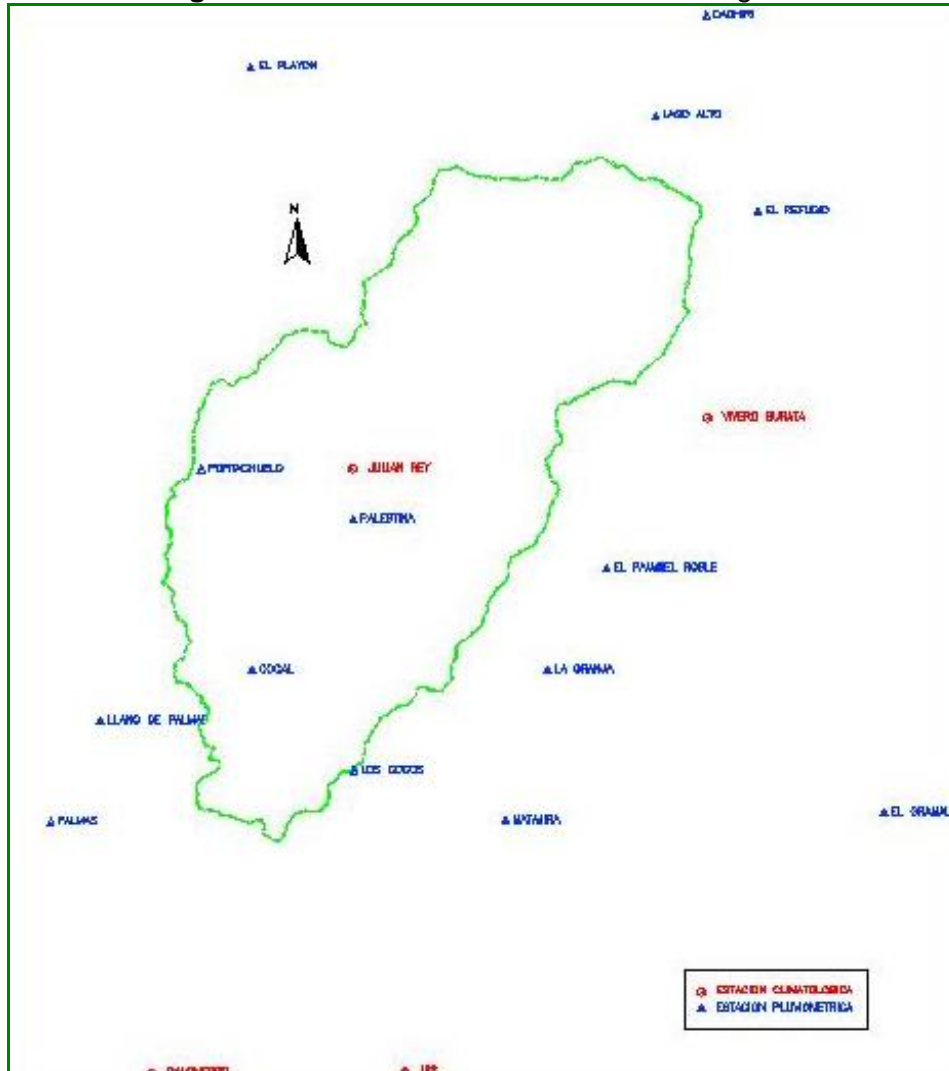
Parámetro	Subcuenca del río Negro	Microcuenca Santacruz	Microcuenca Samacá	Microcuenca río Negro Bajo
Area (Km <sup>2</sup> )	254.15	171.66	33.67	48.82
Perímetro (Km)	81.18	62.95	31.93	35.56
Longitud Axial (km)	28.20	22.78	9.70	10.65
Ancho Promedio (Km)	9.01	7.54	3.47	4.58
Forma	Ovalada	Ovalada	Oblonga	Ovalada
C de Gravelius	1.44	1.36	1.55	1.44
Altura Rectángulo	33.25	24.78	13.61	14.56
Base Rectángulo	7.64	6.93	2.47	3.35
Altura media	969.93	1176.81	464.01	591.41
Pendiente media	61.31	62.17	56.63	61.55
C de masividad	3.82	6.86	13.78	.11
C. orográfico	3.7	8.07	6.39	7.16
Orden de corriente	6	6	4	6
Longitud cauce principal	39.19	29.09	16.7	10.1
Densidad de drenaje	3.35	3.08	3.45	4.21
Pendiente media cauce	6.31	8.08	6.29	1.24
Alejamiento medio	2.46	2.22	2.88	1.45
Tiempo de Concentración	4.0	3.0	2.0	1.2
Rb	4.26	3.79	5.42	3.12
RI	2.03	1.54	2.56	1.93
Ra	4.91	4.40	6.73	4.15

Fuente: Estudio POA de la Subcuenca río Negro.- GRADEX- CDMB

### 1.1.3. CLIMATOLOGIA

En el análisis climatológico de la subcuenca del río Negro, se utilizó la información histórica de las estaciones relacionadas para el área de estudio las cuales se localizan en la Figura 1, dicha información presenta las características generales, como código, tipo de estación, municipio, latitud, longitud, elevación y período de registro, el cual se puede consultar en el estudio técnico. La subcuenca reporta los pisos térmicos: cálido, templado y frío. A continuación se presenta las características principales del clima en la subcuenca del río Negro.

**Figura 1. Localización Estaciones Climatológicas**



### 1.1.3.1. Precipitación

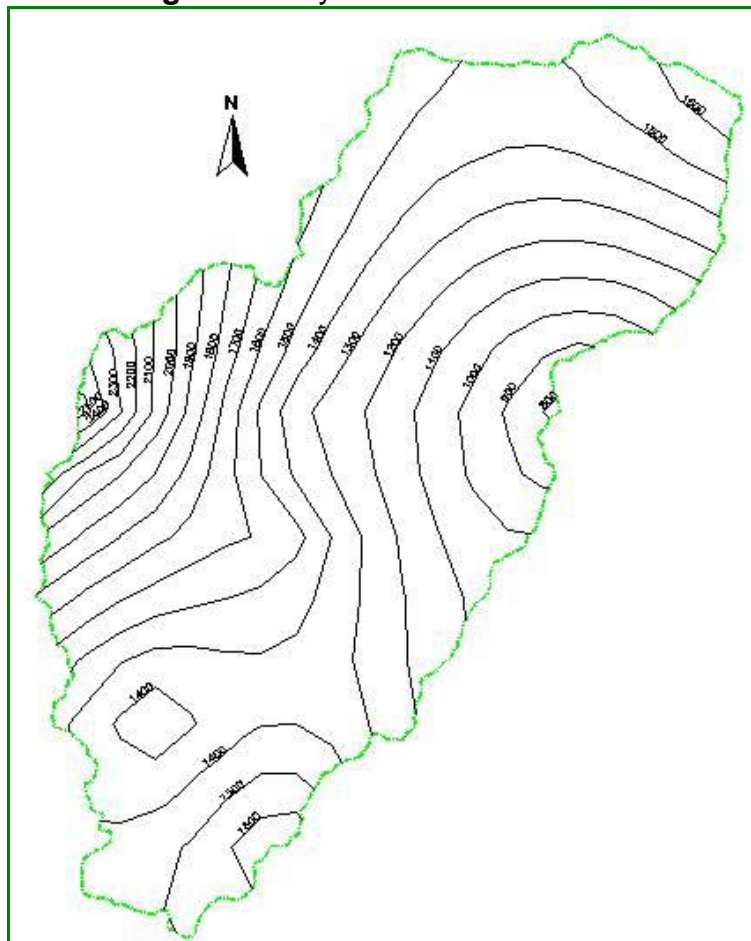
El análisis de la precipitación en la zona de estudio se basó en la información de las estaciones reportadas, cuyos valores anuales varían entre 660 y 2168 mm aproximadamente.

El régimen de lluvias para la subcuenca es bimodal con los períodos de invierno comprendidos entre los meses de marzo a mayo en algunas estaciones o abril a junio, y entre septiembre y noviembre. Las estaciones analizadas presentan en promedio entre 7 y 16 días con precipitación al mes, y precipitaciones máximas diarias hasta de 167mm. La precipitación máxima diaria media en la subcuenca del río Negro se estima en 36mm.

La precipitación media en la subcuenca del río Negro se ha estimado en 1500mm aproximadamente; la distribución espacial de la precipitación muestra los mayores valores en el costado occidental de la subcuenca, en donde se alcanzan valores de 2550mm por año; la precipitación disminuye en dirección occidente–oriente hasta valores de 750mm en las partes más altas del costado oriental, en la microcuenca de la quebrada Santa Marta.

En la parte alta del sector nororiental de la subcuenca, específicamente en las microcuencas de las quebradas Aguafría y Aguacaliente, que forman el río Santa Cruz, la precipitación anual es moderada, con valores del orden de 1500mm, indicativos de una zona de mediano potencial hídrico, que recibe un importante valor agregado por la presencia de bosques en buen estado de conservación.

**Figura 2. Isoyetas de la subcuenca**



En la parte alta de la quebrada Magará, sectores de Portachuelo y La Reserva, la precipitación media es del orden de 2000mm, razón por la cual pueden esperarse mejores rendimientos hídricos en esta quebrada, que en la quebrada Santa Cruz.

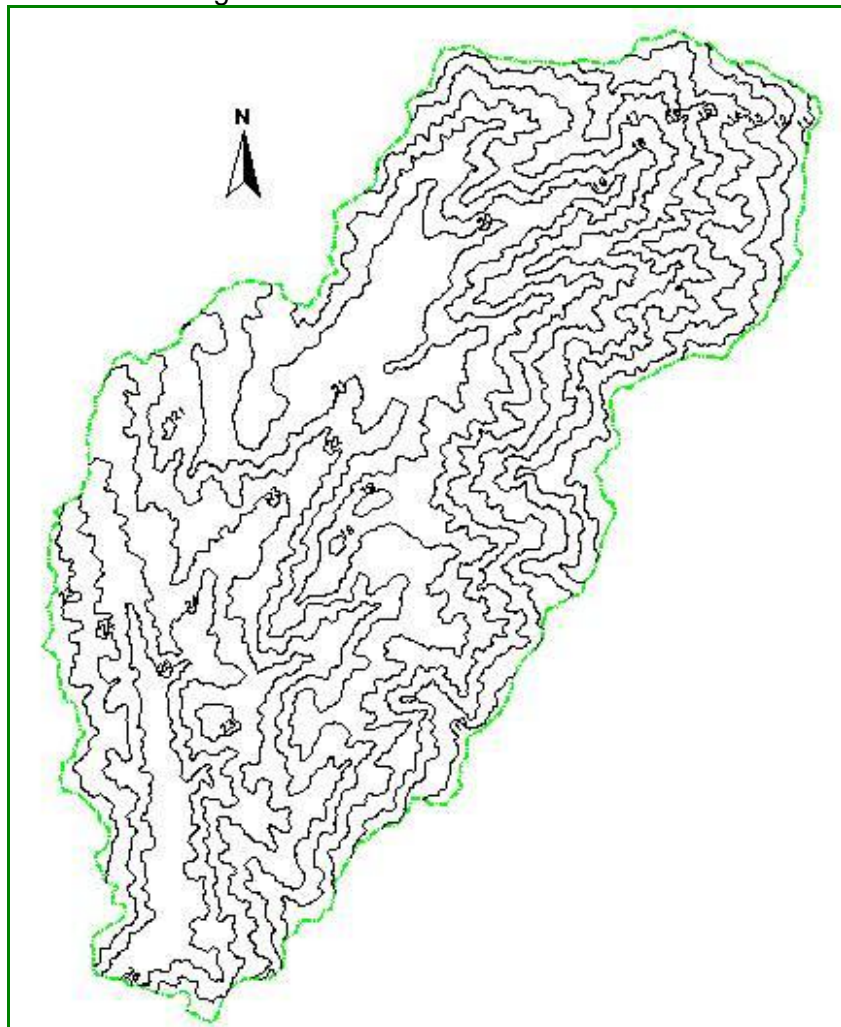
### 1.1.3.2. Temperatura

Analizando la variación de la temperatura media anual con la elevación de las estaciones, fue posible establecer una relación entre la temperatura y la altitud en la subcuenca.

Las curvas isotermas de la subcuenca del río Negro, se grafican en la Figura 3, en la cual se observa que la distribución espacial de la temperatura es una función clara de la altitud.

Siguiendo los períodos secos y húmedos característicos del régimen bimodal, los valores más altos de temperatura se presentan durante los meses de marzo a mayo, y el menor en noviembre. El rango de variación de la temperatura instantánea se estima entre valores mínimos cercanos a cero y máximos del orden de 35°C.

Figura 3. Isotermas de la Subcuenca



La **humedad relativa** se estima la media multianual en 80%.

El **brillo solar** estima multianual en 1700 horas.

Los meses con mayor **velocidad del viento** son marzo, los meses que presentan menores de velocidad del viento son junio y julio (2.5m/s), noviembre (1.7m/s) y junio (0.5m/s) respectivamente.

En la cuenca del río Negro se estima que la **evaporación** media multianual varía entre 1000 y 1300mm.

Los meses de mayor **evapotranspiración** son enero o marzo con valores entre 86 y 125mm, y el de menor es noviembre con valores entre 72 y 108mm.

### 1.1.3.3. Balance hídrico en la subcuenca del río Negro

Los resultados del balance para la subcuenca del río Negro, están basados en la precipitación y evapotranspiración promedio en la subcuenca, en un almacenamiento potencial en el suelo de 62.5mm, correspondiente a un horizonte de 50cm con una capacidad de 1.25mm/cm.

Los resultados muestran que existe déficit potencial ( $P-ETP < 0$ ) en los meses de enero, febrero, junio, julio, agosto y diciembre, pero la disponibilidad de agua en el suelo permite suplir o satisfacer el déficit en los meses de enero, junio y diciembre, de modo que se presente falta de agua en los meses de febrero, julio y agosto en el suelo.

### 1.1.3.4. Clasificación Climática

Para la clasificación climática de la subcuenca del río Negro, se calculó por el método de Thornwaite<sup>1</sup>, se reportan siete unidades climáticas las cuales se agrupan así: Semiseco, semihúmedo, ligeramente húmedo, moderadamente húmedo, húmedo, muy húmedo y súper húmedo, que se asocian a los diferentes tipos de clima: cálido, frío y muy frío.

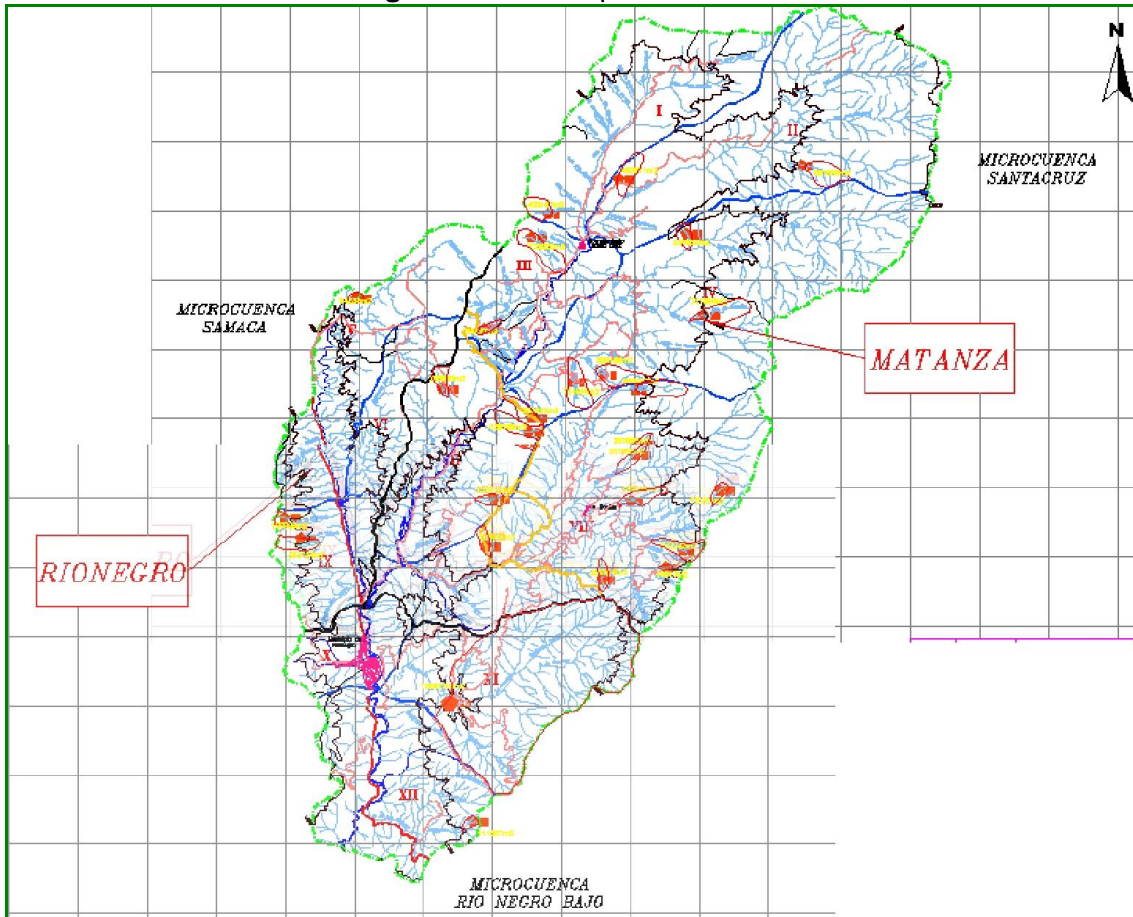
---

<sup>1</sup> se basa en los valores de precipitación y evapotranspiración potencial medias multianuales, con los cuales se define el índice de humedad.

### 1.1.4. RECURSO HÍDRICO

El análisis del componente hidrológico de la subcuenca del río Negro se realizó desde los puntos de vista de la disponibilidad (oferta) en cantidad y calidad, y de la demanda existente en la zona. La subcuenca se dividió en 3 microcuencas (Figura 4): Santacruz, Samacá y río Negro bajo.

**Figura 4.** División por Microcuencas



Fuente: Estudio POA de la subcuenca río Negro. GRADEX- CDMB

#### 1.1.4.1. Hidrografía

La red hidrográfica que presenta la subcuenca del río Negro tiene un patrón de drenaje dendrítico, caracterizado por la rapidez de la evacuación de aguas de escorrentía asociada con la presencia de altas pendientes en la mayor parte del territorio. Los parámetros que caracterizan la red hidrográfica de esta subcuenca se presentan a continuación:



Características	Detalle
Densidad de drenaje <sup>2</sup>	La subcuenca del río Negro (3.35km/km <sup>2</sup> ), es decir, que existen 3.35km de cauces por cada km <sup>2</sup> , para la microcuenca Santacruz (3.08km/km <sup>2</sup> ), microcuenca Samacá (3.45km/km <sup>2</sup> ), y para la microcuenca río Negro Bajo (4.21km/km <sup>2</sup> ).
Longitud del cauce principal	El cauce principal de la subcuenca del río Negro tiene una longitud de 39.19km, su nacimiento está en la cota 3000 y desciende hasta llegar a la cota 525, a la altura de la cota 650 entrega la quebrada Samacá que tiene su nacimiento en la cota 1700 y una longitud de 16.70km y que corresponde a la microcuenca Samacá, la microcuenca Santacruz tiene como cauce principal parte del río Negro desde la cota 3000 hasta descender a la cota 650 con una longitud de 29.09km y desde este punto inicia la microcuenca río Negro Bajo, en la cual el cauce del río Negro continúa descendiendo hasta la cota 525 con una longitud de 10.10km.
Pendiente media del cauce	El cauce principal de la subcuenca del río Negro tiene una Pendiente Media de 6.31%. Los valores de pendiente media correspondientes a los cauces principales de las microcuencas son: microcuenca Santacruz (8.08%), microcuenca Samacá (6.29%), microcuenca río Negro Bajo (1.24%).
Alejamamiento medio	Los valores calculados de alejamamiento medio para las microcuencas son: microcuenca Santacruz (2.22), microcuenca Samacá (2.88), microcuenca río Negro Bajo (1.45). El valor calculado para la subcuenca del río Negro es de 2.46.
Tiempo de concentración <sup>3</sup>	Se propone como tiempo de concentración para la cuenca total un valor de cuatro (4.0) horas.

Fuente: Estudio POA de la subcuenca río Negro. GRADEX - CDMB

### ➤ **Áreas mínimas de rendimiento hídrico – A.M.R.H**

La subcuenca, esta subdividida en doce áreas mínimas de rendimiento hídrico, con el fin de organizar, conocer su distribución y comportamiento hídrico.

### ➤ **Disponibilidad de agua**

Para la estimación de la disponibilidad de agua, la escorrentía aportada por el río Negro se analizó teniendo en cuenta las 12 unidades de rendimiento hídrico que lo conforman, se utilizó un modelo lluvia escorrentía, ya que la estación Brisas ubicada en el punto de cierre de la cuenca<sup>4</sup> no cuenta con registros de caudales ni se tiene una curva de calibración adecuada de la sección que permita la conversión de los datos de niveles en caudales. En el presente estudio se utilizó un modelo a nivel diario desarrollado por Gradex para el Convenio Universidad Javeriana - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para generar caudales medios diarios utilizando el método del Soil Conservation Service, a partir de series representativas de precipitación diaria en cada una de las subáreas.

En la cuenca del río Negro, se estiman valores mensuales hasta de 10m<sup>3</sup>/s durante los meses de marzo, octubre y noviembre. El valor máximo diario de escorrentía directa se estimó en 129m<sup>3</sup>/s (Tabla 3).

<sup>2</sup> La densidad de drenaje está definida, para una cuenca dada como la longitud media de curso por unidad de superficie.

<sup>3</sup> El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en llegar a la sección de salida la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca.

<sup>4</sup> Una cuenca hidrográfica se define como el área que drena hacia una corriente en un punto de concentración dado. Cuando se presenta un evento de precipitación sobre ésta, el agua es almacenada en diferentes elementos, de donde se desplaza por diferentes trayectorias al cauce principal, nuevamente a la atmósfera o al interior del suelo.



**Tabla 3.** Áreas mínimas de drenaje de la subcuenca.

UMRH	ÁREA (HA)	RÍO O QUEBRADA	Caudal de escorrentía directa (m <sup>3</sup> /s)
1	2041,3	Qda Agua Caliente	0.215
2	3647,4	Qda Agua Fría	0.284
3	1215,8	Río Negro (Parte Alta)	0.227
4	4079,7	Qda Mala – Santa Marta	0.367
5	1750,6	Qda Samacá (Parte Alta)	0.342
6	717,5	Qda San Benito	0.156
7	1768,2	Río Negro (Parte Media)	0.307
8	4413,3	Qda Mala	0.560
9	899,2	Qda Samacá (Parte Baja)	0.147
10	685,9	Río Negro (Parte Media Baja)	0.084
11	2290,2	Qda Tambora	0.319
12	1905,8	Río Negro (Parte Baja)	0.281
Río negro			3.37

Fuente: CDMB, Plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca del río Negro.

### ➤ Caudal base

Para estimar el flujo base se utilizó la información de rendimientos medios contenida en el mapa de isorrendimientos medios multianuales del Estudio Nacional de Aguas (1985), en el cual se puede estimar un rendimiento de 17l/s-km<sup>2</sup> aproximadamente para la cuenca del río Negro.

Con base en este rendimiento, la subcuenca del río Negro con un área tributaria de 254.15km<sup>2</sup> tiene un caudal medio multianual de 4.3m<sup>3</sup>/s, correspondiente a la suma de escorrentía directa (estimada en el presente estudio en 3.37m<sup>3</sup>/s) y el flujo base, que corresponde a la diferencia de estos valores, es decir, a un caudal de 0.95m<sup>3</sup>/s.

### ➤ Clasificación hidrológica

Para elaborar la clasificación hidrológica de la subcuenca del río Negro, se utilizó el concepto de rendimiento hídrico aplicado a cada una de las Áreas Mínimas de Rendimiento Hídrico – A.M.R.H (Tabla 4), lo cual permitió generar un Mapa Hidrológico de acuerdo con criterios de oferta de agua en cada unidad.

La calificación del rendimiento se realizó utilizando información de rendimientos hídricos presentada en el documento estadísticas sobre el recurso agua en Colombia (Himat, 1992). En el citado documento (pp. 114) se establece que el rendimiento medio en el territorio colombiano es de 59 lps/km<sup>2</sup>, valor que es seis veces mayor que el rendimiento medio anual mundial (10 lps/km<sup>2</sup>) y tres veces mayor que el rendimiento medio en América Latina (21 lps/km<sup>2</sup>). Adicionalmente, el IDEAM suministró (Estadísticas Meteorológicas, 1983–1993) el valor del rendimiento medio anual en el río Magdalena en Puerto Wilches con un valor de 29 lps/km<sup>2</sup>, y el valor del 14 lps/km<sup>2</sup> para el río Lebrija en Café Madrid y 26 lps/km<sup>2</sup> en San Rafael de Lebrija.

**Tabla 4.** Rendimientos en la subcuenca del río Negro.

AMRH	AREA [km <sup>2</sup> ]	PRECIPITACIÓN [mm]	CAUDAL [m <sup>3</sup> /s]	RENDIMIENTO DIRECTO [lps/km <sup>2</sup> ]	RENDIMIENTO BASE [lps/km <sup>2</sup> ]	RENDIMIENTO TOTAL [lps/km <sup>2</sup> ]	CATEGORÍA
I	20,4	3,98	0,215	10,5	3,8	14,3	Bajo
II	36,5	3,81	0,285	7,8	3,6	11,4	Bajo
III	12,2	3,08	0,227	18,7	2,9	21,6	Medio
IV	40,8	4,76	0,368	9,0	4,5	13,5	Bajo
V	17,5	3,55	0,3416	19,5	3,4	22,9	Medio
VI	7,2	5,34	0,156	21,7	5,1	26,8	Medio
VII	17,7	5,36	0,307	17,4	5,1	22,4	Medio
VIII	44,1	4,62	0,559	12,7	4,4	17,0	Medio
IX	9,0	3,9	0,146	16,2	3,7	19,9	Medio
X	6,9	4,19	0,084	12,2	4,0	16,2	Medio
XI	22,9	3,23	0,319	13,9	3,1	17,0	Medio
XII	19,1	4,12	0,28	14,7	3,9	18,6	Medio
Total	254,1	3,94	3,37	13,3		17,0	Medio

Fuente: CDMB, Plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca del río Negro.

### 1.1.4.2. LA OFERTA HÍDRICA

Teniendo en cuenta las unidades de rendimiento hídrico clasificadas para cada microcuenca, la oferta hídrica total se calcula sumando los rendimientos determinados para cada una de las A.M.R.H.

El rendimiento hídrico de la subcuenca expresado en litros por segundo corresponde a 4.276 lps, siendo aportados por las tres microcuencas en porcentajes, del 62% para la Santa Cruz, el 18% para la Samacá y el 20% para la de Rionegro Bajo.

Con los rendimientos obtenidos en litros por segundo, se calcula la oferta total en periodo de un año para cada una de las microcuencas y el total de la subcuenca (Tabla 5).

**Tabla 5.** Rendimientos hídricos por A.M.R.H de cada Microcuenca

MICROCUEENCA	URH	Área [km <sup>2</sup> ]	Precipitación [mm]	Rendimiento [lps/km <sup>2</sup> ]	Rendimiento Total (lps)
SANTA CRUZ	1	20,5	3,98	14,3	293.2
	2	36,5	3,81	11,4	416.1
	3	12,2	3,08	21,6	263.5
	4	40,8	4,76	13,5	550.8
	5	17,5	5,36	22,4	392.0
	6	44,3	4,62	17,0	753.1
<b>Subtotal</b>		<b>171,8</b>	<b>3,94</b>	<b>15,6</b>	<b>2.668.7</b>
SAMACÁ	1	17,5	3,55	22,9	400.7
	2	7,2	5,34	26,8	193.0
	3	8,7	3,9	19,9	173.1
<b>Subtotal</b>		<b>33,4</b>	<b>4,05</b>	<b>23,2</b>	<b>766.8</b>
RIONEGRO BAJO	1	6,4	4,19	16,2	103.7
	2	22,9	3,23	17,0	389.3
	3	18,7	4,12	18,6	347.8
<b>Subtotal</b>		<b>48,0</b>	<b>3,85</b>	<b>17,2</b>	<b>840.8</b>
<b>Total Subcuenca</b>		<b>253,2</b>	<b>3,94</b>	<b>17,0</b>	<b>4.276.3</b>

Fuente: Plano No 8 Hidrológico. Consorcio Gradex – Inpro, 2.005. Cálculos Grupo OAT.

Posteriormente de acuerdo a la metodología del IDEAM, con esta información se determina la oferta neta (Tabla 6) que corresponde a descontar a la oferta total un 25% por el caudal Ecológico y un 25% por calidad del agua de la subcuenca. Los datos resultantes al ser comparados con la demanda por distintos usos, permiten determinar el Índice de Escasez.

**Tabla 6.** Cálculo de la oferta de acuerdo al rendimiento por A.M.R.H

MICROCUENCA	RENDIMIENTO (lps)	OFERTA TOTAL OT (m <sup>3</sup> )	OFERTA NETA (m <sup>3</sup> ) (ON = 50% de OT)
SANTA CRUZ	293.2	9.246.355	4.623.177
	416.1	13.122.129	6.561.064
	263.5	8.311.628	4.155.814
	550.8	17.370.028	8.685.014
	392.0	12.362.112	6.181.056
	753.1	23.749.761	11.874.880
<b>Subtotal</b>	<b>2.668.7</b>	<b>84.162.013</b>	<b>42.081.005</b>
SAMACÁ	400.7	12.636.475	6.318.237
	193.0	6.086.448	3.043.224
	173.1	5.458.881	2.729.440
<b>Subtotal</b>	<b>766.8</b>	<b>24.181.804</b>	<b>12.090.901</b>
RIONEGRO BAJO	103.7	3.270.283	1.635.141
	389.3	12.276.964	6.138.482
	347.8	10.968.220	5.484.110
<b>Subtotal</b>	<b>840.8</b>	<b>26.515.467</b>	<b>13.257.733</b>
<b>Total Subcuenca</b>	<b>4.276.3</b>	<b>134.859.284</b>	<b>67.429.639</b>

Fuente: Cálculos Grupo OAT, 2.007.

De acuerdo a los cálculos, la oferta total de agua para la subcuenca es de 134.8 millones de metros cúbicos año y la oferta neta que corresponde al 50%, es de 67.4 millones de metros cúbicos por año.

$$ON = OT - 50\% = 134.8 / 2 = 67.4 \text{ millones de m}^3 / \text{año.}$$

#### 1.1.4.3. LA DEMANDA HIDRICA

La demanda de agua representa el volumen de agua expresado en metros cúbicos, que son utilizados por las actividades socioeconómicas en un espacio y tiempo determinado y se compone por la sumatoria de las demandas de los sectores agrícola, pecuario, uso doméstico, uso industrial y, sector comercial y de servicios, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$DT = DUD + DUI + DUS + DUA + DUP$$

Donde:

DT = Demanda total de agua

DUD = Demanda de agua para uso doméstico

DUI = Demanda de agua para uso industrial

DUS = demanda de agua para el sector servicios

DUA = Demanda de agua para uso agrícola

DUP = Demanda de agua para uso pecuario

➤ **CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA USO DOMÉSTICO**

La población de la subcuenca es de 7.463 personas para el área rural y de 6.152 habitantes en el área urbana del municipio de Rionegro, para un total de 13.615 habitantes.

**Tabla 7.** Población y consumo doméstico en la Subcuenca

Microcuenca	Habitantes	Consumo agua Litros/persona/día *	Consumo total litros /día	Consumo Año (m <sup>3</sup> )
Santa Cruz	4.130	180	743.400	271.341
Samacá	1.199	180	215.820	78.774
Rionegro Bajo	2.134	180	384.120	140.203
Área Urbana Rionegro	6.152 <sup>5</sup>	180	1.107.360	404.186
Subcuenca	13.615	180	2.450.700	894.504

\* Se tiene en cuenta la información de la Subdirección de Normatización de la CDMB.

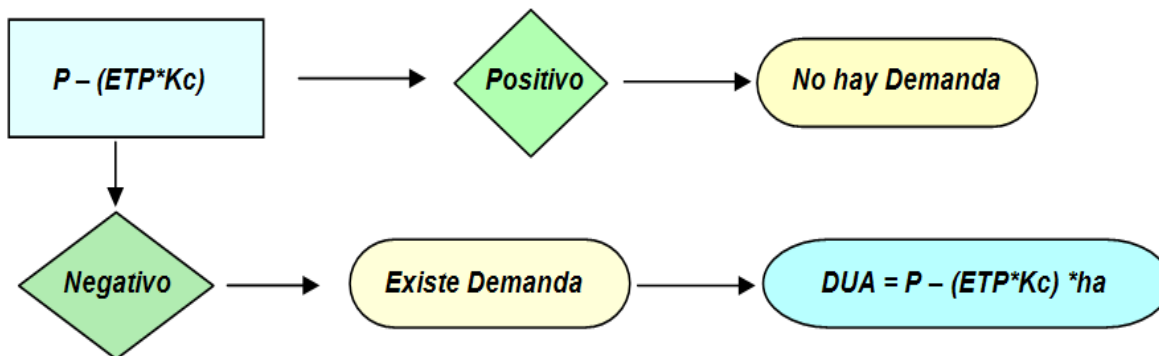
Teniendo en cuenta un consumo promedio de 180 litros diarios por cada persona, el consumo doméstico diario en la subcuenca es de 2.45 millones de litros que equivalen a 2.450m<sup>3</sup> diarios. El total de la demanda por año para el consumo doméstico es de 894.504 metros cúbicos (Tabla 7).

➤ **CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA USO AGRÍCOLA**

Teniendo en cuenta que cuando la precipitación es menor al uso consuntivo de un cultivo, se hace necesaria la utilización de sistemas de riego, lo cual indica que existe una demanda por uso agrícola en la zona.

El uso consuntivo de un cultivo es la multiplicación del valor de la evapotranspiración potencial por Kc, coeficiente de cultivo.

Luego, cuando la diferencia entre la precipitación y el uso consuntivo es negativa, existe demanda y cuando es positiva no existe demanda para uso agrícola (entendida la demanda como las necesidades de riego para determinado cultivo).



<sup>5</sup> Fuente: Censo DANE 2.005.

La demanda para los usos agrícolas se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$DUA = [P - (EVT * Kc)] * ha = mm/ha * 10 = m^3/año.$$

Donde:

P = Precipitación

EVT = Evapotranspiración

Kc = Factor de conversión de acuerdo al cultivo.

Para completar la fórmula, se utilizó una precipitación media de 1.500mm para la subcuenca y una evapotranspiración media de 1.454 mm determinada en el estudio.

**Tabla 8.** Áreas en cultivos de la Subcuenca y cálculo del uso consuntivo

No.	CULTIVO	AREA (HAS)	COEFICIENTE DE CULTIVO Kc	P – (ETP*Kc)
1	Café	4.375	0.8	1.500-(1.454*0.8)=336.8
2	Cacao	1.670	0.8	1.500-(1.454*0.8)=336.8
3	Cítricos	331	0.9	1.500-(1.454*0.9)=191.4
4	Yuca	629	0.8	1.500-(1.454*0.8)=336.8
5	Maíz	227	0.8	1.500-(1.454*0.8)=336.8
6	Hortalizas	50	0.9	1.500-(1.454*0.9)=191.4

De acuerdo a los resultados obtenidos (Tabla 8), los cuales son positivos para todos los cultivos, se resume que no hay demanda de agua para cultivos agrícolas, pero teniendo en cuenta que hay ciertos cultivos que requieren de agua permanente, como las hortalizas y los cítricos, aun cuando en la subcuenca no existen sistemas de riego, en algunos casos en épocas de verano se utilizan pequeños sistemas localizados de riego de estos cultivos. En general por la topografía de la subcuenca en la actividad agrícola no se utilizan el riego como una condición para el desarrollo de esta actividad.

#### ➤ **CALCULO DE LA DEMANDA PARA USO PECUARIO**

La demanda para uso pecuario se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$DUP = VPa * FC = DUP/día$$

Donde:

DUP = Demanda para uso pecuario

VPa = Número de animales

Fc = litros por día

### ○ DEMANDA EN BOVINOS

La subcuenca tiene un total de cabezas de ganado bovino de 2.905, para las cuales se calcula la demanda. Los valores de consumo en litros por día se toman teniendo en cuenta el consumo promediado para una temperatura promedio de 22° C y 46 litros de consumo diario de agua por animal (los datos utilizados en información de la CDMB son de 42 litros por animal en bovinos).

Tomando la ecuación, se tendría una demanda para uso bovino de:

DUP = 2.905 \* 46 = 133.630 litros diarios de consumo de agua por ganado vacuno. En metros cúbicos corresponde a 133.6m<sup>3</sup>/día, luego:

$$\text{DUP Bovinos} = 133.6 * 365 = 48.764\text{m}^3/\text{año}$$

### ○ DEMANDA EN AVÍCOLAS

El inventario avícola de la microcuenca corresponde a la existencia de aproximadamente 15.000 aves.

Utilizando los promedios de consumo de agua en litros por día por cada 100 aves y utilizando una temperatura promedio de 20°C, con consumos de 1.8 litros/día se tiene que los consumos son:

$$\text{Ponedoras} = 15.000 * 1.8 * 365 = 9.855.000 \text{ litros} = 9.855\text{m}^3/\text{año}.$$

$$\text{Total demanda avícola: DUA} = 9.855\text{m}^3/\text{año}$$

### ○ DEMANDA EN PORCINOS

De acuerdo a la información suministrada por la comunidad en los talleres de socialización y concertación, en la subcuenca existen aproximadamente 700 cerdos.

Teniendo en cuenta un consumo de 3.22 litros por día por cerdo entre 30 y 60 kilos, el consumo en porcinos estaría en:

$$\text{DUP Porcinos} = 700 * 3.22 * 365 = 822.710 \text{ litros} = 822.7\text{m}^3/\text{año}$$

La demanda total de uso pecuario es: DTP = DT bovinos + DT Avícolas + DT porcinos.

$$\text{DTP} = 48.764 + 9.855 + 822.7 = 59.441.7\text{m}^3/\text{año}$$

○ **DEMANDA TOTAL**

Una vez calculadas las demandas de agua en la microcuenca y teniendo en cuenta que allí no hay usos industriales ni de servicios, la demanda total de agua es la resultante de aplicar la fórmula:

DT= DUD + DUI + DUS + DUA + DUP. Para la cual aplicaría solamente la demanda para uso doméstico más la demanda para uso pecuario.

$$DT = 894.504 + 59.441 = 953.945 \text{m}^3/\text{año}$$

**1.1.4.4. ÍNDICE DE ESCASEZ**

El índice de escasez se calcula a partir de la fórmula:

$$Ie = \frac{Dh}{Oh} * 100$$

Donde:

Ie: Índice de escasez en porcentaje

Dh: Demanda hídrica en metros cúbicos

Oh: Oferta hídrica superficial neta en metros cúbicos

Teniendo en cuenta los resultados en el cálculo de la demanda y la oferta neta determinada, el índice de escasez determinado para la microcuenca es:

$$Ie = \frac{953.945}{67.429.639} * 100 = 1.4\%$$

El índice de escasez determinado para la subcuenca es del 1.4%, que de acuerdo a las categorías determinadas por el IDEAM corresponde a un índice bajo (Figura 5).

**Figura 5.** Escala de Valoración del Índice de Escasez

Categoría del Índice de Escasez	Porcentaje de la Oferta Hídrica Utilizada	Color	Explicación IDEAM
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 reordenamiento 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



### 1.1.5. GEOLOGÍA

Para la caracterización geológica se describen en primer lugar y en orden geocronológico, de la más antigua a la más reciente, las unidades litoestratigráficas presentes en el área de la subcuenca del río Negro, aclarando su origen, usos y comportamiento geotécnico esperado; seguidamente, se describen los principales rasgos estructurales y tectónicos.

La subcuenca del río Negro se encuentra dividida por el trazo principal de la falla de Bucaramanga en dos provincias geológicas: el macizo ígneo metamórfico de Santander al Noreste y los escarpes más orientales de la mesa de Lebrija – Llano de Palmas, conformados por las areniscas de la Formación Girón, al oeste. Entre estas dos provincias se encuentra el valle del río Negro, a lo largo del cual afloran rocas sedimentarias paleozoicas y jurásicas.

Aunque el rasgo estructural principal lo constituye la Falla de Bucaramanga, en el área se han podido diferenciar por lo menos dos sistemas transversales a este, que tienen una gran influencia en el control del drenaje y en la conformación del paisaje.

#### 1.1.5.1. ROCAS METAMÓRFICAS

##### ➤ Formación Neis de Bucaramanga (pDb)

- Localización y composición

Aparece en la parte central de la subcuenca como una franja alargada sur norte, cubriendo en mayor proporción la microcuenca Santa Cruz. Son rocas metamórficas de alto grado que se hallan expuestas en la parte oriental de la microcuenca; la formación está compuesta de neis migmatítico predominantemente, pero incluye ortoneis, paraneis, esquistos pelíticos y arenáceos, anfibolita y mármol.

El ortoneis se halla expuesto en el piedemonte en contacto con la zona plana, formando las primeras elevaciones de la cordillera. Consiste de rocas néisicas de composición granítica - cuarzomonzónica, de aspecto masivo, en las cuales comúnmente se presentan niveles delgados de roca metasedimentaria. El contacto con el neis de Bucaramanga se manifiesta por un cambio gradual en la litología. Esta unidad es considerada pre-devónica, pero más joven que la Formación Silgará, a la cual intruye.

El ortoneis presenta composición cuarzo - feldespática con niveles muy delgados de biotita y en menor proporción de muscovita, con tamaños de granos que varían de grueso a muy grueso. Los niveles metasedimentarios consisten básicamente de paraneis y esquistos arenosos de características similares a los del Neis de

Bucaramanga. Esta formación da lugar a un paisaje abrupto coronado en la parte superior por crestas redondeadas, típicas de su perfil de meteorización; debido a su composición, da lugar a zonas de escorrentía rápida, con un patrón de drenaje dendrítico, a ligeramente radial y de baja densidad.

El paraneis es de grano medio a muy grueso, de bandas claras y oscuras hasta de 5cm de espesor; sus constituyentes principales son plagioclasa y cuarzo, y en menor proporción anfíbol, ortoclasa y biotita. El neis migmatítico es de grano grueso con bandas muy plegadas, y de alto porcentaje en máficos. Los esquistos pelíticos - arenosos se presentan finamente laminados y en colores que varían entre gris claro y gris oscuro.

La anfibolita y el mármol se presentan como pequeños lentes inferiores a 50cm de espesor. La anfibolita es de color verde oscuro lustroso; el mármol muestra color gris oscuro con ligeras variaciones a rosado.

Sobre el neis se desarrollan suelos semiprofundos a profundos, bien drenados. El neis se comporta como una roca de gran estabilidad, en donde se establece una densidad media de drenaje, de forma subparalela a paralela según la orientación de los planos de debilidad.

- Usos potenciales

Los neis y paraneis son usados como elementos ornamentales en la industria de la construcción; los minerales asociados como la hornablenda y los anfíboles son utilizados como material asbestiforme, mientras los feldespatos y las plagioclasas se usan en la industria de la cerámica.

- Características Geotécnicas Generales

Esta unidad se caracteriza por presentar una meteorización que varía entre media y moderada con bajo grado de fracturamiento. La foliación presenta variadas orientaciones; la principal de dirección noroeste con buzamientos al suroeste y noreste entre 30° y 60°, y la segunda de orientación noreste con inclinaciones entre 30° y 50° hacia el noroeste principalmente.

➤ Formación Silgará (pDs)

- Localización y composición

Comprende una secuencia de rocas clásticas metamorfoseadas, esquistos micáceos, cuarcitas, metaareniscas, metalimolitas, situada en la parte central como una franja dispuesta en dirección Noroeste, cubriendo la mayor parte del territorio de la microcuenca Santa Cruz.

Los esquistos micáceos y cuarcitas son las rocas predominantes en esta formación. El primero varía de grano fino a grueso, presentando una excelente foliación y color que varía entre gris y gris verdoso, en las cuales localmente, se presentan segregaciones de cuarzo de forma lenticular. La cuarcita es predominantemente rosada y blanco-grisácea, muy dura; localmente presenta niveles muscovíticos muy delgados y variaciones a meta - arenisca, alcanzando espesores de 25 metros.

Localmente se encuentra intruida por un cuerpo ígneo de composición cuarzomonzonítica – alásquítica. El contacto entre estas dos unidades no pudo establecerse totalmente en campo, por lo tanto se infirió para la parte alta de la Cuchilla Martín Gil.

- Uso potencial

La formación Silgará presenta niveles de esquistos con un alto potencial para uso ornamental; además lleva frecuentemente minerales accesorios como granate utilizado en papel abrasivo o como gema barata; andalucita, cianita y sillimanita, utilizadas para bujías de encendido y cerámicas refractarias, mica muscovita usada en polvo para darle brillo al papel de colgadura y como lubricante mezclada con aceites, aislante de calor y como material incombustible. Adicionalmente, algunos niveles de esquistos se utilizan como enchapes para fachadas.

- Características Geotécnicas Generales

En la zona esta unidad presenta una meteorización que varía entre baja y media y un bajo grado de fracturamiento. La foliación presenta una orientación principal de dirección norte con buzamientos al este y oeste inclinada entre 45° y 90°, aunque localmente se han medido hasta 10°; otra orientación es la este–oeste con inclinaciones de 30° a 60° hacia el norte.

#### **1.1.5.2. ROCAS ÍGNEAS**

Estas rocas están incluidas dentro del grupo plutónico de Santander, y su composición varía desde tonalitas grises hasta cuarzomonzonitas y granitos de color rosado. Según un concepto de Ward, las rocas grises son las más antiguas. Siguiendo este concepto las más antiguas serían la Diorita seguirían en su orden, la cuarzomonzonita, la granodiorita, las riolitas y riolitas metamórficas y por último los diques.

Como rocas más importantes, por su extensión se dan la granodiorita y la cuarzomonzonita, las cuales se extienden desde la región de Ocaña y cuyas dataciones le asignan unas edades de  $172 \pm 6$  años o sea Jurásico inferior a medio.

La descripción general de estos cuerpos corresponde a rocas intrusivas ácidas de composición granodiorítica, tonalítica y granítica, aflorantes en la parte más oriental de la zona. Por ser rocas intrusivas ácidas dan lugar a suelos relativamente someros y estériles, sobre un lecho rocoso y fracturado, local o regionalmente.

➤ Cuarzomonzonita Biotítica (Jc)

- Localización y composición

Este cuerpo por sus dimensiones es llamado Batolito de Rionegro en el área de la subcuenca, mientras que en el norte se le da el nombre de Batolito de Ocaña; existen variaciones locales a granito, granodiorita y esporádicamente a tonalita.

En la subcuenca aflora en la vertiente occidental, principalmente en las microcuencas Santa Cruz y Samacá, como una franja dispuesta con dirección Noreste.

La cuarzomonzonita es una roca de color rosado a gris clara, de grano grueso equigranular a subporfirítica, presentando fenocristales de feldespato y en algunos casos de plagioclasa, minerales que al descomponerse originan arcillas.

El granito es gris ligeramente rosado, de grano medio a grueso, caracterizado por la abundancia del feldespato potásico que alcanza hasta un 50% en la roca. Este batolito está encajado dentro de rocas metamórficas, con diversos contactos fallados con cada una de ellas.

- Uso potencial

Como fuente de agregados pétreos para la industria de la construcción, además como fuente de feldespatos y plagioclasas para la industria de la cerámica.

- Características Geotécnicas Generales

En la zona esta unidad presenta una meteorización que varía entre baja y media y un moderado grado de fracturamiento.

➤ Granodiorita Biotítica (Jgd)

- Localización y composición

En la subcuenca aflora en la vertiente oriental como una franja alargada en dirección Noreste; ocupa parte de los territorios de las microcuencas Samacá y Rionegro bajo; en la microcuenca Santa Cruz aflora en pequeñas áreas. La

granodiorita posee textura de granos gruesos (fanerítica), color moteado blanco de plagioclasa y cuarzo, y negro de biotita y hornblenda; en menor proporción se observa ortoclasa, muscovita y niveles cupríferos muy delgados, localmente varía composicionalmente a granito. Se halla encajada en rocas metamórficas de la Formación Silgara.

- Usos potenciales

Estas rocas, por su composición podrían ser mina de minerales como cuarzo y plagioclasas y feldespato potásico para productos cerámicos; sus minerales accesorios tienen diferentes usos: por ejemplo, el apatito es fuente de fosfatos, la esfena es fuente de óxido de Titanio y pigmento en pintura y el circón para la elaboración de productos refractarios o como gema.

- Características Geotécnicas Generales

En la zona estas rocas ígneas presentan una meteorización que varía entre media y alta, y un bajo grado de fracturamiento produciendo suelos residuales arenosos.

### 1.1.5.3. ROCAS SEDIMENTARIAS

#### ➤ Formación Diamante (Pcd)

- Localización y Composición

Aflora como una faja de orientación noroeste paralela al trazo principal de la Falla de Bucaramanga, al suroriente del municipio de Rionegro, en la microcuenca Rionegro bajo. En las exploraciones para la licencia N° 13204, los geólogos de Cementos Diamante la han dividido en tres miembros así:

Miembro Calcáreo (Pcdl): Está compuesto por bancos de calizas micríticas con fósiles, en bancos de 0.5 a 2 metros de espesor de colores gris y negro. Aflora en una franja de orientación sur-norte de 200 metros de ancho y casi 1 km de longitud paralelamente a la Falla de Bucaramanga en el sector suroriental del área de la licencia. En este nivel es donde se encuentran las explotaciones artesanales, dos de ellas en la vertiente norte de la quebrada Hoya Rica y dos en las cabeceras de la quebrada Romero, actualmente en explotación. En estas canteras se apreció la orientación noroeste que tienen los estratos y su buzamiento entre 40° y 60° al este.

Miembro Arenoso (Pcds): Está conformado por intercalaciones de areniscas, lutitas y calizas, aflora al occidente del miembro anterior y está cubierto por suelos areno-limosos de color naranja.

Miembro Lutítico (Pcdm): Está compuesto por arcillolitas púrpuras friables, limolitas grises con tintes rojizos, limolitas gris oscuro y niveles explotables de calizas de hasta 20 m. Está cubierta por suelos residuales de hasta 10 m de espesor.

- Usos potenciales

Las calizas sirven como fuentes puntuales de agregados pétreos y podrían ser mina para las industrias del cemento y/o para cal agrícola; en los sectores de San Isidro y La Cantera, localizados al sur de la subcuenca, se explotan canteras con este propósito en al menos 5 sitios.

- Características Geotécnicas Generales

Las calizas presentan una permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución que favorece la recarga de acuíferos subsuperficiales. En la zona esta unidad presenta una meteorización que varía entre baja y media y un moderado grado de fracturamiento que permiten clasificarla como roca Tipo II. La orientación de los estratos varía desde N-S buzando 60° al E, a N10°W buzando 45° al NE.

- Formación Bocas (TRb)

- Localización

Los afloramientos de la formación Bocas se hallan restringidos a dos franjas en la subcuenca: la más occidental, de aproximadamente 15km de ancho, está limitada por las fallas de la escarpa de la mesa de Lebrija - Llano de Palmas, que la ponen en contacto con rocas de las Formaciones Girón al oeste y Jordán al este; la otra franja se encuentra al oeste de la Falla de Bucaramanga, en contacto con la infrayacente Formación Diamante y fallado con las rocas del batolito de Rionegro; en las microcuencas Samacá y Rionegro bajo (Foto 1).



**Foto 1.** Se observa afloramiento rocoso de la Formación Bocas altamente fracturado, generando flujos de escombros. Vía Santa Cruz a 200m de la desviación de la carretera principal Rionegro-Playón

- Composición

La Formación Bocas es un conjunto de limolitas y lutitas intercaladas de color gris a gris pardusco. En la zona se presenta intruida por rocas ígneas riolita<sup>6</sup> y cuarzomonzonita, los diques básicos y principalmente diabásicos son comunes dentro de la formación. Esta formación presenta una red de drenaje de alta densidad con drenajes indistintos subdendríticos, de poca profundidad y separados por unos filos de suave pendiente.

- Usos potenciales

Las limolitas sirven como fuentes puntuales de recebo para adecuación de vías secundarias.

- Características Geotécnicas Generales

En la zona esta unidad presenta una meteorización que varía entre baja y media y un moderado grado de fracturamiento. La orientación de los estratos es en general N-S buzando entre 30° y hasta 80° preferencialmente hacia el Oeste.

- Formación Jordán (Jj)

- Localización y composición

Aflora en la vertiente occidental de la subcuenca en la microcuencas Rionegro bajo, como una pequeña franja alargada en dirección suroeste. La Formación Jordán está compuesta de lutitas calcáreas rojizas con intercalaciones de areniscas y limolitas; aflora al pie de las laderas de los cerros y en los taludes occidentales de la vía a Rionegro. Como formación suprayace discordantemente a la Formación Bocas; aunque estas relaciones no son evidentes porque los contactos son fallados y la base de esta formación (Bocas) no aflora.

Eventualmente se encuentran afloramientos de la Formación Jordán sobre rocas metamórficas, como suele suceder en una zona en la cual parece estar sobre el Ortoneis.

Esta formación presenta unos niveles aterrazados compuestos por niveles más duros y otros suavizados que son propiamente las limolitas. Su comportamiento se puede igualar con el de la Formación Bocas, aunque puede presentar paquetes más homogéneos en dureza y otros blandos, que dan lugar a caídas en pendientes más suaves. El drenaje que transita por ella es subparalelo, asociado con las irregularidades descritas en la dureza de sus rocas.

---

<sup>6</sup> Roca ígnea de grano fino con la composición del granito, es decir, en su mayor parte cuarzo y feldespatos, que dan lugar en su descomposición a arenas y arcillas.



- Usos potenciales

Las limolitas y areniscas de esta formación se explotan como recebo para vías menores, aprovechando los cortes efectuados en la vía y la presencia de depósitos de derrubios.

- Características Geotécnicas Generales

En la zona esta unidad presenta una meteorización que varía entre baja y media y un alto grado de fracturamiento; la orientación de los estratos es en general N-S buzando entre 30° y 55° al oeste.

➤ Formación Girón (Jg)

- Localización y composición

Aflora en la vertiente occidental de la subcuenca como una franja alargada en dirección Sur-Norte. La Formación Girón está constituida por areniscas rojas violáceas de grano fino a medio con intercalaciones de conglomerados y limolitas del mismo color. Hacia la parte alta de la secuencia se observa un aumento en los guijos de cuarzo lechoso, dentro de los conglomerados, se encuentra reposando discordantemente sobre rocas ígneas o metamórficas de la Formación Silgará.

Posee un patrón de drenaje paralelo a subparalelo, en donde en el área se forman gargantas y frentes rocosos para los cursos del agua que al caer sobre la base de la formación, inmediatamente depositan materiales rocosos de las mismas rocas rojizas y blancas de arenas y conglomerados.

- Usos potenciales

Como fuente de arcillas limosas para ladrillos y el material fracturado de los niveles conglomeráticos como recebo para vías.

- Características Geotécnicas Generales

En la zona esta unidad presenta una meteorización que varía entre baja y media y un bajo grado de fracturamiento; la estratificación presenta una orientación principal de dirección noroeste con buzamientos hacia el suroeste inclinados ente 30° y 60°, los cuales disminuyen a medida que se aleja de escarpa.

#### 1.1.5.4. DEPÓSITOS CUATERNARIOS INCONSOLIDADOS

Estos depósitos de poca extensión, se encuentran formando pequeños depósitos; para su demarcación se utilizaron los mapas geomorfológicos elaborados por Usselman en 1.974 para el IGAC y fotografías aéreas más recientes.

➤ Terrazas Altas (Qta)

Corresponden a las vegas altas localizadas a orillas del cauce principal, entre 2 y 5 metros por encima del nivel actual del río. Las terrazas altas y bajas son fuentes de agregados y arenas, y han sido explotados en diversas épocas. Estas terrazas se consideran como de moderada a media estabilidad.

➤ Aluviones Qal

El valle estrecho de la quebrada Samacá, presenta numerosos playones y vegas que se interdigitan con pequeños conos aluviales de las quebradas; las vegas son utilizadas en labores agropecuarias y/o como balnearios.

### 1.1.5.5. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La subcuenca del río Negro se encuentra dividida por el trazo principal de la Falla de Bucaramanga en dos provincias geológicas: el macizo ígneo metamórfico de Santander al Noreste y los escarpes más orientales de la mesa de Lebrija – Llano de Palmas, conformados por las areniscas de la Formación Girón, al oeste. Entre estas dos provincias se encuentra el valle del río Negro, a lo largo del cual afloran rocas sedimentarias paleozoicas y jurásicas.

Aunque el rasgo estructural principal lo constituye la Falla de Bucaramanga, en el área se han podido diferenciar por lo menos dos sistemas transversales a este, que tienen una gran influencia en el control del drenaje y en la conformación del paisaje.

➤ **Sistema de Fallas de Bucaramanga-Santa Marta (Nor-noroeste)**

En el plano geológico este sistema se ha identificado con la letra “B” y las fallas numeradas de oriente a occidente como B1 la más oriental, hasta B6 la más occidental; de ellas las más importantes son las B3, B4 y B5 que corresponden al corredor propiamente dicho del sistema de Fallas de Bucaramanga–Santa Marta; al oriente de éstas, y al occidente de la B2 se encuentra el principal cuerpo ígneo. La B1 está más asociada al contacto general entre las Formaciones Silgará y Bucaramanga al sur y al norte, entre el Silgará y la Cuarzomonzonita.

➤ **Sistema de fallas del pie de la Mesa de Lebrija y Llano de Palmas (Nor-noreste)**

Está conformado por las Fallas Espino y La Plata que marcan los contactos entre la Formación Bocas y Girón al occidente y Jordán al oriente; es evidente el cambio de buzamiento y el estado de fracturación de la roca. Aparentemente son fallas de alto ángulo y movimiento normal con levantamiento del bloque oriental.

➤ **Sistema de fallas transversales Oeste suroeste –Noreste este**

Este sistema conjugado con relación al anterior parece tener una componente de movimiento horizontal de decenas de metros tipo dextral con levantamiento de los bloques situados al norte. A este sistema numerado como T1 a T6 de sur a norte, se encuentran asociados los cambios de orientación de las foliaciones de las rocas metamórficas y el direccionamiento de las corrientes de 2 y 3 orden.

➤ **Sistema de Fallas Transversales Suroeste - Noreste**

Aparentemente es el sistema más reciente por cuanto desplaza los sistemas anteriores y se propone para explicar el desplazamiento significativo de cientos de metros de los contactos y el alineamiento de numerosos deslizamientos identificados en diferentes épocas con los cuales podría estar asociado. Debido a que hasta el momento sólo se ha utilizado información secundaria se cartografía como una falla inferida producto del análisis fotogeológico y estructural del autor (Consortio Gradex - Inpro), cuya verificación no fue posible debido a dificultades de orden público que hicieron imposible el desplazamiento.

**1.1.6. GEOMORFOLOGÍA**

La subcuenca del río Negro puede dividirse en dos grandes unidades de paisaje, Macizo de Santander y Valle del río Negro, limitadas por un gran rasgo fisiográfico como es el marcado por el cambio de pendiente asociado a la traza de la Falla de Bucaramanga - Santa Marta, al oriente del cual se encuentra el Macizo de Santander y al occidente el valle del río Negro, este último limitado a su vez al occidente por la escarpa oriental de la Mesa de Llano de Palmas.

A continuación se describen las unidades de paisaje y geoformas asociadas a cada uno de estos dos paisajes y cartografiadas en el Plano Geomorfológico y en la tabla 9, la distribución y el origen de las unidades de paisaje asociadas a cada uno de los grandes paisajes.

**Tabla 9.** Unidades de paisaje subcuenca de río Negro

GRAN PAISAJE	UNIDADES DE PAISAJE	ORIGEN
Valle río Negro	Terrazas	Aluvial
	Valle aluvial del río Negro	
	Montañas estructurales	Estructural denudacional
	Crestones	
Laderas		
Macizo de Santander	Laderas	Denudacional
	Montañas estructurales	
	Escarpes	
	Montañas	Gravitacional
	Coluvios	
	Valle intermontano	

### 1.1.6.1. Unidades de Paisaje del Macizo de Santander

En la zona de la subcuenca del río Negro, correspondiente al Macizo Ígneo Metamórfico de Santander se encuentran los paisajes de montañas, escarpes y laderas, y valles intermontanos.

**Montañas:** Son las unidades de paisaje dominantes en esta región; se entiende por montaña, una elevación de más de 300 metros de altura limitada por estrechos valles profundos, que forma la red de drenaje; las montañas pueden clasificarse de acuerdo con su origen como denudacionales y estructurales denudacionales.

Las montañas denudacionales cartografiadas en la subcuenca se presentan en la Tabla 10, diferenciadas con respecto a la estructura geológica o litológica en la que aparecen. En este grupo se incluyen los depósitos coluviales asociados a desprendimientos de suelos residuales identificados en el área.

**Tabla 10.** Montañas denudacionales en el Macizo de Santander

GEOFORMAS	SÍMBOLO
Montañas de Cuarzomonzonitas	M-C
Montañas de Esquistos con Cenizas	MC-Ce/E
Montañas de Filitas con Cenizas	MC-Ce/F
Montañas con afloramientos rocosos en Cuarzomonzonitas y Granitos	M-CG-ar
Montañas de Cuarzomonzonitas y Paraneises	M-CP
Montañas de Cuarцитas	M-Cu
Montañas de Filitas	M-F
Montañas de Granodioritas	M-G
Montañas de Granitos y Neises	M-GN
Montañas de Neises	M-N
Deposito coluvial	DC

Las montañas de origen estructural denudacional se denominan así cuando la orientación de la estratificación de las rocas sedimentarias y/o las foliaciones de las rocas metamórficas muestran un control sobre el paisaje; dentro de las montañas de origen estructural denudacional, no se incluyen las unidades de origen sedimentario debido a que se encuentran en el contacto entre el Valle del río Negro y el Macizo y aunque su morfología se asemeja más a este, hacen parte del bloque hundido localizado al occidente del trazo principal de la Falla de Bucaramanga. En la tabla 11 se presentan los símbolos cartográficos empleados en el plano geomorfológico para las geoformas de esta unidad de paisaje en el Macizo de Santander.

**Tabla 11.** Montañas estructurales denudacionales en el Macizo de Santander

GEOFORMAS	SÍMBOLO
Montañas estructurales en Granodioritas	M E-G
Montañas Estructurales en Granodiorita y Neis	ME- GN

**Escarpes y laderas:** Esta unidad corresponde a paisajes de tipo denudacional con geoformas inclinadas, que se denominan escarpes si la pendiente es superior a 60% y laderas en caso contrario. Generalmente están limitadas por corrientes

rectilíneas controladas por fallas; de acuerdo con su composición se diferencian las geoformas mostradas en la tabla 12.

**Tabla 12.** Escarpes y laderas denudacionales en el Macizo de Santander

GEOFORMAS	SÍMBOLO
Laderas en Cuarzomonzonitas	LE-C
Escarpes en Esquistos	E-E
Escarpes en Filitas	E-F
Escarpes en Granodioritas	E-G



**Foto 2.** Escarpes controlados por fallas, microcuenca Samacá, margen derecho, Vía Rionegro-Playón

**Valles Intermontanos:** En esta unidad de origen coluvio aluvial, se presentan fenómenos agradacionales como son los glacís coluviales y los depósitos aluviales que forman terrazas, y fenómenos denudacionales asociados al modelamiento fluvial. En el Macizo de Santander se presentan por lo menos dos valles intermontanos, de los cuales el más extenso corresponde al valle coluvio aluvial de Santa Cruz conformado por las quebradas Agua Caliente y Aguafría, corrientes de tercer orden que han labrado un valle en forma de “u” amplia, desde aguas arriba del corregimiento de Santa Cruz y hasta 1 kilómetro aguas debajo de su confluencia donde forman el río Santa Cruz; a estas corrientes convergen numerosos depósitos coluviales tipo “Glacís” que se interestratifican con los depósitos aluviales propiamente dichos. El otro valle intermontano, menos extenso que el primero, se encuentra al sur en la quebrada Mala.

#### 1.1.6.2. Unidades de paisaje en el Valle del río Negro

En este amplio valle la dirección rectilínea de las corrientes de noroeste a sureste muestra el control estructural dado por las Fallas del sistema Bucaramanga–Santa Marta, solo afectado localmente por la presencia de pequeños abanicos provenientes de las vertientes nororiental y suroccidental. En el Valle del río Negro se pueden diferenciar cinco unidades de paisaje: dos de origen aluvial que corresponden a las terrazas y al valle aluvial propiamente dicho y tres de origen

estructural denudacional que corresponden a las Montañas, las Laderas y a Crestones o contraescarpes estructurales.

**Terrazas y valle aluvial:** En el valle se pueden diferenciar a escala 1:25.000 estas dos geoformas; las terrazas aparecen en el valle y en el extremo noroccidental de éste, al que confluyen las corrientes principales formando pequeños abanicos, se encuentra al suroriente. En la tabla 13 se presentan los símbolos utilizados para estas dos unidades en el plano geomorfológico.

**Tabla 13.** Terrazas y valle aluviales del Valle del río Negro

GEOFORMAS	SÍMBOLO
Terrazas	T
Valles aluviales	Va

**Geoformas Estructurales denudacionales:** Las laderas de Cuarzomonzonitas y las montañas estructurales de calizas y areniscas se encuentran en el extremo más occidental del macizo de Santander limitando el Valle; los crestones de areniscas se encuentran a lo largo de la escarpa de la mesa de Llano de Palmas; los crestones corresponden a los contraescarpes estructurales de las areniscas. Las geoformas diferenciadas en el valle del río Negro de estas unidades de paisaje se resumen en la tabla 14.

**Tabla 14.** Montañas, laderas y crestones estructurales denudacionales del valle del río Negro

GEOFORMAS	SÍMBOLO
Laderas en Cuarzomonzonitas	LE-C
Montañas estructurales en Calizas y Areniscas	M E-CzA
Montañas estructurales en Areniscas	M E-Ae
Crestones de Areniscas	CR-A

### 1.1.6.3. PROCESOS MORFODINÁMICOS

En las cimas de las montañas el principal proceso corresponde a la erosión laminar y dependiendo de la cobertura y del uso del suelo puede convertirse en, erosión en cárcavas en las zonas de moderada y alta pendiente con cultivos limpios, formación de terracetas por sobrepastoreo en zonas de pastos con pendientes moderadas y altas que pueden producir desprendimientos de suelos.

Las montañas de composición ígnea en proximidades a zonas de falla y con alta pendiente son susceptibles de producir deslizamientos rotacionales tipo golpe de cuchara, algunos de los cuales pueden ocasionar el represamiento de las corrientes de Montaña como en el caso de la quebrada Aguafría.

En la vertiente sur occidental del valle del río Negro debido a la escasa humedad, la poca cobertura, las altas pendientes y el fracturamiento de las rocas son frecuentes los flujos de detritos y como en el caso de la quebrada Seca los flujos de suelos que pueden ocasionar pequeños abanicos al generar represamientos aguas arriba del valle.





**Foto 3.** Se observa laderas con erosión laminar y en surcos en áreas de cultivos limpios. Microcuenca río Negro. Vía Bucaramanga-Rionegro.

En las laderas los principales procesos corresponden a la erosión laminar y en surcos (Foto 3), y en áreas de cultivos limpios, formación de terracetas en todas las áreas de potreros y localmente desprendimientos de suelos y deslizamientos planares en los taludes de corte efectuados en la adecuación de las vías de penetración especialmente en zonas deforestadas.

En las terrazas coluvio aluviales antiguas el principal proceso corresponde a la erosión laminar y en surcos, en las terrazas actuales se presentan procesos de socavación y desprendimiento de suelos de las márgenes, asociados a las crecientes.

A lo largo de los cañones se presentan desprendimiento de suelos en las márgenes con poca cobertura vegetal deslizamientos y socavación.

### 1.1.7. SUELOS

Desde el punto de vista del ordenamiento de una subcuenca, no puede existir un suelo ideal, ya que para cada uso particular que el hombre haga de la tierra pueden existir unas condiciones ideales en el uso y manejo de ese suelo específico. En tal sentido, las unidades de suelos deben clasificarse sobre la base de su valor para un fin específico y en un lugar dado, ya que no hay un valor de tierra absoluto y de aplicación universal.

En otras palabras, se considera que una determinada unidad de suelo se comporta de una manera diferente, respecto a otra unidad bajo un mismo uso, debido a que cada suelo, tiene una serie de cualidades (grupo de características), que favorecen en mayor o menor grado el desarrollo de un determinado uso o aptitud de uso.

La falta de conocimiento de la verdadera aptitud de uso del suelo, ha conducido a grandes conflictos de uso que ponen de manifiesto la necesidad urgente de reorientar la interacción hombre – naturaleza, como mecanismo para disminuir esta problemática en la subcuenca del río Negro, donde puede tomar una connotación dramática reflejada especialmente en la sobreexplotación de los recursos y en el inadecuado uso del territorio, lo que afecta los sectores económicos y sociales de esta región.

Estos problemas ambientales son aún más relevantes y toman mayor importancia ante los conflictos generados por el deterioro del suelo, la extinción de los recursos florísticos y faunísticos, entre otros. Es evidente que la calidad de vida de los pobladores de los municipios de Matanza y Rionegro está altamente influenciada por una problemática ambiental que puede ser controlada a tiempo desde un manejo integrado de la subcuenca como eje de desarrollo regional.

Los levantamientos edafológicos están orientados a señalar las características físico-químicas, el patrón de distribución de los suelos en la dimensión espacial y los factores limitantes, como parte fundamental para el conocimiento de la génesis y evolución; siendo base para definir el uso técnico e intensivo de las tierras y de esta manera diseñar estrategias que permitan controlar y evitar la erosión y la sedimentación, especialmente en lugares donde estos procesos tienen relación directa con actividades productivas.

#### **1.1.7.1. Edafología**

El mapa de las unidades de suelos está formado por unidades cartográficas, conocidas comúnmente como unidades de mapeo, las cuales delimitan un sector de la población de suelos que forman parte de una o varias clases taxonómicas. El contenido pedológico de las unidades de mapeo está constituido por una población de suelos que puede ser homogénea o heterogénea. La homogeneidad o heterogeneidad del contenido pedológico determina los diferentes tipos de unidades de mapeo, que para este caso se identificaron: Consociación, Asociación y Grupo Indiferenciado.

Las unidades identificadas se encuentran en altitudes que van de los 650 hasta los 2900m.s.n.m con temperaturas promedias que oscilan entre 8°C a mayores de 24°C, lo cual enmarca la presencia de variados pisos altitudinales con climosecuencia que va de cálido a frío con regímenes de humedad húmedo y muy húmedo.

En el paisaje de montaña se identifican diferentes unidades de paisaje denominadas: crestones, escarpes, glacís y vallecitos. Los crestones, se localizan en ambiente geológico sedimentario constituido por areniscas, los escarpes en materiales tales como neis, esquistos, cuarcitas, filitas, cuarzomonzonitas, y cenizas volcánicas alteradas o no, en topografía moderada a fuertemente

escarpada o moderada a fuertemente empinada con rangos de pendientes entre 50 y 75% y mayores, afectados en sectores puntuales por movimientos en masa como desprendimientos o desplomes y deslizamientos, derrumbes y manejo inadecuado.

En los paisajes correspondientes a glacís y vallecitos, el material geológico dominante son sedimentos del Cuaternario con litología aluvial, en topografía plana a ligeramente inclinada, con pendientes del 1 - 3 - 5%, presencia de fragmentos de roca en superficie y erosión moderada en áreas localizadas. En la tabla 15, se presenta la localización y los suelos presentes en cada una de las unidades identificadas.

**Tabla 15.** Localización unidades de suelos en la subcuenca

UNIDAD	LOCALIZACION	CARACTERISTICAS
Consociación El Cairo (CmDG)	Vereda El Cairo microcuenca Santacruz	Typic Dystropepts inclusiones de Lithic Dystropepts.
Asociación Casablanca (CmEA)	Vereda El Cairo microcuenca Santacruz	Typic Troporthents y Typic Dystropepts.
Asociación San Carlos (ChDG - ChEG)	Veredas Galanes y Berlín	Typic Troporthents, Oxid Dystropepts, Lithic Troporthents.
Grupo Indiferenciado La Colorada (ChEA)	Veredas La Colorada, Guayana y Sardinias	Typic Dystropepts y Typic Troporthents
Asociación El Pórtico (ChVA)	Veredas Galanes y Carpinteros	Fluventic Eutropepts, Typic Dystropepts con inclusiones de Tropic Fluvaquents.
Asociación San Isidro (CsDG)	Veredas San Isidro, Vega Carreño y El Samán	Typic Troporthents y Typic Dystropepts
Grupo Indiferenciado Churrucas (CsEA - CsECZA)	Veredas Churrucas, El Samán y Honduras	Typic Ustorthents y Afloramientos Rocosos
Asociación Rionegro (CsVA)	Sur de la Hacienda Samacá	Typic Tropofluvents, Fluventic Dystropepts inclusiones de Fluventic Humitropepts.
Asociación Valparaiso (CsDC)	Veredas Sardinias y Guyana	Typic Ustropepts, Ustic Dystropepts e inclusiones de Ustoxic Dystropepts.
Consociación El Olivo (TmDG)	Veredas Berlín y Galanes	Typic Dystropepts con inclusión de Lithic Dystropepts.
Asociación Santa Cruz (TmDQ)	Veredas Plazuela y Quebraditas	Typic Troporthents, Oxid Dystropepts y Afloramientos Rocosos.
Consociación La Reserva (TmDQ')	Veredas Plazuelas y Sinaí	Typic Dystropepts y Typic Troporthents.
Santa Ana (TmDF)	Veredas Santa Ana y Sinaí	Typic Dystropepts y Typic Troporthents.
Asociación Sucre (ThDC)	Veredas Sucre, Líbano y Santa Ana	Typic Dystropepts y Lithic Troporthents
Consociación El Aventino (ThDF)	Escarpes de las montañas denudacionales	Typic Dystropepts con inclusiones de Typic Troporthents y Afloramientos Rocosos
Grupo Indiferenciado Vanegas (ThDF')	Veredas Filo y Santa Marta	Lithic Troporthents y Typic Dystropepts.
Consociación Vega Grande (ThDN)	Veredas Vega Grande y Honduras	Typic Troporthents y Typic Dystropepts.
Grupo Indiferenciado Plazuela (ThDQ)	Veredas Plazuela, Santa Ana y Quebraditas	Typic Troporthents e inclusiones de Typic Dystropepts.
Grupo Indiferenciado La Loma (ThDG)	veredas La Loma, Berlín, Filo, Altobravo Sucre y Santa Ana	Typic Dystropepts y Typic Humitropepts.
Asociación La Colina (ThVC)	Alrededores del corregimiento de Santa Cruz de la Colina	Typic Dystropepts y Fluventic Humitropepts, con inclusiones de Typic Tropofluvents.
Consociación Brahamón (ThDN')	Vereda Honduras	Oxid Dystropepts
Consociación Los Cocos (ThEGN)	Vereda Los Cocos	Typic Troporthents con inclusiones de Typic Dystropepts.

UNIDAD	LOCALIZACION	CARACTERISTICAS
Grupo Indiferenciado El Común (FmDC')	Vereda Libano	Lithic Troporthents y Lithic Dystropepts.
Asociación El Líbano (FmDC)	Vereda Libano	Typic Humitropepts y Typic Dystropepts.
Grupo Indiferenciado Filo (FmDE')	Veredas Filo y Sucre	Typic Troporthents, Typic Dystropepts, Typic Humitropepts e inclusiones de Typic Hapludands.
Asociación Paramillo (FmDF)	Veredas Paramillo, Sucre, Libano y Sinaí	Typic Humitropepts, Typic Dystropepts y Lithic Dystropepts.
Grupo Indiferenciado Sinaí (FmDQ')	Veredas Sinaí y Plazuela	Typic Dystropepts; Andic Humitropepts e inclusiones de Lithic Hapludolls.
Consociación Santa Marta (FhDE')	Vereda Santa Marta	Lithic Dystropepts, con inclusión de Typic Troporthents.
Consociación Santa Marta (FhDE')	Vereda Santa Marta	Lithic Dystropepts, con inclusión de Typic Troporthents.
Consociación El Hambre (FhDF')	Vereda Santa Marta	Andic Humitropepts e inclusiones de Typic Troporthents.
Consociación Guarumales (FhDF)	Vereda San Carlos	Andic Humitropepts e inclusiones de Typic Troporthents

Fuente: Plan de Ordenamiento Ambiental Subcuenca Río Negro, Consorcio Gradex-Inpro 2004

### 1.1.8. CAPACIDAD AGROLÓGICA

Utilizando la metodología IGAC para clasificación de suelos, en la cual se establecen 8 categorías a nivel de clase. Las tierras de las primeras 4 clases, son apropiadas para ser cultivadas y producir cosechas remunerativamente, aplicando buenas prácticas de manejo; la producción y eficacia de la clase I es mayor que en la IV, pues en la medida que aumenta los rendimientos lo hacen sus limitaciones. Las clases V, VI, VII son aptas para el desarrollo de plantas nativas de la zona y eventualmente para pastos y bosques. La clase VIII requiere prácticas demasiado costosas para su recuperación y por tanto no ofrece utilidad inmediata, excepto la de proteger la fauna silvestre y otros recursos renovables de la naturaleza.

Teniendo en cuenta las características mencionadas anteriormente para cada una de las unidades de suelos, se observa que la subcuenca se encuentra principalmente en las clases agrológicas IV, VI, VII y VIII; en tal sentido se presenta un resumen de cada clase y las unidades de suelos que la constituyen:

#### ➤ Clase Agrológica IV

Las principales características de esta unidad es la presencia de roca superficial y la fertilidad natural, limitantes para el uso agropecuario de estos suelos; y su aptitud más razonable es en cultivos de frutales (cítricos, mango, papaya, plátano), en sectores con roca en superficie o en ganadería extensiva con pastos mejorados combinados con prácticas de conservación de suelo. Se ubican en esta clase las Asociaciones El Pórtico, La Colina y Rionegro.

#### ➤ Clase Agrológica VI

En esta clase se incluyen los suelos con pendientes escarpadas y escasa profundidad efectiva, con problemas de erosión, su uso más recomendable es el

establecimiento de cultivos de semibosque. Hacen parte de esta clase las Consociaciones El Cairo, El Olivo, Vega Grande y Los Cocos; las Asociaciones Valparaíso, Santa Ana, Sucre y Paramillo; los Grupos Indiferenciados La Colorada, Guarumales, Plazuela y La Loma.

➤ Clase Agrológica VII

Estos suelos poseen limitaciones similares a los de la clase VI, pero más severas. Su uso está restringido a pastos y bosques, aún con cierta libertad, restringida principalmente por el manejo requerido y la vida silvestre. Ninguno de los cultivos agronómicos es posible de ser utilizado. Las siguientes son las unidades de suelos que conforman esta clase: Consociación El Aventino; Asociaciones Casablanca, San Carlos, San Isidro, Santa Cruz, El Líbano y Paramillo.

➤ Clase Agrológica VIII

Los suelos de esta clase poseen tantas y tan graves limitaciones, que solo se recomienda para vida silvestre, recreación y preservación de subcuencas. Se considera que estos sectores no producen retornos económicos a lo invertido, aunque se pueden justificar con ciertas prácticas de manejo (específicas para cada situación) con el fin de conservación de cuencas. En esta clase se encuentran las Consociaciones: La Reserva, Brahamón y Santa Marta y los Grupos Indiferenciados: Churricas, Vanegas, El Común, Filo y Sinaí.

Como pudo observarse la gran mayoría de los suelos de la subcuenca del río Negro corresponden a las clases agrológicas VI, VII y VIII, cuyos limitantes más severos lo constituyen la pendiente, profundidad efectiva, la fertilidad natural y en algunos sectores la pedregosidad superficial y dentro del perfil del suelo.

En lo que tiene que ver con las Zonas de Conservación, hacen referencia a la porción de la subcuenca que, dada sus características biofísicas (sensibilidad de la cobertura vegetal y la baja calidad de los suelos, entre otros), se deben dedicar a la protección de los recursos naturales, con fines tales como garantizar la disponibilidad del recurso hídrico y mantenimiento de la biodiversidad; en esta categoría se puede incluir las siguientes unidades de suelos: las Consociaciones La Reserva, Brahamón y Santa Marta y los Grupos Indiferenciados: Vanegas, El Común y Filo.

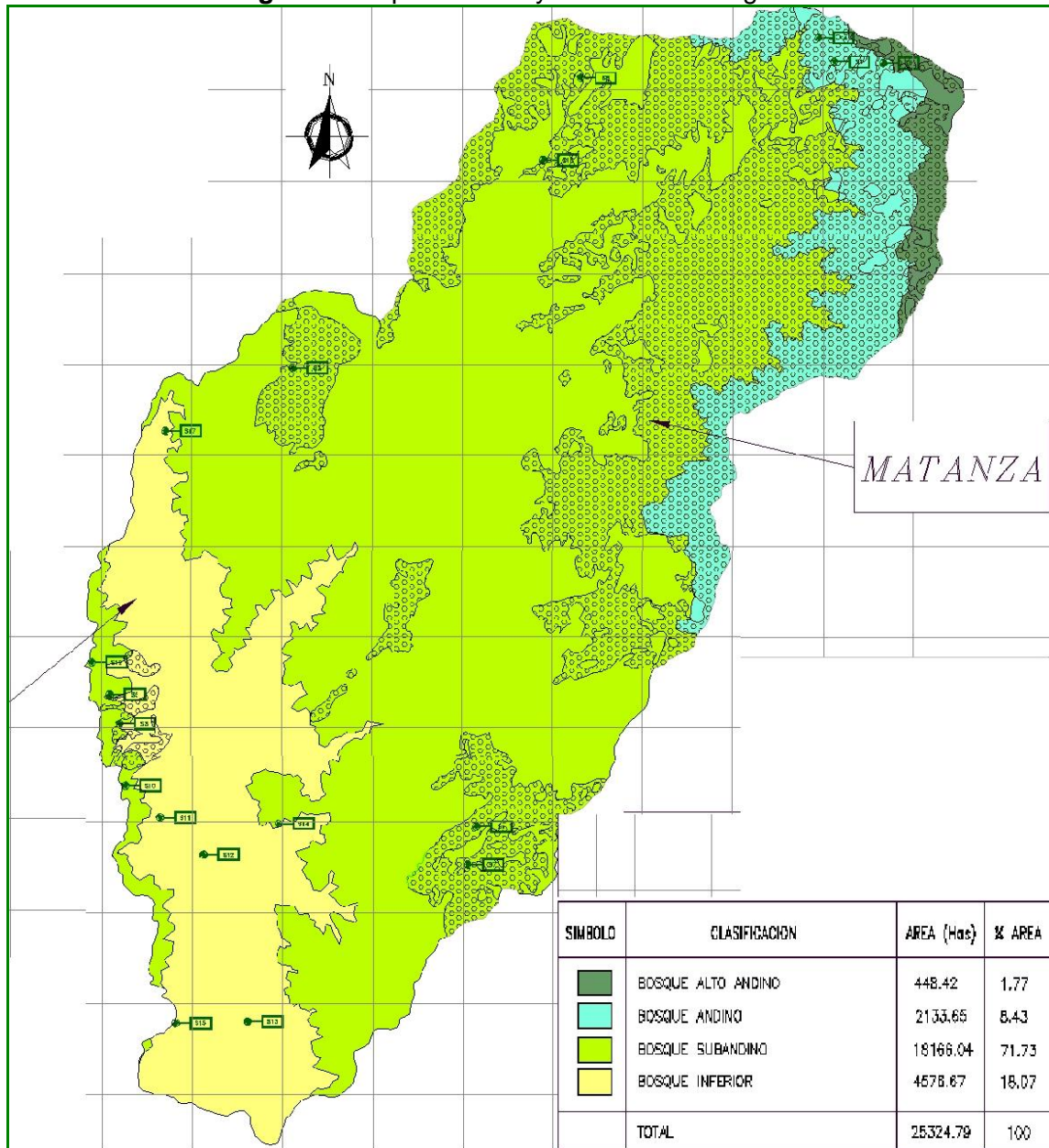
Las Zonas de Uso Agropecuario deben reunir las condiciones geofísicas como baja pendiente, fertilidad aceptable de los suelos, disponibilidad de agua y baja susceptibilidad a los procesos de remoción en masa; las cuales se pueden aprovechar para la producción de alimentos, ya sean éstos de origen pecuario o agrícola, teniendo en cuenta tanto el piso térmico como la provincia de humedad.



### 1.1.9. COMPONENTE BIÓTICO

En la subcuenca del río Negro, se presentan cuatro biomas o formaciones vegetales, que a continuación se listan en orden ascendente de altitud sobre el nivel del mar: Bosque<sup>7</sup> Inferior, Bosque Subandino, Bosque Andino y Bosque Alto-Andino (Figura 6).

Figura 6. Mapa de Flora y formaciones Vegetales



Fuente: Mapa de flora y formaciones vegetales, POA Rionegro. Gradex – Inpro, 2004.

<sup>7</sup> El uso del término bosque en la denominación de los biomas no supone que necesariamente estos todavía tengan ese tipo de cobertura vegetal, en ninguno de los biomas presentes.



### 1.1.9.1. Bosque Inferior - Zonobioma tropical alternohigrico<sup>8</sup>

Esta área de carácter marcadamente tropical corresponde en la subcuenca del río Negro al valle del río, paralelo al trazo identificado de la falla de Bucaramanga, a lo largo del cual se desarrolla la vía Bucaramanga - Costa Atlántica. En la cuenca, el bioma se encuentra entre la cota más baja de la confluencia del río Negro con el río Lebrija (900 msnm) hasta la cota 1000msnm, de modo que las temperaturas encontradas en la zona varían entre 23 y 25 grados centígrados.

#### ➤ Descripción fisionómica

La zona de bioma de ZTA de la subcuenca del río Negro está altamente intervenida y el bosque ha desaparecido casi totalmente, manteniéndose solamente tres pequeñas manchas de bosque natural en el costado oriental de la subcuenca, en la vereda Carpinteros. La cobertura vegetal principal es la de cultivos permanentes con sombrío, en los que prevalecen el café y el cacao. Los rastrojos o tierras en descanso son áreas de importancia pero de menor tamaño individual, de modo que no aparecen en la cartografía escala 1:25.000.

En la caracterización de la vegetación natural que sirve de sombrío al café y al cacao en este zonobioma, se registraron 82 géneros correspondientes a 40 familias de las cuales las mejor representadas son Anacardiaceae, Caesalpinaceae, Euphorbiaceae y Mimosaceae, con cinco géneros cada una. La especie arbórea de mayor significancia ambiental es el caracolí (*Anacardium excelsum*); en la zona se encontraron especies de interés maderable como frijolito y móncoro (*Schizolobium* y *Cordia*); frutales como el aguacate (*Persea americana*) y el plátano hartón (*Musa paradisiaca*) y especies típicas de formaciones secundarias como las correspondientes a los géneros *Acalipha*, *Piper*, *Urera* y *Cecropia* lo cual indica que estos cultivos no son tratados con el rigor de un sistema productivo sino que se permite el desarrollo natural de especies pioneras. En lo que respecta a regeneración natural medida en el latizal (1.5<h<3 m) se observa como principales integrantes al patevaca (*Bahunia variegata*) y móncoro (*Cordia sp*) de hábitos arbóreos y un NN de la familia Fabaceae de hábito de crecimiento arbustivo; en el brinzal (h<1.5m) las especies más abundantes son el cordoncillo (*Piper sp*), el cucharo (*Myrsine sp*) y la ortiga (*Urera caracasana*).

### 1.1.9.2. Bosque Subandino

La zona de bioma de bosque subandino (**B-Sa**) corresponde al llamado “clima medio húmedo”, pudiendo también ser seco o moderado. Según el sistema de clasificación de Cuatrecasas, la zona de bioma de B-Sa se presenta entre 1000 y 2400msnm. En la subcuenca del río Negro, el área ocupada por este bioma tiene

<sup>8</sup> El término bioma se refiere mejor a las condiciones ambientales que originaron los diferentes tipos de cobertura vegetal primaria.

como características climáticas básicas una temperatura media anual de 23 a 16°C y precipitaciones medias anuales que oscilan entre 1000 y 1600mm. El área ocupada por el B-Sa en la subcuenca del río Negro es de 18241.14 has, que equivalen o representan el 71.77 % del total de la subcuenca.

### ➤ Descripción fisionómica

La zona de bioma de bosque subandino ocupa la mayor extensión entre las de todos los biomas presentes y está también altamente intervenida, de manera que la cobertura de cultivos permanentes con sombrío, característica general de la cuenca, es la cobertura dominante en el bioma, y los bosques naturales está relegados a las partes más altas de la misma, situación que lamentablemente no impide que se ejerza una importante presión antrópica sobre ellos.

A nivel del área de influencia de la selva subandina se registraron 45 familias y 77 géneros. Las familias mejor representadas son Palmae, Lauraceae y Mimosaceae con 7, 4 y 3 géneros respectivamente. En el estrato superior se observa que los géneros *Nectandra*, *Ocotea* y *Licaria* tienen alta importancia ecológica, convirtiendo a la familia Lauraceae en la de mayor valor ecológico y seguida con la presencia de otras familias con valores similares como *Pouteria*, *Sterculia*, *Heliocarpus*, *Cecropia* y *Vismia*; los tres últimos muy comunes en áreas de alta intervención.

Como dato importante de referencia, se observa que no se registraron individuos de roble (*Quercus humboldti*), cuya significancia en el bosque andino de la cuenca superior del río Lebrija ha sido ampliamente estudiada a nivel regional, cuya presencia empieza a ser importante a partir de los 1800 msnm.

En la regeneración natural y en los estratos no arbóreos, en el latizal, el palmiche (*Copernica* sp), el ortigo (*Urera caracasana*) y el bejuco son los más representativos, mientras en el brinzal sobresale la palma boba o helecho arbóreo (*Cyathea* sp) y la ortiga (*Urera caracasana*).

#### 1.1.9.3. Bosque Andino

La zona de bioma de bosque andino (**B-A**) corresponde al denominado “clima frío húmedo”, que en la subcuenca del río Negro corresponde a la parte más alta en el sector nor-oriental del municipio de Matanza, en la cuenca de las quebradas Aguafría y Mala. La franja andina es estrecha y corresponde a alturas entre 2000 y 2200msnm, en la cual hay presencia de niebla casi permanente, por lo que se conoce como “bosque de niebla” dada la intensa condensación que ocurre cuando las corrientes fuertes de aire empujan la humedad hacia arriba. El área ocupada por este bioma en la subcuenca del río Negro es de 2136.93 has, equivalentes al 8.41% del total de la cuenca.

### ➤ Descripción fisionómica

A nivel de formación vegetal de bosque andino se encontraron 25 géneros correspondientes a 21 familias, de las cuales las mejor representadas son Ericaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae y Melastomataceae, la primera de ellas con tres géneros y las demás con dos. En el estrato superior hay dominancia relativa del cedro negro (*Juglans neotropica*) y abundancia relativa del encenillo (*Weinmania spp*); les siguen en importancia ecológica el gaque (*Clusia sp*), el amarillo (*Nectandra sp*) y el canelo de páramo (*Drymis granatensis*). De nuevo, llama la atención que no se reporte la presencia de roble (*Quercus*).

En los estratos inferiores, en el latizal del bosque andino juegan un papel importante dos especies comunes de la formación vegetal; el encenillo (*Weinmania spp*) y chusque (*Chusquea scandens*); en el brinzal, predominó el carbonero (*Bejaria aestuans*).

#### 1.1.9.4. Bosque Altoandino

La zona de bioma de bosque alto-andino (**B-Aa**) corresponde también al “clima frío húmedo”. En Colombia no hay bosques alto-andinos secos, pero sí más húmedos. En principio, este bioma conformó un bosque andino, frecuentemente nublado.

El sistema de clasificación de Cuatrecasas no establece diferencia entre la zona de bioma de bosque andino y la de bosque alto-andino, denominando como bosques andinos a todos los situados entre 2400 y 3800msnm. No obstante lo anterior, en el presente informe tal diferenciación sí se hace, y se considera que la zona de bioma de bosque alto-andino se presenta entre 2800 o 2900 y 3200msnm, cota a la que aproximadamente comienza la zona de bioma de subpáramo en el nororiente del País. La zona de bioma de B-Aa está distribuida en una franja irregular en la parte alta de la cuenca de la quebrada Aguafría. El área ocupada por la zona de bioma de B-Aa en la subcuenca del río Negro es de solo 447.9has, equivalentes a un 1.76% del total. Las especies sobresalientes son: Araliaceae, *Schefflera sp*; Cunoniaceae, *Weinmannia sp*; Melastomataceae *Miconia splendens*; Guttifereae, *Clusia sp*; Myrsinaceae, *Myrsine coriacea*; Aquifoliaceae *Ilex sp*; Poaceae *Chusquea scandens*; Escalloniaceae, *Escallonia paniculada*; Ericaceae *Bejaria aestuans*; Compositae *Bacharis sp*.

En conclusión se realizaron 18 parcelas de 40m por 5m, en las formaciones vegetales de selva inferior, bosque subandino y bosque andino. Se registraron 861 individuos representados en 44 familias y 75 géneros. Del total de individuos, 615 corresponden a individuos con DAP mayor o igual a 2,5cm. El resto, 246 son de diámetro inferior.

### 1.1.10. Zonas de Vida

En la subcuenca de río Negro se determinaron cuatro zonas de vida o formaciones vegetales (Tabla 16): Bosque Inferior (húmedo y muy húmedo – seco), Bosque subandino (muy húmedo, húmedo), Bosque Andino (muy húmedo, húmedo) y Bosque Alto Andino (muy húmedo).

**Tabla 16.** Zonas de Vida

ECOSISTEMA	AREA	
	Has	%
Bosque Alto Andino Muy Húmedo	448,40	1,77
Bosque Andino Muy Húmedo – Húmedo	2133,72	8,43
Bosque Inferior Seco	2739,62	10,82
Bosque Inferior Muy Húmedo – Húmedo	1841,52	7,27
Bosque Subandino Muy Húmedo – Húmedo	18161,52	71,71
<b>Total</b>	<b>25324,79</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consorcio Gradex-Inpro, año 2.005. Plano 12 Zonas de Vida.

### 1.1.11. FAUNA

El presente diagnóstico de fauna se realizó en la cuenca del río Negro ubicada en el departamento de Santander, en un área de 25.324 ha, limitando por el norte con los municipios del Playón y Suratá, por el oriente con el municipio de Matanza, por el sur con el río Negro y Bucaramanga y por el occidente con el municipio de Rionegro. Toda la cuenca está determinada por una altura entre 500 y 3150msnm.

Los resultados obtenidos del inventario de fauna de la cuenca del río negro, han sido a nivel de semi - detalle, por limitaciones de tiempo, ya que los problemas de orden público en la zona impiden realizar un estudio más completo y a nivel detallado de las especies y comunidades.

#### 1.1.11.1. Mastofauna Silvestre

El registro total de la mastofauna en la cuenca del río Negro se muestra un total de 32 especies distribuidas en 9 órdenes y 17 familias. Esta cantidad aparentemente pequeña es realmente significativa considerando el área de la cuenca, además representa el 6.79% de las 471 especies de mamíferos reportadas para Colombia (Alberico, *et al.* 2000), sin embargo, la diversidad de la mastofauna en la zona probablemente es mayor, pero el orden público de la región imposibilita la estancia suficiente para un registro completo.

Dentro de los mamíferos registrados, los órdenes Carnívora y Rodentia fueron los grupos más diversos con 8 especies cada uno de 4 y 5 familias respectivamente. Estos dos órdenes equivalen al 49% (25% Rodentia y 24% Carnívora) del total de especies. Los roedores poseen una gran adaptabilidad para utilizar diversos nichos que ofrecen los bosques de la cuenca, por tal razón es muy factible encontrar especies como el puerco espín *Coendou prehensilis*, la ardilla del

género *Sciurus sp.*, los tinajos *Agouti taczanowskii*, *Agouti paca* y el ñeque *Dasyprocta punctata*.

Estos resultados probablemente reflejan la abundancia en nichos para que el grupo de los herbívoros sea tan numeroso y por tanto el grupo de depredadores sea igualmente abundante por la cantidad de presas existentes en el área.

Por tal razón los mamíferos de gran tamaño tienden a tener bajas densidades, mientras que los de menor tamaño poseen grandes poblaciones (Eisenberg, 1989). A pesar que las presas abundan para los carnívoros, este grupo se caracteriza por tener en la región individuos de mediano y pequeño tamaño como *Felis pardalis*, *Felis jaguarondi*, *Cerdocyon thous* y *Nasua olivacea*. Los felinos de gran tamaño como *Felis concolor* han sido desplazados por la actividad humana (deforestación) y por su cacería debido a la característica de gran depredador, solamente se dice que se ha visto en pocas oportunidades en las partes de bosque, donde la actividad humana ha llegado poco.

Los órdenes restantes aportaron un menor porcentaje a la mastofauna de la zona, sin embargo, algunas especies son de especial interés y cuidado como el oso hormiguero *Tamandúa tetradáctila*, los venados *Mazama sp.* y *Pudu mephistophiles*, el vaquiro *Tayassu pecari*, el saino *Tayassu tajacu* y el perezoso *Bradypus variegatus*; algunos son cazados para alimento y otros desplazados por deforestación.

Las especies más amenazadas de la cuenca por su apetecida carne son los tinajos *Agouti taczanowskii* y *Agouti paca*, ñeque *Dasyprocta punctata*, venados *Mazama sp.* y *Pudu mephistophiles*, el vaquiro *Tayassu pecari* y saino *Tayassu tajacu*; por peligrosos y por la disminución de su hábitat como consecuencia de la deforestación son el león *Felis concolor*, oso hormiguero *Tamandua tetradáctila* y el perezoso *Bradypus variegatus*, por su apetito voraz por las gallinas *Lutra longicaudis*. Otras dos especies carnívoras son también vulnerables y casi amenazadas, Tigrillo y guache. El estado actual de riesgo en que se encuentran estas especies es preocupante, ya que la actividad antrópica y su caza indiscriminada están disminuyendo y desplazando potencialmente estas comunidades. Se deben tomar medidas para la protección y conservación de estas especies que aún quedan en los bosques de la cuenca del río Negro, puesto que no pasará mucho tiempo para no tener registros de ellas en esta zona.

#### 1.1.11.2. Avifauna Silvestre

Los individuos de la avifauna son el grupo más representativo de los vertebrados inventariados en la cuenca. En total se registraron 77 especies repartidas en 13 órdenes y 27 familias. Estas representan el 4.3% del total de especies en Colombia, catalogado como el país más rico en especies de aves (Renjifo, *et al.* 2000). La mayoría de los registros fue por el método visual con la ayuda de

binoculares, ya que las descripciones de los campesinos eran confusas para algunas especies.

A pesar de ser el grupo más numerosos de este inventario, la cantidad de especies es poca comparado con la reconocida diversidad con que cuenta Colombia (Hilty y Brown, 1986).

Los Falconiformes, representan el 12% de la avifauna de la cuenca de igual forma las Apodiformes (Colibríes). Las primeras son aves de presa, aunque algunas son carroñeras y se encuentra representado por las familias: accipitridae, cathartidae y falconidae. Los colibríes son numerosos y están directamente ligados a la flora del lugar, ya que son exclusivamente nectívoros. En la cuenca son abundantes por ejemplo el colibrí cola de raqueta (*Ocreatus underwoodii*), colibrí encorbatado *Coeligena torquata*, entre otros.

El siguiente grupo más abundante son los Piciformes, tienen una significación del 10% en la cuenca, aves arborícolas generalmente solitarias. De las seis familias quizás la más exótica sea la de los tucanes, Ramphastidae (*Aulacorhynchus prasinus*, *Andigena nigrirostris* y *Ramphastos sp.*) y la familia Picidae de los carpinteros (*Campephilus rubricollis*), carpintero carmesí (*Piculus sp.*).

El grupo con los organismos más grandes y más apetecidos por su carne son los Galliformes con una representación del 6%. De las 7 familias reconocidas (Hilty y Brown, 1986), encontramos en la región a la familia Cracidae, con tres ejemplares muy característicos; el paujil piquiazul (*Crax alberti*), la pava (*Penélope argyrotis*) y la pava negra o gualilo (*Aburria aburri*).

Los órdenes restantes no tienen un porcentaje considerable con respecto a los anteriores, sin embargo, algunos de ellos son también capturados para mascotas en las granjas de la zona. Entre estos órdenes están, Psitaciformes como el más amenazado por su particular característica de poder vocalizar palabras y los Columbiformes por su carne y canto. Como especies raras están las especies de los Trogoniformes, pero su belleza y colorido son exuberantes (*Trogon personatus* y *Trogon viridis*).

### 1.1.11.3. Herpetofauna

En la clasificación de la herpetofauna registrada, se obtuvieron dos clases, Anfibia y Reptilia, con tres órdenes, Anura; Serpentes, y Sauria. El orden Serpentes lo conformaron 9 especies repartidas en tres familias, los Anura con 4 especies en dos familias y los Sauria con una especie y una familia.

El orden de los anfibios está representado por dos familias Hilidae (*Hyla sp.*) y Bufonidae (*Bufo granulosis*), distribuidos entre la menor y casi la mayor cota de la cuenca. La clase Reptilia, presenta dos órdenes Serpentes y Sauria. Dentro del



grupo de las Serpentes hay especies que se encuentran distribuidas en gran parte del gradiente altitudinal de la cuenca como *Micrurus miparittus* (Rabo de ají o rabo de candela), *Micrurus sp.* (Coral), *Bothrox atrox* (Mapaná) y *Chironius monticola* (*Lomo de machete*). Estas especies se encuentran repartidas en tres familias diferentes Elapidae, Crotalidae y Colubridae respectivamente, las dos primeras son altamente venenosas.

La familia Colubridae es la más abundante en nuestro país con un 60% del total de especies en Colombia (Angel, 1983), en la cuenca presenta una participación igual 60%. Casi todas las especies de esta familia son inofensivas excepto *Spilotes pullatus* (La toche), *Clelia clelia* (cazadora negra) y *Pseustes shropshirei* (Granadailla). Este grupo es importante desde el punto de vista ecológico porque *Clelia clelia* presenta un hábito alimenticio a base de serpientes, pueden ser venenosas como la mapaná, cuyo veneno no tiene ningún efecto sobre ella.

Las especies de la familia Viperidae son comúnmente llamadas víboras. Son todas venenosas y las responsables del mayor número de accidentes ofídicos (Vázquez, A. 1995), por esta razón cuando los pobladores de la cuenca se encuentran un organismo de este tipo le dan muerte inmediatamente para evitar cualquier oportunidad (según los campesinos) de la víbora que ataque. La única representante en la cuenca de esta familia es la mapaná *Bothros atrox*.

Los individuos pertenecientes a la familia Elapidae, son los que presentan los venenos más tóxicos de las serpientes terrestres (Otero, 1994). Sólo dos representantes y muy característicos como la rabo de candela o rabo de ají *Micrurus miparittus* con un tamaño que cualquiera no creería que fuera tan tóxica y la famosa coral *Micrurus sp.*

#### 1.1.12. BIODIVERSIDAD

La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes. La forma ideal de medir la riqueza específica es con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio. El número total de especies de mamíferos fue de 31, aves 77 y de la herpetofauna 12 especies.

La zona boscosa de la cuenca está bien definida tomando parte de la zona nororiental y noroccidental de la cuenca. Esta zona boscosa hace parte de varias veredas: Honduras (La Estación), La Capilla, San Carlos, Santa Marta, Filo, Sucre, Paramillo, Líbano, Santa Ana, Sinaí, Plazuela y Villapaz (mapa faunístico). Toda esta área de bosque secundario se definió para clasificar su fauna residente y se denominó “fauna asociada al bosque” y el área donde el bosque se cambió por cultivos o cualquier actividad humana es llamada “fauna asociada a la actividad

antrópica” (mapa faunístico). Sin embargo, ésta clasificación no es estricta, ya que algunas especies de la fauna asociada al bosque se pueden observar con una frecuencia esporádica en el área de cultivos y ganadería por la disminución de la oferta alimenticia y viceversa.

El grupo de los carnívoros está bien diversificado en toda la subcuenca, representados principalmente por especies de mediano tamaño como el tigrillo *Felis pardalis*, los zorros gatuno y perruno *Felis yagouaroundi* y *Cerdocyon thous*, la nutria *Lutra longicaudis*, los macos *Potos flavus* y *Bassaricyon gabbii* y el guache *Nasua olivacea*, aunque se tuvo un sólo registro de un carnívoro de gran tamaño *Felis concolor*, sin embargo, todas éstas especies son vulnerables a la presencia de humanos gracias a su condición de depredadores, aunque se adaptan bien a las condiciones antrópicas realizando apariciones esporádicas evitando así su caza.

La amenaza más directa para la conservación de la fauna en la subcuenca es la destrucción de la cobertura vegetal y el deterioro de los hábitats boscosos por el afán del hombre en extender sus áreas de cultivos y el crecimiento poblacional. Por ello, la gran fragmentación de los hábitats y la imposibilidad de expansión o desplazamiento de las especies entre los remanentes de bosques por la eliminación de corredores y el aumento de barreras, garantizando de esta forma la inestabilidad para las poblaciones de vertebrados de gran tamaño y alterando de igual forma la dinámica de las especies pequeñas de grandes poblaciones.

Por la estrecha relación existente entre la riqueza de especies y la estructura del hábitat, es necesario tomar medidas que permitan frenar o evitar la deforestación acelerada de la subcuenca protegiendo la diversidad de hábitats y de forma directa la conservación de las especies.

La importancia de la fauna en el mantenimiento, proliferación y regeneración del bosque, radica principalmente en la dispersión de semillas por medio de las especies frugívoras y semilleras como los macos *Potos flavus* y *Bassaricyon gabii*, el cuerpo espin *Coedou prehensilis*, el murciélago *Carollia sp.* y las ardillas *Sciurus sp.* y *Microsciurus sp.*, ésta importancia es dada por el hábitat donde se encuentran arbóreos, semiterrestres y voladores.

Las especies netamente carnívoras están forzadas a forrajear durante la noche, debido a la presión ejercida por los campesinos. Estas comunidades son las más afectadas, por la reducción de hábitats y nichos, dada su amplia cobertura, además están sujetos a su cacería por su condición de predadores. Este grupo es importante como controlador de las poblaciones de vertebrados, como las familia Agoutidae y Dasyproctidae, muy apetecida su carne por los predadores y por los campesinos de la región llevándolos a un estado de riesgo local (EN) mayor que el nacional (LRca y LRpm). Sin embargo, el registro de un sólo predador de gran tamaño (*Felis concolor*), el cual se ubica en la cúspide de la pirámide trófica,

consume presas de gran tamaño como los venados (*Mazama sp.* y *Pudu mephistopheles*), el vaquiro (*Tayassu pecari*) y el saino (*Tayassu tajacu*). A pesar de la diversidad de presas para este predador, su presencia está prácticamente eliminada de la subcuenca debido a la presión que sufre por la disminución de corredores y hábitats, lo cual limita su cobertura y por estas razones es desplazado de la subcuenca.

La escasez de alimento obliga a todos los carnívoros a cazar los animales domésticos de las fincas, siendo presas fáciles, pero corriendo el riesgo de ser cazados. Por ser consumidores finales en la cadena trófica las especies de este grupo se ven afectadas por la disminución de poblaciones de vertebrados presa. Esta misma situación (escasez de alimento) puede alterar la dieta de un individuo como respuesta a la disminución del recurso aunque hay especies que son estrictas en su dieta como el perezoso *Bradipus variegatus*, el cual es un folívoro obligado y se ve afectado por la baja disponibilidad de follaje adecuado para su alimentación (August, 1983), y por la interrupción del dosel del bosque.

### 1.1.13. AMENAZAS NATURALES

Las amenazas naturales en la subcuenca del río Negro están asociadas a la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de remoción en masa y a eventos naturales asociados con la dinámica fluvial, específicamente a las eventuales inundaciones en el sector del casco urbano del municipio de Rionegro. En el análisis se considera también la amenaza sísmica como parte de la amenaza por fenómenos de remoción en masa, y la amenaza de incendios forestales como una función de la amenaza ceráúnea en la subcuenca. La metodología utilizada se presenta en el anexo metodológico, contenido al final del documento.

El análisis realizado permitió establecer una zonificación de las amenazas naturales existentes en la subcuenca (Tabla 17), y espacializarla como se muestra en el plano de áreas de amenazas naturales.

**Tabla 17. Amenazas Naturales**

AMENAZA	AREA		
	Has	%	
Fenómenos de Remoción en Masa	Alta	185.04	0.73
	Media	2613.35	10.32
	Baja	22526.40	88.95
Inundaciones	Media	342.20	0.013

Fuente: Plan de Ordenamiento Ambiental de la Subcuenca río Negro, Consorcio Gradex-Inpro, 2004.

En cuanto a incendios forestales, esta amenaza se considera baja dada la alta humedad de la subcuenca, sin embargo la práctica cultural de las quemas es generalizada para la adecuación de la tierra.

### 1.1.13.1. Áreas de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa

El área de la subcuenca con la calificación de amenaza alta por deslizamiento corresponde a 185.04 hectáreas equivalente al 0.73% del área total y a inundaciones 342.20 hectáreas, como se aprecia en el Plano 13 de Áreas de Amenazas Naturales. En la subcuenca se identificaron cinco (5) sectores con esta calificación:

- Zona de la vertiente occidental sur de río Negro (**S**<sub>1-4</sub>) – quebrada Seca (**I**<sub>1-3</sub>)
- Vegas del río Negro entre La Virgen - Bocas (**I**<sub>1-4</sub>)
- Zona húmeda de Portachuelo (**S**<sub>1-3</sub>)
- Zona del cañón de la quebrada Agua Fría (**S**<sub>1-1</sub>) - Santa Cruz de la Colina (**I**<sub>1-1</sub>)
- Zona de la cuenca media de la quebrada y vereda Santa Marta (**M**<sub>1-2</sub>) – (**I**<sub>1-2</sub>)

### 1.1.13.2. Áreas de amenaza media por fenómenos de remoción en masa

La calificación de amenaza media por deslizamiento (**M**) corresponde a 2613.35 hectáreas (10.32%) distribuidas en siete zonas:

- Zona media vertiente occidental del macizo de Santander – al oriente de la Falla de Bucaramanga (**M**<sub>1-4</sub>).
- Zona media vertiente la Mesa de Lebrija – Llano de Palmas (**M**<sub>1-5</sub>)
- Zona media vertiente occidental del macizo de Santander – al oriente de la Falla de Bucaramanga (**M**<sub>1-4</sub>).
- Zona alta de la quebradas Agua fría y Caliente - Santa Cruz de la Colina (**M**<sub>1-1</sub>)
- Zona de la cuenca alta de la quebrada Santa Marta y sus afluentes (quebradas Los Cocos, Los Negros, Marteña y Vanegas) (**M**<sub>1-2</sub>)
- Zona de la cuenca alta de las quebradas Los Baquiros y Mala y sus afluentes (Vega Grande Honduras y Campo Hermoso) (**M**<sub>1-3</sub>)
- Zona media vertiente occidental del macizo de Santander – al oriente de la Falla de Bucaramanga (**M**<sub>1-4</sub>).

### 1.1.13.3. Zonas de amenaza por inundación

La metodología empleada para determinar las áreas de inundación en la subcuenca del río Negro, por tratarse de una zona montañosa está basada en la interpretación de las unidades litoestratigráficas y geomorfológicas donde se determinan las geoformas aluviales como son: los valles aluviales y diluviales, cartografiadas como (Qal) en el plano geológico y las terrazas altas (Qta). En la tabla 18 se presenta la calificación dada a cada una de estas unidades.

Los procesos de inundación en la subcuenca están más relacionados a avenidas torrenciales, debido a las características del relieve como las rocas, suelos y los escarpes y laderas. En la foto 4 se observa la quebrada Santa Cruz con materiales como cantos rodados, árboles productos de arrastres que evidencia la susceptibilidad a avenidas torrenciales.



Foto 4. Quebrada Santacruz, se observa el flujo turbulento y materiales de arrastre. Desviación 100m vía sector La Virgen - Vía Santa Cruz.

Tabla 18. Calificación de amenazas por inundación

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	GRADO DE AMENAZA
Qal y Qta	Depósitos aluviales actuales y llanuras de inundación del río Negro y las quebradas Fría, Santa Marta y Seca, y Terrazas aluviales altas márgenes del río Negro y Santa Cruz.	Media

Fuente: Plan de Ordenamiento Ambiental de la Subcuenca río Negro, Consorcio Gradex-Inpro 2004

#### 1.1.13.4. Incendios forestales asociados a niveles ceráuneos

Por muchas décadas, el parámetro universalmente aceptado para caracterizar la actividad eléctrica atmosférica de una región ha sido el Nivel Ceráuneo, definido como el número de días del año en que por lo menos es oído un trueno. La distribución espacio-temporal del NC a todo lo largo del territorio colombiano, mediante un estudio sistemático de datos de varios años se presenta en el Mapa de Niveles Ceráuneos disponible en la página web de la Universidad Nacional.

En la subcuenca del río Negro los niveles ceráuneos tienen niveles bajos que fluctúan entre 60 y 40, de manera que puede afirmarse que no constituyen amenaza importante de detonamiento o inicio de incendios forestales en las áreas boscosas, y por lo tanto, la amenaza natural de incendios forestales no aparecerá cartografiada en el plano correspondiente.

## 1.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### 1.2.1 Cobertura y Uso Actual de las Tierras

De acuerdo a la conformación de la subcuenca, se presenta la información de cobertura y uso actual para cada microcuenca (Tabla 19), teniendo en cuenta la clasificación de coberturas y usos encontrados.

**Tabla 19.** Cobertura y uso actual de las tierras

MICROCUENCA/ CLASIFICACIÓN	SANTA CRUZ Área (Has)	SAMACÁ Área (Has)	RIONEGRO BAJO Área (Has)	TOTAL SUBCUENCA Área (Has)	%
Bosque Plantado	0	316.1	0	316.1	1.2
Bosque Secundario	7.225.8	530.8	548.7	8.305.3	32.8
Cultivos permanentes	0	126.7	0	126.7	0.5
Misceláneo Café con sombrio y otros	4.075.3	356.6	766.0	5.197.9	20.5
Misceláneo Cacao con sombrío y otros	1.512.1	1.213.6	2.225.3	4.951.0	19.6
Pastos mejorados	2.872.6	778.8	1.213.6	4.865.0	19.2
Pastos naturales	1.440.7	0	0	1.440.7	5.7
Rastrojos	52.3	17.5	2.5	72.3	0.3
Zona Urbana	3.5	0	46.5	50.0	0.2
<b>Total</b>	<b>17.182.3</b>	<b>3.340.1</b>	<b>4.802.6</b>	<b>25.325</b>	<b>100</b>
<b>%</b>	<b>67.8</b>	<b>13.2</b>	<b>19.0</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

Fuente: Plano No. 17. Cobertura y uso actual de las tierras. Consorcio Gradex – Inpro, 2.004

#### 1.2.1.1. Construcciones

En este grupo se identificaron las áreas urbanas del municipio de Rionegro y del corregimiento de Santa Cruz de la Colina; tienen una extensión de 50 hectáreas, que representan el 0.2% del total de la subcuenca.

#### 1.2.1.2. Tierras agropecuarias

##### ○ Pastos naturales

Esta cobertura comprende pastos con malezas asociados con vegetación arbustiva. Son áreas dedicadas fundamentalmente a la ganadería extensiva cubiertas principalmente con pasto kicuyo (*Pennisetum clandestinum*). Los pastos naturales ocupan una extensión de 1.440 hectáreas, que conforman el 5.7% de la subcuenca.

##### ○ Pastos mejorados

Son áreas cubiertas con gramíneas de porte bajo destinadas al pastoreo de ganado bovino; las especies de pastos más utilizadas en el área son pasto estrella (*Cynodon nlenfuensis*) en las partes bajas y planas, mientras en las de mayor pendiente se usa la *Brachiaria decumbens*. Los pastos mejorados ocupan una superficie de 4.865 hectáreas y representan el 19.2% del área total de la subcuenca.



- **Cultivos permanentes con sombrío**

Comprende la vegetación de cultivos de ciclo largo compuestos por las plantaciones de café y cacao bajo sombra de especies forestales nativas, acompañadas por cítricos y otros frutales. Los cultivos de cacao alcanzan alturas sobre el nivel del mar de 1000 metros, mientras los cultivos de café llegan incluso a los 1700 metros. Esta es la unidad de cobertura de mayor extensión con un área de 10.275 hectáreas correspondientes al 40.6% de área total de la subcuenca.

- **Bosque secundario**

El bosque secundario es un estado de sucesión intermedio dominado por un estrato continuo de árboles que crecen en reemplazo de una masa forestal anterior o primaria. Estos bosques se encuentran sobre la cota de los 900m.s.n.m y ocupan un área de 8.305 hectáreas correspondiente al 32.8% del área total de la subcuenca, lo cual la convierte en la segunda cobertura en importancia de la cuenca, y habla por sí sola de la importancia dada en la región al mantenimiento de la cobertura forestal original.

- **Bosque plantado**

El bosque plantado cubre un área de 316 hectáreas, correspondientes al 1.2% del área total de la subcuenca y se encuentra ubicado en el sector de La Reserva, parte alta de la quebrada Samacá, en predios desarrollados totalmente por la empresa Bosques Industriales de Santander BOINSA, lamentablemente en proceso de liquidación asociado con la situación de desorden público imperante en la zona en liquidación actualmente.

Comprende un área cubierta con especies maderables exótica entre las que se encuentra pino (*Pinus ocarpa*), eucaliptus (*Eucalyptus globulus*) y ciprés (*Cupressus lusitanica*).

- **Rastrojos**

Las áreas en rastrojos tienen un total de 72 hectáreas que representan el 0.3% del área total de la subcuenca.

## 1.2.2. USO Y DEGRADACION DE LOS RECURSOS NATURALES

### 1.2.2.1. Erosión y pérdida de suelo

La magnitud de la erosión del suelo no ha sido aún reconocida en toda su importancia. La remoción de 1mm de suelo por la acción del agua, mediante erosión laminar, no es fácil de observar, pero una capa de suelo de 1mm equivale a 10 m<sup>3</sup> de suelo por hectárea.

Los resultados del análisis de pérdida de suelos en la subcuenca del río Negro se analizaron a la luz de las recomendaciones de la FAO sobre categorías de erosión, mostradas en la tabla 20.

**Tabla 20.** Calificación de la erosión según la FAO

Erosión	Pérdida de suelo	
	t/ha/año	mm/año
Nula o ligera	<10	<0,6
Moderada	10-50	0,6-3,3
Alta	50-200	3,3-13,3
Muy alta	>200	>13,3

Con base en esta clasificación se preparó el mapa de erosión de la subcuenca, en el cual se superpusieron los sitios de comprobada actividad de procesos de remoción en masa encontrados en las visitas de campo. El mapa y el análisis numérico de la tabla 21, muestra que cerca del 50% de la subcuenca mantiene niveles de degradación de suelos muy bajos, representados por pérdida de capa edáfica inferior a 0.6 mm por año, y caracterizados por una buena cobertura vegetal de origen tanto natural como antrópico.

**Tabla 21.** Erosión en la subcuenca del río Negro

EROSIÓN	EROSIÓN	AREA	PORCENTAJE
	t/ha/año	(Ha)	(%)
Nula o ligera	<10	11817.42	46.5
Moderada	10-50	9029.89	35.53
Alta	50-200	4567.41	17.97

Los principales focos de erosión intensa se presentan en la margen occidental de la subcuenca, en una zona donde la cercanía a la carretera y a la cabecera municipal ha favorecido la sobre explotación de las tierras en actividades agrícolas y pecuarias.

#### 1.2.2.2. Calidad del aire

Con excepción de los sitios de caleras localizados en la vereda Los Cocos, en los cuales se produce una afectación puntual (inferior a una hectárea) de la calidad del aire por emisiones de material particulado, no existen problemas ambientales relacionados con la alteración de la calidad del aire en la subcuenca.

#### 1.2.2.3. Calidad del agua

El análisis de la escasa información disponible en la subcuenca, complementado con la información suministrada por los habitantes de la misma en el desarrollo del estudio socio económico, indica que la fuente de contaminación principal en la zona es el vertimiento incontrolado de aguas residuales domésticas, tanto a nivel nucleado (urbano) como en Rionegro y en menor extensión, Santa Cruz de la Colina, como a nivel disperso o individual en el área rural.

La información de calidad del agua reporta datos del río Negro (Tabla 22) en estaciones situadas cerca de la confluencia con el río Lebrija y aguas arriba de río Negro, lo cual permite por lo menos evaluar el impacto de las descargas de aguas residuales municipales sobre la calidad de agua del río.

**Tabla 22.** Calidad del agua en el río Negro

<b>COD PTO RN-01 CONFLUENCIA RIO LEBRIJA</b>												
	ODI	DBO	N	P	ST	TURB	COLI	FECAL	PH	TEMP	Q	ICA
Medio	7,8	2,3	1,3	0,2	252,8	33,9	139000,0	7,3	21,7	5,9	51,6	
Mínimo	7,0	0,8	0,8	0,0	104,0	8,0	24000,0	6,9	19,0	2,9	38,0	
Máximo	8,3	4,1	2,3	1,0	756,0	104,0	240000,0	7,7	24,0	10,0	61,0	
<b>COD PTO RN-02 LA VIRGEN ABAJO Q. SAMACA</b>												
	ODI	DBO	N	P	ST	TURB	COLI	FECAL	PH	TEMP	CAUDAL	ICA
Medio	7,8	1,4	1,4	4,7	180,3	24,6	13522,0	7,1	21,1	5,3	60,9	
Mínimo	7,3	0,5	0,5	0,1	86,0	7,0	930,0	6,4	14,0	2,6	41,0	
Máximo	8,3	2,7	5,0	69,0	516,0	85,0	46000,0	7,7	24,0	9,2	73,0	

La información presentada corresponde a los años 1998 y 1999, y resume un total de quince muestreos en cada uno de los puntos. Debido a circunstancias de desorden público, las campañas de monitoreo debieron ser suspendidas de manera indefinida.

Los valores representativos de calidad biológica (oxígeno disuelto y DBO<sub>5</sub>) son bastante constantes en el tiempo y en el espacio, con muy poca variación entre el valor mínimo y el valor máximo. Conociendo, como efectivamente se conoce la ocurrencia de descargas de aguas residuales en río Negro, la información permite deducir que el río tiene una buena capacidad de resiliencia o recuperación natural, pues en un tramo de menos de diez kilómetros recupera totalmente el oxígeno disminuido por la descarga de aguas contaminadas.

Sin embargo, información suministrada por pobladores de las riberas del río entre Rionegro y Brisas, indican la presencia de contaminación en el mismo. Esto lo comprueban los valores de coliformes fecales en la estación de aguas abajo, donde el promedio es de 139.000 NMP, contra solo 13522 NMP aguas arriba. En estas condiciones, la situación de contaminación se vuelve crítica y alarmante (no amenazante) para los pobladores situados en las riberas.

El índice de calidad de agua evaluado por la CDMB y utilizado por IDEAM a nivel nacional, muestra aguas de baja calidad (ICA del orden de 50) en la parte baja del río, aguas bajo de Rionegro, y aguas de mejor, aunque regular calidad (ICA del orden de 60), en la parte de aguas arriba del casco urbano del municipio de Rionegro.

#### 1.2.2.4. Pérdida de biodiversidad

El IDEAM en el documento de indicadores ambientales hizo un intento de concretar el concepto de diversidad para adaptarlo a su uso en valoraciones ambientales regionales, concentrando su esfuerzo definitorio en la diversidad de

ecosistemas, por ende, relegando a un segundo nivel de importancia la diversidad a nivel de comunidades y de especies. Aunque bastante primitiva en su concepción, la definición adoptada hace un reconocimiento tácito a la falta de información sobre especies y comunidades existentes en nuestro territorio, y aún más, deja ver la carencia absoluta de conocimiento sobre la diversidad genética de nuestro país.

La apreciación cualitativa de la diversidad de especies de flora y fauna de la subcuenca, se basó en la comparación de las especies de flora reportadas para los ecosistemas de bosque basal y bosque andino. En el estudio se pudo comprobar, que una gran mayoría de las especies que se "espera encontrar" en los bosques de la subcuenca, efectivamente aparecieron en los listados de las parcelas y de la composición florística del área. Por esta razón, es posible afirmar que a nivel de especies y comunidades, no existe una pérdida significativa de biodiversidad en la subcuenca del río Negro, que amerite declararla como área amenazada o que requiera la ejecución inmediata de programas de protección de corte intervencionista por parte del estado colombiano en general, y del sistema nacional ambiental en particular.

### **1.2.3. COMPONENTE SOCIAL**

Este capítulo corresponde a la caracterización y diagnóstico de las variables básicas o factores más importantes que permiten explorar, describir y analizar el componente social en sus dimensiones más generales.

Para el análisis de la subcuenca del río Negro se manejan los aspectos relacionados con los procesos de poblamiento, con la dinámica poblacional, con la estructura de la tierra, con los servicios sociales, con los servicios públicos, con la organización comunitaria y con la presencia institucional. Es importante aclarar que para los datos poblacionales no se manejarán proyecciones, ni censos, ni estadísticas del DANE. Todas las cifras, las informaciones y las apreciaciones se recogieron con trabajo de campo que implicó una estrategia minuciosa de acercamiento con las veredas.

#### **1.2.3.1. División Político Administrativa**

La división político - administrativa de la subcuenca, representada en algunas de las veredas de los municipios de Matanza y Rionegro, como las unidades básicas de actuación, establecen los mecanismos para la planeación y el control social respectivo. La subcuenca cuenta con 34 veredas, de las cuales 16 corresponden al municipio de Matanza y 18 al municipio de Rionegro.

En la conformación veredal por microcuencas las veredas del municipio de Rionegro conforman las microcuencas Rionegro Bajo y Samacá (Tabla 23) y parte de la microcuenca Santa Cruz (Tabla 24); las veredas del municipio de Matanza pertenecen todas a la microcuenca Santa Cruz.

**Tabla 23. Conformación veredal Microcuencas Rionegro y Samacá**

M UNICIPIO	VEREDA	AREA (Has)
RIONEGRO	<b>MICROCUENCA RIONEGRO BAJO</b>	
	SAN JORGE	144.55
	SAN JUAN	460.37
	CHURRICAS	454.91
	LOS COCOS	481.09
	EL SAMAN	154.58
	SAN IGNACIO	265.32
	VEGA CARREÑO	358.56
	SAN ISIDRO ALTO	813.35
	HONDURAS	1392.03
	SARDINAS – VALPARAISO	0.36
	ALTO DE LA PAJA	277.35
	<b>Total</b>	<b>4802.48</b>
	<b>MICROCUENCA SAMACÁ</b>	
	BERLIN	107.14
	SAN JUAN	272.24
	SARDINAS VALPARAISO	73.39
	CARPINTEROS	701.93
	VILLA PAZ	672.46
	EL CAIRO	455.73
GALANES	1057.04	
<b>Total</b>	<b>3339.94</b>	

Fuente: Mapa político administrativo. Gradex - Inpro 2004.

El área total de la subcuenca es de 25.325 hectáreas, correspondiendo el 56% a las veredas del municipio de Matanza y el 44% a veredas de Rionegro. El área por microcuencas corresponde a 17.182 hectáreas en Santacruz (68%), 3.340 hectáreas en Samacá (13%) y 4.803 hectáreas en Rionegro Bajo (19%).

**Tabla 24. Conformación veredal Microcuenca Santacruz**

M UNICIPIO	VEREDA	AREA (Has)
MATANZA	<b>MICROCUENCA SANTACRUZ</b>	
	SINAI	420.94
	LA PLAZUELA	1012.37
	SANTA ANA	1038.92
	SANTA MARTA	2631.16
	LA LOMA	164.50
	ALTO BRAVO	308.04
	LA CAPILLA	542.58
	SUCRE	1768.49
	EL AVENTINO	343.19
	BREMEN	589.72
	SAN CARLOS	1524.72
	VEGA GRANDE	722.67
	EL LIBANO	450.79
	PARAMILLO	1137.71
	QUEBRADITAS	488.08
	EL FILO	986.47
<b>Subtotal</b>	<b>14.130.38</b>	
RIONEGRO	LA COLORADA	666.92
	GUAYANA	336.46
	HONDURAS	665.59
	BERLIN	552.87
	SARDINAS VALPARAISO	526.08
	GALANES	267.50
	VILLA PAZ	36.52
<b>Subtotal</b>	<b>3.051.99</b>	
<b>TOTAL MICROCUENCA SANTACRUZ</b>		<b>17.182.37</b>

Fuente: Mapa político administrativo. Gradex - Inpro 2004.

### 1.2.3.2. Población

La subcuenca del río Negro cuenta con una población de 7.463 personas, siendo el 51.8% hombres y el 48.2% mujeres, para un total de 1.548 familias.

**Tabla 25.** Distribución Poblacional de la Subcuenca

MATANZA						RIONEGRO					
No.	VEREDAS	TOTAL	H	M	FAMILIAS	No.	VEREDAS	TOTAL	H	M	FAMILIAS
1	Sinaí	67	37	30	11	1	San Jorge	128	66	62	30
2	La Plazuela	104	45	59	23	2	San Juan	184	86	98	38
3	Santa Ana	103	56	47	37	3	Carpinteros	243	110	133	56
4	Santa Marta	138	68	70	38	4	Churricas	243	119	124	38
5	La Loma	155	90	65	22	5	Los Cocos	334	158	176	50
6	Alto Bravo	119	64	55	29	6	El Samán	86	37	49	18
7	La Capilla	270	170	100	59	7	La Colorada	253	157	96	44
8	Sucre	202	105	97	45	8	Guayana	327	173	154	58
9	El Aventino	182	97	85	45	9	Sardinias-Valparaíso	260	133	127	52
10	Bremen	265	138	127	59	10	San Ignacio	287	149	138	62
11	San Carlos	340	160	180	75	11	Vega Carreño	225	119	106	64
12	Vega Grande	440	222	218	61	12	Villa Paz	164	93	71	52
13	El Líbano	96	52	44	36	13	El Cairo	180	100	80	54
14	Paramillo	31	24	7	15	14	Berlín	99	52	47	29
15	Quebraditas	165	82	83	39	15	San Isidro	260	157	103	49
16	El Filo	121	60	61	28	16	Galanes	797	395	402	136
	<b>TOTAL</b>	2.798	1.470	1.328	622	17	Honduras	450	220	230	66
						18	Alto de la Paja	145	78	67	30
							<b>TOTAL</b>	4.665	2402	2263	926

Del total de la población, 2.798 personas pertenecen a las veredas del municipio de Matanza y 4.665 a las veredas del municipio de Rionegro.

Teniendo en cuenta la estructura de veredas por microcuencas, la composición de la población por cada una de ellas es de 2.134 personas en la microcuenca Rionegro, 1.199 habitantes en la microcuenca Samacá y 4.130 personas en la microcuenca Santacruz.

De acuerdo al censo DANE del año 2.005, el área urbana del municipio de Rionegro tiene una población de 6.152 habitantes, que sumados a la población rural de la subcuenca con 7.463 habitantes, existe una población total de 13.615 habitantes.

### 1.2.3.3. Procesos Migratorios

Los procesos de abandono de tierras expresados en desplazamientos forzados, tienen su origen en la presencia en la parte alta de la subcuenca del ELN y el EPL, esta situación ha hecho que algunas familias emigren de la subcuenca, otras ingresan a ocupar las tierras abandonadas. En la actualidad algunas veredas del municipio de Matanza están siendo objeto de estos procesos, particularmente en El Líbano donde 54 familias, 42 han tenido que abandonar sus tierras. A la vereda Alto Bravo han llegado siete familias a ocupar fincas abandonadas. Igual número de familias tuvieron que abandonar sus tierras en la vereda El Aventino y, en la vereda La Loma entre el año 2001 y 2002, cuatro familias tuvieron que abandonar sus fincas por “amenazas” y otras cuatro llegaron a ocuparlas en calidad de “desplazados”.



En el municipio de Rionegro, la vereda Honduras ha sido receptora de 10 familias que llegaron a ocupar lo que antes era una hacienda con muy buenas producciones de caña, cacao y café.

#### 1.2.3.4. Población Económicamente Activa –PEA y Población en Edad de Trabajar- PET

El concepto de PEA está referido al conjunto de personas que estando en edad de trabajar, efectivamente lo están haciendo en el período de tiempo en que se ha realizado la encuesta. Esta situación involucra no solamente a aquellas personas que ostentan trabajos formales en la producción de bienes y servicios, sino también a aquellas que en su condición de ayudantes familiares, trabajan sin remuneración salarial en la empresa del respectivo jefe de familia o pariente, al menos durante 15 horas semanales.

La PET está constituida por aquellas personas mayores de 10 años ocupadas y desocupadas; quedan excluidas aquellas personas con incapacidades físicas y/o mentales. De acuerdo con los cuadros poblacionales recogidos durante el trabajo de campo, la PEA (Tabla 26) en las veredas del municipio de Matanza es de 2.182 personas y representa un 77.9% del total de la población asentada; para el municipio de Rionegro es de 3.303 personas y representa un 70.0%.

El consolidado de Población Económicamente Activa- PEA para la subcuenca del Rionegro asciende a 5.485 personas y representa un 73.4% de la población total; coincide exactamente con el índice de PET, esto quiere decir que el total de personas mayores de 10 años están activas laboralmente. Este dato no resulta extraño en virtud de la función que ejerce la fuerza laboral familiar rural al interior de las economías de subsistencia o economías de pequeños excedentes.

**Tabla 26. Población Económicamente Activa**

MATANZA					RIONEGRO				
No.	VEREDAS	TOTAL	< 10 años	PEA	No.	VEREDAS	TOTAL	< 10 Años	PEA
1	Sinaí	67	17	50	1	San Jorge	128	50	78
2	La Plazuela	104	26	78	2	San Juan	184	55	129
3	Santa Ana	103	33	70	3	Carpinteros	243	55	188
4	Santa Marta	138	29	109	4	Churricas	243	78	165
5	La Loma	155	40	115	5	Los Cocos	334	108	226
6	Alto Bravo	119	23	96	6	El Samán	86	23	63
7	La Capilla	270	50	220	7	La Colorada	253	63	190
8	Sucre	202	36	166	8	Guayana	327	134	193
9	El Aventino	182	51	131	9	Sardinas-Valparaíso	260	101	159
10	Bremen	265	72	193	10	San Ignacio	287	53	234
11	San Carlos	340	80	260	11	Vega Carreño	225	138	87
12	Vega Grande	440	54	386	12	Villa Paz	164	64	100
13	El Líbano	96	41	55	13	El Cairo	180	70	110
14	Paramillo	31	5	26	14	Berlín	99	42	57
15	Quebraditas	165	38	127	15	San Isidro	260	27	233
16	El Filo	121	21	100	16	Galanes	797	177	620
					17	Honduras	450	110	340
					18	Alto de la Paja	145	14	131
	<b>TOTAL</b>	2.798	616	2.182		<b>TOTAL</b>	4.665	1.362	3.303

Fuente: Representantes Veredales en entrevista, Equipo Consultor, año 2004

### 1.2.3.5. Estructura y Tenencia de la Tierra

Para el total de la subcuenca el 82% de los campesinos son propietarios de parcelas, donde residen y/o desarrollan sus actividades productivas y el 18% son arrendatarios. En lo que respecta al municipio de Rionegro el 70.8% son propietarios y el 29.2% arrendatarios, en lo que corresponde al municipio de Matanza el 96% son propietarios y el 4% son arrendatarios (Tabla 27).

Con relación al número y tamaño de los predios, en la subcuenca hay 2.082 predios, donde predominan los predios con tamaños entre 5 y 10 hectáreas con el 37% del total de predios, entre 1 y 5 hectáreas con el 33% del total de predios.

**Tabla 27. Tamaño y Tenencia de los Predios**

Microcuenca	No. Predios	TAMAÑO DE PREDIOS							TENENCIA	
		Área Has	< de 1 Has	1 a 5 Has	5 a 20 Has	20 a 50 Has	50 a 100 Has	> 100 Has	Propiedad	Arriendo
Rionegro	592	4.802	125	226	194	34	9	4	416	176
Samacá	318	3.367	72	88	123	29	3	3	227	91
Santacruz	1.172	17.165	158	378	454	134	34	14	1.064	108
<b>TOTAL</b>	<b>2.082</b>	<b>25.334</b>	<b>355</b>	<b>692</b>	<b>771</b>	<b>197</b>	<b>46</b>	<b>21</b>	<b>1.707</b>	<b>375</b>
%	100	-	17	33.2	37	9.5	2.2	1.1	82	18

Fuente: IGAC. Representantes veredales. Gradex – Inpro. 2.004. Tabulados Grupo POAT

### 1.2.3.6. Educación

En las veredas de la subcuenca del río Negro se encuentran dos tipologías de educación básica formal (Tabla 28). La escuela básica primaria (con 31 escuelas y dos preescolares) y los centros de bachillerato rural (con 5 establecimientos). Las dos modalidades funcionan en la jornada de la mañana.

**Escuela Básica Primaria:** Existe infraestructura escolar en todas las veredas del sector de Rionegro salvo en la vereda de San Isidro Alto, cuyos infantes asisten a la escuela de Churricas o a la del Samán, distante en un rango de 40 a 60 minutos aproximadamente. En la vereda Galanes existen dos escuelas, la escuela La Fe y Galanes Alto.

El sector de Matanza cuenta con escuelas en todas las veredas excepto en La Loma y en Quebraditas. Los escolares asisten a la escuela de Alto Bravo y algunos a la escuela de Bremen. Aunque en la vereda La Plazuela existe infraestructura escolar, en la actualidad no está en funcionamiento, los alumnos asisten al colegio de Santa Cruz de La Colina; cada escuela presenta un cubrimiento mínimo de 12 alumnos y un máximo de 65. Existen dos centros de atención al preescolar ubicados uno en la vereda Vega Grande (con 10 párvulos) y el otro en Santa Cruz de la Colina con 13, para un cubrimiento total de 23 infantes preescolares.

Centro de Bachillerato Rural: Estos establecimientos aportan los dos cursos iniciales del bachillerato en procura de alentar a los padres para que sus hijos continúen la educación formal. A veces en esos dos años de estudios los padres no incurren en gastos significativos, ni en cambios drásticos en su dinámica doméstica, situación que los induce a enviar a sus hijos a continuar estudios en el casco urbano. Esta modalidad ha sido exitosa pues el estudiante con dos años de bachillerato presiona para continuar sus estudios. Dentro de esta tipología en el sector de la subcuenca se encuentran cinco establecimientos, dos en el sector de Rionegro (Caña Brava- Honduras y San Isidro) y tres en el sector de Matanza (El Aventino, Bremen y el colegio Lizcano Flórez en Vega Grande).

**Tabla 28.** Población Escolar Atendida, Personal Docente y Hogares Comunitario

VEREDA	NOMBRE ESCUELA	AULAS	DOCENTES	ALUMNOS	ALUMNOS POR GRADOS					TOTAL	HOGARES COMUNITARIOS		
					PRE	1	2	3	4		5	Niños Atendidos	Aulas
MUNICIPIO DE RIONEGRO													
San Jorge	San Jorge	2	1	30	7	5	6	7	5				
San Juan	San Juan	3	2	48	8	5	15	8	12				
Carpinteros	Carpinteros	2	2	45	3	5	7	10	8	12			
Churricas	Churricas	2	1	32	8	4	7	8	5				
Los Cocos	Los Cocos	2	1	25	6	5	4	4	3	3			
Samán	El Samán	2	2	52	15	10	12	7	8	1	8	4	
La Colorada	La Colorada	2	2	39	15	5	6	8	5	1	12	1	
Guayana	Guayana	2	2	50	8	17	8	10	17				
Sardinas	- Valparaíso	1	1	31	4	3	7	7	6	4			
Valparaíso													
San Ignacio	San Ignacio	3	2	50	10	10	10	12	8	2	34	2	
Vega Carreño	Árbol Solo	2	2	40	15	7	8	5	5				
Villa Paz	Villa Paz	3	2	50	12	20	8	5	5				
El Cairo	Casa Blanca	2	2	65	9	14	12	9	10	11			
Berlín	Berlín	2	2	36	8	11	7	4	6				
San Isidro Alto	No hay Escuela. Asisten a las Escuelas de Churricas y el Samán												
San Isidro	San Isidro	1	1	25	3	7	6	3	6				
Galanes	La Fe	2	2	45	12	6	9	11	7	2	30	2	
	Galanes Alto	2	2	45	10	8	12	10	5				
Honduras	La Estación	2	2	60	20	10	12	8	10				
	Caña Brava	3	3	72	10	15	15	10	12				
Alto de la Paja	Alto de la Paja	2	2	25	8	5	7	2	3				
<b>TOTAL RIONEGRO</b>		<b>42</b>	<b>36</b>	<b>865</b>	<b>201</b>	<b>175</b>	<b>173</b>	<b>145</b>	<b>149</b>	<b>6</b>	<b>84</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

VEREDA	NOMBRE ESCUELA	No. DE AULAS	No. DE DOCENTES	No DE ALUMNOS	No. DE ALUMNOS POR GRADOS					TOTAL	HOGARES COMUNITARIOS		
					PRE	1	2	3	4		5	No. De Niños Atendidos	No. De Aulas
MUNICIPIO DE MATANZA													
Sinaí	Sinaí	1	1	35	10	11	6	5	1	2	0		
Plazuela	No está en funcionamiento. Asisten al Colegio de Sta Cruz de La Colina												
Santa Ana	Santa Ana	2	1	35	0	8	8	7	5	7	0		
Santa Marta	Santa Marta	2	2	50	0	10	6	10	11	13	0		
La Loma	No hay Escuela. Asisten a la Escuela de Altobravo y Bremen												
Altobravo	Altobravo	3	2	51	7	11	17	8	4	4	0		
	Quebraditas												
Capilla	Capilla	3	3	70	17	13	15	15	10	1	12	2	1
Sucre	Sucre	1	1	12	4	3	2	2	1	0			
Aventino	Aventino	3	2	42	6	10	8	6	7	5	0		
Bremen	Bremen	3	4	108	11	29	15	18	24	11	1	12	1
San Carlos	San Carlos	3	3	55	15	13	12	8	7	1	10	1	1

Vega Grande	Colegio Lizcano Flórez*	5	8	120	15	17	13	12	9	0				
El Líbano	El Líbano	2	1	20	6	3	3	4	4	0				
Paramillo	Paramillo	1	1	12	4	3	2	3		0				
Quebraditas	No hay Escuela. Asisten a la Escuela de Altobravo													
Filo	El Filo	2	2	40	16	10	12	6	6	0				
<b>TOTAL MATANZA</b>		<b>31</b>	<b>31</b>	<b>650</b>	<b>34</b>	<b>156</b>	<b>122</b>	<b>113</b>	<b>102</b>	<b>79</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL SUBCUENCA</b>		<b>73</b>	<b>67</b>	<b>1515</b>	<b>34</b>	<b>357</b>	<b>297</b>	<b>286</b>	<b>247</b>	<b>228</b>	<b>9</b>	<b>118</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

\* Este colegio posee en Secundaria una población de 54 alumnos  
 FUENTE: Representantes Veredales en entrevista, Equipo Consultor, año 2003

Para atender toda la demanda estudiantil de básica primaria y bachillerato rural (1.515 alumnos aproximadamente), la subcuenca cuenta con 32 instituciones educativas, 67 docentes y 73 aulas.

En la subcuenca existen nueve hogares comunitarios atendidos por ocho madres comunitarias que atienden un total de 118 niños.

Respecto a la distancia que debe recorrer un menor para llegar a su sitio educativo, el tiempo promedio es de 60 minutos, existiendo unas familias del sector de Rionegro, que habitan la parte baja de la vereda San Ignacio, sitio Laderas del Río de Oro, que tienen que desplazarse durante 120 minutos para llegar hasta la escuela.

### 1.2.3.7. Infraestructura y servicios de los centros Escolares

Del total de las escuelas de la subcuenca, solo una no cuenta con energía eléctrica. Ninguna escuela dispone de red de alcantarillado; las aguas servidas se deslizan por las cañadas. El 75% de las escuelas tienen servicio de agua. La mayoría de ellas disponen de dos aulas y de restaurante escolar. Algunas escuelas en las veredas de San Jorge, Churricas y Los Cocos, con dos aulas y sólo un profesor, otras como la escuela de la vereda El Líbano dos profesores y un aula disponible.

El 35% de las escuelas disponen de tres aulas, algunas de ellas con dos y otras con tres profesores. También existen escuelas pequeñas de sólo un aula como las de las veredas de Sucre, Paramillo, Valparaíso, Sinaí y San Isidro. A esta última asisten 25 niños y la escuela se encuentra en condiciones lamentables de abandono y destrucción.

Con relación a los colegios y centros de bachillerato rural, se tiene que, el de Caña Brava en la vereda Honduras con 3 aulas, 3 docentes y 72 alumnos, vivienda para los profesores, servicios sanitarios, restaurante, cocina y comedor, cancha de fútbol y patio de recreo. El de la vereda Bremen con tres aulas, servicios sanitarios y pozo séptico, vivienda para el personal docente, restaurante, cocina y comedor; este establecimiento tiene en su planta cuatro docentes y acoge 108 estudiantes provenientes de las veredas La Colorada, La Loma y Bremen. El colegio más grande del área y el de mayor cobertura es el Lizcano Flórez, en la vereda Vega Grande, tiene 5 aulas, 8 profesores y 120 alumnos. Posee restaurante escolar,

cocina y comedor, cancha de fútbol, patio de recreo, salón múltiple y vivienda para los profesores. Dispone de una batería de ocho sanitarios y lavamanos y pozo séptico.

Entre las mayores deficiencias encontradas se observa la carencia de servicio sanitario en las escuelas de Los Cocos, Santa Marta y Paramillo. En esta última la situación se torna crítica pues a ella asisten 50 alumnos de 1 a 5 grado de primaria, otra deficiencia estriba en la carencia de fluido eléctrico que padece la escuela de la vereda Sucre, siendo ésta la única institución de la subcuenca que no lo posee.

De 2.494 personas que se encuentran en el rango de 4 a 18 años, es decir, población en edad escolar, sólo asisten a los centros educativos 1.515, o sea el 60.7%. La inasistencia escolar alcanza la cifra del 39.3.

En cuanto a los índices de analfabetismo, la cifra va disminuyendo ostensiblemente, en el último censo del año 93, para los municipios de Rionegro y Matanza la cifra alcanzaba el 12.87%. Dadas las políticas de cubrimiento escolar veredal que se han impuesto estos dos municipios en las últimas administraciones, la cifra se estima que está en el 8% en población adulta.

**Tabla 29.** Infraestructura y Servicios Públicos de las Escuelas Veredales

VEREDA	ESCUELA	Servicio Sanitario		Vivienda para el Profesor			Restaurante Escolar			Espacio para la Recreación			Servicio Público Escuela							
		No	Pozo séptico	SI	ESTADO		SI	ESTADO		CUENTA CON		SI	Cancha o Patio	Salón Múltiple	Acuedu		Alcant		Energía	
					B	M		B	M	Cocina	Comedor				B	M	B	M	B	M
MUNICIPIO DE RIONEGRO																				
San Jorge	San Jorge	2	X				X	X	X	X						X			X	
San Juan	San Juan	1	X	X	X				X	No hay	X	X			X				X	
Carpinteros	Carpinteros	3	X						X	No hay	X	X			X				X	
Churricas	Churricas	2		X	X				X	X									X	
Los Cocos	Los Cocos	No hay		X	X		X	X	X	X					X				X	
Samán	El Samán	3	X				X	X	X	X	X	X			X				X	
La Colorada	La Colorada	4	X	X	X		X	X	X	X					X				X	
Guayana	Guayana	3	X	X	X				X	No hay	X	X			X				X	
Sardinas	- Valparaíso	3							X	No hay	X	X			X				X	
San Ignacio	San Ignacio	2	X				X	X	X	X	X	X			X				X	
Vega Carreño	Árbol Solo	4	X	X	X		X	X	X	No hay					X				X	
Villa Paz	Villa Paz	3	X	X	X		X	X	X	X					X				X	
El Cairo	Casa Blanca	2		X	X										X				X	
Berlín	Berlín	3							X						X				X	
San Isidro Alto	No hay Escuela																			
San Isidro	San Isidro	1	La escuela se encuentra en muy malas condiciones																	
Galanes	La Fe	4	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X				X	
	Galanes Alto	4	X	X	X				X	No hay					X				X	
Honduras	La Estación	4	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X				X	
	Caña Brava	4		X	X		X	X	X	X	X	X			X				X	
Alto de la Paja	Alto de la Paja	2		X	X							X	X						X	
<b>TOTAL RIONEGRO</b>		<b>54</b>	<b>12</b>	<b>13</b>			<b>10</b>		<b>17</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>							

VEREDA	ESCUELA	Servicio Sanitario		Vivienda para el Profesor			Restaurante Escolar			Espacio para la Recreación			Servicio Público Escuela							
		No	Pozo séptico	ESTADO			ESTADO			CUENTA CON		Si	Cancha o Patio	Salón Múltiple	Acuedu		Alcant		Energía	
				Si	B	M	Si	B	M	Cocina	Comedor				B	M	B	R	M	B
MUNICIPIO DE MATANZA																				
Sinaí	Sinaí	1	X	X	X	X	X	X	No hay	X	X				X				X	
Plazuela	No está en funcionamiento	1	X	X	X	No		X	No hay										X	
Santa Ana	Santa Ana	1	X	X	X	X	X	X	X						X				X	
Santa Marta	Santa Marta	No hay		X	X	X	X	X	No hay						X				X	
La Loma	No hay	No hay				X		No hay	No hay											
Altobravo	Alto Bravo Quebraditas	3	X			X	X	X	X	X	X				X				X	
Capilla	Capilla	5		X	X	X	X	X	X	X	X				X				X	
Sucre	Sucre	2	X			No		No hay	No hay						X					
Aventino	Aventino	3	X	X	X	X	X	X	X						X				X	
Bremen	Bremen	3	X	X	X	X	X	X	X						X				X	
San Carlos	San Carlos	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X				X	
Vega Grande	Colegio Lizcano Flórez	8	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X				X	
El Líbano	El Líbano	2	X	X	X	X	X	No hay	No hay	X	X				X				X	
Paramillo	Paramillo	No hay		X	X	No														
Quebraditas	No hay																			
Filo	Filo	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X				X	
<b>TOTAL MATANZA</b>		<b>31</b>	<b>11</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>11</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>								
<b>TOTAL SUBCUENCA</b>		<b>85</b>	<b>23</b>	<b>25</b>		<b>22</b>		<b>28</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>1</b>								

FUENTE: Representantes Veredales en entrevista, Equipo Consultor, año 2003

### 1.2.3.8. Salud

La subcuenca está servida por dos hospitales de tercer nivel: la Empresa Social del Estado de San Antonio (ESESA), hospital ubicado en el centro urbano del municipio de Rionegro, y el Hospital de San Rafael en el casco urbano del municipio de Matanza. Sólo existe puesto de salud en la vereda Galanes (sector Rionegro), en Santa Cruz de La Colina y en El Paujil (sector Matanza); ninguna vereda dispone de promotores de salud. En el casco urbano del municipio de Rionegro operan dos instituciones privadas de salud.

La Empresa Social del Estado de San Antonio está en buenas condiciones físicas y de prestación de servicios. Ofrece consulta externa general, consulta externa especializada en Ginecología, en Cirugía General y en Salud Oral; también ofrece los servicios de laboratorio clínico de lunes a domingo. El sector de Matanza tiene menos cubrimiento, presta menos servicios y la infraestructura hospitalaria está en condiciones deficientes. El 90% de la población no tiene acceso a servicios odontológicos.

Las principales causas de morbi-mortalidad infantil corresponden a IRA (Infección Respiratoria Aguda) y a EDA (Enfermedad Diarreica Aguda). Sin embargo, las Fichas de Encuestas Veredales levantadas en campo por el Equipo Consultor,



muestran que efectivamente aunque las causas de morbilidad si corresponden a esos dos factores, sumados al parasitismo, las de mortalidad son mínimas y de otra índole.

Respecto a la mortalidad infantil, en las 18 veredas del municipio de Rionegro sólo se reportó un caso de muerte de menores de un año, causada por leucemia, sucedida en la vereda El Samán. En la zona de Matanza se reportaron cinco casos de muerte infantil, tres por neumonía, una por asfixia y la última por accidente; los tres primeros sucedieron en las veredas Vega Grande, San Carlos y El Aventino.

A partir de estos datos recogidos en campo y de la observación realizada durante las inspecciones y visitas a las veredas, se puede inferir que los niños que se encuentran en el rango de 1 a 10 años están en buenas condiciones de salud, no acusan síntomas de enfermedades, ni presentan indicios de desnutrición.

Según datos suministrados por el personal médico que labora en los hospitales, las causas de muerte en mayores de 60 años corresponden a neumonías y a paro respiratorio agudo.

El 100% de la población de la subcuenca menor a 10 años cuenta con SISBEN, de esta población existe un 10% que además está afiliada a CAFESALUD (los del sector de Rionegro); y para el sector de Matanza en cada vereda existen uno o dos niños que están cubiertos por alguna ARS.

### **1.2.3.9. Vivienda**

La mayoría de las viviendas se encuentran dispersas a lo largo y ancho del territorio de la subcuenca, existiendo algunos conglomerados como los del sitio de Santa Cruz de La Colina y La Capilla (sector de Matanza) y el de Villa Paz en el sector de Rionegro. La tipología más representativa está constituida por una estructura de techo de dos aguas, por lo general en zinc (77.1%), con paredes de tapia pisada (45.6%) o de ladrillo (44.8%) y con pisos en cemento (66.6%).

En total la subcuenca tiene una población de 7.463 personas, distribuidas en 1.632 viviendas, conformadas por familias extensas y nucleadas de 4.5 personas en promedio y con 3.5 de personas promedio por cuarto. Las viviendas disponen por lo general de tres cuartos, pero sólo utilizan uno o dos como dormitorios, el otro lo ocupan en guardar las herramientas de labor y los insumos agrícolas. El cuarto que oficia de cocina casi siempre está separado del resto de la vivienda, así como el cuarto que resguarda el sanitario.

El 89.7% de las viviendas posee servicio de fluido eléctrico, este servicio provee energía para tres bombillos, el televisor, la cortadora de pasto y la desfresadora de grano de café. Aquellas viviendas que no tienen acceso al servicio se alumbran

con velas, en ninguno de los casos usan lámparas de petróleo, ni de gasolina, ni de otro tipo de combustible. El 92% de las familias cocina los alimentos con leña y el resto lo hacen con gas. En la actualidad y por razones de orden público, está prohibido el ingreso de pimpinas de gas a la zona, razón por la cual las familias se ven obligadas a cocinar con leña.

El 61.4% de las familias posee servicio de agua. Esta es conducida en el 86% de los casos mediante tuberías o mangueras sin captaciones técnicas ni anclajes estables, por lo general a media ladera, con pérdidas por infiltración y fugas, que propician problemas erosivos y de remociones en masa. El agua se distribuye para el consumo, para el riego y para los servicios: cocina, baño y lavado de ropas. La que se consume no es tratada, pero en los sitios altos es de buena calidad y abundante. Aún persisten los aprovechamientos directos a través del transporte en cantinas o pimpinas.

El 60 % de las veredas gozan de agua de buena calidad a pesar de no suministrárseles tratamiento alguno; esto se debe a la eficiente gestión de la comunidad en lograr vínculos asociativos de buena vecindad y en los consensos establecidos en cuanto las aguas servidas no deben correr cercanas a las fuentes de abastecimiento. Sin embargo, en algunas de ellas estos acuerdos no se han ejercido y las aguas están contaminadas con materia fecal. No se registran captaciones de aguas subterráneas, ni de pozos artesianos.

Existen acueductos artesanales en las siguientes veredas:

#### Sector Rionegro:

Carpinteros: la captación procede de Buenos Aires y Los Lagos, el sistema tiene tanque de almacenamiento y la distribución es de PVC, al agua no se le realiza tratamiento alguno, 16 familias beneficiadas.

Los Cocos: captación en la misma vereda, cuenta con desarenador, tanque de almacenamiento, tubería de PVC, le falta mantenimiento y se benefician 36 familias.

La Colorada: captación de la misma vereda y de La Siberia, cuenta con desarenador, tanque de almacenamiento, rejilla, tubería de PVC, el agua es de buena calidad y beneficia a 44 familias.

La Guayana: captación proveniente de La Estufa, San Carlos y de la misma vereda; cuenta con desarenador, rejilla, tanque de almacenamiento, agua de buena calidad, tubería de PVC y beneficia a 30 familias.

Vega Carreño: captación del caño La Vega, cuenta con desarenador, tanque de almacenamiento, tubería de PVC, no recibe tratamiento alguno y beneficia a 6 familias.

San Ignacio: captación proveniente del río Negro, cuenta con desarenador, rejilla, tanque de almacenamiento, tubería de PVC, no recibe tratamiento alguno y beneficia a 62 familias.

El Cairo: captación proveniente de Caño Brujas, cuenta con desarenador, tanque de almacenamiento, tubería metálica, agua de buena calidad y beneficia a 54 familias.

Berlín: captación proveniente de la quebrada Dos Aguas, cuenta con desarenador, tanque de almacenamiento, tubería de PVC, agua de buena calidad y beneficia a 23 familias.

Galanes: captación de la misma vereda, cuenta con desarenador, tanque de almacenamiento, tubería de PVC, agua de buena calidad que beneficia a 120 familias.

Honduras: captación proveniente de la quebrada El Oso y la quebrada Honduras, cuenta con desarenador, tanque de almacenamiento, rejilla, tubería de PVC, agua de buena calidad y beneficia a 72 familias.

Las veredas Churricas, Sardinias-Valparaíso, San Isidro, San Isidro Alto y Alto de La Paja, no tienen acueducto, la toman directamente de las quebradas cercanas a las viviendas. En San Jorge están construyendo el Acueducto, y la vereda San Juan tiene su acueducto ubicado en Carpinteros.

#### Sector Matanza:

La Plazuela: captación proveniente de La Colorada, beneficia a 11 familias.

Santa Ana: captación proveniente de Oriente, beneficia a 30 familias.

Santa Marta: captación proveniente de Marteña, beneficia a 22 familias.

La Loma: se beneficia del acueducto de Bremen, beneficia a 21 familias.

Alto Bravo: captación de la misma vereda, beneficia a 15 familias.

La Capilla: captación proveniente de Bélgica, beneficia a 59 familias.

Sucre: captación de la quebrada El Ruiz, beneficia a 30 familias.

El Aventino: captación proveniente de las quebradas Nieves y Versalles, beneficia a 30 familias.

Bremen: captación proveniente de las quebradas Brisas, El Siglo, y Bélgica, beneficia a 60 familias.

San Carlos: captación proveniente de las quebradas El Aluvión y El Olvido, beneficia a 60 familias.

Vega Grande: captación proveniente de las quebradas Honduras, El Ramo y Sepulturas, beneficia a 54 familias.

Quebraditas: captación proveniente de la quebrada La Rana, beneficia a 28 familias.

El Filo: captación proveniente de la vereda Santa Marta, beneficia a 29 familias.

Todos estos acueductos rurales cuentan con desarenador, tanque de almacenamiento y tubería de PVC.

Las veredas de El Líbano, Paramillo y Sinaí no disponen de acueducto, ellas toman el agua directamente de las fuentes cercanas a las viviendas.

Con relación a otros servicios asociados a la vivienda, sólo el 2% de las viviendas posee servicio telefónico y solamente 12 viviendas de la vereda La Capilla tienen servicio de alcantarillado. No existe servicio de recolección de basuras y el 90% de las familias dicen arrojarlas a los sitios menos visibles.

### 1.2.3.10. Recreación y Deporte

En la subcuenca por lo general estos espacios van asociados más a la práctica de un deporte que a la búsqueda de posibilidades recreativas. Sin embargo, los habitantes rurales participan de eventos de variada índole donde las creencias religiosas se conjugan con las creencias populares de mitos y leyendas creando un horizonte multicolor de expresiones y rituales, que se pueden resumir en los siguientes:

- Fiesta del Desagravio: (20 de abril), conmemoración del día aciago de 1913, fecha en que unos hombres armados de cuchillos entraron a la Iglesia Parroquial de Rionegro y despedazaron el lienzo de la Virgen. Es una fiesta que aglutina devotos urbanos y rurales alrededor de la iglesia y la plaza principal.
- Festival de Cuenteros: Los campesinos de la zona son aficionados a narrar historias originadas en sus cerros, montes, lagunas, depresiones, valles y cañadas. Entre los más arraigados en la cultura popular se tienen: la leyenda de brujas y lloronas, el indio de las naranjas, la laguna del león dormido y la laguna encantada. Estos dos cuentos hacen alusión a un sitio muy visitado por los campesinos y los forasteros; se trata de la Laguna de Alto Bravo situada en Santa Cruz de La Colina, a 30km. del casco urbano de Rionegro. Esta laguna ubicada a 1.200 m.s.n.m., “se halla en un sitio de difícil acceso y rodeada de un áspero bosque donde se tejen cuentos, mitos y leyendas de la región” (Tomado del POT de Rionegro).
- Festival del Río (7 – 10 de enero): Sobre la vía al mar, el Malecón del río Negro crea un escenario donde se dan cita toda clase de actividades deportivas, artísticas, culturales y gastronómicas acompañadas de las candidatas al reinado. Los campesinos de la subcuenca bajan y participan activamente de estos días de jolgorio y diversión.
- Cumpleaños de Rionegro: (5 de mayo), fiesta cívica y religiosa que conmemora la fundación de Rionegro y celebra a San Antonio, patrono defensor de los pobres y de los oprimidos, el Hospital lleva su nombre.
- Festival de Música de Carrilera: (23 – 25 de septiembre), concurso de interpretaciones musicales de este género, dentro del marco de las

celebraciones en honor a la Virgen de las Mercedes, patrona de la iglesia de Matanza.

Las recreaciones deportivas obedecen a otros patrones, a otros comportamientos e involucran otro grupo etéreo. Por lo general los deportes son practicados por los jóvenes y están asociados a actividades dentro de la escuela y los colegios. Es así que casi siempre los polideportivos se construyen cerca de las aulas; en la subcuenca el 85% de las veredas tienen campos deportivos representados en canchas de microfútbol, voleibol y baloncesto.

#### **1.2.3.11. Sitios de interés cultural**

Lo sitios de interés cultural son aquellos espacios o escenarios que dentro de la comunidad adquieren valor social dadas sus características hedónicas, de belleza contemplativa, de turismo ecológico o de recreación paisajística. Los habitantes locales los reconocen como:

- Cerro El Bramón, localizado en la vereda Honduras
- Esteros del río Negro en Vega Carreño, sitio de paseo y piquete dominical
- Laguna del Indio, en la vereda San Juan
- del Escorial, en la vereda Paramillo
- Cerro Alto de Los Loros y Quebrada Agua Fría, en la vereda Sucre
- Cerro La Cuchilla, en la vereda Vega Carreño
- La cueva que forma el río Agua Caliente y la Quebrada Agua Fría, en la vereda Santa Ana.
- Quebrada Martaña, La Mala y El Retiro, remansos del río en la vereda Santa Marta.
- Cerro de Agua Lejía y Quebrada Agua Caliente, en la vereda La Plazuela
- Represa Agua Fría, en la vereda El Líbano.
- BOINSA o Bosques Industriales de Santander, en la vereda Villa Paz, más de 1.000 hectáreas de bosques de reserva.

#### **1.2.3.12. Red Vial y Transportes**

Las veredas del sector de Rionegro tienen ventajas comparativas respecto a las del sector de Matanza por dos aspectos:

El eje vial principal que une a Bucaramanga con la ciudad de Santa Marta atraviesa veredas de la subcuenca e intercepta el río Negro a la altura del sitio conocido como El Cero; esta situación permite que veredas como Vega Carreño, San Jorge, San Isidro y Alto de La Paja, dispongan de carretera en óptimas condiciones y de servicio de transporte, las 24 horas del día.

La intrincada red de caminos, trochas y carreteras facilita el tránsito de flotas y buses que establecen rutas fijas de prestación del servicio. De tal forma los campesinos pueden hacer los aprontes respectivos y sacar en forma oportuna, a lomo de mula, el fruto de sus cosechas hasta el sitio donde la flota los recogerá.

En estas condiciones el sector de Rionegro presenta cuatro modalidades de transporte:

- Particular, aquel servicio prestado por un vehículo particular casi siempre un jeep o un camión pequeño, que sale del casco urbano a las cinco de la mañana y regresa a las cuatro de la tarde, los días lunes, jueves y domingo; este servicio cubre el 68% de las veredas.
- Bus de línea, servicio prestado por la Empresa Lusitania y la Flota Cáchira, sale del casco urbano a las seis y media de la mañana y regresa a las dos y media de la tarde todos los días; cubre el 42% de las veredas.
- El Escolar, servicio que facilita el municipio para que los niños de las veredas más cercanas que adelantan estudios de bachillerato en el centro urbano no lleguen tarde a las clases por razones de desplazamiento; este servicio cubre las veredas de El Cairo, San Jorge y un sector de la vereda Los Cocos.
- Buses interdepartamentales, servicio prestado por las grandes rutas transportadoras de la región como Copetrán, Brasilia, Velotax y CootransAgua; que se desplazan todos los días y cada media hora por el eje vial de la ruta al mar. Estos buses cubren las rutas Santa Marta-Bucaramanga y Ocaña-Aguachica- Bucaramanga.

Las veredas del sector de Matanza más alejadas de las grandes rutas y con menos kilómetros de carreteables, sólo disponen de dos modalidades:

- Particular, con las mismas características de los del otro sector, sale del casco urbano a las seis de la mañana y regresa a las cuatro de la tarde. En algunas veredas pasa todos los días, en otras sólo un día a la semana, como es el caso de la vereda Paramillo. Tiene una cobertura del 50%.
- Bus de línea, servicio prestado por la Empresa Lusitania en un 43% y por la Flota Cáchira en un 7%; estas rutas se realizan todos los días, salvo en El Aventino donde sólo pasan los domingos y los lunes.

Otras tipologías de transporte que aprovechan los habitantes se asocian con el camión lechero que visita todos los días las veredas de Alto Bravo, La Capilla y Quebraditas; algunas motos también atraviesan estos parajes rurales.

### **1.2.3.13. Organizaciones Comunitarias**

Las principales organizaciones de base son las unidades comunitarias de gestión social local conocidas como Juntas de Acción Comunal - JAC. Cada vereda cuenta con una Junta de Acción Comunal, con sus respectivos Comités, sus secretarios, sus tesoreros y su representante legal o Presidente. También existen otras asociaciones de interés gremial vinculadas a la producción agrícola, como son el Comité de Cafeteros de Santander en 24 de las 34 veredas de la subcuenca, también el Comité de Cacaoteros. No operan en el área ONG's ambientalistas, ni de apoyo a programas de desarrollo.

Existen otros vínculos de iniciativa privada como los Grupos de Oración en 15 veredas, la Asociación de Mujeres Campesinas en 7 veredas.



En el sector educativo existen 24 Juntas de padres de familia y 16 juntas de restaurante escolar.

#### **1.2.3.14. Presencia Institucional**

Existen instituciones del nivel nacional que brindan a poyo a estas comunidades rurales a través de programas de inserción de proyectos específicos; estas instituciones son el SENA y el ICBF. El SENA tiene una cobertura del 29% y su quehacer se expresa en cursos, charlas y capacitaciones para las distintas áreas. El ICBF tiene una cobertura del 44% y orienta, sostiene y garantiza los servicios de restaurante escolar y de hogares comunitarios en aquellas veredas que más los requieren.

En cuanto a las instituciones del nivel regional y departamental que operan en la subcuenca se registran las siguientes: Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga -CDMB, Comité Departamental de Cafeteros y el Comité Departamental de Cacaoteros. De estas tres entidades, la única que tiene cobertura en los dos municipios es el Comité Departamental de Cafeteros, con un cubrimiento del 76%. En el sector de Matanza no existe presencia de la CDMB ni del Comité Departamental de Cacaoteros.

Las entidades del nivel local más representativas para la subcuenca son: la Administración Municipal, y particularmente, el apoyo que brinda a través de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica –Umata; se advierte una notoria presencia de las gestiones municipales en las veredas del sector de Rionegro. En 17 de las 19 veredas que acusa la subcuenca, adelanta actividades de recuperación de caminos y mejoramiento de las carreteras, de apoyo a programas de inserción comunitaria y de saneamiento básico, y de proyectos de inclusión y apoyo social a los servicios de salud.

Para el sector de Matanza la injerencia municipal es de menor alcance (sólo el 50%), en cuanto estas veredas de la subcuenca se encuentran aisladas del casco urbano en virtud de la deficiente red vial. En consecuencia, los habitantes rurales de Matanza mantienen vínculos más estrechos y más activos con el casco urbano de Rionegro, aunque esta municipalidad no les pertenezca jurisdiccionalmente.

### **1.2.4. COMPONENTE ECONÓMICO**

#### **1.2.4.1. Actividad Agropecuaria**

El uso predominante de la tierra en la subcuenca (Tabla 30), es en la agricultura con un área total en cultivos de 8.848 hectáreas, de las cuales 6.646 corresponden a los cultivos permanentes, siendo los de mayor área sembrada los arreglos de café/plátano y cacao/café/plátano. El primero se encuentra en todo el Municipio de Rionegro y en Matanza y el segundo solo en Rionegro. En cultivos permanentes existen áreas importantes en cítricos y pequeñas áreas en caña panelera.

Los cultivos transitorios representan un área de 1.842 hectáreas, siendo la yuca la de mayor área sembrada, luego el cultivo de maíz y algunas áreas pequeñas en hortalizas.

Los cultivos de café y cacao se desarrollan en las tres microcuencas así como el cultivo de plátano. El cultivo de piña se implementa solo en la microcuenca Rionegro y el de caña panelera en Santacruz, en esta microcuenca (veredas de Paramillo, Sinaí, sucre, etc) se desarrollan importantes áreas en cultivos de Mora.

Las áreas en pastos son de 6.593 hectáreas, siendo los pastos mejorados los de mayor área con 4.030 hectáreas. En su mayor parte los pastos se localizan en áreas de fuertes pendientes, lo cual hace que la capacidad de carga sea muy baja con 0.5 cabezas por hectárea para un hato de 2.905 cabezas de ganado bovino.

**Tabla 30.** Áreas agrícolas y áreas en pastos Subcuenca Rionegro

MICROCUENCA	Cultivos Permanentes (Has)	Cultivos Transitorios (Has)	Pastos Naturales (Has)	Pastos Mejorados (Has)
Rionegro	1.315	523	461	567
Samacá	1.173	382	181	505
Santacruz	4.158	937	1.921	2.958
Total Subcuenca	<b>6.646</b>	<b>1.842</b>	<b>2.563</b>	<b>4.030</b>

Fuente: Estudio POA Gradex –Inpro. 2.004. Tabulados grupo OAT.

### ➤ Economía de la agricultura

La economía de la agricultura se determinó y caracterizó, mediante indicadores de producción, costos, ingresos y beneficios.

El cultivo que reporta la mayor área sembrada y también, la mayor producción en toneladas es el café, cuya producción agregada es de 9100 toneladas, de las cuales cerca del 85% se recoge en la parte de la microcuenca perteneciente al municipio de Matanza, región en la cual el cultivo se realiza con sombrío de árboles y plátano. El ingreso bruto total de esta actividad es de \$23193.2 millones, pero el beneficio total es de solo \$6375.2 millones, correspondientes a un beneficio promedio de \$1.54 millones por hectárea sembrada. Al respecto debe anotarse que la producción de café es considerablemente mejor y más rentable en la parte alta de la subcuenca correspondiente a Matanza, en la cual el beneficio por hectárea alcanza los \$3 millones anualmente, mientras en la parte de Rionegro los caficultores reportan una pérdida de \$1.5 millones por hectárea por año, debido principalmente a dificultades climáticas, a la presencia de broca y al bajo precio de la producción en estas condiciones.

El cultivo de cacao, actividad agrícola principal de la parte baja de la subcuenca perteneciente al municipio de Rionegro abarca una extensión de 1569 hectáreas, con una producción anual de 1063 toneladas, que generan un ingreso bruto de

\$5597 millones y un beneficio neto de \$1173.1 millones. El beneficio de este cultivo corresponde a un valor de \$748 mil por hectárea por año.

Un rubro de especial importancia económica en la subcuenca y cuyo desarrollo y tecnificación debería ser objeto de análisis por parte de las autoridades locales es el correspondiente a los cítricos; de esta frutas, hay un total de 549 hectáreas sembradas en pequeños cultivos, con una producción de 4213 toneladas por año, ingresos por \$2075 millones por año y beneficios netos del orden de 871 millones anuales, es decir de \$1.6 millones por hectárea por año.

Otras actividades agrícolas de carácter permanente son la caña de azúcar en la parte baja, cuya área sembrada de 114 hectáreas reporta ingresos por \$1449 millones por año y beneficios por 441 millones por año, o sea, de \$3.87 millones por hectárea por año.

En la parte alta de la cuenca, se han desarrollado en los últimos años cultivos de mora, cuya extensión reportada es de 271 hectáreas, que producen 1885 toneladas por año, cuyo ingreso suma \$1809 millones y otorga beneficios por \$1457.3 millones de pesos, es decir, del orden de \$5.5 millones por hectárea por año. Esfuerzo especial desde el punto de vista de la economía ambiental merece este cultivo, de importante rentabilidad financiera, pero generador de importantes conflictos ambientales, en la medida en que para su instalación se talan zonas ocupadas por bosques.

Los cultivos temporales son más importantes en la parte baja de la cuenca perteneciente a Rionegro es la yuca, en donde se dedican a él 763 hectáreas, que producen un total de 6340 toneladas por año, y que generan un beneficio económico de \$375.4 millones por año, o sea, de \$492 mil por hectárea por año. También en esta zona baja se reportaron siembras de maíz en 285 hectáreas, cuya producción de 318 toneladas anuales se destina en un 77% al autoconsumo.

Los cultivos de hortalizas reportados en la subcuenca tienen una extensión agregada de solo 68 hectáreas, cuya producción es de 472.5 toneladas, que generan un ingreso de \$189 millones y un beneficio neto de 47.9 millones por año.

Los agricultores dan mayor importancia a los cultivos permanentes, debido a que son los más adecuados a sus condiciones y los menos susceptibles de ser afectados por factores climáticos, pero están convencidos que los cultivos de ciclo corto les son más rentables y les ofrecen mayores posibilidades para obtener ingresos en el corto plazo.

### ➤ **Economía de la ganadería**

La economía de la ganadería se determinó y caracterizó, mediante indicadores de producción, costos, ingresos y beneficios. Como las cifras lo indican, este sector

de la economía tiene una presencia marginal en la subcuenca, cuya topografía andina no favorece el desarrollo de hatos tecnificados.

La explotación predominante (Tabla 31) y que reporta los mayores volúmenes de producción y los mayores ingresos es la ganadería bovina, de la cual existen en el total de la subcuenca, 2.905 cabezas, correspondiendo 1.680 cabezas al municipio de Rionegro y 1.225 al municipio de Matanza.

La explotación de bovinos reporta un hato total de solo 2905 cabezas, cuyo beneficio anual es de solo \$51 millones, mientras que la actividad porcina tiene solo 699 animales con un beneficio de solo \$35.4 millones por año; la actividad avícola reporta 22100 aves con una utilidad o beneficio de \$20.5 millones por año.

**Tabla 31.** Inventario de Ganado en la subcuenca Rionegro

MICROCUENCA	BOVINO	PORCINO	AVES
Rionegro	1.020	265	9.400
Samacá	340	175	8.000
Santacruz	1545	259	4.700
Total Subcuenca	2.905	699	22.100

Fuente: Estudio POA Gradex – Inpro. 2.004. Tabulados Grupo POAT

En la subcuenca el inventario de porcinos y de aves no es significativo y la tenencia y comercialización de animales de estas especies es de tipo familiar para el mercado local.

### ➤ **Beneficios de la producción agropecuaria**

Los beneficios agregados de la producción agropecuaria en la subcuenca tienen un valor de \$10952 millones de pesos, de los cuales la porción más importante está representada por los beneficios del cultivo del café.

#### **1.2.4.2. Actividad Minera**

En la parte más baja de la subcuenca se identificó una leve actividad minera de carácter artesanal, mediante la cual se explotan las calizas existentes en la zona y se produce cal viva con destino a la industria de la construcción local. Las cifras económicas de esta actividad (dos explotaciones identificadas) no pudieron ser obtenidas por los consultores, y tampoco fueron reportadas en el Plan de Ordenamiento territorial del municipio. Su carácter puntual, desde el punto de vista geográfico, artesanal desde el punto de vista tecnológico y familiar desde el punto de vista económico, permite afirmar que sus ingresos y beneficios no son relevantes en el análisis económico de la microcuenca.

#### **1.2.4.3. Explotaciones forestales**

La actividad forestal principal en la subcuenca se desarrolló en la parte alta de la misma en la década de los 70's, cuando la firma santandereana Boinsa SA (Bosques

Industriales de Santander) sembró una importante plantación de especies maderables en una extensión 313.18 hectáreas, y que se encuentra ubicada en el sector de La Reserva, parte alta de la quebrada Samacá; Comprende un área cubierta con especies maderables exóticas entre las que se encuentra pino (*Pinus ocarpa*), eucaliptus (*Eucaplyptus globulus*) y ciprés (*Cupressus lusitanica*).

El proceso de liquidación de la empresa, asociado con la situación de desorden público imperante en la zona, ha impedido el desarrollo estructurado de la plantación, y ha permitido su explotación desordenada, de modo que desde el punto de vista económico, estas áreas, son fuente trabajo e ingresos para algunos pobladores de la subcuenca, que se dedican a la explotación de la madera, sin mayor control, lo cual está ocasionando efectos negativos para la conservación de la microcuenca, especialmente en lo que tiene que ver con problemas originados por la deforestación, como es la erosión. Igualmente, parte de la madera extraída es utilizada para obtención de carbón y la fabricación de guacales para el empaque de tomate, en carpinterías artesanales ubicadas en el municipio de Rionegro

#### 1.2.4.4. Actividad turística

Se realizan diferentes eventos donde se invita a toda la comunidad para que participe en ellos, en las diferentes veredas y en el casco urbano del municipio, trascendiendo a poblaciones vecinas como El Playón, Bucaramanga y Piedecuesta. De particular importancia regional, son las fiestas del Festival del Río, celebradas anualmente entre el 7 y el 10 de enero donde se desarrollan actividades deportivas, artísticas, culturales, reinado, degustaciones de comida típica, y se celebra el día del agua.

Adicionalmente, anualmente se celebran las siguientes festividades cívicas y religiosas:

- Cumpleaños de Rionegro (5 de mayo): Se organiza una programación con actividades artísticas, culturales y bailes populares.
- Fiesta del Desagravio (Religiosa – 20 de abril): Celebración religiosa que se realiza anualmente recordando el desagravio de que fue objeto la imagen de la Virgen, rota a cuchillo en 1913.

#### 1.2.4.5. Capital de Trabajo

El capital de trabajo se deriva del flujo de ingresos y costos de una actividad, en un esquema en el cual las ventas son la fuente principal del capital de trabajo; paralelamente, los desembolsos para cubrir los costos de producción de las mercancías o productos vendidos y los gastos de operación son el principal uso del capital de trabajo (Tabla 32).

Para la zona de la microcuenca comprendida en el municipio de Rionegro el capital de trabajo tiene un valor de \$1.372 millones de pesos, mientras en la zona

de Matanza tiene un valor de \$13.262 millones de pesos. La diferencia puede entenderse en razón a la mayor área en la microcuenca correspondiente a Matanza, pero también a la mayor actividad agropecuaria y cafetera en particular en Matanza.

El valor calculado puede hacerse relativo también a una hectárea de tierra en producción; teniendo en cuenta la alta dedicación a cultivos permanentes (1.127 has en el área de Rionegro y 3.031 en el área de Matanza), se calculó un índice de capital de trabajo por hectárea en cultivo permanente para cada municipio y para la microcuenca. El índice señala que para producir en un cultivo permanente (café o cacao) en la microcuenca Santacruz de la subcuenca del río Negro, se requiere la disponibilidad de un capital de trabajo del orden de 3.5 millones de pesos por año, en promedio, siendo el valor del capital de trabajo en la parte baja (área del municipio de Rionegro) del orden de \$1.1 millones por hectárea, y \$4.36 millones en la parte alta, es decir en jurisdicción del municipio de Matanza.

**Tabla 32.** Índice de capital de trabajo

Ítem	Rionegro	Matanza	Subcuenca
Capital de trabajo ( Millones \$)	1.239	13.219	14.458
Área (hectáreas)	1.127	3.031	4.158
Índice de capital de trabajo (Mill \$/Ha)	1.10	4.36	3.5

#### 1.2.4.6. Transporte

En cuanto a transporte, la zona rural está atendida por empresas que prestan el servicio en forma alterna con frecuencias y horarios definidos para el servicio en las horas del día. También existe el servicio para los estudiantes que es prestado por cuenta de los municipios, sin costo para los alumnos.

#### 1.2.4.7. Servicios de Apoyo a la Producción Agropecuaria

Como servicios de apoyo a la producción agropecuaria, se identificó la presencia de instituciones como, entidades financieras, los Comités de Cafeteros y Cacaoteros y la UMATA.

- **Crédito agropecuario**

La mayoría de los de los productores agropecuarios residentes en el área de la subcuenca, manifestaron haber recibido alguna vez crédito para inversiones agropecuarias en sus fincas de parte de la Caja Agraria (Banco Agrario) y/o del Banco Cafetero (Bancafé), principalmente, pero que en la actualidad no poseen créditos.



Respecto al crédito, los productores se quejan de que los intereses son muy altos y que, además, las entidades que los ofrecen exigen demasiados requisitos y trámites, motivo por el cual han tenido que desistir de las solicitudes.

- **Asistencia técnica**

Algunos productores del área del de la subcuenca, expresaron conocer la existencia de la UMATA, pero manifestaron que en ningún momento han recibido asistencia técnica de parte de los técnicos y que en años anteriores fueron visitados, en varias ocasiones por técnicos del Comité de Cafeteros; esta asistencia técnica era principalmente para café.

Otros productores manifestaron que existen sistemas informales de riego y otros programas que han sido impulsados por la UMATA, pero que su cubrimiento es bastante reducido, en cuanto al número de usuarios.

- **Mercadeo y comercialización**

La venta de los diferentes productos, la hacen 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 Bucaramanga y Rionegro para su venta a las cooperativas (café y cacao) o a los intermediarios mayoristas. Utilizan generalmente, como medio de transporte el mismo vehículo que transporta pasajeros (camperos), aunque también lo hacen en camiones de propiedad particular de los productores y en los buses de transporte de pasajeros.

#### **1.2.4.8. Aspectos generales de la Actividad Agropecuaria**

Dentro de estos aspectos, lo más destacable es el predominio del cultivo de café en asocio con cacao y/o con plátano, los bajos niveles tecnológicos empleados tanto para estos cultivos, como para los típicos de economía campesina (yuca, maíz, pan coger), y los reducidos ingresos, por unidad de superficie y por familia, que se obtienen.

- **Estrategias de producción**

En general los productores hacen una alta utilización de recursos propios para el desarrollo de los cultivos y explotaciones, entre los que se destaca la mano de obra familiar y la tierra al ser propietarios de la misma. Esto les permite obtener algunas disponibilidades de dinero en efectivo, como resultado de las actividades productivas, explicando el por qué, a pesar de los resultados negativos, desde el

punto de vista del análisis económico de la producción, no desaparecen como productores agropecuarios de la subcuenca.

- Cultivos

A nivel de toda el área de la subcuenca, se encontró que los campesinos utilizan para el manejo de los cultivos, prácticas tradicionales para todo el ciclo productivo y para el beneficio de cosechas. Se utilizan semillas regionales no tratadas y sin una selección adecuada, que garantice una buena germinación en los lotes. Generalmente utilizan el sistema de quema para la preparación del terreno y la siembra en sentido de la pendiente, ocasionando erosión en la capa vegetal de los suelos escogidos para la siembra.

- Ganadería

El renglón pecuario de mayor importancia lo constituyen los bovinos, seguido de los equinos y, aunque un tanto escasas, de los porcinos y las aves. Las explotaciones bovinas son extensivas, con una baja capacidad de carga de las praderas y ganados bastante descuidados en el aspecto de selección genética. Los pastos dedicados a la alimentación de los bovinos, en su mayoría, son mejorados pero con deficiente manejo, los cuales no se fertilizan y ocasionalmente les hacen control manual de malezas.

El problema nutricional es quizás, el más limitante en el desarrollo de la ganadería, debido a que el sistema de alimentación se limita al pastoreo.

Los parámetros de producción y reproducción, para las ganaderías en la subcuenca, son apenas aceptables, debido a las condiciones deficientes de manejo, nutrición y sanidad imperantes. Se tiene intervalo entre partos de 18 a 24 meses, capacidad de carga de los pastos de menos de una cabeza por ha, producción de leche promedio por vaca por día inferior a 5 litros; estos índices se podrían mejorar sustancialmente mediante la implementación de proyectos de transferencia de tecnología.

También se explotan los porcinos, aunque son escasos entre los productores del área de la subcuenca, predominando entre los productores que los poseen, la raza criolla. Para la alimentación de los porcinos, básicamente, se utilizan productos y subproductos agrícolas, al igual que los desechos de cocina; en algunos casos se complementa con concentrados y productos comprados como la "mogolla".

Las explotaciones son de tipo familiar y los rendimientos bajos, obteniendo cerdos gordos en periodos de 1 año con pesos promedio de 70 kilogramo por animal cebado; las condiciones de manejo y nutrición son generalmente deficientes.

Los equinos están sometidos al mismo tipo de pastoreo de los bovinos, con los que compiten y son utilizados como apoyo para la realización de las actividades de la finca (medios de transporte y carga).

Las aves son otra especie que explotan los productores de la subcuenca, las cuales no conforman un renglón prioritario para los productores. Los animales permanecen en libertad en los alrededores de la vivienda, consumiendo desperdicios de cocina y maíz. La producción es dedicada al autoconsumo.

- Otras actividades

Otras actividades desarrolladas por los campesinos residentes en la subcuenca, que les generan ingresos, pero que no corresponden directamente a la producción agropecuaria, son el trabajo como jornaleros y el comercio (compra y venta de productos y tiendas).

#### **1.2.4.9. Demanda de Trabajo para la Producción Agropecuaria**

La producción agropecuaria del área del proyecto, genera la mayor cantidad de jornales anualmente, lo que representa la fuente principal de empleo, para el sector rural de la subcuenca.

Del total de jornales utilizados en las explotaciones agropecuarias, cerca del 45% son mano de obra familiar y el 55% deben ser contratados como mano de obra asalariada, especialmente para las labores relacionadas con el cultivo de café y sus asociados con cacao y plátano.

En cuanto a ocupación, los hombres dedican la mayor parte del tiempo a las actividades agrícolas y pecuarias de las unidades de explotación propias, seguida del trabajo fuera de la finca (jornaleros).

En general, los cultivos de café y sus asociados, son los que generan mayor empleo. Para la época de cosecha de café se presenta cierta escasez de mano de obra y para otras épocas existe desempleo.

#### **1.2.4.10. Problemática que Determina o Limita la Producción Agropecuaria**

Según lo manifestado por los agricultores, durante el estudio del diagnóstico, y lo observado por los especialistas que visitaron la zona, los problemas principales que afectan la producción agropecuaria, en el área de la subcuenca son:

##### **Problemas agronómicos**

- Bajo nivel tecnológico en los cultivos
- Falta de asistencia técnica
- Sistemas o prácticas tradicionales de cultivo como son las quemadas y la siembra en sentido de la pendiente.
- Implantación de cultivos limpios en zonas con demasiada pendiente

##### **Problemas económicos**

- Bajos precios de los productos especialmente en época de cosecha
- Altos costos de insumos de producción (abonos y plaguicidas principalmente)
- Altos costos de los intereses del capital requerido como crédito

- Dificultad para obtener los créditos (demasiados trámites para su obtención)
- Baja rentabilidad de los cultivos
- Altos costos del transporte de los productos
- Bajos ingresos familiares

**Problemas ambientales**

- Deforestación progresiva de la subcuenca
- Extinción de especies animales silvestres
- Problemas de erosión
- Contaminación de aguas

**Problemas socioeconómicos**

- Falta de oportunidades de empleo y productivo en la misma región
- Inexistencia de entes organizados para el mercadeo de los productos
- Los precios de los alimentos sufren recargos excesivos entre el productor y el consumidor
- Baja disponibilidad de ingresos familiares en efectivo

**Problemas de comercialización**

- El precio de los productos varía en forma estacional, presentando los precios más bajos en época de cosecha.
- Los márgenes de comercialización son altos para los intermediarios y bajos para el productor.
- La producción se vende rápidamente después de cada cosecha a los 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.

**1.3. USO POTENCIAL MAYOR DE LAS TIERRAS**

Con base en el cruce de los datos obtenidos en los planos de pendientes, tipo de suelo, geología y clases agrológicas, y teniendo en cuenta los lineamientos de los términos de referencia sobre unidades de uso potencial mayor de las tierras, se establecieron las categorías de uso mostradas en el Plano 14- Uso Potencial Mayor de las tierras (Tabla 33).

**Tabla 33.** Uso potencial mayor de las tierras

USO POTENCIAL MAYOR		AREA (ha)	PORCENTAJE (%)
PRODUCCION 57,69%	AGROPECUARIO	33,16	0,13
	AGROFORESTAL	8659,70	34,19
	FORESTAL PRODUCTOR	8001,23	31,59
PROTECCIÓN 42,31%	BOSQUES DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES	8630,70	34,08

Fuente: Plan de Ordenamiento Ambiental de la Subcuenca Rionegro, Consorcio Gradex-Inpro 2004

Las anteriores categorías agrupan usos potenciales cuya definición se presenta a continuación, haciendo su descripción de menor a mayor cobertura vegetal en tiempo y espacio.

### **1.3.1. Tierras de Uso Agropecuario Tradicional**

Corresponden a tierras en las cuales es posible realizar actividades agropecuarias tradicionales que involucran cultivos transitorios con rotación de cultivos y tierras en descanso o barbecho. En la subcuenca del Río Negro, tienen muy poca extensión (33.16 ha) y ocupan la parte plana y menos seca del valle del río aguas arriba del casco urbano del municipio de Rionegro.

### **1.3.2. Tierras de Uso Agroforestal**

Son los usos que armonizan los cultivos agrícolas y forestales, mediante sistemas silvoagrícolas y silvopastoriles; en los primeros se combinan la agricultura con bosques, mientras en los segundos se logran arreglos armónicos en los cuales los árboles crecen asociados con el ganado. En la cuenca del río Negro los usos agroforestales se refieren de manera principal a combinaciones silvoagrícolas de cultivos permanentes o semipermanentes con sombrío, en los cuales prevalecen el café y el cacao. En las microcuencas del río Negro bajo y la quebrada Samacá, este uso potencial es el más importante, pues representa entre el 49.96% y el 46.99% del área de total de cada microcuenca.

### **1.3.3. Tierras de uso forestal**

Son aquellas áreas que originalmente tuvieron bosques o deberían tenerlo, de acuerdo con criterios edafológicos, topográficos, eco-biológicos y socio económicos. Las coberturas boscosas pueden ser de carácter protector, productor, o protector - productor.

En las microcuencas río Negro bajo, Samacá y Santa Cruz, se cartografiaron un total de 8001.23 hectáreas que corresponden al 31.59% del área total.

### **1.3.4. Tierras de protección**

Las áreas de Protección, son las tierras que no permiten ningún tipo de intervención y por lo tanto deben conservarse tales como están, permitiendo su recuperación espontánea o su desgaste natural. En la subcuenca del río Negro Bajo esta área incluye los bosques secundarios y las áreas del bosque alto andino, para conformar un total de 8630.70 hectáreas, que representan el 34.08% del área total estudiada.

## **1.4. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO**

Los conflictos ambientales por el uso de la tierra se generan por la presencia de incompatibilidades o antagonismos entre la oferta ambiental, representada en el uso potencial mayor, y la demanda ambiental representada por el uso actual de las tierras.

La identificación de las áreas con conflictos de uso se realizó mediante la superposición digital de los planos de uso potencial mayor y de uso del suelo. La clasificación de conflictos está basada en cuatro categorías de la siguiente forma:

**Uso adecuado:** Condición de uso en la cual la actividad actual ejecutada en un área determinada presenta una exigencia igual o similar a las condiciones de oferta ambiental, de modo que la zona puede prestar sus servicios ambientales en condiciones sostenibles.

**Uso inadecuado:** Condición de uso en la cual la actividad actual ejecutada en un área determinada, presenta una exigencia mayor a las condiciones de oferta ambiental, de modo que la zona está siendo objeto de deterioro o degradación.

**Uso muy inadecuado:** Condición de uso en la cual la actividad actual ejecutada en un área determinada presenta una exigencia muy superior a las condiciones de oferta ambiental, y la intervención amenaza con exceder la capacidad de asimilación del ecosistema o capacidad de resiliencia.

El análisis de los conflictos de uso permitió establecer las unidades mostradas en el Plano 22 - Conflictos de Uso y Ocupación del Territorio (Tabla 34).

**Tabla 34.** Valoración porcentual de los conflictos de uso

CONFLICTO DE USO	RIONEGRO BAJO		SAMACÁ		SANTACRUZ		SUBCUENCA	
	Área		Área		Área		Área	
	(has)	(%)	(has)	(%)	(has)	(%)	(has)	(%)
Adecuado	3249.78	67.67	2684.90	80.39	12288.75	71.52	18223.43	71.96
Inadecuado	1552.70	32.33	655.04	19.61	4709.13	27.41	6916.88	27.31
Muy inadecuado	0.00	0.00	0.00	0.00	184.49	1.07	184.49	0.73
<b>TOTAL</b>	<b>4802.48</b>	<b>100.00</b>	<b>3339.94</b>	<b>100.00</b>	<b>17182.37</b>	<b>100.00</b>	<b>25324.79</b>	<b>100.00</b>

Fuente Plan de Ordenamiento Ambiental Subcuenca Río Negro, Consorcio Gradex-Inpro, año 2.004. Plano Conflictos de Uso y ocupación del territorio

### 1.4.1. Usos adecuados

En la parte central y superior de la microcuenca del río Negro Bajo se encuentra un área bien definida de uso adecuado del territorio, conformada por cultivos permanentes de cacao y café con sombríos de algunas especies nativas de la zona y que están aprovechando su uso en un suelo con potencial agroforestal; igualmente, se presentan usos adecuados que favorecen la ganadería extensiva, exceptuando unas pequeñas zonas en donde existen pastos naturales que podrían desfavorecer las características del suelo.

En la parte derecha y superior de la microcuenca de la Samacá se puede observar una zona conformada por áreas boscosas; en ellas se encuentran las plantaciones forestales de BOINSA Ltda. En la vereda Villapaz, con un área aproximada de 314 Has se encuentra una zona grande de bosque secundario y algunas otras dispersas a lo largo del territorio, al igual que una pequeña área de rastrojos; estas



zonas por estar ubicadas en un terreno con uso potencial agroforestal y de protección se clasifican como de uso adecuado.

Otra parte del área de la Samacá está constituida por cultivos permanentes y con sombrío, como café, cacao y algunos cítricos, que no están restringidos por las altas pendientes o la disponibilidad de agua, también hay unas zonas usadas actualmente para la ganadería con pequeñas áreas de pastos mejorados que no presentan conflicto con el potencial agroforestal.

En la microcuenca Santacruz se aprecia una gran área en su parte derecha correspondiente a uso adecuado debido a la gran cantidad de zonas boscosas presentes y que se encuentran en un suelo con un potencial de protección, de una gran variedad de especies de flora y fauna. También se observan unas zonas de menor tamaño en la parte baja y media de la microcuenca donde predominan algunos cultivos de café y cacao, y otras zonas de pastos mejorados para la ganadería que por encontrarse en un suelo con vocación agroforestal no presenta ningún conflicto de uso del territorio.

#### **1.4.2. Usos inadecuados**

El análisis del plano de conflictos muestra claramente una zona de usos inadecuados en las márgenes del río Negro porque son áreas que poseen una vocación forestal y actualmente se aprecian algunos cultivos con sombrío que pueden deteriorar las condiciones del suelo. También se observan algunas manchas dispersas que corresponden a zonas utilizadas para ganadería y pastoreo, dando mal uso a su potencial forestal.

En la quebrada Samacá se encuentran usos inadecuados correspondientes a pastos y cultivos de café y cacao, ubicados en suelos con potencial forestal, que pueden deteriorar y afectar la calidad de estas tierras.

En la parte superior de la microcuenca de la quebrada Santacruz, se encuentran pastos naturales que yacen sobre suelos con potencial agroforestal, forestal y de protección, lo que indica un deterioro de las condiciones del paisaje y un continuo desgaste de las características ambientales de la zona. En la parte media y baja de esta microcuenca se pueden observar otras zonas de tamaño considerable correspondientes a cultivos permanentes con sombrío y pastos mejorados que se encuentran en suelos con potencial forestal, lo cual crea un conflicto de uso porque se degrada la calidad del suelo.

#### **1.4.3. Uso muy inadecuado**

Esta condición de conflicto se presenta en la parte más alta de la microcuenca de la quebrada Santacruz, donde el potencial es de protección por ser una zona de bosques, donde actualmente se observa una pequeña zona de pastos naturales que pueden afectarlo y crear una tendencia a que se siga perjudicando.

### 1.5. Ecosistemas estratégicos

Los ecosistemas estratégicos se califican como tales mediante un análisis de su funcionalidad, su producción y su nivel de amenaza; en el marco conceptual definido en el documento de la UADPN, la protección de los ecosistemas estratégicos tiene por objetivo "garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible, de manera que se contribuya a promover el desarrollo económico y social, prevenir catástrofes y garantizar el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural. Los ecosistemas identificados en la subcuenca del río Negro (Tabla 35), se relacionan en el Plano de Ecosistemas Estratégicos.

**Tabla 35. Ecosistemas Estratégicos**

Ecosistema estratégico	Descripción	Microcuenca	Extensión Has
Ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de la población y los procesos productivos (1)	Microcuencas abastecedora del acueducto municipal de Rionegro (Q. La Tambora) y Los Cocos.	Rionegro Bajo	1855.39
	Microcuencas abastecedoras de acueductos menores o veredales	Rionegro Bajo	11.17
	Microcuencas abastecedoras de los acueductos El Cairo y Carpinteros.	Samacá	64.17
	Microcuencas abastecedoras de 21 acueductos veredales.	Santacruz	855.23
Ecosistemas estratégicos de amenaza (2)	Áreas de alta amenaza por deslizamiento en la parte alta de la quebrada Seca, aguas arriba del Rionegro.	Rionegro Bajo	30.72
	Áreas de alta amenaza por deslizamiento en la parte alta de la microcuenca y que podrían afectar a Santa Cruz de la Colina	Santacruz	108.04
Ecosistemas estratégicos para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad (3)	Bosques naturales y plantados	Samacá	738.69
	Bosques naturales	Samacá	119.21
	Zona de formación vegetal bosque alto andino	Santacruz	416.51
	Bosques naturales andinos	Santacruz	6739.24
AREA TOTAL DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS			10953.97
SECTORES SIN ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS		Santacruz	9061.46
		Samacá	2404.16
		Rionegro Bajo	2905.20

Fuente: Plan de Ordenamiento Ambiental, Consorcio Gradex-Inpro, año 2.004. Plano 15 Ecosistemas Estratégicos

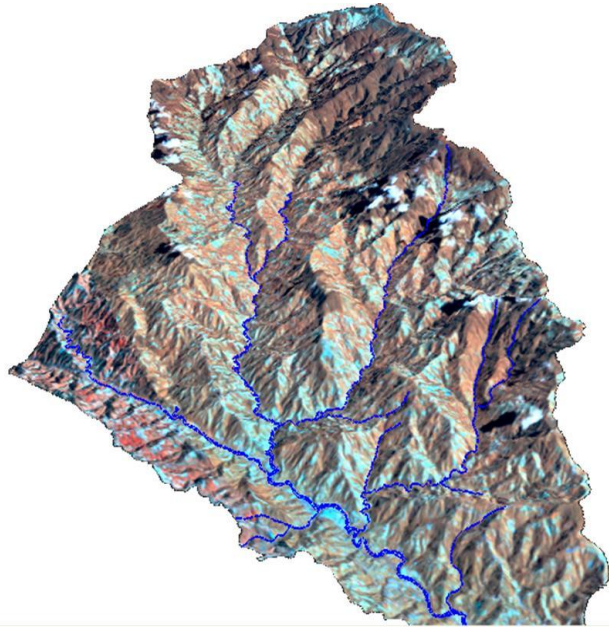
(1) *Ecosistemas estratégicos para el abastecimiento de la población y los procesos productivos*: Son aquellos que satisfacen las necesidades de la población en materia de agua, aire, alimentos, energía y recreación. Se refieren particularmente aquellas áreas a proteger para el abastecimiento continuo de agua tanto para consumo, como para generar energía o para riego.

(2) *Ecosistemas estratégicos de amenaza*: Corresponden a las áreas frágiles y deterioradas propensas entre otras causas a deslizamientos, erosión, inundaciones, sequías e incendios forestales.

(3) *Ecosistemas estratégicos para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad*: Son aquellos cuya función es mantener los equilibrios ecológicos básicos y de riqueza del patrimonio natural; en el primer caso los de regulación climática e hídrica, conservación de suelos y depuración de la atmósfera.

# Capítulo II

## Prospectiva Subcuenca Río Negro



## PROSPECTIVA

### CAPITULO 2. PROSPECTIVA TERRITORIAL

La fase prospectiva del ordenamiento ambiental territorial sugiere el establecimiento de tres escenarios: el primero, basado en el pasado, presente y futuro de la cuenca en las condiciones anteriores al ordenamiento, llamado escenario tendencial; un segundo, resultado de implantar sin restricciones en la subcuenca los resultados y lineamientos del ordenamiento ambiental, denominado escenario alternativo, y por último, un escenario concertado resultado de introducir restricciones, condiciones, mejoras o complementos por parte de la sociedad, receptora directa o indirecta de los servicios ambientales de la subcuenca.

#### 2.1. ESCENARIO TENDENCIAL

La definición espacializada del escenario tendencial en la subcuenca del río Negro (Tabla 36) se elaboró con base en el análisis multidisciplinario de la situación actual, descrita por medio de los planos; el análisis del uso actual de suelos y definición de conflictos; y en las conclusiones derivadas del conocimiento de la dinámica de la subcuenca obtenido a través de visitas de campo y conversaciones con diferentes estamentos públicos y privados con actividad e influencia en el desarrollo de la subcuenca.

**Tabla36. Escenarios Tendenciales**

TENDENCIA	M (1)	DESCRIPCIÓN	AREA (ha)	AREA %
Área de tendencia a la estabilidad ambiental con producción agrícola sostenible - Zona cafetera / cacaotera.	RIO NEGRO BAJO	El área tiene en la actualidad una tendencia a la consolidación de la actividad agrícola basada en la siembra y/o renovación de cacaoales, y en menor grado, a la siembra y renovación de cafetales.	3870.00	80.58
	SAMACÁ	La zona cafetera de la microcuenca presenta una situación de estabilidad definida por las condiciones propias del cultivo, la política cafetera nacional de reemplazo de cultivos de no-expansión de la frontera cafetera y de incentivo a cultivos sustitutos o paralelos, y la estabilidad general del mercado cafetero internacional, soportado en la gestión de la Federación Nacional de Cafeteros.	2483.49	74.36
	SANTACRUZ	La zona cafetera es la zona más habitada, en la cual se encuentra el corregimiento de Santa Cruz de la Colina y gran cantidad de fincas de diversos tamaños, en los cuales predominan las explotaciones medianas y pequeñas, características de las zonas cafeteras y cacaoteras andinas. Las condiciones particulares de esta zona, en especial su alta productividad y su relativa alta densidad poblacional, la hacen susceptible de ser objeto de programas de desarrollo agropecuario de corte ambiental sostenible, en los cuales se involucren desarrollos agroecológicos realizados en otras partes del país y el continente en los últimos años.	8022.82	46.69
Área de tendencia a la aceleración de	RIONEGRO BAJO	La zona de tendencia a la aceleración de procesos erosivos es el área de la quebrada Seca, situada aguas arriba de la cabecera municipal de Rionegro, cuya extensión. Los tenues esfuerzos realizados por las autoridades encargadas del municipio y de la prevención de desastres no han disminuido de manera notoria la tendencia degradatoria del área alterada, que a pesar de su pequeña extensión, representa una amenaza importante para el casco urbano de Rionegro.	30.72	0.64

TENDENCIA	M (1)	DESCRIPCIÓN	AREA (ha)	AREA %
procesos erosivos de remoción en masa.	SANTACRUZ	Corresponde a un corredor de suelos en la parte alta de la cuenca de la quebrada Agua Fría, donde debido a condiciones topográficas y litológicas, ajenas a la actividad antrópica, se han presentado importantes movimientos o desprendimientos de suelos, que alcanzan y taponan el cauce de la quebrada, generando una importante amenaza natural sobre las poblaciones asentadas aguas abajo, particularmente de Santa Cruz de la Colina.	107.46	0.63
Áreas de tendencia al deterioro ambiental por ocupación antrópica del bosque natural.	RIONEGRO BAJO	En el área ocupada por bosques naturales de la vereda Honduras, sector del Brahmón, cabecera hidrológica de las quebradas El Trapiche y La Tambora, fuente del acueducto municipal de Rionegro, y de propiedad casi total del municipio, la reciente ocupación forzosa de una amplia zona por parte de setenta familias campesinas genera una tendencia al deterioro ambiental asociado con la posibilidad de que la acción colonizadora de los nuevos pobladores produzca remociones importantes de cobertura boscosa con las consiguientes consecuencias para el recurso agua. En general y el acueducto del municipio de Rionegro en particular.	670.08	13.95
	SANTACRUZ	Aunque esta tendencia se ha desarrollado más en el área ocupada por bosques naturales de la vereda Honduras, sector del Brahmón, microcuenca Rionegro Bajo, debe anotarse que una parte de estos bosques se prolonga hacia al norte en la microcuenca Santacruz, en las cabeceras de las quebradas Palmita y Vega (quebrada La Mala). En estos bosques se produjo la reciente ocupación forzosa de una amplia zona por parte de setenta familias campesinas provenientes de la finca La Pastora.	156.96	0.91
Áreas de tendencia al deterioro ambiental por explotación minera a cielo abierto.	RIONEGRO BAJO	El área localizada en la vereda vega Carreño forma parte de la licencia de exploración minera otorgada por el Estado Colombiano a una empresa cementera nacional, con el objeto de identificar potenciales minas de materiales aptos para la producción de cemento, y particularmente calizas. Existe la posibilidad de realizar un desarrollo minero a cielo abierto, cuyas características pueden generar deterioro ambiental significativo, si la autoridad ambiental no ejerce adecuadamente los controles que le otorga la Ley. El deterioro ambiental está asociado de manera directa con la pérdida de suelos, y con el aumento de la generación de sedimentos con evidente deterioro de la calidad del agua.	185.19	3.86
Área de tendencia al mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad en bosque natural.	SAMACÁ	Corresponde a las zonas ocupadas por bosques naturales en las partes altas de la microcuenca; la tendencia existente en esta zona de los bosques tiene una clara orientación hacia la conservación del bosque natural, aprovechando la presencia de bosques plantados en los cuales se presenta explotación desordenada. Una de las muestras de esta tendencia es la presencia en estado natural de la especie otobo ( <i>Virola sebifera</i> ), que no se registra en las parcelas levantadas en otros sectores de la microcuenca. Igualmente vuelven a hacer presencia los géneros correspondientes a la familia Lauraceae ( <i>Nectandra</i> y <i>Ocotea</i> ) representado la mayor abundancia en individuos frente a otras familias. De manera adicional pueden considerarse como zonas de mantenimiento del equilibrio ecológico y diversidad, las zonas de protección paralela a ríos y quebradas.	388.16	11.62
Área de tendencia al mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad en bosque natural.	SANTACRUZ	En la microcuenca se identificaron áreas ocupadas por bosques, en las quebradas Agua Caliente, Agua Fría, Mala, Marteña y La Victoria, en las veredas Quebraditas, La Plazuela, Sinaí, Sucre, El Filo, Santa Marta y San Carlos. En los bosques naturales de la zona nor-oriental de la microcuenca se encuentran algunas de las especies de mayor rareza, pero al mismo tiempo de mayor vulnerabilidad; entre ellas, el perezoso de tres uñas, los venados (mazama sp y el otro), el tinajo de páramo y se ha reportado la presencia de puma o león americano ( <i>félis concolor</i> ). En estos bosques la poca presencia humana, el grado de conservación, y la creciente tendencia a valorar la importancia ecológica y cultural del bosque natural, permiten establecer una tendencia al mantenimiento del equilibrio ecológico y la diversidad.	3765.32	21.91
Área de tendencia a la degradación del	SAMACÁ	Esta zona está formada por las áreas de bosques naturales existentes en la vertiente occidental de la microcuenca en la vereda Carpinteros; se ubican sobre los drenajes de las quebradas la Reforma y el Volante convirtiéndose en las únicas manchas de bosque secundario presente en la formación vegetal de bosque inferior tropical.	127.28	3.81



TENDENCIA	M (1)	DESCRIPCIÓN	AREA (ha)	AREA %
equilibrio ecológico en bosques naturales.	SANTACRUZ	Esta zona está formada por las áreas de bosques naturales andinos y altoandinos, que han sido y son objeto de importante presión antrópica, caracterizada por el avance ascendente de la colonización de montaña. El escenario ambiental de esta zona en el estado socio – económico actual es de una degradación aún mayor, caracterizada por la invasión del área ocupada por la formación de bosque alto andino al nor-oriente de la microcuenca, y por los bosques andinos existentes en las cabeceras de la Quebrada Agua Fría (Vereda paramillo), y en la parte alta de la cuenca de la quebrada Mala, veredas San Carlos y La Capilla de Matanza, en la cuchilla de Guarumales al centro - oriente de la cuenca.	2380.41	13.85
Áreas de tendencia al deterioro ambiental por explotación desordenada del bosque plantado.	SAMACÁ	Esta zona situada en la parte alta de la microcuenca corresponde a los bosques plantados en los años sesenta, por la empresa BOINSA con fines comerciales. La situación de violencia de los últimos 20 años motivó el abandono de la plantación por parte de los propietarios. La situación generó un proceso de explotación desordenado del bosque plantado, que representa una seria amenaza de deterioro ambiental progresivo en los próximos años, asociado con el deterioro de suelos, el deterioro de la calidad de agua, la afectación del régimen hidrológico quebrada Samacá y la posibilidad de introducción y desarrollo de plagas y enfermedades en las plantaciones, debido a la ausencia de control fitosanitario en la misma.	341.01	10.21
Áreas de tendencia al deterioro ambiental por expansión de la frontera agrícola.	SANTACRUZ	Esta zona a las microcuencas de las quebradas Agua fría y Agua Caliente, en donde las condiciones climatológicas y edafológicas favorecen el cultivo de mora, a pesar de la existencia de buenas coberturas boscosas, amenazadas por la presión antrópica de un cultivo que en varias oportunidades ha probado ser de gran rentabilidad en la zona andina de la cuenca del río Lebrija. La problemática principal de esta zona, es originada por la presión de los agricultores sobre las zonas boscosas, tratando de adecuar nuevas tierras para el cultivo de la mora, provocando un deterioro ambiental dual, cuya primera consecuencia es la eliminación de bosques naturales y toda su función ecológica, y en segundo lugar, provocando daños en los suelos no aptos para este tipo de cultivos limpios, que favorecen la pérdida de suelos y la lixiviación de los nutrientes de los mismos, disminuyendo la productividad y obligando a la continua ampliación de la frontera agrícola, con el ejercicio de presión sobre los bosques naturales vecinos.	2745.89	15.98

(1) Microcuenca

## 2.2. ESCENARIO ALTERNATIVO

La definición de escenarios alternativos se basa en el reconocimiento de la importancia de la subcuenca, desde una perspectiva del desarrollo sostenible, en la cual se entrelazan las funciones ecológicas o ambientales de la cuenca como son la regulación cuantitativa y cualitativa de caudales aferentes al río Lebrija, la contribución de sus bosques naturales al equilibrio de la calidad atmosférica regional, y la conservación de la fauna silvestre identificada en la región, con las funciones productivas o socio-económicas de la cuenca, como son el abastecimiento de agua y la producción agropecuaria, principalmente de café y cacao en la región.

El escenario alternativo en la subcuenca del río Negro bajo tiene los componentes identificados y descritos en la tabla siguiente.



**Tabla 37. Escenarios Alternativos**

TENDENCIA	M (1)	DESCRIPCION	AREA	
			(ha)	%
Área de mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad en bosques naturales.	RIO NEGRO BAJO	Corresponde a las zonas ocupadas por bosques naturales en las partes altas de la microcuenca. De manera adicional, pueden considerarse como zonas de mantenimiento del equilibrio ecológico y diversidad, las zonas de protección paralela a ríos y quebradas.	570.08	11.67
	SAMACÁ	Esta zona se encuentra en la margen derecha de la quebrada Samacá, en la vertiente oriental de la divisoria de aguas, en la vereda Carpinteros, en las áreas de drenaje de las quebradas la Reforma y el Volante; su importancia se deriva del hecho de ser las únicas manchas de bosque secundario presente en la formación vegetal de bosque inferior tropical. De manera adicional, pueden considerarse como zonas de mantenimiento del equilibrio ecológico y diversidad, las zonas de protección paralela a ríos y quebradas.	523.22	15.67
	SANTACRUZ UZ	Corresponde a las zonas ocupadas por bosques naturales en las partes altas de la cuenca, generalmente desprovistas de vías de acceso y por lo tanto, caracterizadas por densidades de población muy bajas; de manera adicional, se consideran como zonas de mantenimiento del equilibrio ecológico y la diversidad, las zonas de protección paralela a ríos y quebradas.	6982.44	40.64
Área de recuperación ambiental de bosques andinos intervenidos	RIONEGRO BAJO	Esta zona corresponde a las manchas de pastos naturales existentes al interior de las coberturas vegetales de bosques secundarios andinos. La zona del Brahmón actualmente está en franco proceso de deterioro por la presencia asentamientos humanos. Esta zona está formada por suelos tipo VIII en los cuales las restricciones para el desarrollo de actividades productivas son especialmente serias, y forman parte de la cuenca abastecedora del acueducto de Rionegro, lo cual le da una especial connotación o carácter estratégico, y que siguiendo la Ley 99, debe ser por lo tanto objeto de compra y conservación por parte del Estado.	239.33	4.98
	SAMACÁ	Esta zona corresponde a las manchas de pastos naturales existentes al interior de las coberturas vegetales de bosques secundarios andinos, y que en la microcuenca se encuentran en el extremo norte de la misma. El escenario alternativo propuesto es el desarrollo de programas de recuperación de las condiciones forestales originales, motivando e incentivando a la población a realizar en una primera instancia, esquemas agroforestales utilizando especies frutícolas arbustivas de carácter caducifolio, como son las peras y los duraznos	119.45	3.58
	SANTACRUZ	Esta zona corresponde a las manchas de pastos naturales existentes al interior de las coberturas vegetales de bosques secundarios andinos, situadas por encima de la cota 2400 msnm., y que deberán ser objetos de programas de recuperación de las condiciones forestales originales, motivando e incentivando a la población a realizar esquemas agroforestales utilizando especies frutícolas arbustivas de carácter caducifolio, como son las peras y los duraznos. Esta zona está formada por suelos tipo VIII con serias restricciones de uso, sin embargo por consideraciones sociales y económicas, el ordenamiento territorial no debe intentar invertir de manera tajante o radical la dinámica de la ocupación del territorio mediante acciones bruscas, repentinas o de corta duración y desarrollo, cuyo efecto agregado es tal vez más perjudicial que el actualmente producido por la ocupación en conflicto del territorio.	1632.68	9.50
Área de desarrollo de la actividad agropecuaria sostenible.	RIO NEGRO BAJO	Corresponde a la zona de cultivos de cacao y café con sombrío, en la cual se consolidará la cobertura actual y el uso del suelo en cultivos permanentes.	3732.63	77.72
	SAMACÁ	Esta zona, en el escenario alternativo planteado se propende de manera clara, y con el apoyo del Estado, por un desarrollo agrícola de carácter sostenible basado en el mantenimiento de los cultivos de cacao y café existentes en la zona.	2356.26	70.55
	SANTACRUZ	Esta zona, dedicada actualmente a la actividad agropecuaria, tiene como principal uso el desarrollo de cultivos permanentes de café y cacao con sombrío, amén de actividades menores de pancoger, no cartografiadas a la escala a la cual se desarrolló el estudio. En el área se llevarían a cabo programas de desarrollo agropecuario de corte ambiental sostenible, en los cuales se involucren esquemas agroecológicos realizados en otras partes del país y el continente en los últimos años.	7158.16	41.66

TENDENCIA	M (1)	DESCRIPCION	AREA	
			(ha)	%
Área de desarrollo de actividad minera sostenible.	RIO NEGRO BAJO	Como alternativa a una eventual explotación desordenada de las minas de caliza, se propone una explotación racional del yacimiento, en el cual, primen los conceptos de respeto a la naturaleza y sustentabilidad por encima de los criterios meramente económicos.	185.19	3.86
Área de recuperación ambiental de zonas de alta amenaza	RIONEGRO BAJO	Como alternativa a la presencia de amenazas de origen geológico en la parte alta de la quebrada Seca, se propone la intervención estatal a través de la CDMB, el municipio de Rionegro y la Gobernación de Santander, por intermedio de la Oficina de Prevención y atención de desastres, con el objeto de aunar esfuerzos que permitan controlar de manera definitiva la tendencia degradacional de esta cabecera de la quebrada Seca.	30.72	0.64
	SANTACRUZ	Las causas de la inestabilidad son de tipo natural, ajenas a procesos antrópicos de remoción o cambio de coberturas vegetales. La magnitud de las obras y la complejidad del acceso asociada a la inexistencia de vías de comunicación hacen que sea difícil la tarea de construir obras civiles de control geotécnico.; por esta razón, en el escenario alternativo se propone el diseño y la implementación de un sistema de alertas, basado en información indirecta (i.e., el caudal y la calidad del agua en la quebrada Agua Fría, aguas abajo de los sitios de amenaza) que permita a las autoridades, o al Comité de Prevención de Desastres de Rionegro, tomar las medidas necesarias para prevenir una eventual catástrofe asociada con el taponamiento y represamiento de esta quebrada	108.14	0.63
Área de recuperación ambiental por regeneración natural sucesional en el bosque plantado	SAMACÁ	Esta zona de 337.16 hectáreas, corresponde a las antiguas plantaciones forestales de la empresa BOINSA, actualmente abandonadas en razón a la situación de orden público existente en la zona. Como escenario alternativo al proceso de degradación identificado como tendencia actual del área, se propone favorecer un proceso de recuperación ambiental del bosque por regeneración natural, suspendiendo o vedando la intervención antrópica actual, de manera que en el mediano plazo se logre consolidar un ecosistema boscoso de carácter mixto, en el cual se encuentren especies naturales y exóticas de manera simultánea.	341.01	10.21
Aseguramiento de la Protección del ecosistema de bosque alto andino.	SANTACRUZ	Esta alternativa pretende proteger el área ocupada por la formación vegetal de bosque alto andino, mediante la declaratoria de área protegida en cumplimiento de la legislación regional (CDMB) vigente, y mediante la reversión de los procesos de ocupación antrópica y deforestación, basado en la aplicación de las posibilidades de la legislación existente, explorando diferentes posibilidades de manejo integral, que abarquen desde la compra de los predios y la reubicación de los colonos, hasta programas de consolidación sostenible de la ocupación utilizados en el sistema de parques nacionales colombianos; en todos los casos, el factor humano será la prioridad inicial, de modo que se realizarán valoraciones socio económicas específicas previas a la acción, y acompañamientos dirigidos durante el desarrollo del programa.	291.00	1.69
Área de desarrollo de agricultura sostenible para cultivo de mora.	SANTACRUZ	Esta zona se encuentra en la parte alta de la microcuenca, por debajo de la cota 2400 msnm; actualmente está ocupada parcialmente por pequeños cultivos de mora y por pastos y potreros, en los cuales se identificó una tendencia al crecimiento de la frontera agrícola, dentro de las posibilidades climáticas (temperatura) del cultivo de mora. La propuesta de escenario alternativo se basa en aprovechar la experiencia de la CDMB en otras regiones de la cuenca superior del río Lebrija, para la implantación de esquemas agroforestales o de agricultura ecológica apropiada, que permitan desarrollar los actuales cultivos de manera sostenible, y eviten la expansión de la frontera agrícola y la destrucción o tala de los bosques naturales existentes. En particular se proponen esquemas agroforestales en suelos de categorías VI y VII, que permutan el cultivo de mora asociado con gramíneas rastreras nativas aprovechables, y eventualmente mezcladas con actividades frutícolas arbóreas o arbustivas apropiadas para este clima, como pueden ser manzanas, peras y duraznos.	865.82	5.04
Área de restauración ambiental mediante procesos concertados de revegetalización.	SANTACRUZ	Esta zona ha sido ocupada en los últimos años por movimientos de colonos procedentes de la cuenca del río Suratá, cuyo acceso ha sido facilitado por vías secundarias de penetración. La propuesta alternativa se basa en la ejecución de programas de revegetalización en los cuales se involucre de manera directa a los pobladores, de manera que se logre dar un valor agregado de carácter ecológico a su presencia en la zona, y se limite la llegada de nuevos asentamientos a la misma.	140.59	0.82

(1) M: Microcuenca

## 2.3. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

### 2.3.1. GENERALIDADES

La parte alta de la cuenca del río Lebrija, en la cual se encuentra la subcuenca de río Negro, hace parte del sistema cordillerano oriental de Colombia que junto con otras formaciones, y a pesar de la intervención antrópica, conservan poblaciones vegetales y animales representativas de la zona Alto andina y Andina, subandina y sub-páramo.

La zonificación ambiental enmarcada en la ley 388 de 1997 y en los lineamientos y directrices ambientales emanados del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la CDMB, es la herramienta fundamental del ordenamiento y manejo del Estado para asegurar la permanencia, recuperación y sostenibilidad de los ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca.

El objeto final de la zonificación es establecer áreas homogéneas desde los puntos de vista ambiental y socioeconómico, en las cuales puedan definirse tratamientos y aplicarse un reglamento de uso y manejo adecuado del territorio, para una utilización razonable del mismo desde el punto de vista de la producción, la conservación y protección de los recursos naturales, la biodiversidad y las relaciones entre el hombre y ecosistema.

En la definición de la zonificación se tuvieron en cuenta los siguientes elementos espacializados en los planos temáticos respectivos:

- Uso actual del suelo
- Uso potencial mayor de las tierras
- Amenazas naturales
- Análisis prospectivo tendencial y alternativo
- Presencia de fauna de importancia
- Aspectos socio económicos y culturales

### 2.3.2. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE USO DE SUELOS RURALES

La zonificación ambiental se apoya en el contenido de la resolución CDMB No. 274 de abril 23 del 2.008, por la cual se expiden “Las Determinantes Ambientales” para el ordenamiento territorial del nor-orientesantandereano, y en la cual el territorio se divide de manera general en las siguientes clases o categorías:

- Suelos rurales de protección y de especial importancia ambiental.
- Suelos de desarrollo rural.
- Suelos urbanos.

En la Tabla 38 se presenta la zonificación ambiental del territorio rural de la subcuenca del río Negro, mostrada en el Plano 25 Zonificación Ambiental Categorías de Uso Concertado y Adecuado del Territorio.

**Tabla 38. Zonificación Ambiental Subcuenca Rionegro**

CATEGORÍA	AREA (ha)	%
<b>A. SUELOS RURALES DE PROTECCION E IMPORTANCIA AMBIENTAL</b>		
Se agrupan en esta categoría los suelos definidos de acuerdo con el artículo 35 de la Ley 388 de 1997, como las áreas que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse. Se incluyen de manera particular los recientemente establecidos en el decreto 1729 de 2002, es decir, las zonas de páramos y subpáramos (si las hubiere), nacimientos de aguas y zonas de recarga de acuíferos, por ser considerados áreas de especial importancia ecológica para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables.		
<p><b>A.1.1 Áreas de protección de fauna y flora en relictos de bosques húmedos naturales</b> La protección y la preservación se refieren a medidas orientadas a asegurar el mantenimiento en su estado natural de elementos bióticos o abióticos del medio ambiente, garantizando la estabilidad de la función propia de cada elemento y los procesos de desarrollo evolutivo, genético y regulador hidrológico. Corresponde esta zona, a la ocupada por coberturas boscosas naturales en relativo buen estado de conservación, en las cuales se identificó la presencia de mamíferos de interés especial, debido en buena parte al carácter poco alterado de la cobertura vegetal original. En la microcuenca Santa Cruz esta zona ocupa una extensión total 4959.08 hectáreas, lo cual le da una clara importancia, pues es la principal categoría de uso natural no antrópico registrada en la zona.</p>	5105.92	20.16
<p><b>A.1.2 Áreas de bosques naturales y plantados altamente intervenidos de La Reserva</b> En esta zona, 337.16 hectáreas corresponden a las antiguas plantaciones forestales de la empresa BOINSA, actualmente abandonadas por la situación de orden público existente en la zona, amerita protección ambiental por tratarse de bosques situados en la parte alta o cabecera de la cuenca, cuya función protectora de suelos y reguladora de caudales es fácilmente recuperable, y porque su protección permitiría ampliar el corredor boscoso de la parte alta de la cuenca del río Negro. La protección de esta zona se orienta a favorecer un proceso de recuperación ambiental del bosque por regeneración natural, suspendiendo o vedando la intervención antrópica actual, de manera que en el mediano plazo se logre consolidar un ecosistema boscoso de carácter mixto, en el cual se encuentren especies naturales y exóticas de manera simultánea, y que pueda servir como hábitat de las especies de fauna típicas de los bosques naturales de la zona.</p>	730.11	2.88
<b>A.2 MICROCUENCAS ABASTECEDORAS DE ACUEDUCTO.</b>		
En la microcuenca de Rionegro, las áreas abastecedoras de acueductos de interés especial, y cuya protección legal es necesaria, corresponden a las cuencas abastecedoras de los acueductos de Rionegro y Santa Cruz de la Colina (Corregimiento de Matanza).		
<p><b>A.2.1 Cuenca abastecedora del acueducto de Rionegro</b> Esta microcuenca de la quebrada la Tambora tiene una extensión de 1856.54 hectáreas, de las cuales se consideran como áreas de protección, con base en el proceso de concertación con la comunidad descrito en el capítulo seis, un total de 665.47 hectáreas que se encuentran casi totalmente ocupadas por bosques naturales. Ha sido catalogada en este documento como una zona de especial y estratégica importancia por tratarse de la fuente exclusiva del sistema de acueducto municipal de Rionegro.</p>	664.27	2.62
<p><b>A.2.2 Cuenca Abastecedora del acueducto de Santa Cruz de la Colina</b> La microcuenca de la quebrada la Colorada es la fuente del acueducto del casco urbano del corregimiento de Santa Cruz de la Colina en Rionegro; tiene una extensión de 41.17 hectáreas, que deberán ser adquiridas por el municipio de Matanza, con el ánimo de promover la protección de la cantidad y la calidad del agua en este sistema de servicio público.</p>	41.17	0.16
<b>A3. Ecosistema estratégico de alta montaña</b>		
<p><b>A.3.1 Áreas de bosques intervenidos en bosque andino y altoandino</b> Esta zona de 2499.12 hectáreas corresponde a la totalidad del área ocupada por el bioma de bosque altoandino y una fracción del bosque andino situada por encima de la cota 2.400 msnm, en la cual se ha identificado una alta intervención antrópica, asociada con la colonización de los bosques altos de la cuenca. Teniendo en cuenta las implicaciones socioeconómicas que el traslado o relocalización de estos pobladores implicaría, a la luz de las condiciones sociales y económicas del país y la región, se propone desarrollar en esta zona diferentes programas de agroforestería que permitan iniciar la recuperación forestal del área, y que sean el origen de un proceso gradual y lento, que en el largo plazo consolide la formación de corredores boscosos en esta zona alto andina de la cuenca.</p>	2499.12	9.87
<p><b>A.4 Áreas periféricas a nacimientos y cauces</b> Esta zona es una zona no cartografiable que amerita protección, ya que es considerada como zona de mantenimiento del equilibrio ecológico y la diversidad. Las zonas de protección paralela a ríos y quebradas, son bastante respetadas por la población rural de la subcuenca en la cual se identificó una tendencia al respeto a los bosques de galería existentes en las márgenes de las quebradas y cauces, actitud manifiesta en los levantamientos de uso del suelo realizados por los consultores.</p>		

CATEGORÍA	AREA (ha)	%
<b>B. SUELOS DE DESARROLLO RURAL</b>		
Los suelos rurales de desarrollo son los definidos de acuerdo con el artículo 33 de la Ley 388 de 1997, como los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por ser potencialmente aptos para usos agrícolas, ganaderos, forestales de explotación de recursos naturales y actividades análogas. En esta amplia categoría, en la subcuenca, se identificaron las siguientes unidades:		
<b>B.1 AREA DE DESARROLLO AGROPECUARIO CON RESTRICCIONES</b>		
<b>B.1.1. Áreas de desarrollo agropecuario sostenible en cultivos agroforestales de café y cacao</b> La subcuenca del Rionegro se puede definir como agropecuaria, con especial vocación cafetera, condición esta con la cual se ha distinguido a lo largo de los años. La propuesta está orientada a mantener y mejorar la explotación agropecuaria tradicional, involucrando esquemas de desarrollo agroforestal, en los cuales los cultivos tradicionales de café y cacao alternen o compartan el área con plantaciones forestales de carácter protector productor, sin detrimento de la producción desde el punto de vista económico.	12322.70	8.66
<b>B.1.2 Áreas de desarrollo agropecuario sostenible en cultivos de mora</b> La zona corresponde a áreas otrora ocupadas por bosques naturales, cuya reposición es de una gran dificultad, debido a la estabilidad agropecuaria y económica de los pobladores que ocupan y explotan económicamente este territorio. La propuesta incluida en esta zonificación de categorías de uso adecuado del territorio se basa en replicar experiencias colombianas sostenibles en el cultivo de mora, orientadas principalmente al establecimiento de agricultura orgánica, en la cual se logra un buen rendimiento agrícola, y un valor agregado del producto por tratarse de frutas sin presencia de químicos en todo su desarrollo.	865.47	3.42
<b>B.1.3 Áreas de desarrollo agropecuario concertado y sostenible orientado al manejo integrado del recurso hídrico</b> Esta zona, que pertenece topográficamente a la cuenca de la quebrada La Tambora y por lo tanto forma parte de la cuenca abastecedora del acueducto del casco urbano de Rionegro está actualmente ocupada por familias campesinas tradicionales, en un sistema de tenencia de tierra en el cual existen predios de diferentes tamaños, pero en el cual predominan los predios de áreas inferiores a 20 hectáreas. En la reunión de concertación se planteó, que teniendo en cuenta el alto volumen de minifundios de área escasamente superior a la UAF regional (18 hectáreas), se mantuviera el uso agropecuario tradicional, soportado por una parte por planes de manejo agropecuario orientados a minimizar (eliminar) el uso de agroquímicos y a implantar esquemas de agricultura biológica, y por otra parte, por programas de compra selectiva de predios en los cuales el Estado adquiera primero los predios de extensión mayor de 50 hectáreas (cinco en total) y los predios en los cuales se encuentran nacimientos de agua claramente identificados y protegidos; de esta manera, se lograría en el corto plazo ampliar la zona de protección del acueducto de Rionegro a un valor del orden de 1.000 hectáreas.	1191.61	4.71
<b>B.1.4 Áreas de recuperación ambiental de zonas de pastos para conformar corredores en bosques andinos intervenidos</b> Corresponde esta zona a una serie de "manchas" de pastos naturales o mejorados existentes al interior de zonas boscosas, cuyo origen está asociado con procesos de deforestación intensiva y de ocupación de los territorios antes boscosos por colonos o campesinos. Teniendo en cuenta las implicaciones socioeconómicas que el traslado o relocalización de estos pobladores implicaría, a la luz de las condiciones sociales y económicas del país y la región, se propone desarrollar en esta zona diferentes programas de agroforestería que permitan iniciar la recuperación forestal del área, y que sean el origen de un proceso gradual y lento, que en el largo plazo consolide la formación de corredores boscosos en esta zona andina de la cuenca.	1538.73	6.08
<b>B.2 AREAS DE EXPLOTACION MINERA SOSTENIBLE DE CALIZAS</b> Corresponde a una zona en la cual puede plantearse la explotación racional del yacimiento, en el cual primen los conceptos de respeto a la naturaleza y sustentabilidad, por encima de los criterios meramente económicos. El área originalmente cartografiada (Ver plano de escenario alternativo) es de 185.19 hectáreas; parte de esta zona, quedó zonificada como área de riesgo por inundación.	168.55	0.67
<b>C. AREAS DE AMENAZAS NATURALES</b>		
De acuerdo con los lineamientos ambientales del ordenamiento territorial, establecidos por la CDMB mediante la Resolución No. 614 de Julio 06/99, estas áreas corresponden a áreas frágiles y deterioradas propensas principalmente a erosión, deslizamientos, remoción en masa, sismicidad, fallas activas, incendios forestales; por lo tanto se trata de áreas en las cuales predominan terrenos geológicamente inestables y elementos frágiles como: presencia de rocas blandas y vegetación natural protectora; elementos que al ser intervenidos crean inestabilidad en la zona afectada. Debido a la posibilidad de inundaciones se incluyen aquí los valles aluviales y cauces de algunos ríos, quebradas y torrentes que conforman la región.		
<b>C.1 ZONAS CON TENDENCIAS A PRESENTAR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA</b>		
<b>C.1.1 Quebrada Seca aguas arriba del casco urbano de Rionegro</b> La cuenca alta de la quebrada Seca ha sido afectada en diferentes épocas por deslizamientos en	30.72	0.12



CATEGORÍA	AREA (ha)	%
su cuenca alta que se han manifestado en flujos de escombros que afectan el casco urbano de Rionegro. Se han realizado diferentes estudios y diagnósticos, pero es urgente realizar obras de control que reduzcan el riesgo existente en esta zona de 32.65 hectáreas con marcada influencia de la tectónica asociada a las fallas de Bucaramanga, Rionegro San Juan y Quebrada Seca.		
<b>C.1. Quebrada Aguafría</b> Esta zona está localizada 2 kilómetros al nor-oriente del corregimiento de Santa Cruz a lo largo de aproximadamente 3 kilómetros en el cauce de la quebrada Aguafría en el límite de las veredas: Santana, Líbano por la margen derecha y Sucre en la margen izquierda. Los deslizamientos que han ocurrido en esta zona han generado represamientos en el cauce, y por su localización aguas arriba del corregimiento de Santa Cruz de La Colina el riesgo asociado a esta zona de amenaza es muy alta y requiere de una pronta intervención para disminuir la amenaza. De acuerdo con la evaluación realizada por la CDMB a corto plazo deben adelantarse obras de mantenimiento (Limpieza y remoción de escombros) con el fin iniciar la recuperación del área.	108.07	0.43
<b>C.1.3 Parte alta de la quebrada Samacá</b> Esta zona está situada al norte de la quebrada Samacá, en su parte inicial o alta. El riesgo geotécnico está asociado a la Zona húmeda de portachuelo, que se encuentra localizada en el sector norte de la microcuenca en la divisoria de aguas y en el corredor de la falla de Bucaramanga sobre rocas ígneas en laderas de alta pendiente y donde las condiciones e humedad alcanzan los mayores valores, sin embargo no se encuentran movimientos de remoción en masa activa actualmente.	58.35	0.23
<b>TOTAL</b>	<b>25324.79</b>	<b>100.00</b>

## 2.4. REGLAMENTACIÓN DE USOS DEL SUELO

La reglamentación de uso adecuado del territorio, definida como la espacialización de las unidades integradas socioambientalmente, es la base para la definición de tratamientos que garanticen su uso sostenido y/o la protección de áreas de especial significancia ambiental.

A partir de las categorías definidas en la legislación vigente, en el estudio de las microcuencas y en su proceso de socialización, plasmadas en la zonificación ambiental del territorio, se propone a continuación la reglamentación de uso, que contiene las posibilidades y las limitaciones del uso de las tierras; como complemento de la reglamentación se presentan algunas 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 274 de abril 23 del 2.008 de la CDMB, mediante la cual se expidieron los determinantes ambientales para la elaboración de los planes de Ordenamiento Territorial Municipal. La resolución clasifica los suelos rurales en las siguientes categorías:

Suelos rurales de protección y de especial importancia ambiental  
Suelos de desarrollo rural.

En el presente análisis se utilizan las siguientes categorías de uso definidas en los determinantes ambientales.

**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 desde los puntos de vista Ecológico-Económico-Social, en un área y un momento dado.



**Usos compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y la protección del suelo y demás recursos naturales conexos. Se puede establecer o practicar sin autorización o permiso previo.

**Usos condicionados:** Son aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la protección de los suelos y sus recursos naturales conexos, están supeditados a permisos o autorización previa y condicionamientos específicos de manejo por parte de la CDMB y por las autoridades ambientales locales.

**Usos prohibidos:** Son aquellos incompatibles con el uso principal de una zona, con los propósitos de preservación ambiental o de planificación y, por consiguiente, entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población y, por tanto, no deben ser practicados ni autorizados por la CDMB y/o las autoridades ambientales locales.

#### 2.4.1. SUELOS RURALES DE PROTECCIÓN Y DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

Corresponde esta categoría regional, a la categoría definida de manera tácita en el decreto 1729 de 2002 como Áreas de especial importancia ecológica para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables.

##### 2.4.1.1. Ecosistema estratégico de alta montaña: bosque andino y alto andino

En el Plano 25 - Zonificación Ambiental Categorías de Uso Concertado y Adecuado del Territorio se muestra la definición geográfica de esta zona, conformada por las áreas de bosque alto andino.

USO PRINCIPAL	PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
USOS COMPATIBLES	Recreación pasiva Investigación controlada de los recursos naturales
USOS CONDICIONADOS	Agropecuaria tradicional; Ecoturismo; Aprovechamiento de productos no-maderables del bosque natural y vegetación de páramo sin cortar los árboles o arbustos; Aprovechamiento productos maderables de bosques plantados con especies introducidas, manteniendo una cobertura vegetal permanente (condicionado a requerimientos de ley así como a la sustitución por especies nativas); Vías de comunicación condicionado a autorización ambiental para desarrollo o control; Presas, condicionado a licenciamiento ambiental; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos ambientales y mineros).
USOS PROHIBIDOS	Agropecuaria intensiva; Industriales; Nuevos desarrollos urbanos y parcelaciones; Minería (previa delimitación y estudios que expresamente excluyan la actividad minera y/o por aplicación del principio de precaución por la Autoridad Ambiental); Aprovechamiento comercial de bosque natural y vegetación de páramo; Caza de fauna silvestre. Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

#### ○ Directrices de manejo

- Aplicar estrictamente los mandatos del Acuerdo CDMB No. 887 del 28 de abril de 2000, que prohíbe la remoción de vegetación natural, y establecer mecanismos de control adecuados para supervisar su cumplimiento.

- Promover la adquisición por parte del Estado de esta zona, delimitada de acuerdo con la cartografía del presente estudio; para la compra de predios puede conformarse un Fondo Regional Ambiental que colecte y administre los recursos provenientes de la aplicación de la legislación ambiental vigente.
- Fijar normas que establezcan la veda de caza de fauna silvestre en el área durante un período de veinte (20) años, durante los cuales la CDMB promoverá la investigación y estudio científico de la fauna existente.
- Apoyar grupos sociales o comunidades locales interesadas en la conservación de los recursos naturales no renovables, o en la explotación no forestal de los bosques existentes, que requieran asistencia técnica y económica para el desarrollo de sus propósitos.
- Promover investigaciones en los relictos de bosques naturales con el objeto de estudiar la abundancia, diversidad, endemismo, vulnerabilidad, resiliencia y rareza de las especies que forman el bosque.
- Promover la aplicación de normas como el decreto 299 de 1996 que permitan la exoneración o reducción de impuestos prediales a aquellos predios de propiedad privada que conserven adecuadamente la vegetación natural, y si fuese del caso, promover la compensación económica al municipio de Matanza.

**2.4.1.2. Microcuencas abastecedoras de acueductos**

Corresponde a las microcuencas de la quebrada La Tambora parte alta, que abastece el acueducto de Rionegro, y de la quebrada La Colorada que abastece el acueducto de Santa Cruz de la Colina.

USO PRINCIPAL:	CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN
USOS COMPATIBLES:	Recreación pasiva; Investigación controlada de recursos naturales; Agroforestal; Forestal Protector; Ecoturismo.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuaria tradicional; Forestal Productor; Minería - conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos minero y ambientales-; Aprovechamiento de productos no-maderables del bosque natural; Agropecuario intensivo.
USOS PROHIBIDOS:	Industriales; Construcción de vivienda y loteo; Recreación activa; Caza de fauna silvestre; Minería - previa delimitación y estudios que expresamente excluyan la actividad minera y/o por aplicación del principio de precaución por parte de la Autoridad Ambiental- . Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

○ **Directrices de manejo**

- Aplicar estrictamente los mandatos del Acuerdo CDMB No. 887 del 28 de abril de 2000, que prohíbe la remoción de vegetación natural, y establecer mecanismos de control adecuados para supervisar su cumplimiento.
- Promover la adquisición por parte del Estado de esta zona, delimitada de acuerdo con la cartografía del presente estudio.
- Fijar normas que establezcan la veda de caza de fauna silvestre en el área durante un período de veinte (20) años, durante los cuales la CDMB promoverá la investigación y estudio científico de la fauna existente.

- Apoyar grupos sociales o comunidades locales interesadas en la conservación de los recursos naturales no renovables, en la explotación no forestal de los bosques existentes, y en el desarrollo de agricultura biológica, que requieran asistencia técnica y económica para el desarrollo de sus propósitos.
- Promover investigaciones en los relictos de bosques naturales con el objeto de estudiar la abundancia, diversidad, endemismo, vulnerabilidad, resiliencia y rareza de las especies que forman el bosque.
- Promover la aplicación de normas como el decreto 299 de 1996 que permitan la exoneración o reducción de impuestos prediales a aquellos predios de propiedad privada que conserven adecuadamente la vegetación natural, y si fuese del caso, promover la compensación económica a los municipios de Rionegro y Matanza.

#### 2.4.1.3. Zonas periféricas a cauces y nacimientos

En la subcuenca existe una clara conciencia de la importancia ambiental de los bosques de galería y una clara intención de proteger los recursos naturales en las áreas periféricas a nacimientos y cauces.

USO PRINCIPAL:	PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
USOS COMPATIBLES:	Recreación pasiva; Investigación controlada de los recursos naturales; Bosque protector; Ecoturismo.
USOS CONDICIONADOS:	Reforestación con especies introducidas; Infraestructura de apoyo para el turismo recreativo; Embalses; Embarcaderos, puentes y obras de adecuación; Explotación de materiales de arrastre; Aprovechamiento de productos forestales no maderables.
USOS PROHIBIDOS:	Aprovechamiento del bosque natural; Forestal productor maderable; Agropecuario; Industriales; Construcción de vivienda y loteo; Disposición de residuos sólidos; Caza de fauna silvestre; Vertimientos sin tratamiento previo; Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

##### ○ Directrices de manejo

- Promover la recuperación o restauración ecológica de los cauces y las rondas de las quebradas de la cuenca.
- Aplicar estrictamente los mandatos del Acuerdo CDMB No. 887 del 28 de abril de 2000, que prohíbe la remoción de vegetación natural, y establecer mecanismos de control adecuados para supervisar su cumplimiento.
- Fijar normas que establezcan de manera permanente la veda de caza de fauna silvestre en el área.
- Establecer una franja de 100 m a la periferia de los nacimientos y 30 m a partir de la cota máxima de inundación a lo largo de los cauces, como área de aislamiento para cumplir con lo indicado en el Decreto 2811 de 1974, Artículos 80 a 85.

#### 2.4.1.4. Zonas de Bosques húmedos naturales

Esta categoría existente al norte y parte alta de la microcuenca de la quebrada Samacá y en la quebrada Santacruz.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>FORESTAL PROTECTOR, PARA LA RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE Y PRESERVACIÓN.</b>
<b>USOS COMPATIBLES:</b>	Recreación pasiva; Investigación controlada
<b>USOS CONDICIONADOS:</b>	Infraestructura para usos compatibles; Reforestación con especies introducidas; Aprovechamiento de productos forestales no maderables.
<b>USOS PROHIBIDOS:</b>	Agropecuarios; Minería (previa delimitación y estudios que expresamente excluyan la actividad minera y/o por aplicación del principio de precaución por parte de la Autoridad Ambiental); Industriales; Caza de fauna silvestre; Urbanos y loteo para parcelaciones; Vertimientos sin tratamiento previo; Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

##### o Directrices de manejo

- Aplicar estrictamente los mandatos del Acuerdo CDMB No. 887 del 28 de abril de 2000, que prohíbe la remoción de vegetación natural, y establecer mecanismos de control adecuados para supervisar su cumplimiento.
- Fijar normas que establezcan de manera permanente la veda de caza de fauna silvestre en el área.
- Promover la investigación científica de las comunidades de fauna identificadas en los estudios ambientales y calificadas bajo algún nivel de peligro.
- Apoyar grupos sociales o comunidades locales interesadas en la conservación de los recursos naturales no renovables, o en la explotación no forestal de los bosques existentes, que requieran asistencia técnica y económica para el desarrollo de sus propósitos.
- Promover investigaciones en los bosques naturales con el objeto de estudiar la abundancia, diversidad, endemismo, vulnerabilidad, resiliencia y rareza de las especies que forman el bosque.
- Promover el estudio científico de la capacidad de los bosques existentes y la vegetación natural del área para retener CO<sup>2</sup> de la atmósfera, con el objeto de lograr en el mediano plazo la certificación de estas áreas por una entidad internacional.
- Promover la aplicación de normas como el decreto 299 de 1996 que permitan la exoneración o reducción de impuestos prediales a aquellos predios de propiedad privada que conserven adecuadamente la vegetación natural, y si fuese del caso, promover la compensación económica al municipio de Matanza a través del Fondo Regional Ambiental.

## 2.4.2. SUELOS DE DESARROLLO RURAL

### 2.4.2.1. Zonas de desarrollo agropecuario con restricciones

Estas unidades mostradas en el Plano 25 - Zonificación Ambiental Categorías de Uso Concertado y Adecuado del Territorio, corresponden a zonas agropecuarias actuales en las cuales es necesario promover y fomentar prácticas culturales de corte conservacionista, mediante las cuales pueda generarse una explotación sostenible del territorio.

### 2.4.2.2. Zonas de actividad agroforestal basado en café y cacao

Estas zonas, que se encuentran en diferentes partes de la subcuenca, tienen limitaciones que impiden la utilización de sistemas agrícolas tradicionales basados en cultivos no permanentes o semi - permanentes, y obviamente, impiden las labores mecanizadas.

USO PRINCIPAL:	AGROFORESTAL; CULTIVOS PERMANENTES
USOS COMPATIBLES:	Forestal; Agroecología; Investigación y restauración ecológica; Infraestructura básica para el uso principal.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuario; Agroindustria de bajo impacto ambiental; Recreación Activa; Infraestructura vial; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales); Equipamientos.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuario intensivo; Urbanos; Agroindustriales de Alto y Medio Impacto Ambiental; Loteo con fines de construcción de vivienda; Parcelaciones.

#### o Directrices de manejo

- Promocionar nuevas tecnologías para sistemas productivos en zonas de economía campesina y empresarial, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social.
- Adopción de instrumentos económicos, legales y administrativos para desestimular usos inadecuados e incentivar usos sostenibles.
- Consolidar los espacios e instrumentos de participación, concertación y negociación, para la resolución de conflictos de uso y ocupación del territorio y el establecimiento de sistemas productivo rurales sostenibles.
- Promover de manera decidida la implantación de esquemas de agroforestería para la producción agropecuaria.
- Desestimular el uso de agroquímicos y plaguicidas en las labores de agricultura tradicional, promoviendo de manera simultánea programas de agroecología.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación y manejo de suelos, como terraceo, siembra en dirección perpendicular a la pendiente, y rotación de cultivos.
- Apoyar grupos sociales o comunidades locales interesadas en la conservación de los recursos naturales no renovables, o en la explotación no forestal de las áreas de relictos menores de bosques existentes, que requieran asistencia técnica y económica para el desarrollo de sus propósitos.

- Promover sistemas silviculturales cafeteros o cacaoteros.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación de suelos
- Fomentar y desarrollar bosques comerciales de alta calidad en maderas
- Promover tecnologías limpias de beneficio del café y de reciclaje de residuos sólidos.
- Promoción de la agricultura orgánica cafetera
- Promoción de esquemas agroindustriales asociados con la actividad cafetera

#### **2.4.2.3. Zonas de desarrollo agropecuario sostenible en cultivo de mora**

Esta zona se encuentra en la parte más alta de la microcuenca de la quebrada Santacruz, en áreas que alguna vez estuvieron ocupadas por bosques naturales.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>AGROFORESTAL; CULTIVOS PERMANENTES</b>
USOS COMPATIBLES:	Forestal; Agroecología; Investigación y restauración ecológica; Infraestructura básica para el uso principal.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuario; Agroindustria de bajo impacto ambiental; Recreación Activa; Infraestructura vial; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales); Equipamientos.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuario intensivo; Urbanos; Agroindustriales de Alto y Medio Impacto Ambiental; Loteo con fines de construcción de vivienda; Parcelaciones.

#### **o Directrices de manejo**

- Promocionar nuevas tecnologías para sistemas productivos en zonas de economía campesina y empresarial, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, económica, social y cultural.
- Adopción de instrumentos económicos, legales y administrativos para desestimular usos inadecuados e incentivar usos sostenibles.
- Consolidar los espacios e instrumentos de participación, concertación y negociación, para la resolución de conflictos de uso y ocupación del territorio y el establecimiento de sistemas productivo rurales sostenibles.
- Promover de manera decidida la implantación de esquemas de agroforestería para la producción de mora
- Desestimular el uso de agroquímicos y plaguicidas en las labores de agricultura tradicional, promoviendo de manera simultánea programas de agroecología.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación y manejo de suelos, como terraceo, siembra en dirección perpendicular a la pendiente, y rotación de cultivos.
- Apoyar grupos sociales o comunidades locales interesadas en la conservación de los recursos naturales no renovables, o en la explotación no forestal de las áreas de relictos menores de bosques existentes, que requieran asistencia técnica y económica para el desarrollo de sus propósitos.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación de suelos



#### 2.4.2.4. Zonas de recuperación ambiental de zonas de pastos para conformar corredores en bosques andinos intervenidos.

Esta zona corresponde a áreas boscosas intervenidas antrópicamente en las cuales, el estado a través de la CDMB, debe promover la recuperación ambiental mediante un proceso agroforestal que se oriente a establecer corredores boscosos en el mediano plazo, en áreas que alguna vez estuvieron ocupadas por bosques naturales.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>AGROFORESTAL; CULTIVOS PERMANENTES;</b>
USOS COMPATIBLES:	Forestal; Agroecología; Investigación y restauración ecológica; Infraestructura básica para el uso principal.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuario; Agroindustria de bajo impacto ambiental; Recreación Activa; Infraestructura vial; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales); Equipamientos.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuario intensivo; Urbanos; Agroindustriales de Alto y Medio Impacto Ambiental; Loteo con fines de construcción de vivienda; Parcelaciones.

#### ○ Directrices de manejo

- Promocionar nuevas tecnologías para sistemas productivos en zonas de economía campesina y empresarial, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, económica, social y cultural.
- Adopción de instrumentos económicos, legales y administrativos para desestimular usos inadecuados e incentivar usos sostenibles.
- Consolidar los espacios e instrumentos de participación, concertación y negociación, para la resolución de conflictos de uso y ocupación del territorio y el establecimiento de sistemas productivo rurales sostenibles.
- Promover de manera decidida la implantación de esquemas agroforestales.
- Desestimular el uso de agroquímicos y plaguicidas en las labores de agricultura tradicional, promoviendo de manera simultánea programas de agroecología.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación y manejo de suelos, como terraceo, siembra en dirección perpendicular a la pendiente, y rotación de cultivos.
- Apoyar grupos sociales o comunidades locales interesadas en la conservación de los recursos naturales no renovables, o en la explotación no forestal de las áreas de relictos menores de bosques existentes, que requieran asistencia técnica y económica para el desarrollo de sus propósitos.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación de suelos

#### 2.4.2.5. Zonas de desarrollo agropecuario concertado y sostenible orientado al manejo integrado del recurso hídrico

Esta zona de 1191.61 hectáreas, ubicada en la vereda Brahamón, en la microcuenca de la quebrada la Tambora aguas debajo de la captación del

acueducto de Rionegro., es una zona de importante intervención antrópica, caracterizada por la presencia de cultivos misceláneos de café con sombrío, cacao con sombrío y zonas de pastos mejorados.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>AGROFORESTAL; CULTIVOS PERMANENTES;</b>
USOS COMPATIBLES:	Forestal; Agroecología; Investigación y restauración ecológica; Infraestructura básica para el uso principal.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuario; Agroindustria de bajo impacto ambiental; Recreación Activa; Infraestructura vial; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales); Equipamientos.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuario intensivo; Urbanos; Agroindustriales de Alto y Medio Impacto Ambiental; Loteo con fines de construcción de vivienda; Parcelaciones.

○ **Directrices de manejo**

- Adopción de instrumentos económicos, legales y administrativos para desestimular usos inadecuados e incentivar usos sostenibles, especialmente programas de reforestación en actividades culturales de café y cacao.
- Consolidar los espacios e instrumentos de participación, concertación y negociación, para la resolución de conflictos de uso y ocupación del territorio y el establecimiento de sistemas productivo rurales sostenibles.
- Desestimular el uso de agroquímicos y plaguicidas en las labores de agricultura tradicional, promoviendo de manera simultánea programas de agroecología.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación y manejo de suelos, como terraceo, siembra en dirección perpendicular a la pendiente, y rotación de cultivos.
- Fomentar y desarrollar bosques comerciales de alta calidad en maderas.
- Promover tecnologías limpias de beneficio del café y de reciclaje de residuos sólidos.
- Promoción de la agricultura orgánica cafetera y cacaofera

**2.4.2.6. Zonas de explotación minera sostenible de calizas**

Esta zona de 168.55 hectáreas es el área de la concesión minera otorgada por el Estado a Cementos Diamante SA para la realización de actividades exploratorias de calizas, destinadas a la industria cementera. Se trata de áreas potencialmente explotables, sujetas a las regulaciones ambientales vigentes en el momento de la explotación. El usos principal de esta unidad sigue siendo el misceláneo de cacao con sombrío y los pastos mejorados, de manera que pueden tratarse como los suelos descritos en el numeral 8.3.1.1, aclarando que las restricciones o condiciones para el eventual desarrollo minero en la zona, exceden los limites de este trabajo, y deberán ser definidas por la autoridad ambiental competente en el momento oportuno.

○ **Directrices de manejo**

- El área deberá manejarse de acuerdo a los planes de manejo ambiental específicos, aprobados en la correspondiente licencia de exploración y de explotación aprobada por la CDMB.

**2.4.3. ZONAS DE AMENAZAS NATURALES**

De acuerdo con los lineamientos ambientales para el ordenamiento territorial, estas áreas corresponden a áreas frágiles y deterioradas propensas principalmente a erosión, deslizamientos, remoción en masa, sismicidad, fallas activas, incendios forestales. Son áreas en las cuales predominan terrenos susceptibles a generar deslizamientos y elementos frágiles. De igual manera los valles aluviales y cauces de algunos ríos, quebradas y torrentes que conforman la región, presentan condiciones de amenazas por avalanchas e inundaciones.

**2.4.3.1. Zonas con amenaza por movimientos de remoción en masa**

En la quebrada Santa Cruz, esta zona corresponde a una parte de la cuenca de la quebrada Agua Fría, distribuida en sectores claramente cartografiados en los cuales debido a condiciones topográficas y litológicas, ajenas a la actividad antrópica, se han presentado importantes movimientos o desprendimientos de suelos, que alcanzan y taponan el cauce de la quebrada, generando una importante amenaza natural sobre las poblaciones asentadas aguas abajo, particularmente de Santa Cruz de la Colina; otra zona situada en la parte alta de la quebrada Samacá, comparada con la microcuenca de Santa Cruz y río Negro bajo, es de menor amenaza.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>RESTAURACIÓN MORFOLÓGICA Y REHABILITACIÓN</b>
<b>USOS COMPATIBLES:</b>	Silvicultura; Otros usos que tengan como finalidad la rehabilitación morfológica y restauración
<b>USOS CONDICIONADOS:</b>	Agropecuarios; Recreacionales; Vías
<b>USOS PROHIBIDOS:</b>	Todo aquel que no se relacione con la rehabilitación

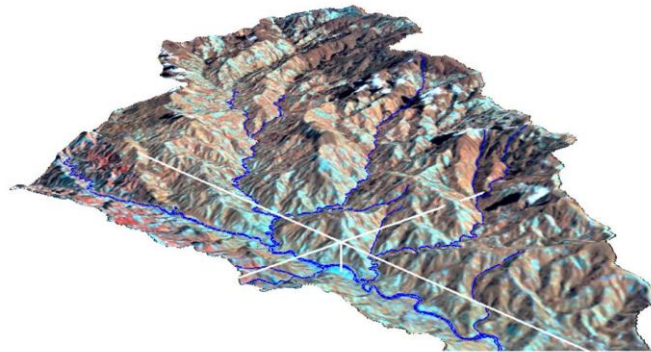
○ **Directrices de manejo**

- La microzonificación sísmica. Se recomienda en el corto plazo acciones que conlleven a la microzonificación sísmica del territorio.
- Espacialización en un mapa de áreas de amenazas a niveles operacionales locales (municipio) para determinar cuáles son las actividades de prevención a desarrollar y los Planes de manejo mitigación y contingencia necesarios para minimizar los impactos negativos potenciales.
- Cualificar y cuantificar las amenazas naturales en cuanto a procesos geomorfológicos: erosiones-deslizamientos, delimitando las zonas de mayor fragilidad para el asentamiento de actividades agrícolas pecuarias y poblacionales por las características litológicas y estructurales del terreno: Composición de la roca-plegamientos-fallas.

# Capítulo III

## Formulación

### Subcuenca Río Negro



## FORMULACIÓN

### Capítulo 3. FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO

El plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca río Negro es un instrumento de planificación conformado por los objetivos, estrategias y contenidos programáticos de largo plazo teniendo en cuenta la reglamentación y ocupación del espacio físico territorial y la adopción de las políticas para la ocupación, aprovechamiento y manejo del suelo y de los recursos naturales, teniendo en cuenta los procesos de ocupación del territorio y el uso racional de bienes y servicios ambientales, a objeto de proteger y conservar los recursos y posibilitar las actividades económicas en un marco de sostenibilidad, que conduzca al mejoramiento de la productividad y por ende de los ingresos de la comunidad, posibilitando la intervención y coordinación de los actores sociales e institucionales para definir y orientar las acciones y el diseño de la operatividad del desarrollo que conduzca al mejoramiento de la calidad de vida de la población de la subcuenca.

#### 3.1. JUSTIFICACIÓN

El plan de manejo está orientado en tres componentes básicos que justifican y permiten orientar y concretar el proceso de planificar el desarrollo de las acciones a ejecutar en el alcance del bienestar de los recursos naturales y sociales de las microcuencas.

**La sostenibilidad ambiental:** encaminada al aprovechamiento y mejoramiento de la base natural de recursos sobre la base de la utilización de tecnologías limpias, el manejo de los impactos ocasionados por los proyectos de inversión y en el ordenamiento de la producción, y del consumo de conformidad a la capacidad del entorno ambiental como fuente de recursos.

**El progreso social.** Determinado por la distribución equitativa del ingreso, el cual le permite al usuario de la microcuencas, satisfacer adecuadamente sus demandas de alimentación, vestido, vivienda, educación, cultura y recreación, así como el ejercicio pleno de sus derechos democráticos en los campos políticos y gremial.

**El desarrollo de la economía.** Implica la acumulación de capital y el desarrollo científico y tecnológico, que implica necesariamente, la protección de la producción y del mercado interno, visualizado sobre la tendencia que hay hacia los productos verdes que permitan despertar el interés por parte de inversionistas, asociaciones que generen a la vez cadenas competitivas y estratégicas para mantener producción constante que mantenga los precios a favor de los agricultores y compradores.

Este plan de manejo está basado en programas comprendidos por proyectos con actividades dirigidas a cada uno de los recursos y al manejo de los mismos, con el



fin último de alcanzar el manejo integrado de los recursos ambientales y sociales, con el ánimo de mejorar la calidad de vida de los usuarios de las microcuencas.

### 3.2. MARCO LEGAL

El plan de manejo ambiental parte del legado legislativo y vigente que la Nación prevé para salvaguardar su patrimonio ecológico. Los primeros lineamientos sobre el ordenamiento ambiental del país, fueron dados por la Ley 2/59 que creó las grandes reservas forestales del país: Sierra Nevada de Santa Marta, Amazonía, Pacífica, y la Central o de la cuenca del Río Magdalena<sup>9</sup>.

Posteriormente el Código Nacional de los recursos Naturales o Decreto 2811/74 definió en el título II, de la parte XIII del libro segundo lo correspondiente a “Las áreas de manejo especial”, y dentro de ellas las categorías de: Distrito de manejo integrado y áreas de recreación, Cuencas hidrográficas, Distritos de conservación de suelos y Sistema de parques nacionales.

La planificación sostenible de los ecosistemas asociados al recurso hídrico, cuenta con normas complementarias como son el decreto 1449/77 sobre protección de rondas, los decretos 1541 de 1978 y 1594 de 1984, que orientan los procesos de planificación, administración y ordenamiento para el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, los usos y horizonte de calidad.

La normatividad que orienta el proceso de Ordenamiento y Manejo de cuencas, parte de la Constitución Nacional, el código de los recursos naturales la Ley del Medio Ambiente, el decreto 1729 del año 2.002, la ley que orienta el uso eficiente y ahorro del agua y la normatividad de carácter regional establecida por la CDMB y se tienen como normas orientadoras:

1. Constitución Política Nacional 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. Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente Decreto 2811 de 1.974 en el capítulo III Sección II sobre las Cuencas Hidrográficas en Ordenación, señala en el 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”.
3. Ley 99 de 1993 numeral 18 del artículo 31, que señala dentro de las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales: “Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas

---

<sup>9</sup> Guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas, decreto 1729 de 2002, IDEAM, Bogotá, D.E. Enero 2004.



dentro del área de jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales”.

4. Ley 373 del 6 de junio de 1.997 por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, en su artículo 1º 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”.
5. Decreto 1729 de 2.002 en los artículos 4º, 7º y 8º, establece que La ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, además designa a las autoridades ambientales competentes, para declarar en ordenación una cuenca hidrográfica y determina la competencia para la aprobación de los planes de Ordenamiento y manejo Ambiental.
6. Resolución 333 de abril 6 de 2.003 de la CDMB, por la cual se declaran en ordenación las cuencas hidrográficas no compartidas del área de jurisdicción de la CDMB.
7. Resolución 274 de abril 23 del 2.008 de la CDMB o determinantes ambientales por las cuales se establece la clasificación de uso del suelo para su reglamentación, en el territorio Nororiental Santandereano, los cuales deben ser tenidos en cuenta en los procesos de Ordenamiento.

### **3.3. METODOLOGÍA PARA ABORDAR EL PLAN DE MANEJO**

En la fase de socialización de los escenarios de ordenación de la zonificación ambiental, se identificaron los actores principales de la subcuenca río Negro, los cuales mediante la metodología de acción y participación se conformaron mesas de trabajo con los diferentes actores sociales: entes territoriales, Instituciones públicas y privadas, empresas de servicios y representantes de juntas acción comunal y gremios.

Cuya función dentro del proceso consistió en la identificación de la necesidades y demandas de las distintas clases de agremiaciones y sociales, el proceso permitió concertar, formular, recomendar, controlar y evaluar el plan en función de sus objetivos y alcances, en el espacio y en el tiempo, sobre la base de las mejores alternativas económicas, sociales y ambientales, de uso del conocimiento de aprovechamiento de los recursos naturales y del capital que garanticen una producción sustentable y con lleven al bienestar de los usuarios de la subcuenca río Negro.

Se analizaron en conjunto las siguientes variables:

1. Articulación de los Planes de Desarrollos municipales de Rionegro y Matanza
2. Articular el Plan de Acción Trienal 2.007 – 2.010 de la CDMB
3. Analizar la gestión de los recursos financieros y su viabilidad económica y social
4. Identificación de proyectos prioritarios de inversión
5. Operatividad del Plan

Los objetivos del marco conceptual del plan<sup>10</sup> operativo están encaminados a resolver las situaciones críticas identificadas en el desarrollo de las fases de caracterización físico - biótico y socio - económico, precisamente para manejar las desviaciones entre el Escenario Actual y el Escenario Deseado por los actores sociales, mediante la aplicación de modelos recomendables de uso de los suelos y recursos conexos “Zonificación Ambiental” que permitan aplicar formas adecuadas de aprovechamiento y utilizar formas eficaces de protección y mejoramiento de la base natural de los recursos naturales<sup>11</sup>, en la mira de garantizar la sostenibilidad ambiental de las microcuencas hidrográficas como una unidad sistémica, sobre la base del desarrollo económico y social.

### 3.4. Objetivo General

El objetivo general del estudio es la elaboración y concertación de una propuesta de ordenamiento ambiental territorial de la subcuenca del río Negro, a partir de la caracterización física, biótica y socio económica, del diagnóstico de la situación actual y el análisis de los conflictos de uso, y el diseño y análisis de escenarios posibles de desarrollo ambiental de la subcuenca.

Como un objetivo general de fundamental interés e importancia para la CDMB debe mencionarse la identificación, caracterización, valoración y prospección de los ecosistemas estratégicos de interés natural, productivo y atenuador de riesgos ambientales, con el objeto de conformar un sistema regional de áreas naturales protegidas, sujeto a las directrices y objetivos de conservación y manejo emanadas del Gobierno nacional, y reguladas en el marco de los principios de Armonía Regional, Gradación Normativa y Rigor Subsidiario.

Adicionalmente el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial contempla los siguientes objetivos generales en el ordenamiento ambiental del territorio:

- Disminuir los procesos de migración y ocupación insostenible hacia áreas de alto valor ecosistémico y cultural.

<sup>10</sup> El plan consiste en un conjunto integrado de programas y proyectos y acciones coordinadas con el fin de aprovechar adecuadamente los recursos de agua y suelos de la cuenca.

<sup>11</sup> Silvio Francisco Sánchez, Ing. Forestal, M.S Economía. Una Aproximación al proceso de planificación de Cuencas Hidrográficas. Ibagué, abril de 1995. Universidad del Tolima.

- Identificar, promover y establecer usos sostenibles del territorio y los recursos naturales, en áreas rurales transformadas.
- Promover procesos de crecimiento y desarrollo sostenible en el sistema de asentamientos humanos del país, para mejorar la calidad de vida de la población, disminuyendo los impactos negativos generados a escala nacional, regional y local en el territorio.
- Promover la recuperación, mantenimiento y uso sostenible de la oferta hídrica, como factor fundamental en la orientación del proceso de ocupación y uso del territorio.

### 3.5. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos propuestos en el Plan de ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca son:

- Ampliar el conocimiento del estado ambiental y socio - económico de las microcuencas mediante la utilización de una escala menor a la utilizada en el estudio de la cuenca superior del río Lebrija.
- Profundizar en el análisis de las variables ambientales principales de las microcuencas, con especial énfasis en la producción de agua mediante modelos lluvia - escorrentía.
- Elaborar una zonificación ambiental y socio económica de las microcuencas, mediante la utilización de clasificaciones climáticas, hidrográficas, fisiográficas, pedológicas, florísticas, faunística, amenazas, sociales y económicas.
- Definir escenarios de desarrollo ambiental de las microcuencas para condiciones con y sin ordenamiento ambiental del territorio.
- Establecer las categorías de uso apropiado del territorio de acuerdo con los lineamientos establecidos por el MAVDT y la CDMB.
- Definir las categorías de manejo existentes en la Legislación Colombiana que mejor se adapten a las necesidades propias de cada uso de suelo en cada región de la microcuenca.
- Proponer categorías de manejo ambiental diferentes a las establecidas en la Legislación que puedan ser adaptadas e implantadas por la Corporación Autónoma Regional o por los municipios en sus áreas de jurisdicción.
- Concertar con los actores principales de las microcuencas - Población, Autoridades, Usuarios, el escenario futuro bajo el esquema de ordenamiento

ambiental propuesto, y analizar las modificaciones que resulten de esta concertación para involucrarlas en el Plan.

- Formular y concertar la reglamentación de uso de la microcuenca de acuerdo con las categorías de manejo establecidas y concertadas.
- Establecer estrategias, programas y perfiles de proyectos, identificando fuentes de financiamiento, prioridades y programación en el tiempo.

Adicionalmente el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial contempla los siguientes objetivos específicos en el ordenamiento ambiental del territorio:

- Desestimular los nuevos procesos de colonización y estabilizar y fortalecer las zonas de colonización consolidadas.
- Orientar y planificar con criterios ambientales, los ejes proyectados y/o en ejecución, para controlar procesos de colonización e inhibir sus impactos negativos sobre áreas de significancia ecosistémica y cultural.
- Solucionar los conflictos ambientales, de tenencia y ocupación de territorios de comunidades tradicionales y áreas protegidas.
- Controlar y minimizar los impactos ambientales negativos del proceso de establecimiento y erradicación de cultivos ilícitos, para limitar la expansión de la colonización hacia áreas de alto valor ecosistémico y cultural.
- Recuperar y fortalecer la sostenibilidad de la producción agropecuaria al interior de la frontera agrícola, tanto en zonas de economía campesina como empresarial.
- Consolidar los espacios e instrumentos de participación, concertación y negociación, para la resolución de conflictos de uso y ocupación del territorio y el establecimiento de sistemas productivos rurales sostenibles.
- Mitigar y controlar los impactos ocasionados por las actividades extractivas de recursos naturales no renovables, y promover formas sostenibles de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, acordes con las condiciones de cada región, garantizando el mantenimiento de la capacidad de resiliencia y las funciones ecosistémicas.
- Disminuir los altos niveles de inequidad en la distribución de costos y beneficios ambientales generados por los procesos de concentración de riqueza, que producen patrones insostenibles de asentamientos en el territorio.

- Limitar y orientar el desarrollo de patrones de asentamientos insostenibles en áreas de alto riesgo y ecosistemas estratégicos.
- Disminuir los conflictos ambientales por usos inadecuados tecnológicamente, al interior de zonas urbanas, suburbanas o rurales de áreas metropolitanas, ciudades en proceso de conurbación, grandes, medianas y pequeñas ciudades del sistema de asentamientos, mediante el fortalecimiento de procesos de gestión ambiental urbana y territorial.
- Promover cambios hacia una cultura ambiental responsable, para conducir los asentamientos hacia escenarios sostenibles de desarrollo.
- Promover un mayor equilibrio interregional e internacional en la distribución de costos y beneficios ambientales, que implican concentración de oportunidades y riesgos.
- Reducir y controlar los factores de mayor incidencia en la afectación de las características de calidad, cantidad y distribución de los sistemas hídricos continentales, marinos y atmosféricos.

### **3.6. ESTRATEGIAS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO NEGRO**

#### **○ LÍNEA ESTRATÉGICA 1: CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y LA BIODIVERSIDAD**

La estrategia contempla cuatro programas conformados por proyectos los cuales están orientados hacia la implementación de acciones de conservación y uso sostenible a partir de la identificación de especies promisorias y los procesos de organización comunitaria para lograr la protección y el manejo de ecosistemas de alta significancia ambiental en la subcuenca.

#### **○ LÍNEA ESTRATÉGICA 2: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO**

Los objetivos fundamentales de la línea “Manejo Integral del Recurso Hídrico”, están orientados a la implementación de acciones dirigidas a la recuperación de la calidad de las corrientes en la subcuenca, así como también al sostenimiento del recurso, en términos de oferta – demanda y disponibilidad.

#### **○ LÍNEA ESTRATÉGICA 3: PRODUCCION MAS LIMPIA Y MERCADOS VERDES**

Los actuales procesos agropecuarios que se desarrollan en la subcuenca, se caracterizan en su mayor parte, por el uso intensivo de herbicidas, fungicidas, insecticidas y productos agrotóxicos, los cuales permanentemente deterioran los

agroecosistemas. A través de dichas prácticas se inhiben los procesos biológicos de numerosos organismos que actúan como control biológico de cultivos, se generan productos contaminantes y por tanto, se afecta la salud de la población. Considerando los impactos ocasionados por dicha actividad, la amenaza a nuestra biodiversidad como patrimonio natural y generadora de servicios ambientales debe ser contrarrestada, utilizando para tal fin mecanismos de prevención y alternativas de manejo sostenible que propendan por su conocimiento, investigación y aprovechamiento racional.

El biocomercio sostenible entendido como aquel que se deriva del aprovechamiento de recursos biológicos (*incluidos silvestres y domésticos*), se convierte hoy día en una oportunidad para las comunidades al permitir fortalecer los procesos de cultura conservacionista, mantener el equilibrio de los ecosistemas y posibilitar la generación de empleo para la obtención de ingresos económicos, aspectos básicos que permiten asegurar y mejorar la calidad de vida de la población. Mediante el diseño y desarrollo de mecanismos que impulsen la inversión y el comercio de productos y servicios de la biodiversidad, se aporta al alcance de los objetivos propuestos en el convenio de diversidad biológica y el desarrollo sostenible de la subcuenca.

Una estrategia de gestión que debe ser incorporada en los actuales procesos de mejoramiento ambiental, lo constituye el instrumento de mecanismos de compensación, para lo cual la elaboración de acuerdos y convenios resulta un factor decisorio para alcanzar el proceso de sostenibilidad.

#### ○ **LÍNEA ESTRATÉGICA 4. CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL**

El Plan nacional de Desarrollo “Estado Comunitario Desarrollo para Todos” 2006-2010 contempla como uno de sus objetivos “Una política de promoción y reducción de la pobreza, promoción del empleo y la búsqueda de la equidad social para lo cual se debe impulsar el acceso a los servicios esenciales tales como agua potable y saneamiento básico y la disminución de los altos flagelos de pobreza rural.

#### ○ **LÍNEA ESTRATÉGICA 5. PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE**

El presente programa comprende una acción integrada por parte de la CDMB y los demás actores regionales la cual contiene cuatro aspectos fundamentales que van articulados a la política nacional en esta materia, a saber: Participación Ciudadana y Educación Ambiental, Ordenamiento y Planificación del Territorio, Investigación Aplicada para la Gestión Ambiental y Fortalecimiento del Sistema Regional Ambiental.



### **3.7. LAS POLÍTICAS DE ORIENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO**

#### **3.7.1. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL**

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, orientó la formulación del Plan de Gestión Ambiental Regional durante el 2.002 y 2.003, para definir los lineamientos estratégicos de la gestión ambiental para los próximos 10 años en el marco del decreto 1200 de 2.004, el cual busca generar armonía y concurrencia entre los procesos de planificación de desarrollo, el territorio y el ambiente.

El Plan de Gestión Ambiental Regional, PGAR “2.004 – 2.013”, se constituye en “el instrumento de planificación estratégico de largo plazo para el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional, que permite orientar la gestión ambiental, encauzar e integrar las acciones de todos los actores regionales garantizando que el proceso de desarrollo avance hacia la sostenibilidad de las Regiones”.

EL Plan de Gestión Ambiental Regional se plantea en función de dos objetivos principales:

- La recuperación, conservación y aprovechamiento de la base natural regional a través del cual los actores regionales realizarán acciones orientadas hacia la conservación del patrimonio natural para asegurar la oferta de los recursos naturales para nuestras futuras generaciones.
- El Impulso al desarrollo regional sostenible a través del cual los actores de la región se preocuparán por desarrollar acciones hacia controlar y mitigar los impactos generados históricamente por las actividades socioeconómicas y culturales de la población asentada en la región.

#### **3.7.2. PLAN DE ACCIÓN TRIENAL 2.007 – 2.009 CDMB**

El PAT contiene la descripción de las principales características ambientales y socioeconómicas de la jurisdicción CDMB, las problemáticas y potencialidades del territorio, los objetivos de la administración y las estrategias de articulación con las políticas nacionales, la síntesis ambiental, las acciones operativas, el plan financiero y los instrumentos de seguimiento y evaluación.

También contribuye con las políticas ambientales para avanzar hacia el crecimiento sostenible, considera la relación sociedad - naturaleza de forma integral y ofrece perspectivas hacia la gestión ambiental de tipo preventivo.

Sus objetivos se enfocan en el refinamiento del diagnóstico ambiental a nivel municipal y en el resultado del desarrollo en el ajuste y actualización de las líneas estratégicas programáticas del PGAR 2.004 – 2.013, cimentado en los procesos

socioeconómicos predominantes de la región y complementado con los programas de fortalecimiento institucional de la Corporación y demás actores de su jurisdicción comprometidos con la gestión ambiental.

○ **OBJETIVO 1: RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BASE NATURAL**

El objetivo está conformado por dos líneas estratégicas: El manejo integral del recurso hídrico y la conservación y uso sostenible de los suelos y la biodiversidad.

- **CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y LA BIODIVERSIDAD**

Los objetivos de esta línea están orientados a adelantar acciones en el campo del conocimiento y caracterización de los recursos biológicos y los suelos a partir de los cuales sea posible la implementación de programas de conservación y uso de conservación y uso sostenible de estos recursos.

Los recursos boscosos son un potencial ambiental del territorio de la CDMB. Un 70% de la región posee aptitud forestal protectora y forestal productora y los territorios de la selva húmeda tropical y bosques de alta montaña cobijan especies maderables de alto valor comercial.

Sin embargo la tala de bosques originada en la obtención de recursos económicos para atender necesidades básicas de la población rural, así como en la expansión de la frontera agrícola y en la práctica de pastoreo extensivo han dado origen a la pérdida de biodiversidad (flora y fauna) y suelos.

- **MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO**

Los objetivos de esta línea estratégica están orientados a la implementación de acciones dirigidas a la recuperación de la calidad de las corrientes en el área de jurisdicción de la CDMB, así como también el sostenimiento del recurso en términos de oferta, demanda y disponibilidad.

○ **OBJETIVO 2. IMPULSO AL DESARROLLO REGIONAL SOSTENIBLE**

Hace referencia a dos líneas estratégicas: Calidad de vida urbana y rural y producción más limpia y mercados verdes.

- **PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES**

La producción más limpia se define como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos productivos, los productos y los servicios para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente...”. En el sector primario el uso de agroquímicos ha dado lugar a la

perdida de fertilidad de los suelos, a su contaminación progresiva al igual que a la continuación de las aguas superficiales y subterráneas, por lo cual la agricultura tradicional debe ser objeto de transformación hacia prácticas ecológicas ambientalmente sostenibles teniendo en cuenta la potencialidad del uso del suelo, buscando la transformación de los actuales sistemas de producción.

#### **- CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL**

Esta línea estratégica de acción está orientada hacia el mejoramiento de las condiciones de vida urbana y rural y sus relaciones funcionales. El deterioro de la calidad ambiental en los centros urbanos, la invasión del espacio público y el aumento en problemas de salubridad pública son impactos que se asocian en forma directa con la movilidad urbana, el manejo y disposición de los residuos sólidos y los asentamientos de la población desplazada en zonas subnormales y de alto riesgo.

### **3.8. PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PLAN DE MANEJO**

El desarrollo del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la subcuenca del río Negro, se realiza mediante la ejecución de programas y proyectos, definidos para cada una de las líneas estratégicas determinadas.

#### **3.8.1. Desarrollo de la estrategia No.1. CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y SU BIODIVERSIDAD**

##### **PROGRAMA 1: CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y SU BIODIVERSIDAD**

El programa desarrollará acciones de conservación, restauración ecológica y uso sostenible de los recursos naturales para garantizar la protección y el manejo de los ecosistemas de alta significancia ambiental en la subcuenca y especialmente en la microcuenca Santa Cruz, con participación activa de la comunidad de la zona y mediante el desarrollo de actividades de educación ambiental. También se proyecta la realización de los estudios técnicos en zonas de amenaza por erosión y deslizamientos y por inundación.

##### **PROYECTO 1: RESTAURACIÓN Y MANEJO SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS DE MONTAÑA, BOSQUES ANDINOS.**

###### **○ SITUACIÓN ACTUAL**

La tala del bosque para implementación de actividades antrópicas, principalmente el establecimiento de pastos, cultivos de mora, cultivos transitorios, ha disminuido la cobertura vegetal y reducido los espacios propios del hábitat de la fauna, lo cual produce efectos negativos en la función ecológica de los bosques, la regulación

hídrica, la permanencia de las especies faunísticas y la generación de procesos de amenazas por deslizamientos y remoción.

○ **OBJETIVO DEL PROYECTO**

Controlar la tala de coberturas naturales y restaurar las áreas deterioradas, principalmente por la deforestación para implementación de pasturas y también las que presentan amenaza alta por erosión y deslizamientos en la parte alta de la microcuenca Santa Cruz en las veredas Paramillo y Sucre y en la microcuenca Samacá veredas El Cairo y Villapaz.

○ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se orienta a desarrollar mecanismos de participación ciudadana para implementar acciones de restauración ecológica y manejo sostenible de los ecosistemas de bosques andinos y garantizar la calidad en la oferta de bienes y servicios ambientales con énfasis en el abastecimiento de agua a la población de la subcuenca.

A través del proyecto se adelantará la capacitación, educación y generación de procesos de organización comunitaria en la subcuenca, con énfasis en la parte alta de la cuenca con desarrollo de prácticas de restauración ecológica y protección de los recursos naturales y los sistemas productivos sostenibles, especialmente de agroforestería dada la topografía de la zona.

○ **ACCIONES ESTRATÉGICAS Y METAS**

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Restauración de zonas de bosque Andino	Hectáreas	10	10	10	10	10	10	20	20	20	120
2. Implementación de sistemas productivos sostenibles (Agroforestería)	Usuarios	8	8	8	8	8	8	8	8	8	72
3. Educación ambiental y apoyo a la organización comunitaria	Lideres	10	10	10	10	10	10	20	20	20	120

○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Restauración de zonas de Bosque Andino	24.000	24.000	24.000	72.000
2. Implementación de sistemas productivos sostenibles	48.000	48.000	48.000	144.000
3. Educación ambiental y apoyo a la organización comunitaria	8.000	8.000	8.000	24.000
<b>TOTAL</b>	<b>80.000</b>	<b>80.000</b>	<b>80.000</b>	<b>240.000</b>

○ **FUENTES DE FINANCIACIÓN**

CDMB, municipios de Rionegro y Matanza, Nación (MAVDT), Gobernación de Santander, comunidad de la subcuenca.

## PROYECTO 2. PAGO POR BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS DE MONTAÑA DE LA MICROCUENCA SANTACRUZ

Un sistema de pago por servicios ambientales (PSA) apunta a un pago o compensación directa por el mantenimiento o provisión de un servicio ambiental por parte de los usuarios del servicio. Es un instrumento para financiar la conservación de la naturaleza y el desarrollo rural sostenible y surge como una herramienta para mantener la sostenibilidad y la conservación de los recursos naturales y el abastecimiento de agua.

### ○ SITUACIÓN ACTUAL

el avance de la frontera agropecuaria como resultado de los procesos de deforestación, ha producido alteración de los ecosistemas naturales de la subcuenca, poniendo en peligro la sostenibilidad de los recursos hídricos, Biológicos y faunísticos, por lo cual es necesaria la intervención de las autoridades en coordinación con la comunidad de estas áreas, con el fin de orientar acciones para el control, la protección y la recuperación de los recursos naturales y la biodiversidad de la subcuenca, en especial I aparte alta de la microcuenca Santa Cruz, en veredas Paramillo, Sucre, El Filo, Santa Marta, Líbano, Sinaí, San Carlos, etc.

La inclusión de valoración y pago de los bienes y servicios ambientales obedece a la necesidad de implementar acciones que procuren la producción, captación y retención de agua en los ecosistemas, la protección y conservación de la belleza escénica y paisajística de los ecosistemas, la investigación científica, la regulación de los gases de efecto invernadero, todo ello, para garantizar la presencia de ecosistemas naturales, por lo cual es conveniente adelantar las investigaciones de valoración de costos ambientales, con lo cual se pueden generar beneficios económicos y sociales, mediante su reconocimiento y pago en valores económicos.

El pago por servicios ambientales (PSA) consiste en la compensación a los propietarios de áreas boscosas (bosques y plantaciones forestales) por los servicios ambientales que éstas prestan a la sociedad en particular y a la comunidad en general. Este es un instrumento de política, expresado en las leyes 99 de 1993, 1021 de 2006 y 1152 de 2007.

Se debe reconocer el pago de los bienes y servicios ambientales a propietarios de bosques y plantaciones forestales, cuyo objetivo principal es el de la protección de coberturas naturales y zonas de recarga hídrica.

### ○ OBJETIVO DEL PROYECTO

Realizar acciones orientadas a generar proyectos de captura de gases de invernadero, mediante el mantenimiento de las coberturas naturales y el

establecimiento de plantaciones forestales que estimulen la generación de acciones de protección, recuperación y restauración de ecosistemas estratégicos, para la ampliación de corredores biológicos.

○ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se orienta a la formulación de acciones estratégicas que aseguren el conocimiento de la biodiversidad, lo protección de coberturas y establecimiento de bosques (cuyo fin primordial es la captura de gases de efecto invernadero), con lo cual se garantiza la conservación de la flora y fauna existentes y por lo cual el PSA, le brinde al propietario del proyecto (operador) seguridad por conservar y preservar el ecosistema.

○ **ACCIONES ESTRATÉGICAS Y METAS**

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL	
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ				
		C	M	L	C	M	L	C	M	L		
1. Formulación del proyecto para pago de servicios ambientales Microcuenca Santa Cruz.	Proyecto	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1

○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Formulación del proyecto para pago de servicios ambientales Microcuenca Santa Cruz.	-	200.000	-	200.000
<b>TOTAL</b>	-	<b>200.000</b>	-	<b>200.000</b>

○ **FUENTES DE FINANCIACIÓN**

CDMB, municipios de Rionegro y Matanza, Nación (MAVDT), Gobernación de Santander, ONG's Nacionales e Internacionales.

**PROYECTO 3. ESTUDIOS TÉCNICOS EN ZONAS DE AMENAZAS NATURALES**

En algunas áreas de la subcuenca se presentan deslizamientos y procesos de remoción en masa, así como procesos de inundación, los cuales presentan amenaza alta la cual se identificó preliminarmente en el estudio de ordenamiento ambiental de la subcuenca, debiéndose realizar estudios a detalle para determinar las acciones a seguir.

○ **SITUACIÓN ACTUAL**

En la subcuenca se presentan áreas con tendencia a fenómenos de remoción en masa, especialmente en sectores localizados de la parte alta de la microcuenca Santa Cruz en zona de la quebrada Aguafría vereda de Paramillo y en el sector de



la Quebrada Seca aguas arriba del casco urbano del municipio de Rionegro en la vereda San Juan de la microcuenca río Negro, también en el sector parte alta de la quebrada Samacá, veredas El Cairo y Villapaz de la microcuenca Samacá.

Igualmente, se presentan áreas de amenaza alta por inundación especialmente del río Negro en zonas de las microcuencas río Negro y Santa Cruz.

○ **OBJETIVO DEL PROYECTO**

Caracterizar las condiciones geotécnicas particulares del área de riesgo y establecer recomendaciones de manejo basado en tecnologías apropiadas al medio rural.

Caracterizar las condiciones hidrológicas e hidráulicas del río Negro para establecer el área de inundación para diferentes periodos de retorno.

○ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La determinación preliminar de áreas de amenaza alta por procesos de remoción en masa e inundaciones, orienta la necesidad de dimensionar adecuadamente la magnitud de las amenazas y definir acciones para eliminarlas o mitigarlas.

Por ello, se requiere la evaluación de dichas áreas de amenazas y riesgos naturales, mediante un estudio geotécnico de áreas de amenaza alta por remoción para lo cual se puede solicitar la participación de INGEOMINAS, y un estudio de modelación hidrológica e hidráulica para delimitar áreas de amenaza alta por inundación.

○ **ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS**

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Estudios geotécnicos en áreas de deslizamiento y remoción en masa.	Estudio	-	1	-	-	1	-	-	1	-	3
2. Estudios hidrológicos e hidráulicos en zonas de inundaciones	Estudio	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2

○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Estudios geotécnicos en áreas de deslizamiento y remoción en masa	-	150.000	-	150.000
2. Estudios hidrológicos e hidráulicos en zonas de inundaciones	-	30.000	-	30.000
<b>TOTAL</b>	-	<b>180.000</b>	-	<b>180.000</b>

○ **FUENTES DE FINANCIACION**

Municipios de Rionegro y Matanza, apoyos CDBM e Ingeominas

### **3.8.2. Desarrollo de la estrategia No.2. MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO**

El manejo integral del recurso hídrico se orienta a garantizar su sostenibilidad con prioridad para el abastecimiento del consumo humano. Por ello, su manejo requiere de Planificación y Gestión Integral desde el nacimiento de los afluentes hasta su vertimiento a un afluente mayor, con el seguimiento y control sobre las actividades que el hombre implementa y que requieren del uso del agua y de su disposición adecuada.

#### **PROGRAMA 2: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO**

El manejo integral del recurso hídrico proyecta el desarrollo de acciones de planificación, preservación, control y seguimiento sobre la utilización del recurso hídrico, para garantizar su adecuado manejo, controlando las actividades contaminantes y buscando la recuperación de áreas afectadas.

El programa desarrolla acciones específicas como la restauración de rondas de cauces de fuentes abastecedoras de acueducto, la adquisición de tierras en áreas de nacimiento y el establecimiento de sistemas de reforestación, agroforestería y sistemas productivos sostenibles.

#### **PROYECTO 1: PROTECCIÓN, RECUPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS ABASTecedorAS DE ACUEDUCTOS Y SISTEMAS PRODUCTIVOS.**

##### **○ SITUACION ACTUAL**

En la subcuenca existen 24 acueductos veredales y dos acueductos de las áreas urbanas de la cabecera municipal de Rionegro y el corregimiento de Santa Cruz.

Las áreas de nacimiento de los acueductos en su mayoría se localizan en zonas deforestadas y con escasa o nula vegetación en las rondas de cauce y solo 6 de los 26 acueductos de la subcuenca tienen sus áreas de nacimiento con coberturas naturales<sup>12</sup>, y en general en estas áreas se desarrollan procesos productivos de cultivos limpios, algunos permanentes y ganadería bovina.

##### **○ OBJETIVO DEL PROYECTO**

Orientar el manejo integral del recurso hídrico de la Subcuenca a través de acciones de protección y recuperación de las áreas abastecedoras de acueductos rurales y urbanos y procurar el fortalecimiento de los procesos productivos sostenibles en dichas áreas.

---

<sup>12</sup> Ver planos No. 17 de cobertura y uso actual de las tierras y 8 de Hidrografía (áreas abastecedoras de acueducto espacializadas).

○ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se orienta a garantizar la preservación de las fuentes de nacimiento, rondas de cauce y en general de las áreas abastecedoras de los dos acueductos urbanos y de los 26 acueductos veredales, mediante la compra de las áreas de nacimiento de las fuentes que abastecen dichas áreas urbanas y el aislamiento de áreas de nacimiento y de rondas de cauce así como el establecimiento de coberturas vegetales en las áreas deterioradas, para buscar su recuperación.

Con el fin de garantizar el abastecimiento de agua de estas áreas urbanas, la compra de predios corresponde para el acueducto de Santa Cruz a 40 hectáreas en la vereda La Plazuela (según el predial hay predios entre 5 y 20 hectáreas) y del área abastecedora del acueducto Urbano de Rionegro 624 hectáreas en la Vereda honduras parte baja (de acuerdo al predial, los predios son mayores a 100 ha).

Además de la compra de predios se proyecta el aislamiento de por lo menos 500 metros de rondas en cada afluente y la reforestación de áreas degradadas, especialmente en áreas de nacimientos con escasa o nula cobertura natural y en las rondas de cauce a partir de estos nacimientos (la microcuenca Rionegro tiene dos acueductos, el de la cabecera y el de la vereda Los Cocos; la microcuenca Samacá tiene tres acueductos, uno en la vereda El Cairo y dos acueductos en la vereda Carpinteros; los restantes 21 acueductos se localizan en la microcuenca Santa Cruz, para lo cual se proyecta atender 10).

Para completar el proyecto, se desarrollarán procesos productivos con la comunidad asentada en estas áreas abastecedoras de acueducto. Los proyectos se orientan a la implementación de agricultura biológica y de sistemas pecuarios sostenibles, especialmente de ganado bovino.

○ **ACCIONES ESTRATÉGICAS Y METAS**

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Compra de predios en áreas abastecedoras de acueductos.	Hectárea	24	300	300	-	-	-	10	15	15	664
2. Aislamiento de márgenes y fuentes hídricas	Metros	500	500	1.000	500	500	1.000	3.000	3.000	4.000	14.000
3. Establecimiento y Manejo de coberturas vegetales en áreas adquiridas y en rondas y fuentes hídricas aisladas.	Hectáreas	10	10	10	10	10	10	30	30	30	150
4. Desarrollo de sistemas productivos sostenibles (Agricultura biológica, sistemas pecuarios sostenibles)	proyectos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18

○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Compra de predios en áreas abastecedoras de acueductos	68.000	630.000	630.000	1.328.000
2. Aislamiento de márgenes y fuentes hídricas	8.000	8.000	12.000	28.000
3. Establecimiento y Manejo de coberturas vegetales en áreas adquiridas y en rondas y fuentes hídricas aisladas.	75.000	75.000	75.000	225.000
4. Desarrollo de sistemas productivos sostenibles (Agricultura biológica, sistemas pecuarios sostenibles)	90.000	90.000	90.000	270.000
<b>TOTAL</b>	<b>241.000</b>	<b>803.000</b>	<b>807.000</b>	<b>1.851.000</b>

## ○ FUENTES DE FINANCIACIÓN

CDMB, municipios de Rionegro y Matanza, Departamento de Santander, Nación (MAVDT), Fondo para la Acción Ambiental, Comité de Cafeteros, Comunidad.

## PROYECTO 2: EVALUACION, ORDENACION, REGULACION Y DISTRIBUCION DEL RECURSO HIDRICO

De acuerdo a la ley 99/93 la CDMB es la autoridad ambiental encargada de la administración de los recursos naturales y en materia de recursos hídricos el decreto 1594 de 1984 tiene la función de ordenar y reglamentar las corrientes hídricas para racionalizar el uso adecuado por parte de los habitantes de una región.

## ○ SITUACION ACTUAL

De acuerdo a la información suministrada por los habitantes de la subcuenca, se tiene que la fuente de contaminación principal en la zona es el vertimiento incontrolado de aguas residuales domésticas en la zona Urbana de Rionegro y en el corregimiento de Santa Cruz de la Colina y en forma dispersa o individual en el área rural por las aguas residuales domésticas y algunas actividades productivas como Galpones y la utilización de Agroquímicos y fertilizantes en la Agricultura.

El índice de calidad de agua evaluado por la CDMB y utilizado por IDEAM a nivel nacional, muestra aguas de baja calidad (ICA del orden de 50) en la parte baja del río, aguas bajo de Rionegro, y aguas de mejor, aunque regular calidad (ICA del orden de 60), en la parte de aguas arriba del casco urbano del municipio de Rionegro.

## ○ OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto es el de ordenar el recurso hídrico en la subcuenca, especialmente en la parte baja y reglamentar las corrientes hídricas con el fin de proteger y recuperar las fuentes hídricas, para garantizar su adecuada utilización.

## ○ DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se orienta a la evaluación y reglamentación de las corrientes de mayor utilización de agua para las actividades domésticas, en su orden con prioridad en el río Negro, las quebradas Samacá y Santa cruz, adelantando actividades como:

Realizar la caracterización mediante la evaluación de los sectores con mayor conflicto de usos, teniendo en cuenta para ello la cantidad de acueductos que surte cada una, las concesiones que se hayan otorgado y las conexiones sin concesión, el grado de deforestación de las áreas y revisando el conflicto de usos del suelo del ordenamiento ambiental de la subcuenca.

### ○ ACCIONES ESTRATÉGICAS Y METAS

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Reglamentación del recurso hídrico del río Negro, quebradas Samacá y Santa Cruz.	Estudio	-	1	-	-	1	-	-	1	-	3

### ○ PLAN OPERATIVO

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Reglamentación del recurso hídrico del río Negro, quebrada Samacá y Santa Cruz.	-	180.000	-	180.000
<b>TOTAL</b>	-	<b>180.000</b>	-	<b>180.000</b>

### ○ FUENTES DE FINANCIACIÓN

CDMB, municipios de Rionegro y Matanza, Departamento de Santander

### **PROYECTO 3: APOYO TÉCNICO Y ECONÓMICO A LOS MUNICIPIOS DE LA SUBCUENCA PARA EL MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.**

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la resolución 1433 del 13 de diciembre del 2004 que obliga a los municipios o a la entidad prestadora del servicio de alcantarillado a realizar diagnóstico sobre los vertimientos y elaborar el plan de saneamiento y manejo de vertimientos, que incluye la recolección, conducción, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial.

### ○ SITUACION ACTUAL

En la subcuenca existen dos áreas de carácter Urbano que producen vertimiento de aguas residuales las cuales son dispuestas al río Negro y a la quebrada Santa Cruz, sin tratamiento alguno lo cual produce los problemas de contaminación que afrontan estas corrientes, en especial el río Negro con aguas de baja calidad en la parte baja después de ser vertidas las aguas residuales del casco urbano, con las afectaciones a la población rural que utiliza esta agua para sus quehaceres domésticos.

### ○ OBJETIVO DEL PROYECTO

Mejorar la calidad de las aguas del río Negro y la quebrada Santa Cruz, mediante la formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos y la construcción de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR de la cabecera municipal de Rionegro y del corregimiento de Santa Cruz.

## ○ DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se orienta principalmente a que los municipios de Rionegro y Matanza realicen la formulación de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos y Construcción de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de la cabecera de Rionegro y las Plantas (3) de tratamiento de aguas residuales de Santa Cruz de la Colina<sup>13</sup>.

## ○ ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Formulación Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.	Plan	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2
2. Construcción y Optimización de las PTAR de Rionegro y Santa Cruz.	PTAR	-	1	-	-	-	-	-	3	-	4

## ○ PLAN OPERATIVO

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Formulación Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos	10.000	-	-	10.000
2. Construcción y Optimización de las PTAR de Rionegro y Santa Cruz*	-	5.610.000	-	5.610.000
<b>TOTAL</b>	<b>10.000</b>	<b>5.610.000</b>	<b>-</b>	<b>5.620.000</b>

\* Los costos corresponden a \$70 millones la PTAR de Santa Cruz y el resto a Rionegro.

## ○ FUENTES DE FINANCIACION

Municipios de Rionegro y Matanza, Departamento de Santander, CDMB<sup>14</sup>

## PROYECTO 4: PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

La Ley 373 del 6 de Junio de 1997 establece que los municipios o las entidades prestadoras de servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico, deben elaborar un diagnóstico que contenga la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y proponer los proyectos y acciones para el manejo y uso eficiente del recurso hídrico.

## ○ SITUACION ACTUAL

Los municipios que forman parte de la subcuenca del Rionegro no han elaborada el programa de ahorro y uso eficiente del agua de acuerdo al mandato de la ley y sus contenidos, que determinan los lineamientos para elaborar el programa e implementarlo para racionalizar el uso del agua y garantizar un manejo y disponibilidad adecuada para todos los usuarios en condiciones sostenibles y de calidad.

<sup>13</sup> De acuerdo al Plan de Aguas del área de jurisdicción de la CDMB, para Santacruz se proyectan 3 pequeñas plantas PTAR y para Rionegro incluye el Plan Maestro de alcantarillado y la PTAR.

<sup>14</sup> La CDMB cofinancia los diseños.



○ **OBJETIVO DEL PROYECTO**

El objetivo general es la formulación e implementación del programa de ahorro y uso eficiente del agua en cada uno de los municipios que tienen territorio en la subcuenca del Rionegro.

○ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El programa se debe elaborar y actualizar cada cinco años. Como parte fundamental de este programa es el diagnóstico de la oferta de las fuentes de abastecimiento y la estimación de la demanda de agua.

El programa debe contener metas anuales de reducción de las pérdidas calculadas o estimadas en el diagnóstico, así como campañas educativas a la comunidad, sobre la utilización del agua y en general la implementación de acciones de mediano y largo plazo para el uso eficiente y la recuperación del recurso hídrico.

○ **ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS**

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Formulación e implementación del programa de ahorro y uso eficiente del agua	Programa	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2

○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Formulación e implementación del programa de ahorro y uso eficiente del agua.	20.000	-	-	20.000
<b>TOTAL</b>	<b>20.000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20.000</b>

○ **FUENTES DE FINANCIACIÓN**

Municipios de Rionegro y Matanza

**3.8.3. Desarrollo de la estrategia No.3. PROGRAMA 3: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES.**

A través de esta línea se proyecta la implementación de prácticas productivas relacionadas con un correcto desempeño ambiental, enmarcado en directrices Nacionales, expresadas en la Política de Producción Más Limpia, y en protocolos internacionales para el desarrollo de estas actividades.

En esta línea se busca que en los procesos productivos se obtengan incrementos en la productividad, generando productos competitivos que garanticen rendimientos económicos a los productores.

Con los mercados verdes se estimula la producción de bienes y servicios ambientalmente sanos, fomentando la oferta en los mercados locales y con su desarrollo en los mercados nacionales.

A través de la línea de producción más limpia y mercados verdes, se pretende impulsar el uso alternativo de especies promisorias de la Agrodiversidad.

### **PROYECTO 1: GENERACIÓN DE INGRESOS Y EMPLEO VERDE (GESTIÓN Y APOYO AL SECTOR RURAL DE LA SUBCUENCA RÍO NEGRO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES Y MERCADOS VERDES).**

El programa se planifica con el fin de implementar tecnologías limpias en producción de bienes y servicios provenientes de un aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los recursos naturales, que sean obtenidos mediante procesos productivos que no generan impactos negativos sobre los recursos naturales. Como resultado de los procesos productivos implementados, se proyecta la obtención de Productos de Biocomercio Sostenible, Productos maderables, Productos naturales no maderables y un énfasis especial en los sistemas agropecuarios que contribuyan a la conservación.

#### ○ **SITUACION ACTUAL**

La región de la subcuenca Rionegro se caracteriza por ser de topografía de altas pendientes, en donde el avance de la frontera agropecuaria ha venido reduciendo los sistemas boscosos de la Zona de montaña andina, con establecimiento de cultivos de rápido rendimiento como son los cultivos transitorios, además del avance de áreas en pastos para el establecimiento de la actividad Ganadera. En dichos procesos productivos se generan impactos fuertes contra los recursos naturales, por ejemplo la deforestación e implementación de cultivos limpios en zonas de ladera ocasiona proceso erosivos y en casos de remoción en masa, sumado a ello, las prácticas agrícolas con utilización de paquetes tecnológicos de alto consumo de agroquímicos, pesticidas, fertilizantes que producen la contaminación del agua, del aire, con afectaciones para la salud de la población, reflejada en alto índice de enfermedades gastrointestinales y respiratorias.

En la subcuenca estos procesos conllevan a la disminución de las áreas de mayor significancia ambiental, con afectaciones fuertes a la biodiversidad, y sus efectos sobre el recurso hídrico que en la subcuenca es Bueno en cantidad, pero que por causa de las actividades del hombre ha venido disminuyendo su calidad.

#### ○ **OBJETIVO DEL PROYECTO**

Fomentar prácticas productivas sostenibles que garanticen el buen uso, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la subcuenca, mediante

procesos de producción limpia y capacitación a la comunidad con el fin de apoyar la organización comunitaria y al sector productivo en la generación integral de los procesos productivos sostenibles, desde la producción hasta la comercialización.

### ○ DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de establecimiento de actividades productivas sostenibles y mercados verdes en la subcuenca, se orienta a desarrollar mecanismos de participación de la comunidad para la implementación de sistemas productivos limpios, contando con la asistencia técnica y la capacitación por parte de la CDMB en coordinación con las administraciones Municipales de Rionegro y Matanza.

En este proceso se desarrollan los proyectos productivos mediante la asignación a familias o usuarios de cada vereda o sector escogido para su implementación y posterior vinculación a procesos de certificación de producción limpia y mercados verdes.

En esta línea se desarrollaran acciones específicas de reforestación, Agroforestería y sistemas de producción sostenibles de frutales por ejemplo producción sostenible de mora en la parte alta de la microcuenca Santa Cruz en las veredas Sinaí, Santa Ana, Líbano y Sucre.

### ○ ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Proyectos productivos sostenibles vía a la certificación	Proyecto	1	1	1	1	1	1	2	2	2	12
2. Organizaciones de base comunitaria dedicadas al fomento e implementación de proyectos productivos sostenibles y mercados verdes.	número	1	1	-	1	1	-	1	1	1	7

### ○ PLAN OPERATIVO

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Proyectos productivos sostenibles vía a la certificación.	80.000	80.000	80.000	240.000
2. Organizaciones de base comunitaria dedicadas al fomento e implementación de proyectos productivos sostenibles y mercados verdes.	30.000	30.000	10.000	70.000
<b>TOTAL</b>	<b>110.000</b>	<b>110.000</b>	<b>90.000</b>	<b>310.000</b>

### ○ FUENTES DE FINANCIACIÓN

Municipios de Rionegro y Matanza, CDMB, Fondo para la acción ambiental, Departamento de Santander.

### **3.8.4. Desarrollo de la Estrategia No. 4. CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL**

La línea estratégica se orienta a construir un hábitat sano y en armonía con el medio ambiente, posibilitando el Desarrollo Urbano que respeta la generación de nuevos espacios públicos a medida que se incrementa el volumen de la ciudad, así como la posibilidad de disponer de servicios públicos adecuados a las nuevas necesidades del crecimiento en la ciudad y las necesidades de servicios de agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales.

#### **PROGRAMA 4: CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL**

La calidad de vida urbana y rural se define como la posibilidad de construir un hábitat sustentable en la ciudad y el campo para el beneficio de la comunidad, con énfasis especial en el manejo de los residuos sólidos generados por las diferentes actividades y usos urbanos y en el área rural principalmente por el suministro de servicios de acueducto y de sistemas individuales de tratamiento de las aguas residuales domésticas.

#### **PROYECTO 1: GESTIÓN DE APOYO TÉCNICO Y ECONÓMICO A LOS MUNICIPIOS PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

##### **○ SITUACION ACTUAL**

En las áreas urbanas de la subcuenca, los residuos sólidos tienen su organización y manejo, en particular en la cabecera Municipal de Rionegro, los residuos sólidos los maneja EMSERVIR (Empresa de servicios varios) y la disposición final se hace en le Carrasco en el municipio de Bucaramanga. El municipio tiene un relleno sanitario tipo trinchera a 3 km del casco urbano vía a Llano de Palmas, el cual está en funcionamiento, se requiere la implementación integral del PGIR con el fin de mejorar el proceso de los residuos sólidos Urbanos. En el corregimiento de Santacruz, los residuos sólidos inorgánicos como el papel, plástico, cartón, residuos hospitalarios son manejados a cielo abierto y en la mayoría de los casos son incinerados, produciendo contaminación. Los desechos de los alimentos los utilizan como abono orgánico. En genera hay desconocimiento de la comunidad sobre el proceso de selección y clasificación de basuras.

En las áreas rurales los residuos sólidos se disponen individualmente por las viviendas a cielo abierto en sitios que usualmente utilizan para botar o enterrar dichos residuos.

##### **○ OBJETIVO DEL PROYECTO**

Prestar asistencia técnica y apoyo a los municipios de Rionegro y Matanza en el desarrollo de las acciones formuladas en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIR.

## ○ DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las funciones de la CDMB en asistencia y apoyo técnico a los municipios en el manejo integral de los residuos sólidos se desarrollan en primera instancia en hacer seguimiento y evaluación a la implementación de los PGIR, además de apoyar y fomentar la investigación y el conocimiento en aspectos socioculturales, tecnológicos, económicos, ambientales y normativos que den como alternativa el aprovechamiento de residuos sólidos y su manejo adecuado con el fin de evitar la contaminación de los residuos sólidos aprovechables con residuos peligrosos que deben tener un manejo y tratamiento especial. En este proceso la CDMB apoya iniciativa de los usuarios en separación en la fuente de los residuos sólidos domiciliarios y orienta a las entidades prestadoras del servicio de recolección, en manejar convenientemente los residuos separados en fuente para evitar nuevamente la mezcla en el proceso de disposición final.

## ○ ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. apoyo en la implementación de acciones del PGIR de los municipios de Rionegro y Matanza.	Proyectos	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2
2. Seguimiento, evaluación y control del PGIR de los municipios de Rionegro y Matanza.	Municipio	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2*

\* Se incluye el seguimiento a los dos programas en el corto, mediano y largo plazo.

## ○ PLAN OPERATIVO

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. apoyo en la implementación de acciones del PGIR de los municipios de Rionegro y Matanza.	40.000	-	-	40.000
2. Seguimiento, evaluación y control del PGIR de los municipios de Rionegro y Matanza.	10.000	10.000	10.000	30.000
<b>TOTAL</b>	<b>50.000</b>	<b>10.000</b>	<b>10.000</b>	<b>70.000</b>

## ○ FUENTES DE FINANCIACIÓN

Municipios de Rionegro y Matanza, CDMB.

## **PROYECTO 2: GESTIÓN DE APOYO TÉCNICO Y ECONÓMICO A LOS MUNICIPIOS PARA EL SANEAMIENTO BÁSICO DE ZONAS RURALES**

## ○ SITUACION ACTUAL

En general la subcuenca carece de tratamiento de aguas residuales domesticas, las cuales son vertidas directamente a los afluentes hídricos, o en áreas cercanas contaminado aguas y suelo.

En la microcuenca Rionegro hay 592 viviendas de las veredas Alto de la Paja, Churrucas, Honduras, Los Cocos, Samán, San Ignacio, San Isidro, San Isidro Alto, San Jorge, San Juan, Vega Carreño, las cuales no cuentan con sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales domésticas, las cuales se disponen en áreas cercanas o directamente a afluentes hídricos.

La microcuenca Samacá con 392 viviendas en las veredas Berlín, Carpinteros, El Cairo, Galanes, San Juan, Sardinias Valparaíso, Villa Paz, solo cuenta con 9 pozos sépticos en la vereda Galanes, los cuales están en regular estado.

La microcuenca Santa Cruz con 6 veredas y 217 viviendas que pertenecen al municipio de Rionegro y 16 veredas 578 viviendas que pertenecen al municipio de Matanza, solo cuenta con 12 viviendas que tienen alcantarillado y las demás no tienen sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas.

#### ○ OBJETIVO DEL PROYECTO

Prestar asistencia técnica a la comunidad de la subcuenca para la implementación de soluciones individuales de disposición final de aguas residuales domésticas STAR, y realizar eventos de educación ambiental a la comunidad rural sobre el manejo de residuos líquidos y sobre el uso eficiente y ahorro del agua.

#### ○ DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se orienta a planificar en el corto, mediano y largo plazo la implementación de los sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales para un 70% de las viviendas en las tres microcuencas, teniendo en cuenta el número de viviendas que carecen de este servicio y priorizando los sectores más críticos en procesos de contaminación de los recursos naturales. La CDMB cofinancia el proyecto con los diseños y asistencia técnica en la construcción de soluciones individuales para el manejo de aguas residuales domésticas. Igualmente, se desarrollará un proceso de capacitación y educación ambiental en el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos.

Los municipios en coordinación con la CDMB ejercerán el seguimiento y control sobre aquellas actividades que generen alto impacto por el manejo inadecuado de los residuos líquidos y sólidos.

#### ○ ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Implementación de proyectos de saneamiento básico (sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales)	Sistema individual	140	140	140	90	90	90	180	180	180	1.230
2. Capacitación a la comunidad en el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos.	Familia	200	200	192	130	130	132	260	260	285	1.789



○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Implementación de proyectos de saneamiento básico (sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales).	820.000	820.000	820.000	2.460.000
2. Capacitación a la comunidad en el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos.	11.800	11.800	12.180	35.780
<b>TOTAL</b>	<b>831.800</b>	<b>831.800</b>	<b>832.180</b>	<b>2.495.780</b>

○ **FUENTES DE FINANCIACIÓN**

Municipios de Rionegro y Matanza, Gobernación de Santander, CDBM, comunidad.

**PROYECTO 3: GESTIÓN DE APOYO A LOS MUNICIPIOS PARA LA CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE ACUEDUCTOS VEREDALES**

○ **SITUACION ACTUAL**

La mayoría de acueductos existentes en las áreas rurales (24 acueductos) tiene su desarenador y un tanque de almacenamiento, requiriendo de mantenimiento y mejoramiento de estas instalaciones y en algunos casos de las tuberías de conducción. La administración de los acueductos la hace la comunidad a través de las Juntas de Acción Comunal.

Con relación a las veredas que no cuentan con acueducto, se tiene que en el sector del municipio de Rionegro, las veredas Churrucas, Sardinias-Valparaíso, San Isidro, San Isidro Alto y Alto de La Paja no cuentan con acueducto. En el sector de Matanza Las veredas de El Líbano, Paramillo y Sinaí no disponen de acueducto y toman el agua directamente de las fuentes cercanas a las viviendas.

○ **OBJETIVO DEL PROYECTO**

Apoyar a la comunidad veredal con asistencia técnica y recursos económicos para el mejoramiento de los acueductos veredales existentes y la construcción de acueducto en las veredas que carecen del servicio.

○ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Con el proyecto se pretende solucionar los problemas en la distribución del agua a la comunidad veredal. Mediante la asistencia técnica y el apoyo de recursos económicos y materiales los municipios de Rionegro y Matanza en asocio con la autoridad ambiental y la oficina de aguas y medio ambiente de la Gobernación de Santander, proyectan el mejoramiento de los acueductos existentes para garantizar el servicio a la comunidad de estas veredas. Igualmente se prestará el apoyo a la comunidad, mediante la construcción de acueductos en las veredas que carecen del servicio.

El proyecto busca organizar técnicamente las captaciones y conducciones para hacer un uso racional del recurso hídrico. En mejoramiento se proyecta apoyar 2 acueductos en la microcuenca Rionegro Bajo, 3 en la microcuenca Samacá y 10 en la microcuenca Santa Cruz. En construcción se proyectan 5 acueductos en el sector de Rionegro y 3 en el sector de Matanza.

○ **ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS**

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Gestión y apoyo técnico para el mejoramiento de los acueductos veredales existentes	Acueducto	1	1	-	1	2	-	3	3	4	15
2. Gestión y apoyo técnico para la construcción de acueductos veredales.	Acueducto	2	3	-	-	-	-	1	2	-	8

○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Gestión y apoyo técnico para el mejoramiento de los acueductos veredales existentes.	75.000	90.000	60.000	225.000
2. Gestión y apoyo técnico para la construcción de acueductos veredales	180.000	300.000	-	480.000
<b>TOTAL</b>	<b>255.000</b>	<b>390.000</b>	<b>60.000</b>	<b>705.000</b>

○ **FUENTES DE FINANCIACIÓN**

Municipios de Rionegro y Matanza, Departamento de Santander, CDMB.

**3.8.5. Desarrollo de la estrategia No. 5. PROGRAMA 5: PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE.**

A través de esta línea estratégica se integran esfuerzos institucionales y de la comunidad presentes o que desarrollan acciones en la subcuenca, con el fin de adelantar los procesos de Participación Ciudadana y Educación Ambiental como parte del Ordenamiento y la Planificación del Territorio, al igual que el propósito de incorporar las áreas que por su alta significancia ambiental forman parte del sistema regional de áreas protegidas.

**PROYECTO 1: CONFORMACION DE AREAS PROTEGIDAS EN LA SUBCUENCA RIONEGRO.**

○ **SITUACION ACTUAL**

El avance de la frontera agropecuaria se ha dado en detrimento de las coberturas naturales, las cuales en la parte alta de la subcuenca vienen siendo eliminadas para establecer actividades principalmente ganaderas y de algunos cultivos de clima frío como la mora. Para proteger estas coberturas y garantizar la producción de bienes y servicios ambientales, es conveniente tomar decisiones de carácter institucional que garanticen la permanencia de los recursos naturales y su protección permanente.

### ○ OBJETIVO DEL PROYECTO

Adelantar el proceso de conformar el área protegida de los bosques húmedos de la parte alta de la microcuenca Santacruz y la formulación del Plan de manejo, así como impulsar la conformación de la red de reservas de la sociedad civil de la subcuenca Río Negro.

### ○ DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las áreas de bosque de la parte alta de la subcuenca han sufrido un proceso de deforestación con afectación directa a la flora y fauna existente, actividades que se desarrollan para adecuar las tierras para la implementación de actividades agropecuarias.

El proyecto se orienta a garantizar la conservación de importantes áreas de bosques localizados en la parte alta de la microcuenca Santa Cruz, en las veredas Santa Marta, El Filo, Sucre, Paramillo, Sinaí, Plazuela y que formen parte del SIRAP del área de jurisdicción de la CDMB. Estas áreas se articulan con los corredores biológicos de la subcuenca Suratá y río de Oro en sus partes altas de bosques húmedos andinos y altoandinos.

### ○ ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Formulación y declaración de áreas protegidas en la subcuenca del Rionegro	Área	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
2. Formulación e implementación de los planes de manejo de las áreas protegidas declaradas	Plan	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
3. Promover la conformación de la red de reservas de la sociedad civil. (Eventos de capacitación).	Eventos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

### ○ PLAN OPERATIVO

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Formulación y declaración de áreas protegidas en la subcuenca del Rionegro	-	30.000	-	30.000
2. Formulación e implementación de los planes de manejo de las áreas protegidas declaradas	-	70.000	-	70.000
3. Promover la conformación de la red de reservas de la sociedad civil. (Eventos de capacitación).	6.000	6.000	6.000	18.000
<b>TOTAL</b>	<b>6.000</b>	<b>106.000</b>	<b>6.000</b>	<b>118.000</b>

### ○ FUENTES DE FINANCIACIÓN

Municipios de Rionegro y Matanza, CDMB, Comunidad

**PROYECTO 2: EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN SOCIAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA SUBCUENCA.**

○ **SITUACION ACTUAL**

Las prácticas permanentes y cotidianas de la población de la subcuenca en el sector rural, conllevan a la utilización y aprovechamiento indiscriminado de los recursos naturales, en detrimento de su calidad y con disminución permanente de la oferta de los bienes y servicios ambientales que la subcuenca produce. Las actividades agropecuarias con prácticas no sostenibles van en contravía del propósito común de conservar la biodiversidad de la zona para garantizar especialmente la permanencia en calidad y cantidad del recurso hídrico, el cual aún es bueno, pero que para evitar su paulatino deterioro, se deben implementar las prácticas educativas en la comunidad de la subcuenca.

○ **OBJETIVO DEL PROYECTO**

Orientar los procesos de participación social y comunitaria mediante el establecimiento de la educación ambiental formal e informal, con el fin de generar actitudes, comportamientos y habilidades que permitan que la comunidad de la subcuenca se apropie del cuidado y la conservación de los recursos naturales.

○ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se orienta fundamentalmente a implementar en la educación formal de los centros educativos de la subcuenca, el programa ambiental escolar PRAES y el desarrollo de la capacitación a la comunidad para crear cultura ambiental. Ello va a posibilitar un manejo adecuado de los recursos naturales y la apropiación de la comunidad de la subcuenca del cuidado de sus propios recursos ambientales.

La CDMB en apoyo a los municipios de Rionegro y Matanza, realizará el diseño y formulación de los Proyectos Ambientales Escolares PRAES, con contenidos en temas ambientales y de participación, como una forma de fortalecer el proceso educativo de los escolares y transmitido a sus familias mediante la interacción entre los núcleos familiares y los escolares.

○ **ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS**

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Implementación de proyectos ambientales escolares PRAES	Proyecto	1	-	-	1	-	-	1	-	-	3
2. Capacitación de usuarios y/o organizaciones de base, para la gestión ambiental.	Usuarios	20	20	20	20	20	20	30	30	30	210

○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Implementación de proyectos ambientales escolares PRAES	120.000	-	-	120.000
2. Capacitación de usuarios y/o organizaciones de base, para la gestión ambiental.	2.800	2.800	2.800	8.400
<b>TOTAL</b>	<b>122.800</b>	<b>2.800</b>	<b>2.800</b>	<b>128.400</b>

○ **FUENTES DE FINANCIACION**

Municipios de Rionegro y Matanza, CDMB, Departamento de Santander, comunidad.

**PROYECTO 3: CAPACITACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES COMUNITARIAS**

○ **SITUACION ACTUAL**

En la subcuenca Rionegro la comunidad tiene formas de organización social y participación comunitaria que de alguna manera ejercen una labor de apoyo al proceso de preservación y control a la depredación de los recursos naturales. Estas comunidades permanentemente solicitan apoyo de la CDMB y del municipio en eventos y actividades de capacitación para tener un mayor conocimiento de aspectos legales, normativos y operativos sobre sus recursos naturales y sobre los procesos productivos que desarrollan, con el propósito de mejorarlos y realizar actividades de reconversión hacia sistemas de producción con mayor sostenibilidad ambiental.

○ **OBJETIVO DEL PROYECTO**

Brindar apoyo a la organización social y comunitaria de la subcuenca, representada en las Juntas de Acción Comunal, ONG's, Grupos Ecológicos y demás organizaciones que tengan como objetivo apoyar los procesos de protección, recuperación y conservación de los recursos naturales de la subcuenca.

○ **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se orienta principalmente a la creación de las mesas ambientales de los municipios con territorio en la subcuenca, especialmente en el municipio de Rionegro con territorio en las tres microcuencas (En el Plan de Ordenamiento y manejo ambiental de la subcuenca Suratá, se incluyó el proyecto de creación de la mesa ambiental de este municipio), con el fin de dar participación a los actores sociales en general y en particular a las organizaciones de base de la comunidad rural de la subcuenca.

También se proyecta la edición de una cartilla didáctica sobre el Plan de Ordenamiento y Manejo de la subcuenca Rionegro, con el fin de divulgar y promocionar en la comunidad en general los aspectos ambientales y las propuestas del Plan de Manejo, las cuales requieren del apoyo y la coordinación interinstitucional y con la población del territorio de la subcuenca.

○ **ACCIONES ESTRATEGICAS Y METAS**

ACTIVIDADES	UNIDAD	METAS POR MICROCUENCA									TOTAL
		RIONEGRO			SAMACÁ			SANTACRUZ			
		C	M	L	C	M	L	C	M	L	
1. Creación y fortalecimiento de las mesas ambientales de los municipios de Rionegro y Matanza (Las mesas ambientales del municipio de Matanza están incluidas en el Plan de la subcuenca Suratá).	Mesa ambiental	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2. Publicación de cartilla didáctica, sobre los aspectos ambientales de la subcuenca río Negro.	Cartilla	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	1.000

○ **PLAN OPERATIVO**

ACTIVIDAD	INVERSIÓN (\$ Miles)			TOTAL
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	
1. Creación y fortalecimiento de las mesas ambientales de los municipios de Rionegro y Matanza.	5.000	-	-	5.000
2. Publicación de cartilla didáctica, sobre los aspectos ambientales de la subcuenca río Negro.	10.000	-	-	10.000
<b>TOTAL</b>	<b>15.000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15.000</b>

○ **FUENTES DE FINANCIACIÓN**

Municipios, CDMB.

**3.9. RESUMEN DE PROYECTOS**

Los programas y proyectos incluidos en el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental Territorial de la subcuenca Rionegro se resumen en la tabla 39.

**Tabla 39. Proyectos Subcuenca del río Negro**

PROGRAMAS Y PROYECTOS SUBCUENCA RIO NEGRO	MICROCUENCAS			TOTAL Miles \$
	RIONEGRO	SAMACÁ	SANTA CRUZ	
<b>PROGRAMA 1. CONSERVACION Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y SU BIODIVERSIDAD</b>				
PROYECTO 1. Restauración y manejo sostenible de los ecosistemas de montaña, bosques andinos	60.000	60.000	120.000	<b>240.000</b>
PROYECTO 2. Pago por bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de montaña de la microcuenca Santacruz	-	-	200.000	<b>200.000</b>
PROYECTO 3. Estudios técnicos en zonas de amenazas naturales	80.000	50.000	50.000	<b>180.000</b>
<b>PROGRAMA 2: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO</b>				
PROYECTO 1. Protección, recuperación, conservación y manejo de cuencas hidrográficas abastecedoras de acueductos y sistemas productivos	1.387.000	139.000	325.000	<b>1.851.000</b>
PROYECTO 2. Evaluación, ordenación, regulación y distribución del recurso hídrico	60.000	60.000	60.000	<b>180.000</b>
PROYECTO 3. Apoyo técnico y económico a los municipios de la subcuenca para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas.	5.545.000	-	75.000	<b>5.620.000</b>
PROYECTO 4. Programa de uso eficiente y ahorro del agua	20.000	-	-	<b>20.000</b>

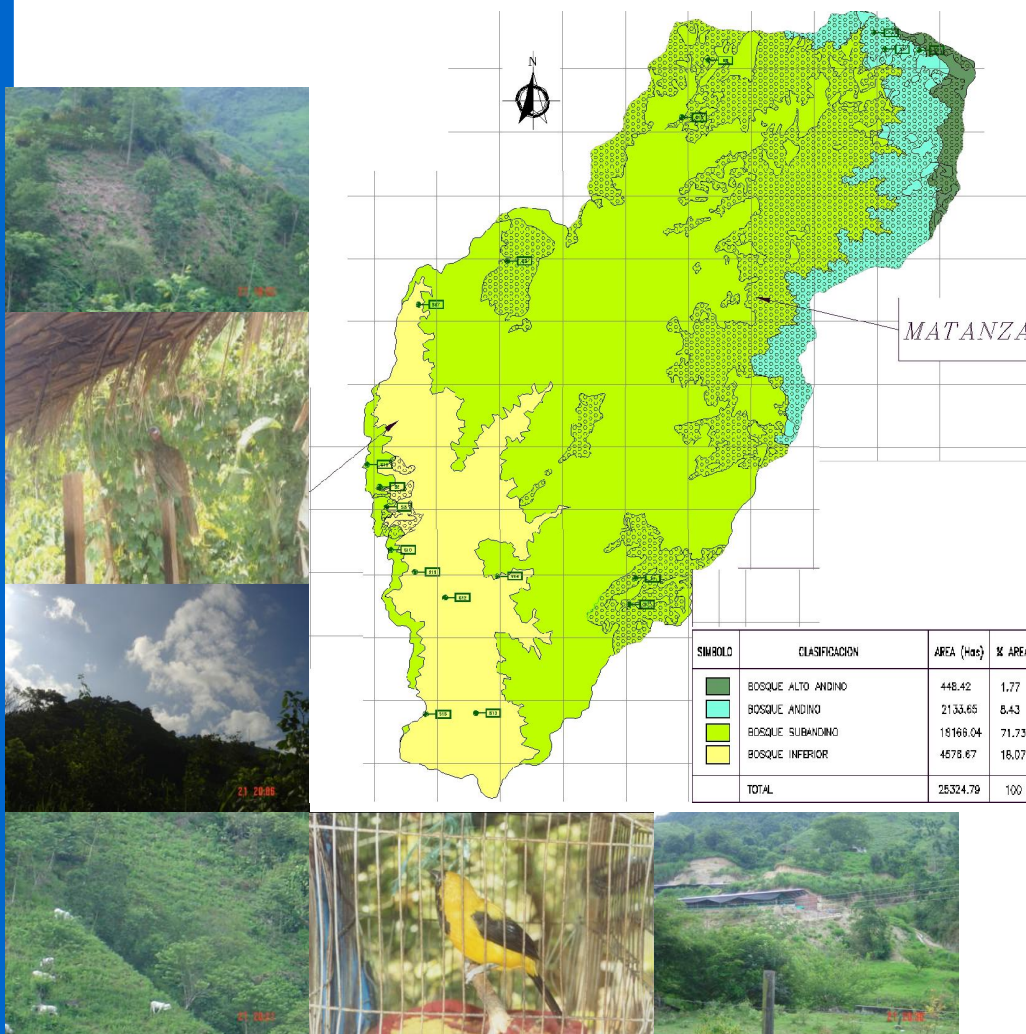


PROGRAMAS Y PROYECTOS SUBCUENCA RIO NEGRO	MICROCUENCAS			TOTAL Miles \$
	RIONEGRO	SAMACÁ	SANTA CRUZ	
<b>PROGRAMA 3: PRODUCCION MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES</b>				
PROYECTO 1. Gestión y apoyo al sector rural de la subcuenca río Negro para la implementación de sistemas productivos sostenibles y mercados verdes.	80.000	80.000	150.000	<b>310.000</b>
<b>PROGRAMA 4: CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL</b>				
PROYECTO: 1 Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo integral de residuos sólidos.	35.000	-	35.000	<b>70.000</b>
PROYECTO 2: Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el saneamiento básico de zonas rurales	851.840	547.840	1.096.100	<b>2.495.780</b>
PROYECTO 3. Gestión de apoyo técnico a los municipios para la construcción de Acueductos Veredales.	330.000	45.000	330.000	<b>705.000</b>
<b>PROGRAMA 5: PLANIFICACION Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE</b>				
PROYECTO 1: Conformación de áreas protegidas en la subcuenca Rionegro	6.000	6.000	106.000	<b>118.000</b>
PROYECTO 2: Educación Ambiental y Participación Social para la Gestión Ambiental en la subcuenca	42.400	42.400	43.600	<b>128.400</b>
PROYECTO 3: Capacitación para el Fortalecimiento de las organizaciones Comunitarias	15.000	-	-	<b>15.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8.512.240</b>	<b>1.030.240</b>	<b>2.590.700</b>	<b>12.133.180</b>

# Capítulo IV

## Ejecución

### Subcuenca Río Negro



## Capítulo 4. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

### 4.1. PLAN OPERATIVO SUBCUENCA DEL RÍO NEGRO

La importancia del Plan Operativo en la fase de ejecución del Plan de ordenación y manejo de la subcuenca río Negro, radica en la definición de los requerimientos en recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas. La financiación<sup>15</sup> de los planes de manejo se hará de acuerdo a la gestión adelantada por los diferentes actores de la subcuenca tomando los diferentes instrumentos que se describen a continuación:

#### 4.1.1. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Para la financiación del plan de ordenación y manejo se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos económicos los cuales a través de la gestión organizada se utilizarán para llevar a cabo las acciones de implementación y manejo de la subcuenca:

- **Tasa por utilización del agua:** Las Corporaciones Autónomas Regionales son competentes para recaudar la tasa por utilización de agua reglamentada según el decreto 115 de 2.004. Están obligadas al pago de la tasa por utilización del agua todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas. La tasa por utilización del agua se cobrará por el volumen de agua efectivamente captada, dentro de los límites y condiciones establecidos en la concesión de aguas. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante resolución, fijará anualmente el monto tarifario mínimo de las tasas por utilización de aguas.

Las Autoridades Ambientales Competentes cobrarán las tasas por utilización de agua mensualmente mediante factura expedida con la periodicidad que estas determinen, la cual no podrá ser mayor a un (1) año. De conformidad con el parágrafo 1 del artículo 89 de la Ley 812 de 2003, los recursos provenientes de la aplicación del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, se destinarán a la protección y recuperación del recurso hídrico de conformidad con el respectivo Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca.

Dichas tasas según el código nacional de los recursos naturales en su artículo 159 se destinarán para gastos de protección y renovación de los recursos acuíferos y a actividades como: a) Investigar e inventariar los recursos hídricos nacionales; b) Planear su utilización; c) Proyectar aprovechamientos de beneficio común; d) Proteger y desarrollar las cuencas hidrográficas, y e) Cubrir todos los costos directos de cada aprovechamiento.

Igualmente la ley 99 establece que todo proyecto que involucre su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación,

<sup>15</sup> José Acero Suárez, Gestión de Cuencas hidrográficas, Fundación Universidad Central, 2000.

preservación y vigilancia de la cuenca hidrográficas que alimenta la respectiva fuente hídrica. El propietario del proyecto deberá invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto.

- **Adquisición de Áreas de Interés para Acueductos:** Según la ley 99 artículo 111, se declaran de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales. Los municipios que conforman la subcuenca, deben dedicar durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo municipio y con accesoria de la CDMB y con la opcional participación de la sociedad civil por intermedio del consejo de la cuenca.

- **Otros instrumentos económicos:** Igualmente se tomarán recursos producto de las tasas de compensación de los gastos de mantenimiento de la renovación de los recursos naturales renovables, de las tasas retributivas de los servicios de eliminación o control de los efectos degradantes del medio ambiente originados en la realización de actividades lucrativas, del producto de las contribuciones por valorización, de la Corporación Autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, de los recursos del presupuesto Nacional gestionados por Cooperación Internacional en el proyecto SINA II, del producto de los aportes que realicen las entidades oficiales usuarias de la subcuenca, de las donaciones y auxilios que hagan el sector privado y cooperación internacional, del producto de las multas impuestas a los usuarios de la subcuenca río Negro por contravenir las prohibiciones previstas en la normatividad ambiental vigente y otros recursos que se gestionen producto de las concertaciones con los gremios y entidades que tienen injerencia en la subcuenca.

- **Instrumentos de planeación**

Otros instrumentos de gran importancia para la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca río Negro, son los Planes de Desarrollo Municipal de los municipios de Rionegro y Matanza, los cuales como instrumentos de planificación tienen incorporado cada uno el componente ambiental.

- **Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB**

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, ha ejecutado acciones en la subcuenca río Negro en años anteriores en la conservación y recuperación de áreas abastecedoras y ecosistemas estratégicos como son: la reforestación, educación ambiental, fomento de proyectos productivos sostenibles, todo esto bajo el marco de planificación ambiental territorial, siendo esta subcuenca prioritaria para el ordenamiento del recurso hídrico como prioridad, y la reglamentación de los usos de los suelos a través de su declaratoria como cuenca en ordenación.

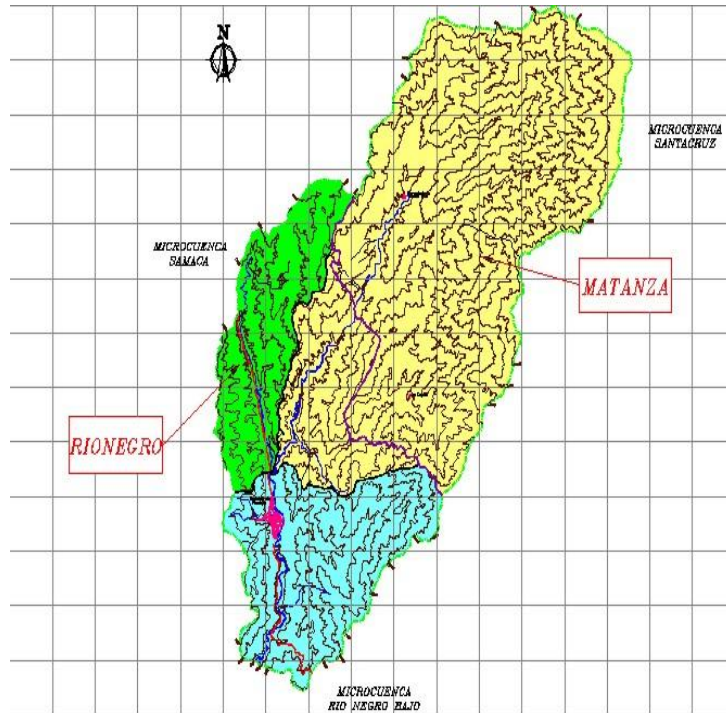


# Capítulo V

## Seguimiento y Evaluación

### Subcuenca Río Negro

■



## Capítulo 5. SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL PLAN DE MANEJO

En la fase de seguimiento y evaluación se establecen los mecanismos e instrumentos<sup>16</sup>, que permiten monitorear el nivel de avance y cumplimiento de los objetivos y metas establecidos en los respectivos programas y proyectos del Plan de Manejo Ambiental de la subcuenca río Negro.

El mejoramiento de las condiciones de los recursos naturales y la gestión ambiental en la subcuenca río Negro, depende de la voluntad institucional y social para la ejecución de gran parte de los programas y proyectos del Plan, el cual demanda la necesidad de ejercer un seguimiento y evaluación al mismo, entendidas estas actividades como el proceso que consiste en la definición periódica y comparativa a partir de cortes transversales en el tiempo de los resultados obtenidos en respuesta a las actividades y a su forma de implementación, medidos éstos sobre las variables ambientales regionales representativas.

### 5.1 SEGUIMIENTO AL PLAN DE MANEJO DE LA SUBCUENCA RÍO NEGRO

De acuerdo con la política para la gestión integral del agua elemento integrador del desarrollo humano sostenible expedida en el 2.003, es necesario conformar los consejos de cuenca ya que son instancias conformadas por personas naturales, jurídicas públicas o privadas relacionadas con la conservación y el aprovechamiento sostenible de las cuencas hidrográficas, encargadas de apoyar el proceso de planificación, evaluación, y seguimiento de los recursos naturales renovables y de los ecosistemas asociados a la cuenca hidrográfica, mediante la propuesta de acciones de conservación, manejo integral y restauración que garanticen su uso sostenible.

La organización y participación de la sociedad en los consejos de cuencas responderá al aporte de alternativas de solución a los problemas y situaciones asociadas al recurso hídrico, como son: Usos del Agua. Valor Económico de los bienes y servicios ambientales generados por los recursos naturales y los ecosistemas asociados a la cuenca hidrográfica. Recuperar, proteger y conservar los recursos naturales y los ecosistemas presentes en las cuencas hidrográficas, con el propósito de garantizar la disponibilidad de agua, en condiciones de calidad y cantidad que permitan el uso de la misma a los diferentes sistemas productivos sostenibles.

Para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental en la Subcuenca río Negro y específicamente en las microcuencas: río Negro Bajo, Santa Cruz, y Samacá se debe conformar la creación del consejo cuenca para la gestión y seguimiento de la

---

<sup>16</sup> José Acero Suárez, Gestión de Cuencas hidrográficas, Fundación Universidad Central, 2000.



cuenca cuyas funciones igualmente se encuentran incluidas en la política para la gestión integral del agua.

- **Creación del Consejo de Cuenca de la Subcuenca río Negro**

El proceso de implementación del plan de manejo de la subcuenca requiere de la conformación de un organismo consultivo y facilitador que coordine y que realice el seguimiento y evaluación de la gestión ambiental desarrollada.

Luego, para el éxito de la ejecución del plan de manejo de la subcuenca río Negro, se debe constituir el consejo de cuenca a través como instancia consultiva y facilitadora, como una sola instancia de participación. Se propone el proyecto de la Fundación para el Desarrollo Sostenible de la subcuenca hidrográfica del río Negro.

Dicho organismo se constituirá como el Consejo de Cuenca de la SUBCUENCA DEL RÍO NEGRO. El esquema de conformación será con representantes Institucionales y de la Comunidad. 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 POMC.

## **5.2. LOS INDICADORES AMBIENTALES Y DE GESTIÓN COMO MECANISMOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN**

Los mecanismos de seguimiento y evaluación al Plan de Manejo de la Subcuenca río Negro, 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 dé cuenta a nivel nacional y regional de los resultados e impactos alcanzados.

La CDMB viene aplicando el sistema de indicadores ambientales y de gestión a partir de la Resolución 0643 de 2.004 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, utilizando para su implementación la guía metodológica establecida por este.

Para el caso de la formulación del plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca río Negro se utilizó el sistema de indicadores ambientales y de gestión que viene desarrollando la CDMB con el fin de articular el seguimiento y la evaluación del POMCA al seguimiento de las líneas estratégicas regionales.

Los indicadores que aquí se presentan se dividen en dos tipos: ambientales y de gestión<sup>17</sup>:

1. Indicadores Ambientales: Están orientadas a monitorear los cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, y la presión que se ejerce sobre ellos como resultado de su uso y aprovechamiento.

2. Indicadores de Gestión: Buscan medir el desarrollo de las acciones previstas por las Corporaciones y demás entidades territoriales en el manejo y administración de los recursos naturales renovables y el medio ambiente para los planes de manejo ambientales de microcuencas hidrográficas.

A continuación se presentan los indicadores que servirán para la evaluación del cumplimiento del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca Río Negro.

**Tabla 40.** Indicadores de seguimiento de la subcuenca río Negro

PROGRAMA	INDICADORES	UNIDAD
<b>CONSERVACION Y USO SOTENIBLE DE LOS SUELOS Y SU BIODIVERSIDAD</b>	1. Número de hectáreas restauradas en zonas de bosques andinos	Hectárea
	2. Número de usuarios con implementación en sistemas productivos sostenibles y agroforestería	Usuarios
	3. Número de líderes capacitados en Educación Ambiental	Lideres
	4. Proyectos formulados para pago de servicios ambientales	proyecto
	5. Estudios geotécnicos en áreas de Deslizamiento y remoción en masa realizados	Estudio
	6. Estudios hidrológicos e hidráulicos en zonas de inundaciones realizados	Estudio
<b>MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO</b>	1. Número de hectáreas adquiridas en áreas de nacimiento de quebradas abastecedoras de acueductos	Hectáreas
	2. Numero de metros en aislamiento de márgenes y fuentes hídricas	Metros
	3. Número de hectáreas de coberturas vegetales establecidas en rondas y fuentes hídricas aisladas	Hectáreas
	4. Número de proyectos de sistemas productivos sostenibles establecidos (agroforestales, viveros agricultura ecológica, sistemas pecuarios sostenibles)	proyectos
	5. Numero de corrientes hídricas reglamentadas	Corriente
	6. Formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos	Plan
	7. Número de PTAR construidas y en funcionamiento	Planta
	8. Plan de uso eficiente del agua formulado	Plan

<sup>17</sup> Resolución 0643 de 2.004, Indicadores Mínimos de Gestión, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

<b>PROGRAMA</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>PRODUCCIÓN MAS LIMPIA Y MERCADOS VERDES</b>	1. Número de proyectos productivos sostenibles formulados.	Proyecto
	2. Número de Organizaciones de base comunitaria dedicadas al fomento e implementación de proyectos productivos sostenibles y mercados verdes	Organización de base
<b>CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL</b>	1. Número de acciones del PGIR de los municipios de Rionegro y Matanza implementadas	Proyecto
	2. Numero de acciones de Seguimiento, evaluación y control del PGIR de los municipios de Rionegro y Matanza implementadas	acciones
	3. Número de proyectos de saneamiento básico implementados	proyecto
	4. Número de familias capacitadas en el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos	Familia
	5. Número de acueductos veredales mejorados	Acueducto
	6. Número de acueductos veredales construidos	Acueducto
<b>PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE</b>	1. Número de áreas protegidas declaradas en la subcuenca	Área
	2. Número de planes de manejo formulados para las áreas protegidas declaradas	Plan
	3. Número de eventos de capacitación realizados para la conformación de la red de reservas de la sociedad civil	Evento
	4. Número de proyectos de aula y/o PRAES implementados en las instituciones educativas de la subcuenca	Proyecto
	5. Número de usuarios capacitados en gestión ambiental	Usuarios
	6. Número de mesas ambientales creadas	Mesa ambiental
	7. número de cartillas didácticas publicadas sobre el Plan de Ordenamiento y Manejo de la subcuenca	Cartillas

# *Proyecto de Acuerdo*

## *Subcuenca Río Negro*



**ACUERDO DE CONSEJO DIRECTIVO No. 1133  
(Diciembre 11 de 2008)**

**Por el cual se declara ordenada la Subcuenca hidrográfica RIO NEGRO, 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 NACIONAL 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 Nacional 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 el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente Decreto 2811 de 1.974 en el capítulo III Sección II sobre las CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN ORDENACIÓN, señala en el 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”.
3. Que el numeral 18 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, señala dentro de las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales: “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 la Ley 373 del 6 de junio de 1.997 por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, en su artículo 1º 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”.
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 designa a las autoridades ambientales competentes, para declarar en ordenación una cuenca hidrográfica.
7. Que el artículo 8º del Decreto 1729 de 2.002 determina la competencia para la aprobación de los planes, señalando 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, 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 mediante la Resolución 333 de abril 23 de 2.003 de la CDMB, en el artículo 1º se declaran en ordenación las cuencas hidrográficas no compartidas del área de jurisdicción de la CDMB, incluyendo en el literal d) Subcuenca río Negro (Código 2319-3): Conformada por las microcuencas Negro Bajo, Santacruz y Samacá, con una extensión aproximada de 26.073 has.
10. Que el Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2.004 – 2.013 de la CDMB, incluye como acción instrumental el Ordenamiento Ambiental, con el programa prioritario del Ordenamiento y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, con el objetivo estratégico de “Reglamentar los usos del suelo e implementar acciones dirigidas a la conservación y recuperación de los recursos naturales en el área de jurisdicción de acuerdo con los principios de la política regional del manejo integral del agua”.
11. Que la Resolución 0274 de abril 3 de 2.008, en el artículo 3º Establece la clasificación de uso del suelo para su reglamentación, en el área de jurisdicción de la CDMB.
12. Que la Resolución 0274 de abril 3 de 2.008, en el artículo 5º determina las Categorías de uso en los Suelos Rurales de Protección y Especial Significancia Ambiental.
13. Que para dar cumplimiento al artículo 9º del Decreto 1729 de 2.002, sobre el contenido de los Planes de Ordenación y Manejo de cuencas (POMC), los documentos preliminares de Ordenamiento Ambiental, fueron ajustados cumpliendo de esa forma con las fases señaladas de:
  - a) Diagnóstico
  - b) Prospectiva
  - c) Formulación
  - d) Ejecución
  - e) Seguimiento y evaluación.
14. Que el Plan de Ordenamiento y Manejo de la SUBCUENCA RIO NEGRO, está conformado por los siguientes documentos:



- Estudio de Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de la Subcuenca río Negro. 2005. Consorcio Gradex-Inpro. MFN 8350 – Centro de Documentación Ambiental CDMB.
  - Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental Subcuenca Río Negro. 2008. CDMB
15. Que en desarrollo de la fase prospectiva y en el proceso de elaboración del Plan de Ordenamiento y Manejo, la CDMB puso en conocimiento de la comunidad los documentos que contienen los escenarios de ordenación, mediante publicación del 6 de septiembre de 2008 en el diario Vanguardia Liberal y con la participación comunitaria en los talleres y mesas de trabajo se revisaron y analizaron los escenarios de ordenación, con énfasis en la Zonificación Ambiental base de la reglamentación de los usos del suelo rural y se elaboró el Plan Operativo, que es parte de la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la SUBCUENCA RIO NEGRO.
16. Que la CDMB convocó a los actores sociales e institucionales de la Subcuenca Río Negro para el día 10 de octubre de 2008 fecha en la cual se hizo la presentación del documento, con énfasis especial en los proyectos ambientales incluidos en el POMCA y producto de esta reunión se recibieron observaciones que se incorporaron al documento final.
17. 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 NEGRO, conformada por las microcuencas: Río Negro Bajo, Samacá y Santa Cruz; y adoptar el Plan de Ordenación y Manejo, POMCA – RIO NEGRO.

**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 los estudios del Plan de Ordenación y Manejo, con el fin de obtener un adecuado manejo de los recursos naturales renovables y su conservación.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Hacen parte integral del presente acuerdo, la totalidad de los documentos de texto definitivo del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Subcuenca Río Negro conformada por las microcuencas río Negro Bajo, Samacá y Santa Cruz y su correspondiente cartografía, relacionados en el numeral 14 de los considerandos del presente Acuerdo.

**ARTÍCULO TERCERO: Delimitación de la Subcuenca.** De acuerdo con el diagnóstico la subcuenca Río Negro tiene una extensión territorial aproximada de 25.325 hectáreas, distribuidas así: microcuenca Río Negro Bajo 4.803 hectáreas, microcuenca Samacá 3.340 hectáreas y microcuenca Santa Cruz 17.182 hectáreas.

La SUBCUENCA RIO NEGRO presenta los siguientes límites:

Al Norte con la subcuenca Salamaga y subcuenca Suratá, al Oriente con la Subcuenca Río Suratá, al occidente con la Subcuenca Salamaga y Subcuenca Lebrija alto y al Sur con la Subcuenca Lebrija Alto.

Las coordenadas se referencian al Sur, Occidente, Norte y Oriente y se señalan por puntos de ubicación así:

Punto 1 (Sur)	E=1.103.720 N=1.288.897
Punto 2 (Occidente)	E= 1.099.712 N= 1.301.217
Punto 3 (Norte)	E= 1.115.495 N= 1.313.952
Punto 4 (Oriente)	E= 1.113.949 N= 1.301.745

**ARTÍCULO CUARTO:** Teniendo en cuenta los escenarios de ordenación, la definición de los usos del suelo, su reglamentación y las directrices de manejo para la SUBCUENCA RIO NEGRO quedan definidos de la siguiente forma:

## 1. DEFINICIÓN DE LOS 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 desde los puntos de vista: Ecológico - Económico - Social, en un área y un momento dado.

- **Usos compatibles**

Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y la protección del suelo y demás recursos naturales conexos. Se puede establecer o practicar sin autorización o permiso previo.

- **Usos condicionados**

Son aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la protección de los suelos y sus recursos naturales conexos, están supeditados a permisos o autorización previa y condicionamientos específicos de manejo por parte de la CDMB y por las autoridades ambientales locales.

- **Usos prohibidos**

Son aquellos incompatibles con el uso principal de una zona, con los propósitos de preservación ambiental o de planificación y por consiguiente, entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población y, por tanto, no deben ser practicados ni autorizados por la CDMB y las autoridades ambientales locales.

## 2. REGLAMENTACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO

### A. SUELOS DE PROTECCIÓN Y DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

Corresponde esta categoría regional, a la categoría definida de manera tácita en el decreto 1729 de 2002 como Áreas de especial importancia ecológica para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables.

- **Ecosistema estratégico de alta montaña: bosque andino y alto andino**

USO PRINCIPAL	PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
USOS COMPATIBLES	Recreación pasiva Investigación controlada de los recursos naturales
USOS CONDICIONADOS	Agropecuaria tradicional; Ecoturismo; Aprovechamiento de productos no-maderables del bosque natural y vegetación de páramo sin cortar los árboles o arbustos; Aprovechamiento productos maderables de bosques plantados con especies introducidas, manteniendo una cobertura vegetal permanente (condicionado a requerimientos de ley así como a la sustitución por especies nativas); Vías de comunicación condicionado a autorización ambiental para desarrollo o control; Presas, condicionado a licenciamiento ambiental; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos ambientales y mineros).
USOS PROHIBIDOS	Agropecuaria intensiva; Industriales; Nuevos desarrollos urbanos y parcelaciones; Minería (previa delimitación y estudios que expresamente excluyan la actividad minera y/o por aplicación del principio de precaución por la Autoridad Ambiental); Aprovechamiento comercial de bosque natural y vegetación de páramo; Caza de fauna silvestre. Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

- **Microcuencas abastecedoras de acueductos**

Corresponde a las microcuencas de la quebrada La Tambora parte alta, que abastece el acueducto de Rionegro, y de la quebrada La Colorada que abastece el acueducto de Santa Cruz de la Colina.

USO PRINCIPAL:	CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN.
USOS COMPATIBLES:	Recreación pasiva; Investigación controlada de recursos naturales; Agroforestal; Forestal Protector; Ecoturismo.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuaria tradicional; Forestal Productor; Minería - conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos minero y ambientales-; Aprovechamiento de productos no-maderables del bosque natural; Agropecuario intensivo.
USOS PROHIBIDOS:	Industriales; Construcción de vivienda y loteo; Recreación activa; Caza de fauna silvestre; Minería - previa delimitación y estudios que expresamente excluyan la actividad minera y/o por aplicación del principio de precaución por parte de la Autoridad Ambiental- . Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

○ **Zonas periféricas a cauces y nacimientos**

En la subcuenca existe una clara conciencia de la importancia ambiental de los bosques de galería y una clara intención de proteger los recursos naturales en las áreas periféricas a nacimientos y cauces.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.</b>
USOS COMPATIBLES:	Recreación pasiva; Investigación controlada de los recursos naturales; Bosque protector; Ecoturismo.
USOS CONDICIONADOS:	Reforestación con especies introducidas; Infraestructura de apoyo para el turismo recreativo; Embalses; Embarcaderos, puentes y obras de adecuación; Explotación de materiales de arrastre; Aprovechamiento de productos forestales no maderables.
USOS PROHIBIDOS:	Aprovechamiento del bosque natural; Forestal productor maderable; Agropecuario; Industriales; Construcción de vivienda y loteo; Disposición de residuos sólidos; Caza de fauna silvestre; Vertimientos sin tratamiento previo; Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

○ **Zonas de Bosques húmedos naturales**

Esta categoría existente al norte y parte alta de la microcuenca de la quebrada Samacá y en la quebrada Santacruz.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>FORESTAL PROTECTOR, PARA LA RESTAURACIÓN, USO SOSTENIBLE Y PRESERVACIÓN.</b>
USOS COMPATIBLES:	Recreación pasiva; Investigación controlada.
USOS CONDICIONADOS:	Forestal productor; Infraestructura para usos compatibles; Reforestación con especies introducidas; Aprovechamiento de productos forestales no maderables.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuarios; Minería (previa delimitación y estudios que expresamente excluyan la actividad minera y/o por aplicación del principio de precaución por parte de la Autoridad Ambiental); Industriales; Caza de fauna silvestre; Urbanos y loteo para parcelaciones; Vertimientos sin tratamiento previo; Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

**B. SUELOS DE DESARROLLO RURAL**

○ **Zonas de desarrollo agropecuario con restricciones**

Estas unidades mostradas en el Plano 25 - Zonificación Ambiental Categorías de Uso Concertado y Adecuado del Territorio, corresponden a zonas agropecuarias actuales en las cuales es necesario promover y fomentar prácticas culturales de corte conservacionista, mediante las cuales pueda generarse una explotación sostenible del territorio.

**- Zonas de actividad agroforestal basado en café y cacao**

Estas zonas, que se encuentran en diferentes partes de la subcuenca, tienen limitaciones que impiden la utilización de sistemas agrícolas tradicionales basados en cultivos no permanentes o semi - permanentes, y obviamente, impiden las labores mecanizadas.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>AGROFORESTAL; CULTIVOS PERMANENTES;</b>
USOS COMPATIBLES:	Forestal; Agroecología; Investigación y restauración ecológica; Infraestructura básica para el uso principal.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuario; Agroindustria de bajo impacto ambiental; Recreación Activa; Infraestructura vial; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales); Equipamientos.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuario intensivo; Urbanos; Agroindustriales de Alto y Medio Impacto Ambiental; Loteo con fines de construcción de vivienda; Parcelaciones.

**- Zonas de desarrollo agropecuario sostenible en cultivo de mora**

Esta zona se encuentra en la parte más alta de la microcuenca de la quebrada Santacruz, en áreas que alguna vez estuvieron ocupadas por bosques naturales.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>AGROFORESTAL; CULTIVOS PERMANENTES;</b>
USOS COMPATIBLES:	Forestal; Agroecología; Investigación y restauración ecológica; Infraestructura básica para el uso principal.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuario; Agroindustria de bajo impacto ambiental; Recreación Activa; Infraestructura vial; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales); Equipamientos.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuario intensivo; Urbanos; Agroindustriales de Alto y Medio Impacto Ambiental; Loteo con fines de construcción de vivienda; Parcelaciones.

**- Zonas de recuperación ambiental de zonas de pastos para conformar corredores en bosques andinos intervenidos**

Esta zona corresponde a áreas boscosas intervenidas antrópicamente en las cuales, el estado a través de la CDMB, debe promover la recuperación ambiental mediante un proceso agroforestal que se oriente a establecer corredores boscosos en el mediano plazo, en áreas que alguna vez estuvieron ocupadas por bosques naturales.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>AGROFORESTAL; CULTIVOS PERMANENTES;</b>
USOS COMPATIBLES:	Forestal; Agroecología; Investigación y restauración ecológica; Infraestructura básica para el uso principal.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuario; Agroindustria de bajo impacto ambiental; Recreación Activa; Infraestructura vial; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales); Equipamientos.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuario intensivo; Urbanos; Agroindustriales de Alto y Medio Impacto Ambiental; Loteo con fines de construcción de vivienda; Parcelaciones.

**- Zonas de desarrollo agropecuario concertado y sostenible orientado al manejo integrado del recurso hídrico**

Esta zona de 1191.61 hectáreas, ubicada en la vereda Brahamón, en la microcuenca de la quebrada la Tambora aguas debajo de la captación del acueducto de Rionegro., es una zona de importante intervención antrópica, caracterizada por la presencia de cultivos misceláneos de café con sombrero, cacao con sombrero y zonas de pastos mejorados.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>AGROFORESTAL; CULTIVOS PERMANENTES;</b>
USOS COMPATIBLES:	Forestal; Agroecología; Investigación y restauración ecológica; Infraestructura básica para el uso principal.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuario; Agroindustria de bajo impacto ambiental; Recreación Activa; Infraestructura vial; Minería (conforme producción limpia y con cumplimiento de requerimientos mineros y ambientales); Equipamientos.
USOS PROHIBIDOS:	Agropecuario intensivo; Urbanos; Agroindustriales de Alto y Medio Impacto Ambiental; Loteo con fines de construcción de vivienda; Parcelaciones.

**- Zonas de explotación minera sostenible de calizas**

Esta zona de 168.55 hectáreas es el área de la concesión minera otorgada por el Estado a Cementos Diamante S.A para la realización de actividades exploratorias de calizas, destinadas a la industria cementera. Se trata de áreas potencialmente explotables, sujetas a las regulaciones ambientales vigentes en el momento de la explotación. El usos principal de esta unidad sigue siendo el misceláneo de cacao con sombrero y los pastos mejorados, de manera que pueden tratarse como los suelos descritos en el numeral 8.3.1.1, aclarando que las restricciones o condiciones para el eventual desarrollo minero en la zona, exceden los límites de este trabajo, y deberán ser definidas por la autoridad ambiental competente en el momento oportuno.

○ **ZONAS DE AMENAZAS NATURALES**

De acuerdo con los lineamientos ambientales para el ordenamiento territorial, estas áreas corresponden a áreas frágiles y deterioradas propensas principalmente a erosión, deslizamientos, remoción en masa, sismicidad, fallas activas, incendios forestales. Son áreas en las cuales predominan terrenos susceptibles a generar deslizamientos y elementos frágiles. De igual manera los valles aluviales y cauces de algunos ríos, quebradas y torrentes que conforman la región, presentan condiciones de amenazas por avalanchas e inundaciones.

**-Zonas con amenaza por movimientos de remoción en masa**

En la quebrada Santa Cruz, esta zona corresponde a una parte de la cuenca de la quebrada Agua Fría, distribuida en sectores claramente cartografiados en los cuales debido a condiciones topográficas y litológicas, ajenas a la actividad antrópica, se han presentado importantes movimientos o desprendimientos de suelos, que alcanzan y taponan el cauce de la quebrada, generando una importante amenaza natural sobre las poblaciones asentadas aguas abajo, particularmente de Santa Cruz de la Colina.

Otra zona situada en la parte alta de la quebrada Samacá, comparada con la microcuenca de Santa Cruz y río Negro bajo, es de menor amenaza.

<b>USO PRINCIPAL:</b>	<b>RESTAURACIÓN MORFOLÓGICA Y REHABILITACIÓN.</b>
USOS COMPATIBLES:	Silvicultura; Otros usos que tengan como finalidad la rehabilitación morfológica y restauración.
USOS CONDICIONADOS:	Agropecuarios; Recreacionales; Vías.
USOS PROHIBIDOS:	Todo aquel que no se relacione con la rehabilitación.



### 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 solo 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 Rionegro.
- 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) Utilizar solo 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 Negro.*** La formulación del POMC 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: *La Visión del Plan de Ordenamiento Ambiental.*** La Subcuenca del Río Negro, se cataloga como un escenario que abastece de bienes y servicios ambientales a los municipios de Rionegro y Matanza, además, es despensa agropecuaria (lácteos, frutas y hortalizas). Se trabajará en coordinación con las Instituciones del sector Público y privadas, para alcanzar el Desarrollo Sostenible, priorizando la protección y conservación de los recursos naturales, en especial del recurso hídrico como eje articulador, buscando la sostenibilidad de los Sistemas Productivos con el fin de garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

**ARTÍCULO SÉPTIMO: *Objetivos del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca Río Negro.***

El objetivo general del estudio es la elaboración y concertación de una propuesta de ordenamiento ambiental territorial de la Subcuenca del río Negro, a partir de la caracterización física, biótica y socio económica, del diagnóstico de la situación actual y el análisis de los conflictos de uso, y el diseño y análisis de escenarios posibles de desarrollo ambiental de la Subcuenca.

Como un objetivo general de fundamental interés e importancia para la CDMB debe mencionarse la identificación, caracterización, valoración y prospección de los ecosistemas estratégicos de interés natural, productivo y atenuador de riesgos ambientales, con el objeto de conformar un sistema regional de áreas naturales protegidas, sujeto a las directrices y objetivos de conservación y manejo emanadas del

Gobierno nacional, y reguladas en el marco de los principios de Armonía Regional, Gradación Normativa y Rigor Subsidiario.

Adicionalmente el Ministerio del Medio Ambiente contempla los siguientes objetivos generales en el ordenamiento ambiental del territorio:

- Disminuir los procesos de migración y ocupación insostenible hacia áreas de alto valor ecosistémico y cultural.
- Identificar, promover y establecer usos sostenibles del territorio y los recursos naturales, en áreas rurales transformadas.
- Promover procesos de crecimiento y desarrollo sostenible en el sistema de asentamientos humanos del país, para mejorar la calidad de vida de la población, disminuyendo los impactos negativos generados a escala nacional, regional y local en el territorio.
- Promover la recuperación, mantenimiento y uso sostenible de la oferta hídrica, como factor fundamental en la orientación del proceso de ocupación y uso del territorio.

#### **ARTICULO OCTAVO: *Programas y Proyectos***

Con base en las líneas estratégicas establecidas en el Plan de Acción Trienal de la CDMB se formulan unos programas y proyectos contenidos el numeral 3.8 del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental Subcuenca Río Negro, el cual forma parte integral del presente Acuerdo.

Dichos proyectos corresponden a las líneas estratégicas de:

##### **○ CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y LA BIODIVERSIDAD**

Los objetivos de esta línea están orientados a adelantar acciones en el campo del conocimiento y caracterización de los recursos biológicos y los suelos a partir de los cuales sea posible la implementación de programas de conservación y uso de conservación y uso sostenible de estos recursos.

Los recursos boscosos son un potencial ambiental del territorio de la CDMB. Un 70% de la región posee aptitud forestal protectora y forestal productora y los territorios de la selva húmeda tropical y bosques de alta montaña cobijan especies maderables de alto valor comercial.

Sin embargo la tala de bosques originada en la obtención de recursos económicos para atender necesidades básicas de la población rural, así como en la expansión de la frontera agrícola y en la práctica de pastoreo extensivo han dado origen a la pérdida de biodiversidad (flora y fauna) y suelos.

##### **○ MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO**

Los objetivos de esta línea estratégica están orientados a la implementación de acciones dirigidas a la recuperación de la calidad de las corrientes en el área de jurisdicción de la CDMB, así como también el sostenimiento del recurso en términos de oferta, demanda y disponibilidad.

○ **PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES**

La producción más limpia se define como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos productivos, los productos y los servicios para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente...”. En el sector primario el uso de agroquímicos ha dado lugar a la pérdida de fertilidad de los suelos, a su contaminación progresiva al igual que a la continuación de las aguas superficiales y subterráneas, por lo cual la agricultura tradicional debe ser objeto de transformación hacia prácticas ecológicas ambientalmente sostenibles teniendo en cuenta la potencialidad del uso del suelo, buscando la transformación de los actuales sistemas de producción.

○ **CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL**

Esta línea estratégica de acción está orientada hacia el mejoramiento de las condiciones de vida urbana y rural y sus relaciones funcionales. El deterioro de la calidad ambiental en los centros urbanos, la invasión del espacio público y el aumento en problemas de salubridad pública son impactos que se asocian en forma directa con la movilidad urbana, el manejo y disposición de los residuos sólidos y los asentamientos de la población desplazada en zonas subnormales y de alto riesgo.

○ **PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE.**

A través de esta línea estratégica se integran esfuerzos institucionales y de la comunidad, con el fin de adelantar los procesos de participación ciudadana y educación ambiental como parte del ordenamiento y la planificación del territorio, al igual que el propósito de incorporar las áreas que por su alta significancia ambiental forman parte del sistema regional de áreas protegidas.

Los programas y proyectos son los siguientes:

PROGRAMAS Y PROYECTOS SUBCUENCA RIO NEGRO	MICROCUCENCAS			TOTAL Miles \$
	RIONEGRO	SAMACÁ	SANTA CRUZ	
<b>PROGRAMA 1. CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y SU BIODIVERSIDAD</b>				
PROYECTO 1. Restauración y manejo sostenible de los ecosistemas de montaña, bosques andinos	60.000	60.000	120.000	240.000
PROYECTO 2. Pago por bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de montaña de la microcuenca Santacruz	-	-	200.000	200.000
PROYECTO 3. Estudios técnicos en zonas de amenazas naturales	80.000	50.000	50.000	180.000
<b>PROGRAMA 2: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO</b>				
PROYECTO 1: Protección, recuperación, conservación y manejo de cuencas hidrográficas abastecedoras de acueductos y sistemas productivos	1.387.000	139.000	325.000	<b>1.851.000</b>
PROYECTO 2: Evaluación, ordenación, regulación y distribución del recurso hídrico	60.000	60.000	60.000	<b>180.000</b>
PROYECTO 3: Apoyo técnico y económico a los municipios de la subcuenca para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas	5.545.000	-	75.000	<b>5.620.000</b>
PROYECTO 4: Programa de uso eficiente y ahorro del agua	20.000	-	-	<b>20.000</b>
<b>PROGRAMA 3: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES</b>				
PROYECTO 1: Gestión y apoyo al sector rural de la Subcuenca Río Negro para la implementación de sistemas productivos sostenibles y mercados verdes.	80.000	80.000	150.000	<b>310.000</b>

PROGRAMAS Y PROYECTOS SUBCUENCA RIO NEGRO	MICROCUENCAS			TOTAL Miles \$
	RIONEGRO	SAMACÁ	SANTA CRUZ	
<b>PROGRAMA 4: CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL</b>				
PROYECTO: 1 Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el manejo integral de residuos sólidos.	35.000	-	35.000	<b>70.000</b>
PROYECTO 2: Gestión de apoyo técnico y económico a los municipios para el saneamiento básico de zonas rurales	851.840	547.840	1.096.100	<b>2.495.780</b>
PROYECTO 3. Gestión de apoyo técnico a los municipios para la construcción de Acueductos Veredales.	330.000	45.000	330.000	<b>705.000</b>
<b>PROGRAMA 5: PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE</b>				
PROYECTO 1: Conformación de áreas protegidas en la Subcuenca Rionegro	6.000	6.000	106.000	<b>118.000</b>
PROYECTO 2: Educación Ambiental y Participación Social para la Gestión Ambiental en la Subcuenca	42.400	42.400	43.600	<b>128.400</b>
PROYECTO 3: Capacitación para el Fortalecimiento de las organizaciones Comunitarias	15.000	-	-	<b>15.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8.512.240</b>	<b>1.030.240</b>	<b>2.590.700</b>	<b>12.133.180</b>

**ARTICULO NOVENO: 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 Negro, radica en la definición de los requerimientos en recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas. La financiación<sup>18</sup> 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) y coadyuvar en el proceso de desarrollo del Plan de Ordenamiento y Manejo, lo cual va a garantizar su sostenibilidad.

El POMCA de la subcuenca Río Negro una vez aprobado por el Concejo Directivo de la CDMB, se convierte en norma aplicable en el territorio de la subcuenca, con responsabilidades compartidas entre la CDMB, los municipios de Rionegro y Matanza, 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 Negro. 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.

<sup>18</sup> José Acero Suárez, Gestión de Cuencas hidrográficas, Fundación Universidad Central, 2000.

**ARTICULO DECIMO: EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO.**

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 de la subcuenca río Negro.

Los mecanismos de seguimiento y evaluación al POMCA de la Subcuenca Río Negro, 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 dé 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 de la Subcuenca Río Negro son los siguientes:

PROGRAMA	INDICADORES	UNIDAD
<b>CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS SUELOS Y SU BIODIVERSIDAD</b>	1. Número de hectáreas restauradas en zonas de bosques andinos	Hectárea
	2. Número de usuarios con implementación en sistemas productivos sostenibles y agroforestería	Usuarios
	3. Número de líderes capacitados en Educación Ambiental	Líderes
	4. Proyectos formulados para pago de servicios ambientales	Proyecto
	5. Estudios geotécnicos en áreas de Deslizamiento y remoción en masa realizados	Estudio
	6. Estudios hidrológicos e hidráulicos en zonas de inundaciones realizados	Estudio
<b>MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO</b>	1. Número de hectáreas adquiridas en áreas de nacimiento de quebradas abastecedoras de acueductos	Hectáreas
	2. Numero de metros en aislamiento de márgenes y fuentes hídricas	Metros
	3. Número de hectáreas de coberturas vegetales establecidas en rondas y fuentes hídricas aisladas	Hectáreas
	4. Número de proyectos de sistemas productivos sostenibles establecidos (agroforestales, viveros agricultura ecológica, sistemas pecuarios sostenibles)	Proyecto
	5. Numero de corrientes hídricas reglamentadas	Corriente
	6. Formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos	Plan
	7. Número de PTAR construidas y en funcionamiento	Planta
	8. Plan de uso eficiente del agua formulado	Plan
<b>PRODUCCIÓN MAS LIMPIA Y MERCADOS VERDES</b>	1. Número de proyectos productivos sostenibles formulados.	Proyecto
	2. Número de Organizaciones de base comunitaria dedicadas al fomento e implementación de proyectos productivos sostenibles y mercados verdes	Organización de base
<b>CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL</b>	1. Número de acciones del PGIR de los municipios de Rionegro y Matanza implementadas	Acciones implementadas
	2. Numero de acciones de Seguimiento, evaluación y control del PGIR de los municipios de Rionegro y Matanza implementadas	Acciones implementadas
	3. Número de proyectos de saneamiento básico implementados	Proyecto
	4. Número de familias capacitadas en el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos	Familia
	5. Número de acueductos veredales mejorados	Acueducto
	6. Número de acueductos veredales construidos	Acueducto
<b>PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO</b>	1. Número de áreas protegidas declaradas en la Subcuenca	Área
	2. Número de planes de manejo formulados para las áreas protegidas declaradas	Plan



PROGRAMA	INDICADORES	UNIDAD
<b>AMBIENTE</b>	3. Número de eventos de capacitación realizados para la conformación de la red de reservas de la sociedad civil	Evento
	4. Número de proyectos de aula y/o PRAES implementados en las instituciones educativas de la Subcuenca	Proyecto
	5. Número de usuarios capacitados en gestión ambiental	Usuarios
	6. Número de mesas ambientales creadas	Mesa ambiental
	7. Número de cartillas didácticas publicadas sobre el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca	Cartillas
<b>INDICADORES DE ESTADO</b>		
<b>RECURSO HÍDRICO</b>	1. Índice de Calidad del Agua	%.
	2. Índice de Escasez de Agua*	%
	3. Cantidad de agua	Litros/seg
<b>COBERTURAS NATURALES</b>	1. Número de hectáreas de cobertura boscosa	Hectáreas
	2. Tasa anual de deforestación*	%

\* El índice de escasez del agua y la tasa de deforestación, se medirán cada cinco años.

Los indicadores constituyen un instrumento útil para optimizar la información ambiental y dar curso a un procedimiento sistemático de toma de decisiones en materia de política ambiental.

**ARTÍCULO UNDÉCIMO: 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.

### PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bucaramanga a los once días (11) días del mes de diciembre de dos mil ocho (2008).

**PRESIDENTE,                      SECRETARIO,**

**DARÍO ECHEVERRY SERRANO CARLOS OCTAVIO GOMEZ B.**

Proyectó: Marco A. Duarte  
Revisó: Carlos A. Suarez  
Subdirector Planeación y Sistemas

## BIBLIOGRAFÍA

**MFN: 8350 - *Plan de ordenamiento ambiental territorial de la Subcuenca Rionegro.* REF: 05699. C657. AÑO: 2005. Autor Corporativo:** Consorcio Gradex-Inpro. **Resumen:** El objetivo general del estudio es la elaboración y concertación de una propuesta de ordenamiento ambiental territorial de la subcuenca del Río negro, a partir de la caracterización física, biótica socio económica de las microcuencas: Santa Cruz, Samacá y Río negro Bajo que la conforman.

## GLOSARIO

### **Áreas de interés público**

La ley 99/93 declara de utilidad pública e interés social, la adquisición por negociación directa o por expropiación de bienes de propiedad privada (o la imposición de servidumbres), que sean necesarias para la ejecución de obras públicas destinadas a la protección y manejo del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Es función del MINAMBIENTE “adquirir para el Sistema de parques Nacionales o para los casos expresamente dañinos en la ley 99, bienes de propiedad privada y los patrimoniales de las entidades de derecho público, adelantar ante las autoridades competentes la expropiación de bienes por razones de utilidad pública o interés social definidos por la ley, e imponer las servidumbres a que haya lugar”.

### **Área o ecosistema de importancia ambiental**

Es aquella área de especial significancia estratégica, que presta servicios y funciones ambientales. Decreto N° 1753 de agosto de 1994.

### **Agroforestería**

La agroforestería como un uso agropecuario ambientalmente sostenible, se convierte en una alternativa para lograr la reconversión de áreas agrícolas y ganaderas que presentan problemas de sostenibilidad productiva. MINAMBIENTE. Bases ambientales para el ordenamiento territorial municipal en el marco de la ley 388 de 1997. Santafé de Bogotá. Octubre de 1998.

### **Agropecuaria tradicional**

Actividades desarrolladas en los cultivos agrícolas y explotaciones pecuarias, con poca rentabilidad, sin tecnología adecuada y bajas condiciones sociales; básicamente la realizada por las comunidades campesinas, con fuertes restricciones en espacio, economía y mercadeo. CDMB 1999.

### **Agropecuaria intensiva**

Comprende las actividades agrícolas y pecuarias de alto grado de tecnificación, manejo y comercialización de la producción. Contempla cultivos semestrales limpios y densos mecanizados, como algodón, sorgo, arroz, soya, ajonjolí y maíz, así como cultivos perennes de frutales con un buen manejo u alta tecnificación: papaya, cítricos, guanábana, mango. Revista N° 9 del SIG-PAFC. Santafé de Bogotá. Marzo de 1996

### **Amenaza**

Es el peligro latente que representa la posible ocurrencia de un evento catastrófico de origen natural o tecnológico, en un tiempo y en un área determinada. Bases ambientales para el ordenamiento territorial municipal en el marco de la ley 388 de 1997. Santafé de Bogotá. Octubre de 1998.

**Bosque protector**

Áreas de aptitud forestal en las que se debe mantener la cobertura de bosques naturales o plantados. Solo se permite el aprovechamiento de sus frutos secundarios. Documento CONPES N° 2384 MINAMBIENTE Política de bosques. Santafé de Bogotá. Enero de 1996.

**Bosque productor**

Áreas de aptitud forestal en las que se debe mantener la cobertura de bosques naturales o plantados. El bosque puede ser aprovechado (de manera sostenible) para obtener productos forestales (maderable) que se comercialicen o consuman. Documento CONPES N° 2384 MINAMBIENTE Política de bosques. Santafé de Bogotá. Enero de 1996.

**Conservación**

Sistema complejo de medidas tendientes a obtener el empleo racional, el mantenimiento y la restauración de los recursos naturales y la protección del medio natural contra la contaminación y otros deterioros. Diccionario de la naturaleza

**Cuenca**

Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar. DECRETO 1729 DE 2002, Artículo 1.

**Desarrollo Sostenible**

Es el proceso mediante el cual se usan los recursos naturales renovables, sin afectar las condiciones abióticas y bióticas que garanticen su renovabilidad y aprovechamiento permanente.

**Defensa de los Recursos Naturales**

Se refiere al control, restricción y protección de las condiciones y cualidades de los recursos naturales, de prácticas capaces de alterarlos en forma nociva. ELLIAS MENDEZ." Planificación ambiental y desarrollo sostenible. Universidad de los Andes. Mérida Venezuela, 1996.

**Desertificación**

La degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultantes de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas. Ley 461 de agosto 4 de 1998, de aprobación de la Convención de la ONU de lucha contra la desertificación.

**Ecoturismo**

Actividades con fines educativos (sin generar conflictos en su utilización), desarrolladas en áreas naturales de riqueza paisajística y/o importancia ambiental, como: los Páramos, bosque alto andino, humedales, rondas de los ríos, áreas de espeleología, áreas de amenaza natural, entre otros; para su valoración ecológica y funcionalidad ecosistémica. CDMB 1999.

**Especies forestal introducida**

Es aquella especie cuyo origen proviene de un área de distribución natural diferentes a los límites del territorio nacional. MINAGRICULTURA. Decreto N° 1824 de agosto de 1994.

**Investigación controlada de los recursos naturales**

Actividad con fines investigativos (sin generar conflictos en su utilización), desarrolladas en áreas naturales de gran importancia ambiental y/o ecosistémica, como: los páramos, bosques alto andino, humedales, rondas de los ríos, selvas húmedas tropicales, entre otros; para su valoración ecológica y funcionalidad ecosistémica. CDMB. 1999

**Manejo integral de los recursos naturales**

La actividad ordenada y planificada que lleva a cabo el hombre en un área y/o ecosistema de especial importancia ambiental, para el aprovechamiento óptimo y sostenido de sus recursos naturales renovables de tal forma que se refleje en el bienestar social y económico de la comunidad asentada en el área y de la población en general de influencia del ecosistema. CDMB. 1999.

**Mejoramiento**

Es la acción orientada a lograr cambios favorables de determinadas unidades territoriales socioambientales. ELLIAS MENDEZ." Planificación ambiental y desarrollo sostenible. Universidad de los Andes. Mérida Venezuela, 1996.

**Planificación**

Es el conjunto de acciones que se estructuran organizadamente a través del Estado con el propósito de garantizar una mayor eficiencia y eficacia de las inversiones públicas.

**Plan de Manejo**

Ejecución de programas y proyectos específicos concertados y socializados dirigidos a conservar, preservar, prevenir el deterioro y restaurar la cuenca hidrográfica.

**Protección de los recursos naturales**

Acciones consagradas al mantenimiento de la diversidad biológica a perpetuidad, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados en áreas naturales de especial significancia ambiental, las cuales son manejadas a través

de medios jurídicos u otros medios eficaces. Este tipo de estrategia se reconoce como conservación “in situ” es decir, en medios silvestres y naturales, garantizando los procesos de desarrollo evolutivo, genético y regulatorio. Min Ambiente Bases ambientales para el ordenamiento municipal en el marco de la Ley 388 de 1997. Santafé de Bogotá, octubre de 1998.

### **Preservación**

Medidas particulares tomadas para asegurar el mantenimiento de elementos bióticos y abióticos del medio ambiente en su estado original. Diccionario de la naturaleza.

### **Restauración ecológica**

Es una disciplina cuyo objetivo es el restablecimiento artificial, total o parcial de la estructura y función de los ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas. Se basa en los principios de la sucesión natural, facilitada por la modificación de ciertas condiciones ambientales, como la plantación de árboles, la remoción de especies exóticas, la utilización de quemas controladas, el control de la erosión, la fertilización y mejoramiento de la estructura y profundidad del suelo, etc., para recuperar la productividad de las zonas degradadas y asegurar la diversidad biológica. IDEAM. Protocolo nacional de restauración de ecosistemas.1997.

### **Recreación pasiva**

Actividades con fines de recreación contemplativa (solo observar los escenarios sin generar conflictos en su utilización), desarrolladas en áreas naturales de riqueza paisajistas y/o importancia ambiental como: Páramos, bosques alto andino, humedales, rondas de los ríos, áreas de amenaza natural, zonas verdes de uso público, parques recreativos, entre otros. CDMB, 1999.

### **Recreación activa**

Actividades recreativas y deportivas de riesgo: canotaje, paramentun, etc., desarrolladas de manera controlada en áreas naturales de riqueza paisajística y lugares creados para tal fin, que no generen conflictos con los usos circundantes, como: Páramo, bosques alto andino, humedales, corrientes hídricas, áreas de espeleología; áreas de amenaza natural, zonas verdes de uso público, parques recreativos, entre otros. CDMB. 1999.

### **Sistemas silvoagrícolas**

Son los que combinan la agricultura y los bosques, permitiendo la siembra, la labranza y la recolección de la cosecha junto con la remoción frecuente y continuada del suelo, dejándolo desprovisto de una cobertura vegetal permanente en algunas áreas, pero dejando el resto cubierto por árboles en forma continua y permanente, tales como: café con sombrío, fríjol y maíz con nogal cafetero, yuca con eucalipto, tomate de árbol con gusano, cacao con móncoro. CDMB. Plan de



manejo de la cuenca superior del río Lebrija- uso recomendable del suelo. Bucaramanga, abril de 1995.

### **Sistemas silvopastoriles**

Uso de la tierra que apoyan el desarrollo sostenible de la ganadería a través de arreglos armónicos, donde “simultáneamente en un espacio determinado y ordenando los árboles crecen asociados con ganado, en arreglos espaciales o secuenciales en el tiempo, interactuando económica y ecológicamente. Entre las formas más destacadas de silvopastoreo, se destaca mezclado en el espacio árboles en potreros, producción de madera leña o frutos, fuente de ramoneo de sombra y refugio para el ganado, mejoramiento de los potreros debajo de los árboles; pastoreo en plantaciones forestales y localización en el espacio: cercas vivas y banco de proteína. MINAMBIENTE. Plan estratégico para la restauración y el establecimiento de bosques en Colombia. Plan de verde. Santafé de Bogotá. Mayo de 19998.

### **Zonificación Ambiental**

Modelo de ocupación del territorio que tiene en cuenta las políticas ambientales de orden nacional, regional y local, las cuales permiten establecer zonas homogéneas para definir tratamientos y reglamentación de uso y manejo adecuado de los suelos para una utilización concertada de los recursos naturales y de los sistemas de producción en el marco de la sostenibilidad. CDMB 1999.