



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL
PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO EN EL
MUNICIPIO DE ABEJORRAL**

CONVENIO 124 DE 2009





**CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE
ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA
SAN ANTONIO EN EL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**

CONVENIO 124 DE 2009

**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS NEGRO Y
NARE – CORNARE**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
CORPORACIÓN ACADEMICA AMBIENTAL**

**EL SANTUARIO
2010**

EQUIPO TÉCNICO

CARLOS ALBERTO ZÁRATE YEPES
Director Corporación Académica Ambiental

SANDRA ZULIANI COLETTI
Coordinadora técnica

JUAN SEBASTIÁN ARENAS CÁRDENAS
Ingeniero Civil - Hidrólogo

LAURA CATALINA HERNÁNDEZ POSADA
Ingeniera Forestal - SIG

SOL BEATRIZ JARAMILLO ECHEVERRI
Ingeniera Forestal

MARÍA YANETH RÚA GARCIA
Ingeniera Ambiental

DIANA ADARVE VARGAS
Geóloga

SERGIO MÁRQUEZ ARIAS
Biólogo

OLGA ELENA JARAMILLO GÓMEZ
Socióloga

LUZ ELENA HENAO DE GAVIRIA
Abogada

ADRIANA MARÍA PÉREZ GUZMÁN
Ingeniera Forestal - Prospectiva

LUIS GUILLERMO URIBE HERNÁNDEZ
Ingeniero Civil

ADRIANA MARÍA URUETA CORTÉS
Auxiliar administrativa

AUXILIARES DE CAMPO

NATALY GIRALDO ECHAVARRÍA
CLAUDIA MILENA LÓPEZ SALAZAR
CINDY JOHANA SÁNCHEZ OSORIO
LINA MARCELA RODRÍGUEZ BETANCUR
JORGE ENRIQUE CORRALES RAMÍREZ
LEIDY DAYANA GIRALDO LÓPEZ
EDWIN ENRIQUE SALAS GÓMEZ
DUBER GELACIO CARVAJAL PALACIO
JUAN DAVID RUIZ RÍOS
SANTIAGO ALEXANDER FRANCO FRANCO
DAISY ALBANY ZULUAGA DÁVILA

INTERVENTORÍA

JAVIER PARRA BEDOYA
CORNARE

CONSUELO PARRA ARCILA
CORNARE

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	23
1 FASE DE APRESTAMIENTO	27
2 DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO	31
2.1 LOCALIZACIÓN	31
2.2 DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO	31
2.3 OFERTA AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO	36
2.3.1 Análisis de la información disponible	36
2.3.2 Estimación de parámetros morfométricos	36
2.3.3 Tiempo de concentración	37
2.3.4 Precipitación	38
2.3.5 Temperatura	40
2.3.6 Evapotranspiración	41
2.3.7 Caudales máximos	41
2.3.8 Caudales medios. Balance hídrico de largo plazo	42
2.3.9 Caudales mínimos	42
2.3.10 Índice de escasez	42
2.3.11 Aforos de corrientes naturales	43
2.3.12 Análisis morfológico del cauce	44
2.4 DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO	46
2.4.1 Población	46
2.4.2 Estimación de la demanda actual	47
2.4.3 Proyecciones de población	48
2.4.4 Usos y demandas actuales del recurso	51
2.5 ZONAS DE VIDA	52
2.6 GEOLOGÍA	52
2.7 LITOLOGÍA	53
2.7.1 Rocas Metamórficas	53

2.7.2	Complejo Cajamarca (Pzcc)	59
2.7.3	Esquistos Cuarzo-Sericíticos (Pzes)	59
2.7.4	Depósitos Cuaternarios	60
2.7.5	Aluviones Recientes (Qal)	60
2.8	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	61
2.9	GEOMORFOLOGIA	62
2.9.1	Relieve sobre rocas metamórficas	62
2.9.2	Relieve sobre depósitos aluviales y de vertiente	65
2.10	PROCESOS EROSIVOS	65
2.10.1	Erosión laminar	66
2.10.2	Movimientos en masa	66
2.11	IDENTIFICACION DE AMENAZAS	67
2.11.1	Amenaza por inundación	68
2.11.2	Amenaza por movimiento en masa	68
2.11.3	Amenaza por incendio forestal	69
2.12	VULNERABILIDAD	72
2.13	RIESGO	74
2.14	SUELOS	89
2.14.1	Suelos del paisaje de montaña	89
2.15	USO ACTUAL DE LA TIERRA	94
2.15.1	Territorios artificializados	97
2.15.2	Territorios agrícolas	97
2.15.3	Bosques y áreas seminaturales	99
2.16	USO POTENCIAL DE LA TIERRA	100
2.16.1	Cultivos densos	100
2.16.2	Cultivos silvoagrícolas	103
2.16.3	Plantación Productora-Protectora	103
2.17	CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA	104
2.18	COMPONENTE BIÓTICO	107
2.18.1	Flora	107

2.18.2	Fauna	111
2.19	PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN	112
2.20	ACCIONES DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO BOSQUE	114
3	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	117
3.1	LA POBLACIÓN Y SUS CONDICIONES DE VIDA	118
3.1.1	Demografía	118
3.1.2	Dinámicas migratorias	120
3.1.3	Educación	123
3.1.4	Salud	127
3.1.5	Condiciones de los hogares y actividades económicas en la cuenca	130
3.1.6	Organización social y presencia institucional	137
4	SANEAMIENTO BÁSICO	141
4.1	ACUEDUCTO	141
4.1.1	Área urbana	141
4.1.2	Área rural	144
4.2	AGUAS RESIDUALES	146
4.2.1	Área urbana	146
4.2.2	Área rural	146
4.3	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	148
4.3.1	A nivel urbano	148
4.3.2	A nivel rural	151
4.4	IMPORTANCIA DE LA ORDENACION DE LA CUENCA SAN ANTONIO	155
4.4.1	Sistema de colección de aguas residuales	156
4.4.2	Relleno sanitario	157
4.5	CALIDAD DEL AGUA	159
4.5.1	Características fisicoquímicas y microbiológicas	159
4.6	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	167
4.7	INFRAESTRUCTURA	172
4.7.1	Vías	172
4.8	DEFINICIÓN DE ÁREAS DE RETIRO	173

5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	177
5.1	ÁREAS DE APTITUD AMBIENTAL	177
5.1.1	Zonas de especial significancia ambiental	177
5.1.2	Zonas de especial significancia para la protección de los recursos naturales	177
5.1.3	Zonas de alta fragilidad ambiental	178
5.2	ÁREAS DE APTITUD AGROPECUARIA Y PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO	178
6	PROSPECTIVA	183
6.1	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	184
6.1.1	Horizonte de planeación o a prospectar	187
6.1.2	Tendencias de cada factor de cambio	226
6.1.3	Matriz de influencia de dependencia de los factores de cambio	226
6.1.4	Construcción de Escenarios	235
6.1.5	Lineamientos	240
7	FORMULACIÓN	243
7.1	HERAMIENTAS DE LA PROSPECTIVA	243
7.1.1	Escenario probable	243
7.2	DEFINICIÓN DE LA ACCIÓN SOLUCIÓN	244
7.2.1	PRIORIZACIÓN DE PROYECTO	250
7.2.2	Ejecución de los proyectos en el horizonte de planificación	255
8	EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO	257
9.1	PROYECTO 1	263
9.1.1	Diagnóstico social, económico y ambiental	263
9.1.2	Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema	265
9.1.3	Justificación	266
9.1.4	Población beneficiada	267
9.1.5	Identificación	267
9.1.6	OBJETIVOS	267
9.1.7	Presupuesto del proyecto	268
9.1.8	Fuentes de cofinanciación del proyecto	269

9.1.9	Indicadores	269
9.2	PROYECTO 2	270
9.2.1	Diagnóstico social, económico y ambiental	270
9.2.2	Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema	271
9.2.3	Justificación	271
9.2.4	Población beneficiada	272
9.2.5	Identificación	272
9.2.6	OBJETIVOS	272
9.2.7	Presupuesto del proyecto	273
	*El detalle del valor unitario de cada pozo séptico se describe en la siguiente tabla	273
9.2.8	Fuentes de cofinanciación del proyecto	275
9.2.9	Indicadores	275
9.3	PROYECTO 3	275
9.3.1	Diagnóstico social, económico y ambiental	276
9.3.2	Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema	277
9.3.3	Justificación	277
9.3.4	Población beneficiada	278
9.3.5	Identificación	278
9.3.6	Objetivos	279
9.3.7	Presupuesto del proyecto	280
9.3.8	Fuentes de cofinanciación del proyecto	281
9.3.9	Indicadores	281
	BIBLIOGRAFÍA	299
	ANEXOS	303

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Listado de actores definidos para el municipio de Abejorral.	29
Tabla 2. Información general de las estaciones cercanas a la zona de estudio.	36
Tabla 3. Parámetros morfométricos de la cuenca.	37
Tabla 4. Resultados tiempos de concentración.	37
Tabla 5. Parámetros de forma para la Curva IDF - estación La Macarena.	39
Tabla 6. Cálculo del Número de Curva CN.	40
Tabla 7. Resultados de los caudales máximos, quebrada San Antonio.	41
Tabla 8. Caudales mínimos asociados a cada período de retorno por regionalización de las características medias.	43
Tabla 9. Índice de escasez estimado para la cuenca de la quebrada San Antonio.	43
Tabla 10. Estimación del caudal de aforo.	44
Tabla 11. Habitantes de la cuenca de la quebrada San Antonio.	47
Tabla 12. Propuesta módulos de consumo sectores productivos.	47
Tabla 13. Población registrada en los censos y proyecciones del DANE para el municipio de Abejorral.	48
Tabla 14. Proyección de población de la cuenca de la quebrada San Antonio.	50
Tabla 15. Demanda de agua estimada para la cuenca.	51
Tabla 16. Unidades litológicas.	61
Tabla 17. Unidades geomorfológicas.	65
Tabla 18. Calificación de procesos erosivos.	67
Tabla 19. Calificación de las amenazas en la cuenca de la quebrada San Antonio.	69
Tabla 20. Calificación de la vulnerabilidad en la cuenca de la quebrada San Antonio.	73
Tabla 21. Leyenda de suelos de la cuenca de la quebrada San Antonio, municipio de Abejorral.	93
Tabla 22. Composición y leyenda de las coberturas de la tierra según CORINE LAND COVER para la cuenca de la quebrada San Antonio.	94
Tabla 23. Listado de especies florísticas.	108
Tabla 24. Fauna de la cuenca de la quebrada San Antonio.	111

Tabla 25. Situación de amenaza de algunas especies de flora de la cuenca San Antonio.	114
Tabla 26. Hogares que habitan la cuenca.	118
Tabla 27. Habitantes de la cuenca San Antonio.	118
Tabla 28. Distribución de la población por sexo.	119
Tabla 29. Composición de la población por grupos de edad.	120
Tabla 30. Tasa de analfabetismo municipio de Abejorral (Población >15 años).	124
Tabla 31. Nivel educativo y asistencia escolar en el municipio de Abejorral.	125
Tabla 32. Afiliación al sistema de seguridad social en el municipio de Abejorral.	128
Tabla 33. Afiliación al sistema de seguridad social de los hogares.	128
Tabla 34. Población pobre y en miseria en el municipio de Abejorral 2006.	130
Tabla 35. Acceso a la tierra por veredas.	134
Tabla 36. Disposición de las aguas residuales domesticas rurales de la cuenca San Antonio.	147
Tabla 37. Disposición final de residuos sólidos en la cuenca San Antonio.	151
Tabla 38. Parámetros evaluados en el análisis fisicoquímico y microbiológico.	160
Tabla 39. Índice de calidad de agua (wqi-nsf) para afluentes superficiales de agua para acueductos del oriente antioqueño municipio de Abejorral, cuenca San Antonio.	163
Tabla 40. Rangos de calidad del agua.	164
Tabla 41. Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, cuenca San Antonio.	168
Tabla 42. Zonificación ambiental.	181
Tabla 43. Usos para las categorías.	182
Tabla 44. Factores de cambio.	188
Tabla 45. Características del factor de cambio.	189
Tabla 46. Tendencias en el horizonte de planificación de los recursos naturales renovables y/o componentes en presencia de los factores de cambio.	228
Tabla 47. Medidas de solución o proyectos definidos para la cuenca hidrográfica de la quebrada San Antonio.	245
Tabla 48. Niveles de prioridad acciones solución o proyectos.	251
Tabla 49. Orden de ejecución de los proyectos en el horizonte de planificación.	255
Tabla 50. Matriz de indicadores de impacto directo para el factor de cambio.	258

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización geográfica de la cuenca de la quebrada San Antonio.	35
Figura 2. Ciclo anual de la precipitación de la estación Sonsón.	38
Figura 3. Distribución espacial de la precipitación media anual de la quebrada San Antonio.	39
Figura 4. Curva IDF para diferentes períodos de retorno estación La Macarena.	40
Figura 5. Variación de la temperatura en la cuenca de la quebrada San Antonio.	41
Figura 6. Evapotranspiración real en la cuenca de la quebrada San Antonio.	42
Figura 7. Sección transversal aforo.	44
Figura 8. Sección transversal de lecho tipo B4 (clasificación Rosgen).	46
Figura 9. Crecimiento poblacional del municipio de Abejorral (1985-2005).	48
Figura 10. Proyecciones de población por el método geométrico para el municipio de Abejorral.	49
Figura 11. Proyecciones de población por el método de variación Logarítmica para el municipio de Abejorral.	49
Figura 12. Proyecciones de población por el método de tasa decreciente para el municipio de Abejorral.	49
Figura 13. Esquema de la proyección de población de la cuenca de la quebrada San Antonio.	50
Figura 14. Distribución de los usos del agua en la zona rural de la cuenca de la quebrada San Antonio.	51
Figura 15. Mapa de zonas de vida para la cuenca de la quebrada San Antonio.	55
Figura 16. Mapa de geología.	57
Figura 17. Mapa de geomorfología.	63
Figura 18. Mapa de amenaza por inundación de la cuenca.	70
Figura 19. Mapa de amenaza por movimientos en masa de la cuenca.	75
Figura 20. Mapa de amenaza por incendio forestal.	77
Figura 21. Mapa de vulnerabilidad para la cuenca de la quebrada San Antonio.	79
Figura 22. Mapa de riesgos a inundaciones para la cuenca de la quebrada San Antonio.	81

Figura 23. Mapa de riesgos por movimientos en masa de la cuenca.	83
Figura 24. Mapa de riesgos por incendio forestal.	85
Figura 25. Mapa de riesgo total para la cuenca.	87
Figura 26. Mapa de unidades de suelo para la cuenca de la quebrada San Antonio.	91
Figura 27. Mapa de coberturas y usos de la tierra en la cuenca de la quebrada San Antonio.	95
Figura 28. Distribución de coberturas de la tierra, cuenca de la quebrada San Antonio.	97
Figura 29. Mapa de usos potencial de la tierra en la cuenca de la quebrada San Antonio.	101
Figura 30. Mapa de conflictos de uso de la tierra para la cuenca de la quebrada San Antonio.	105
Figura 31. Ecosistemas estratégicos en la cuenca de la quebrada San Antonio.	109
Figura 32. Hogares que habitan la cuenca de la quebrada San Antonio.	119
Figura 33. Hogares que han sido habitantes regulares de la vereda.	121
Figura 34. Hogares que han sido habitantes regulares del municipio.	122
Figura 35. Nivel de escolaridad.	125
Figura 36. Invitación a los procesos de capacitación y jornadas de trabajo colectivo en la vereda El Erizo y otras aledañas.	127
Figura 37. Fuente de ingresos de los hogares.	131
Figura 38. Mapa de tamaño de los predios.	135
Figura 39. Participación en organizaciones sociales.	138
Figura 40. Comparativo del uso el agua.	145
Figura 41. Manejo de residuos líquidos.	147
Figura 42. Mapa de vertimiento de aguas residuales.	149
Figura 43. Manejo de residuos sólidos.	152
Figura 44. Mapa de disposición de residuos sólidos.	153
Figura 45. Mapa de captaciones.	165
Figura 46. Calificación de impactos ambientales.	167
Figura 47. Mapa de retiros.	175
Figura 48. Mapa de zonificación ambiental para la cuenca de la quebrada San Antonio.	179

Figura 49. Esquema del sistema territorial de la microcuenca de la quebrada El Salado.	186
Figura 50. Análisis estructural.	234
Figura 51. Escenarios posibles.	237
Figura 52. Escenarios tendencial, probable y deseable.	239

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. Reunión en el municipio de Sonsón.	28
Foto 2. Reunión en el municipio de Santuario sede Cornare.	28
Foto 3. Panorámica de la zona de nacimiento de la quebrada San Antonio vereda La Cordillera, municipio de Abejorral.	32
Foto 4. Áreas dedicadas a la ganadería aguas arriba de la bocatoma San Antonio.	33
Foto 5. Encajonamiento del cauce de la quebrada San Antonio en la zona media de la cuenca.	45
Foto 6. Erosión laminar en áreas ocupadas por pastos.	66
Foto 7. Deslizamiento que afecta un predio particular, observándose la una tubería de conducción de acueducto con fugas que posiblemente fue detonante de este evento.	66
Foto 8. Deslizamiento asociado al corte de la vía veredal.	67
Foto 9. Pastos limpios.	98
Foto 10. Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales.	99
Foto 11. Bosques naturales fragmentados con arbustos y matorrales.	100
Foto 12. Panorámica de la cuenca San Antonio con la vereda El Erizo al fondo.	107
Foto 13. Vivienda campesina en la vereda El Erizo.	121
Foto 14. Centro de salud en la vereda El Erizo.	129
Foto 15. Actividades productivas en la cuenca San Antonio.	132
Foto 16. Actividades de postcosecha del frijol incluye la utilización de la mano de obra familiar o los acuerdos con vecinos.	132
Foto 17. Centro poblado en la vereda El Erizo.	140
Foto 18. Bocatoma quebrada San Antonio, municipio Abejorral.	142
Foto 19. Acequia por la cual discurren los lodos procedentes del lavado de la planta modular de San Antonio.	142
Foto 20. Desarenador acueducto San Antonio, municipio Abejorral.	143
Foto 21. Tanque de almacenamiento del acueducto San Antonio, municipio de Abejorral.	143
Foto 22. Planta de tratamiento agua potable de San Antonio ubicada en la vereda La Cordillera, municipio de Abejorral.	144

Foto 23. Carro recolector de los residuos sólidos del municipio de Abejorral.	148
Foto 24. Panorámica de la cuenca San Antonio, municipio de Abejorral.	157
Foto 25. Empaques de agroquímicos dispuestos a campo abierto.	158
Foto 26. Cultivo de papa en la parte alta cuenca San Antonio.	158
Foto 27. Ganadería y establecimiento de pasto en la zona media de la cuenca.	158
Foto 28. Deforestación en la zona media de la cuenca San Antonio.	159
Foto 29. Extracción de madera para la comercialización.	159
Foto 30. Establecimiento de monocultivos en la parte media de la cuenca, ocasionando pérdida de la fertilidad del suelo.	171
Foto 31. Deforestación en la cuenca San Antonio ocasionando, desprotección del suelo y activación de procesos erosivos.	171
Foto 32. Contaminación de las fuentes de aguas y pérdida de la fertilidad del suelo a causa de la ganadería extensiva en la cuenca.	172
Foto 33. Utilización de agroquímicos para las actividades productivas realizadas en la Cuenca y disposición de empaques y residuos a campo abierto.	172
Foto 34. Vía que conduce a la cuenca de la quebrada San Antonio.	173

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Listados de asistencia a talleres.	305
Anexo B. Resultados análisis de aguas cuenca San Antonio.	307
Anexo C. Acuerdo 038 de 1995.	309
Anexo D. Formulario de la encuesta realizada a los usuarios de la cuenca.	310
Anexo E. Formulario para la descripción de bocatomas en la cuenca.	311

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con IDEAM (2004), en Colombia la gestión del agua se ha venido desarrollando en las últimas tres décadas, privilegiando decisiones ligadas casi enteramente a una visión disciplinaria desde la hidrología, la ingeniería civil e hidráulica, e incluso la economía y el derecho. No obstante, el contexto actual mundial que vela por involucrar aspectos ambientales más complejos y elementos de equidad social en el manejo de los recursos naturales y ambientales del planeta, sobre todo el recurso hídrico, ha permitido el tránsito de un enfoque disciplinario a uno multidisciplinario y últimamente a un enfoque interdisciplinario que alude a la gestión ‘integrada’ de este valioso recurso. En este sentido, la problemática del agua se reflexiona al mismo tiempo desde múltiples disciplinas (porque también se reconoce el sentir y el papel de la comunidad), en tanto que las decisiones de manejo sobre el recurso encuentran una ruta común (interdisciplinaria) que asegura la pertinencia de las mismas.

El proceso de desarrollo conceptual mencionado, ha permitido comprender que dentro de un ecosistema hídrico cualquiera existen interrelaciones e interdependencias entre los factores ambientales físicos y bióticos y el sistema socioeconómico y en ningún caso esto es más apreciable que en un cuenca hidrográfica. De aquí surge que hoy en día las actividades de gestión del agua estén directamente ligadas a la gestión de cuencas hidrográficas, como unidades captadoras de agua para diferentes fines, siendo evidente que objetivos de conservación definidos, con respecto al recurso hídrico, deben corresponder a propósitos de usos prioritarios o que produzcan los mayores beneficios a la sociedad, como el caso del consumo humano. Adicionalmente, al conjunto de acciones necesarias para gestionar la cuenca se conoce como ‘manejo de cuencas’ y las acciones de manejo se enmarcan en lo que se conoce como un ‘plan de manejo ambiental’, el cual es un arreglo sistemático de programas, proyectos y actividades encaminados a la gestión del agua (IDEAM 2004).

La creciente presión por el aprovechamiento de los recursos hídricos en algunas zonas del país, ha generado que con gran frecuencia se presenten conflictos sobre el uso del agua. En ocasiones estos conflictos se deben a una insuficiente oferta hídrica sobre las fuentes disponibles, pero generalmente se ha encontrado que las principales causas a estos problemas están relacionadas con la distribución arbitraria que hacen los usuarios sobre el agua y sobre todo por la poca conciencia que existe respecto al uso eficiente de los recursos hídricos. La Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare – CORNARE, con base en el Decreto 1729 de 2002 define como prioridad formular los planes de ordenación y manejo de las cuencas que surten acueductos urbanos de los municipios de su jurisdicción y por lo tanto, declara en ordenación dichas cuencas pertenecientes a la Subregión Páramo.

Por lo anterior y mediante Convenio Administrativo 124 de 2009 suscrito entre La Universidad Antioquia, CORNARE, el municipio de El Retiro y el municipio de El Santuario, se ha encomendado a la Corporación Académica Ambiental, por su amplia trayectoria en el ordenamiento de cuencas hidrográficas, desarrollar el proyecto Capacitación, Planeación y Formulación de los Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas que Abastecen Acueductos Urbanos en la Subregión Páramo, municipios de Abejorral, Argelia, Sonsón y Nariño, La Aldana ubicada entre los municipios de El Santuario y El Carmen de Viboral y La Agudelo del municipio de El Retiro.

Para ello, la Corporación Académica Ambiental de la Universidad de Antioquia define un equipo de profesionales interdisciplinario de las diferentes componentes para la Formulación de los Planes con el fin de cumplir con los lineamientos que dictan los Decretos 1729 de 2002 y 1324 de 2007. Este Plan de Ordenamiento incluye lo establecido en el Decreto 1729 de 2002 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y los términos de referencia elaborados por CORNARE. La fase de aprestamiento desarrolla la metodología general sobre la cual se elaboró la propuesta aprobada por CORNARE, la metodología de cada componente para desarrollar las actividades, la revisión de información bibliográfica existente y relacionada con las cuencas objeto de estudio, las visitas de reconocimiento realizadas a cada una de las

cuencas y la identificación de actores determinados con los asistentes de cada municipio a las reuniones de socialización. La fase de diagnóstico, incluye la recopilación de información primaria de cada una de las cuencas, para lo cual además de los recorridos de campo de cada componente, se apoyó en un grupo de auxiliares para la realización de las encuestas a todos los usuarios, donde se abarcaron todos los aspectos del diagnóstico, así como la información de la bocatoma de cada usuario. Esta encuesta adicionalmente de complementar la información del diagnóstico aportó el registro de usuarios del recurso hídrico establecido por el Decreto 1324 de 2007.

Adicionalmente, se realizó un taller de diagnóstico con actores y comunidad en cada una de las cuencas para desarrollar la problemática asociada a la utilización de los recursos naturales. La fase prospectiva define a partir del diagnóstico, los escenarios tendenciales, deseables y probables; los cuales permiten ver en un horizonte de planificación, el estado a futuro de los recursos naturales renovables bajos diferentes tratamientos. Para esta fase igualmente se desarrollo un taller con la comunidad en cada una de las cuencas con la finalidad de construir dichos escenarios prospectivos.

La fase de formulación implica la planificación del uso sostenible de la cuenca, es decir el planeamiento del uso y manejo 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; esto es objetivos, metas, programas, proyectos y estrategias para el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica, los cuales se definen con base en los resultados de las fases de diagnóstico y prospectiva. La fase de ejecución incluye los recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas en la fase anterior.

Por último, la fase de seguimiento y evaluación desarrolla los mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, así como indicadores ambientales y de gestión que permitan evaluar el cumplimiento del Plan.

1 FASE DE APRESTAMIENTO

De acuerdo con los términos de referencia elaborados por la Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare – CORNARE- en la fase de aprestamiento se desarrollaron actividades tales como:

- Conformación del equipo de técnico de trabajo: definido por un grupo interdisciplinario de profesionales los cuales respondieron a los perfiles de cada componente.
- Diseño de la metodología general sobre la cual se elaboro la propuesta aprobada por CORNARE y la metodología de cada componente para desarrollar las actividades que exige el Decreto 1729 de 2002 relacionadas con la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Adicionalmente se realizó el cronograma para la ejecución de actividades.
- Revisión de información bibliográfica existente y relacionada con las cuencas objeto de este convenio.
- Visita de reconocimiento: recorrido realizado con el acompañamiento de funcionarios de CORNARE, con la finalidad de que el equipo de trabajo tuviera una percepción inicial del área de estudio.
- Socialización y difusión del objeto del Plan: con el fin de presentar el proyecto a los diferentes actores de cada uno de los municipios donde se encuentran las cuencas objeto de este convenio se realizaron dos reuniones agrupando los municipios así:
 - Reunión 1: Julio 3 de 2009, Municipio de Sonsón. A este reunión se convocaron a los municipios de la zona de Páramos estos son Argelia, Sonsón, Nariño y Abejorral (Foto 1).



Foto 1. Reunión en el municipio de Sonsón.

- Reunión 2: julio 8 de 2009. Sede CORNARE El Santuario. A esta reunión se convocaron los municipios de El Retiro, El Carmen de Viboral y El Santuario (Foto 2).



Foto 2. Reunión en el municipio de Santuario sede Cornare.

- Identificación de actores de la cuenca: con los asistentes de cada uno de los municipios se determinaron los actores clave para el desarrollo de talleres y mantener contacto para apoyo en diferentes actividades.

La Tabla 1 muestra los actores determinados para cada municipio. Igualmente los listados de asistencia de las dos reuniones de presentación del proyecto se adjuntan en los anexos.

Tabla 1. Listado de actores definidos para el municipio de Abejorral.

MUNICIPIO DE ABEJORRAL	
Alcalde del municipio	Secretaría de Medio Ambiente
Presidente del Concejo municipal	Presidente de Asocomunal
Jefe de Planeación	Gerente de Servicios Públicos
Gestor Ambiental y/o UMATA	Gestor Ambiental
Secretaría de Desarrollo Comunitario	MASORA

2 DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

2.1 LOCALIZACIÓN

La cuenca hidrográfica de la quebrada San Antonio, perteneciente a la cuenca de los Ríos Buey-Arma; se localiza en el municipio de Abejorral, oriente antioqueño, en la subregión Páramo de CORNARE. La cuenca se extiende entre las coordenadas extremas $X = 845.215,75 - 855.937,55$ m N y $Y = 1.130.831,28 - 1.138.438,15$ m E, con referencia al origen Bogotá del sistema de coordenadas planas de Colombia. Posee un área de 2240,39 ha y un rango altitudinal entre 1.100 y 2.700 msnm. (Figura 1).

2.2 DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El municipio de Abejorral se encuentra al sureste del departamento de Antioquia y forma parte de La Regional Páramo de Cornare. Limita por el norte con los municipios de La Ceja, La Unión y El Carmen de Viboral, por el sur con el departamento de Caldas, por el oeste con los municipios de Santa Bárbara y Montebello y por el este con el municipio de Sonsón; la cabecera municipal se encuentra a una altura de 2.200 msnm; posee una temperatura media de 18°C y su distancia con respecto a la ciudad de Medellín es de 108 Km. Tiene una extensión de 491 km², cuenta con 60 veredas, tiene una población total de 19.873 personas, de las cuales 6.400 viven en el área urbana. Hay tres vías de acceso que por el oriente limitan con los municipios de La Ceja y La Unión y por el occidente con los municipios de Santa Bárbara y Montebello (Foto 3).

A grandes rasgos, el páramo puede definirse como un ecosistema tropical de montaña que, generalmente, se desarrolla por encima del área del bosque y tiene su límite en las nieves perpetuas. Sin embargo, un mayor examen de las características del páramo, nos lleva a comprender cuan numerosas y diversas son las definiciones y clasificaciones que existen sobre este singular ecosistema.

La variedad de conceptos sobre el páramo se formulan teniendo en cuenta criterios diversos, tales como el tipo de vegetación, los elementos climáticos, las variables de latitud, altitud, humedad, estado de conservación, ocupación, etc. Ello tiene como resultado que la caracterización del páramo, páramo bajo y subpáramo sea un tema que se encuentre en permanente discusión, dada la alta heterogeneidad ambiental y sociocultural que encontramos en estas zonas

Los páramos son reconocidos por las funciones ecológicas que cumplen y los servicios ambientales que brindan, como son la regulación del ciclo hidrológico, el almacenamiento de carbono atmosférico y su papel como corredor biológico para diversas especies de flora y fauna. Son, por lo tanto, ecosistema de suma importancia para la región andina, además de que en ellos viven numerosas comunidades indígenas y campesinas.



Foto 3. Panorámica de la zona de nacimiento de la quebrada San Antonio vereda La Cordillera, municipio de Abejorral.

El 70% de la quebrada San Antonio nace en el sector El Morro y La Cordillera en terrenos de propiedad del municipio de Abejorral, los cuales fueron adquiridos hace ocho años. En el recorrido por la cuenca se evidenció ganado en la zona de nacimiento y aunque la Alcaldía en el año 2001 realizó un proyecto de reforestación y establecimiento de cerco con Cornare hasta la fecha no se ha realizado mantenimiento a los árboles plantados y gran parte del cerco se encuentra caído. La comunidad de la vereda La Cordillera informó

que la Administración tiene conocimiento de que en esta zona se encuentra el ganado pastando (Foto 4).

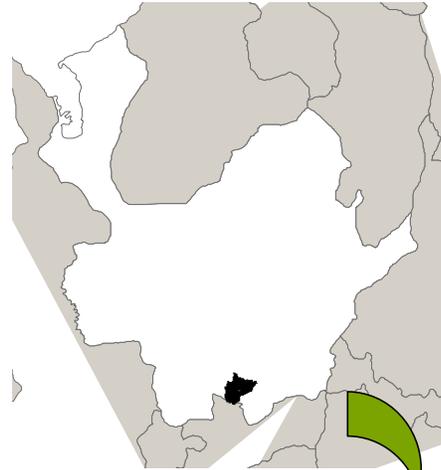


Foto 4. Áreas dedicadas a la ganadería aguas arriba de la bocatoma San Antonio.

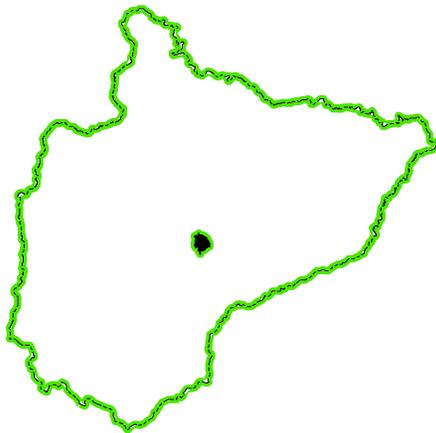
COLOMBIA



ANTIOQUIA



ABEJORRAL



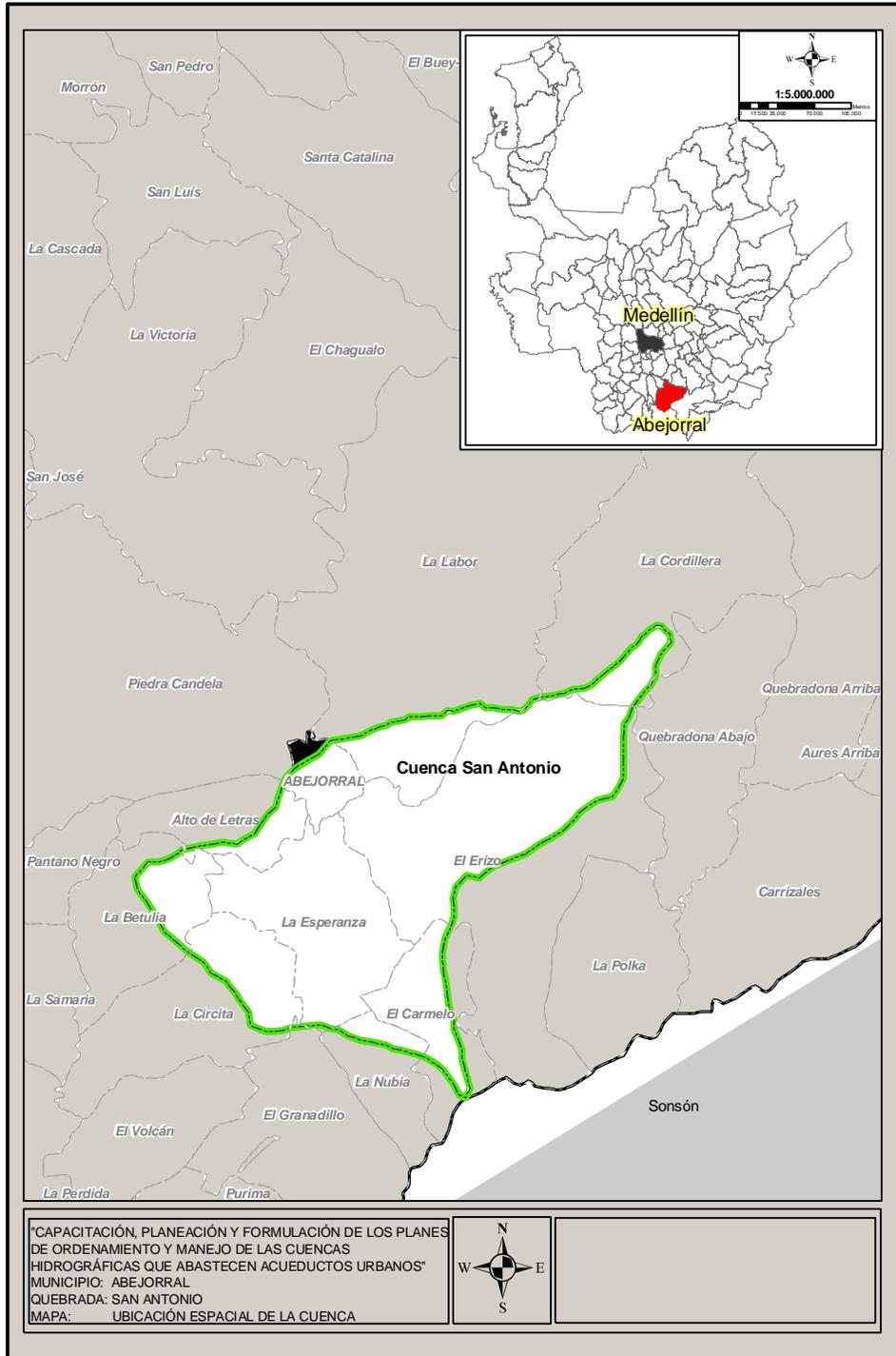


Figura 1. Localización geográfica de la cuenca de la quebrada San Antonio.

La parte alta de la Cuenca está dedicada a la conservación y se encuentra en rastrojo bajo - alto y en la zona media se desarrollan actividades agropecuarias (papa, el maíz, el frijol y la ganadería) debido a que esta área no es de propiedad del municipio.

La fuente hídrica San Antonio contribuye con 2 l/s de los 36,4 litros que trata el acueducto municipal. En la vereda La Cordillera hay instalada una planta de tratamiento modular que abastece 40 viviendas del barrio la Bernardita de la zona urbana, el cual tiene 40 viviendas, así mismo 30 usuarios de las veredas La Cordillera y El Erizo. Los acueductos El Tejar, Los Pantanos y La Polca captan el agua de san Antonio pero no tienen sistema de tratamiento de agua potable.

En cuanto a las aguas residuales de las viviendas que habitan en la cuenca, éstas vierten en la parte baja de la quebrada San Antonio antes de unirse con la quebrada Los Dolores.

2.3 OFERTA AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO

2.3.1 Análisis de la información disponible

La información disponible para la cuenca de la quebrada San Antonio es información tipo I. En la Tabla 2 se presenta la información general de la estación pluviométrica Sonsón, respecto de su localización, tipo, cota y longitud de registro disponible. Las coordenadas de localización están referenciadas geodésicamente.

Tabla 2. Información general de las estaciones cercanas a la zona de estudio.

ESTACIÓN	TIPO	CODIGO	LOCALIZACIÓN		ELEVACIÓN msnm	AÑOS DE REGISTRO	PRECIP. MEDIA ANUAL mm
			W	N			
Sonsón	Pluviométrica	2618018	75°18'	5°43'	2.530	33	2.270

2.3.2 Estimación de parámetros morfométricos

Con base en la cartografía disponible se obtuvieron los parámetros morfométricos de la cuenca hasta el sitio de interés, tales como: área, perímetro de la cuenca, cotas de

nacimiento y desembocadura, longitud del cauce principal, pendiente promedio del cauce y de la cuenca, elevación media. En la Tabla 3 se listan los parámetros morfométricos de la cuenca de la quebrada San Antonio.

2.3.3 Tiempo de concentración

En la Tabla 4 se muestran los tiempos de concentración hallados con las diferentes ecuaciones.

Tabla 3. Parámetros morfométricos de la cuenca.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	VALOR	UNIDAD
Área de la Cuenca	A=	7,65	km ²
Perímetro de la Cuenca.	P=	13,96	Km
Longitud del cauce principal.	L=	7,68	Km
Longitud de la cuenca.	Lc=	5,45	Km
Distancia desde el sitio de interés al C, de G. de la Cuenca	Lcg=	1,21	Km
Cota Superior de la Cuenca.	Hsc=	2.800	msnm
Cota Inferior de la Cuenca.	Hic=	2.100	msnm
Cota Superior del Cauce.	Hs=	2.750	msnm
Cota Inferior del Cauce.	Hi=	2.100	msnm
Pendiente promedio del cauce.	Scauce=	9,10	%
Pendiente promedio de la cuenca.	Scuenca=	20,20	%
Zonas para Tiempos de Concentración	Zona=	2	

Tabla 4. Resultados tiempos de concentración.

MÉTODO	TC (HORAS)
Témez	0,9148
Williams	1,4763
Johnstone y Cross	2,3756
Giandiotti	0,7627
Linsley (para Áreas Montañosas)	1,1309
S.C.S. – Ranser	0,5544
California Culverts Practice	0,8016
Valencia y Zuluaga	1,7841
Hidrología de Antioquia	2,0408

Se seleccionó el valor obtenido por la metodología de Linsley (para áreas montañosas), debido a que ésta considera la pendiente, la diferencia de cotas entre los puntos extremos

dividido por la longitud, además se debe considerar una constante que la cuenca tiene una alta caracterización de colinas, estrechos, derrubios y zonas encañonadas, propias de las áreas montañosas.

2.3.4 Precipitación

Se determinó la estación Sonsón como la estación que refleja un comportamiento aproximado del ciclo anual de la precipitación para la cuenca en estudio. En la Figura 2 se puede apreciar la distribución mensual de la precipitación.

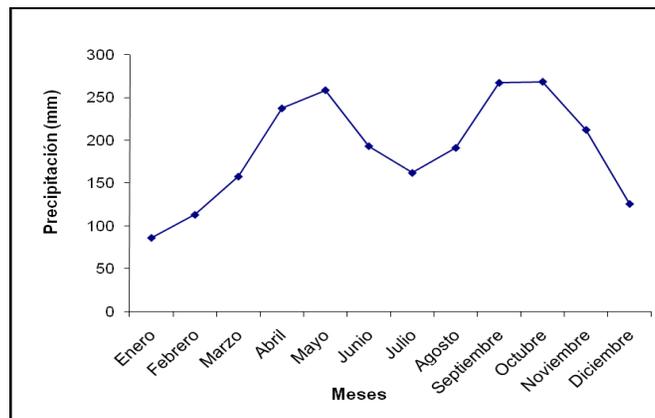


Figura 2. Ciclo anual de la precipitación de la estación Sonsón.

La distribución de la precipitación es bimodal presentándose dos épocas de invierno una entre los meses de abril-mayo y la segunda entre septiembre y noviembre. El mes en el que se presenta mayor precipitación es octubre con 250 mm para ambas épocas. La época de verano se presenta entre los meses de diciembre - febrero y junio – agosto. La Figura 3 muestra la distribución de la precipitación media anual.

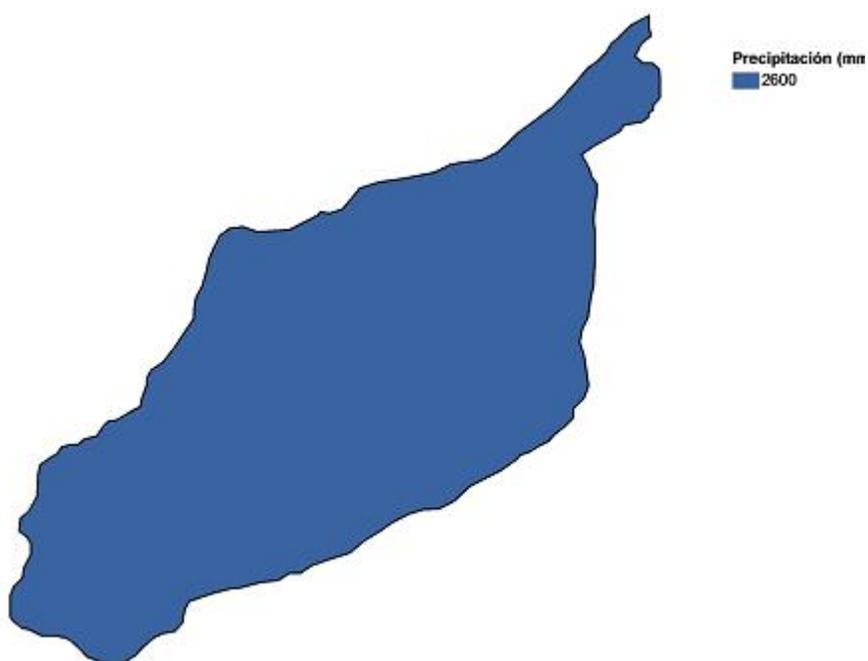


Figura 3. Distribución espacial de la precipitación media anual de la quebrada San Antonio.

➤ Análisis de lluvia

La Tabla 5 resume los parámetros de forma para la curva IDF de la estación pluviográfica La Fe y en la Figura 4 el esquema de la curva IDF para diferentes períodos de retorno.

Tabla 5. Parámetros de forma para la Curva IDF - estación La Macarena.

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL (MM/H)					
PERÍODO DE RETORNO (años)	TC (min)	C	H	M	I (mm/h)
2,33	48	6.480,92	28	-1,15634	32,22
5	48	3.987,72	18	-1,03952	37,88
10	48	3.438,13	14	-0,99077	42,54
25	48	3.548,75	12	-0,97274	48,69
50	48	16.657	22	-1,2679	53,77
100	48	17.986,6	20	-1,27145	58,75

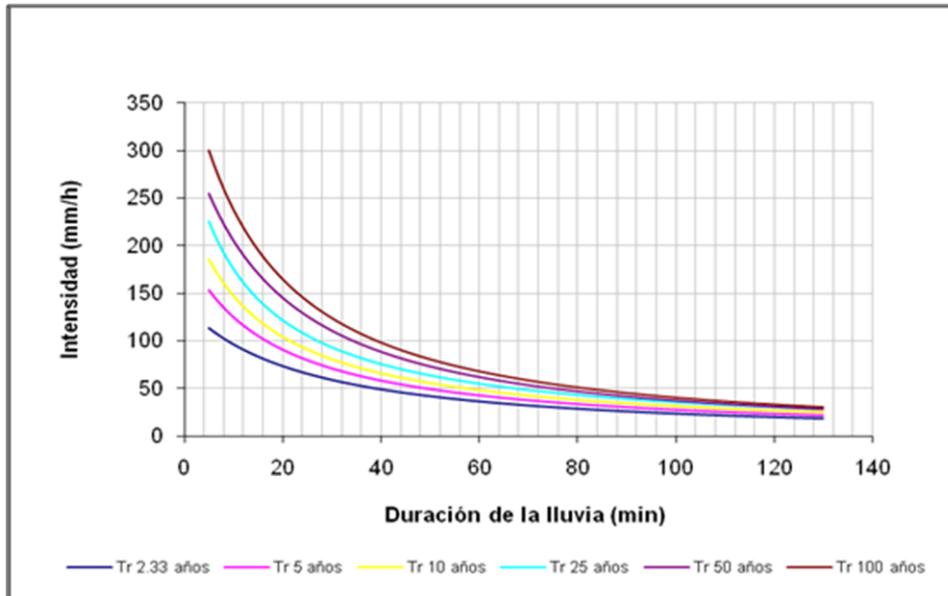


Figura 4. Curva IDF para diferentes períodos de retorno estación La Macarena.

➤ Precipitación efectiva

De acuerdo con los porcentajes de incidencia de la cobertura que hay en la cuenca, se calculó el número de curva CN final, de la cuenca, CN= 76 (Tabla 6).

Tabla 6. Cálculo del Número de Curva CN.

ZONA	%	CN	PRODUCTO
Bosques o tierras de reforestación. Corresponde a: Forestal protector-productor (29,46%) Forestal protector (34,50%) A cada uno se le resta un 10% de áreas libres, etc.	0,963	76	72,2
Residencial. Corresponde a: Zona urbana	0,039	84	3,3
CN de la cuenca			76

2.3.5 Temperatura

Utilizando la expresión se obtuvo un valor promedio de la temperatura de 15°C.

La Figura 5 muestra el mapa de variación de la temperatura en la cuenca según el método planteado por Cenicafé.

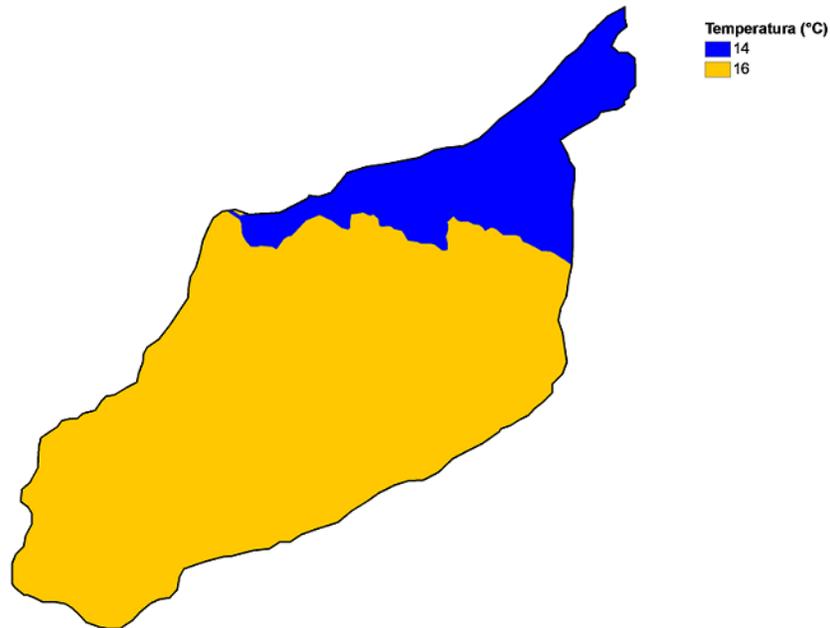


Figura 5. Variación de la temperatura en la cuenca de la quebrada San Antonio.

2.3.6 Evapotranspiración

Utilizando la ecuación definida en la metodología, se obtuvo un valor promedio de 1.000 mm/año. La Figura 6 muestra el mapa de evapotranspiración real en la cuenca según el método de Cenicafé.

2.3.7 Caudales máximos

A continuación se presenta un resumen de los resultados de caudales máximos obtenidos mediante los procedimientos descritos en los numerales anteriores (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados de los caudales máximos, quebrada San Antonio.

PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	CAUDALES MÁXIMOS (m ³ /s)					
	2,33	5	10	25	50	100
Método Racional - C.E. ASCE.	21,55	25,33	28,45	32,57	36,13	39,51
Método Williams y Hann	10,62	16,37	21,59	28,93	34,10	40,27
Método S.C.S.	8,07	12,91	17,43	23,94	29,46	35,33

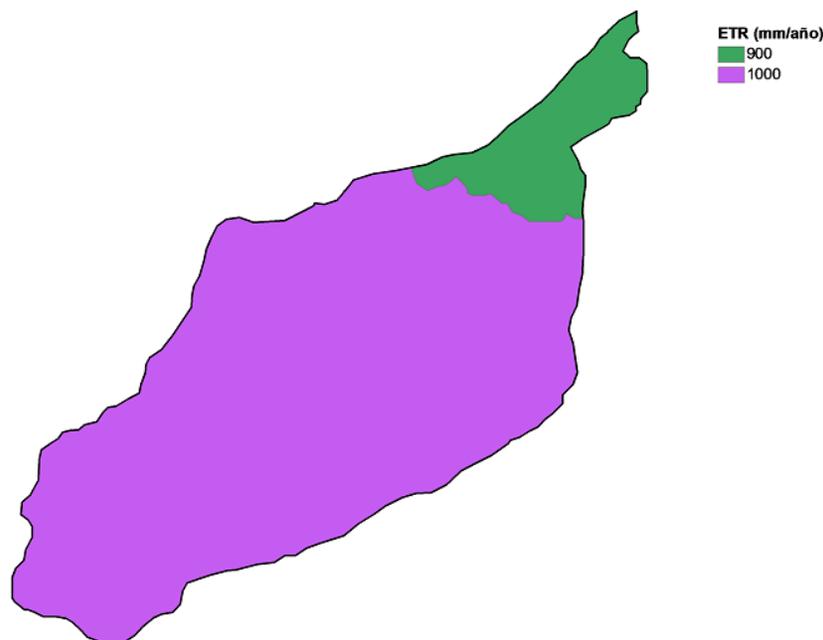


Figura 6. Evapotranspiración real en la cuenca de la quebrada San Antonio.

2.3.8 Caudales medios. Balance hídrico de largo plazo

Para la cuenca de la quebrada San Antonio se tienen mapas de precipitación y evapotranspiración, además de mapas de áreas acumuladas por píxeles, con estos se determinó el caudal medio a largo plazo para toda la cuenca. Este valor estimado fue de 0,22 m³/s.

2.3.9 Caudales mínimos

Los caudales mínimos para los diferentes periodos de retorno por el método de la regionalización de las características medias se resumen en la Tabla 8.

2.3.10 Índice de escasez

Los índices de escasez se estimaron para toda la cuenca. El factor de reducción por calidad del agua fue de 0,25 y para estimar el factor de reducción por caudal ecológico, se utilizó la información de caudales medios y caudales ecológicos (Tabla 9).

Tabla 8. Caudales mínimos asociados a cada período de retorno por regionalización de las características medias.

Tr	K _{TR}	CAUDAL MÍNIMO m ³ /s
2,33	-0,31953	0,09
5	-0,82109	0,08
10	-1,10033	0,07
25	-1,36153	0,07
50	-1,51359	0,06
100	-1,64078	0,06

Tabla 9. Índice de escasez estimado para la cuenca de la quebrada San Antonio.

CUENCA	DEMANDA	OFERTA	CAUDAL ECOLÓGICO	FACTOR DE REDUCCIÓN	IE %	CLASIFICACIÓN	COLOR
	(l/s)	(l/s)	(l/s)				
San Antonio	10.160	150.000	45.000	0,250	9,03	Mínimo	

Este resultado muestra un Índice de Escasez de 9,03% el cual tiene categoría media lo que explica una demanda baja del recurso en toda la cuenca.

2.3.11 Aforos de corrientes naturales

La cuenca de la quebrada San Antonio nace en el sector de La Cordillera, donde el cauce principal se extiende hasta la vereda La Labor y finalmente comprende el sector de la Victoria y El chagualo. El cauce principal para este estudio continúa hasta la entrega de aguas del afluente de la quebrada Las Palmas.

En la Tabla 10 se resumen los datos correspondientes a las profundidades, velocidades, áreas parciales y caudales parciales de cada vertical de medición; además en la Figura 7, se muestra el levantamiento topográfico de la sección, tomando mediciones cada metro de distancia entre verticales.

Tabla 10. Estimación del caudal de aforo.

Río:	Quebrada San Antonio	Hora:	11:15AM
Municipio:	Abejorral-Ant.	Metodología:	Correntómetro
		Método Aforo:	V0,2 - V0,8

Dist. Desde PR orilla der	Profundidades m		Velocidades m/s		Áreas parciales			Caudales parciales m ³ /s
	PT	PA	VP	VM	PM m	AP m	SP m	
1	0.33	0.066	0.391	0.374	0.33	1	0.33	0.123
		0.264	0.356					
1	0.26	0.052	0.333	0.3295	0.26	1	0.26	0.086
		0.208	0.326					
1	0.25	0.05	0.308	0.252	0.25	1	0.25	0.063
		0.2	0.196					
			V2/3 ant	0.21966667	0.18	0.21	0.0378	0.008
								0.280 m³/s

Donde:

PR	Punto de Referencia	VP	Velocidad Puntual
PT	Profundidad total	VMV	Velocidad media en la vertical
PA	Profundidad de aforo	VM	Velocidad Media
PM	Profundidad Media	AP	Ancho Parcial
SP	Sección parcial		

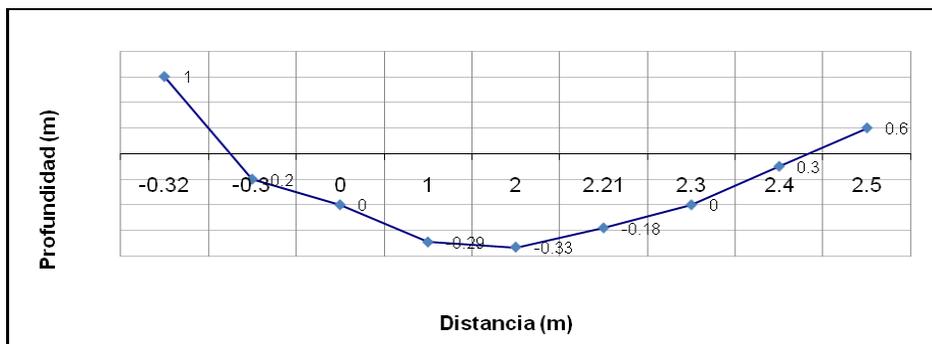


Figura 7. Sección transversal aforo.

2.3.12 Análisis morfológico del cauce

Para un tramo de la parte baja de la quebrada San Antonio sitio donde se realizó el aforo líquido, se identificaron algunas características del cauce que evidencian el encajonamiento del mismo y la forma rectangular que presenta este en todo el tramo.

➤ Zona media y baja

Se evidencia un encajonamiento constante a lo largo del corredor fluvial de la quebrada, el ancho de la sección no varía con el transporte de flujo y la pendiente del lecho es también continua. Los saltos y pozos obedecen a pequeños grupos de material acumulado en el lecho que hacen de esta forma del lecho presente en la parte media y baja de la quebrada San Antonio.

A ambas márgenes se tienen inicialmente bancas verticales de 1 m de altura, en su mayoría obedecen a desprendimiento de material como producto de desprendimiento de material erodable, posteriormente se tiene bancas empinadas acompañadas de escasos arbustos y continúa vegetación de arbustos y pastos de mediano tamaño en que sirven como protección de las bancas. La Foto 5 muestra el cauce de la quebrada en la zona media de la quebrada San Antonio.

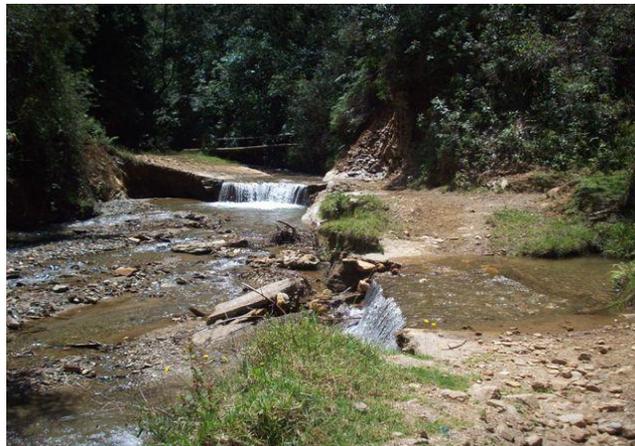


Foto 5. Encajonamiento del cauce de la quebrada San Antonio en la zona media de la cuenca.

Con base en la inspección visual se logró apreciar que en las bancas y márgenes del cauce tienden a ser estables; sólo en algunos puntos se evidencian deslizamientos. Este panorama hace muy susceptible a las bancas de presentar deslizamientos cuando se presentan altos niveles de flujo aumentando los procesos de socavación lateral.

➤ Material del lecho

En la zona predomina el material característico de un abanico aluvial, la morfología del lecho del canal es dominada por gravas. La pendiente se encuentra entre el 3 y el 1%. En este caso la corriente tiene materiales derivados del depósito de derrubios, que han sido transportados en este sitio. Considerando las características mencionadas, la corriente en este sitio se podría clasificar como una corriente B4, según clasificación Rosgen (1996), como se ilustra en la Figura 8.

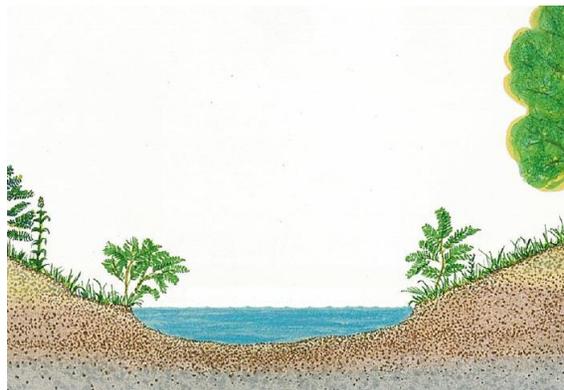


Figura 8. Sección transversal de lecho tipo B4 (clasificación Rosgen).

Esta sección tiene como principal característica la homogeneidad del material del lecho, es decir, que la presencia de materiales de otros tamaños como cantos rodados, material grueso y arenas gruesas no están presentes en este tipo de lechos.

2.4 DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO

2.4.1 Población

En el territorio de la cuenca alta de la quebrada San Antonio confluyen en su totalidad dinámicas rurales importantes. Este comprende la cabecera urbana del municipio, proporciones significativas del territorio de las veredas Alto de Letras, El Caunzal, La Cordillera, La Labor y Piedra Candela. En la Tabla 11 se presenta el número de habitantes que actualmente el número de habitantes que comprende la cuenca.

Tabla 11. Habitantes de la cuenca de la quebrada San Antonio.

MUNICIPIO	VEREDA	NÚMERO DE HABITANTES
Abejorral	El Erizo	192
	La Cordillera	5
	La Labor	2
	Total	199

2.4.2 Estimación de la demanda actual

La cuenca de la quebrada San Antonio comprende diversos sectores en los cuales muchos tienen en sus predios su propia bocatoma. Bajo estas consideraciones la demanda actual se calculó como la sumatoria de todas las captaciones que existen en la cuenca.

La demanda fue estimada como la sumatoria de las demandas de los diferentes usos del agua realizados en la zona, tales como: doméstico, agrícola y pecuario (Tabla 12).

Tabla 12. Propuesta módulos de consumo sectores productivos.

Sector	Actividad	Unidad	Modulo de consumo
Avícola	Engorde-Postura	L/animal-día	0,22-0,30
	Sacrificio (L/ave)	L/ave	6,0-15,00
Porcícola	Cría-Levante y Ceba	L/animal-día	14,0-23,0
Bovinos y Equinos	Establo	L/animal-día	80
	Potrero	L/animal-día	60
Caprino		L/animal-día	30-40
Floricultivos	Cielo Abierto	L/seg-ha	0,2-0,25
	Invernadero	L/seg-ha	0,33-0,4

Fuente: Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua tomado de la Resolución No. 112-1183 del 8 de abril de 2005. CORNARE.

Para calcular las demandas de agua que se dan por los diferentes usos en la zona rural, se utilizó la información de población, áreas cultivadas, y cantidad de animales, registradas en los resultados del inventario de las encuestas.

2.4.3 Proyecciones de población

Como se indicó anteriormente la población abastecida por la cuenca de la quebrada San Antonio está conformada por población rural y urbana.

- Crecimiento histórico de la población: de la población: al analizar la información de población registrada en los censos del DANE para la cabecera, resto y total del municipio de Abejorral, que se muestra en la Tabla 13, se encontró que la población rural es superior a la urbana (Figura 9), sin embargo la tasa de crecimiento intercensal revela que el crecimiento de la población urbana no presenta tendencia y la población rural presenta decrecimiento.

Tabla 13. Población registrada en los censos y proyecciones del DANE para el municipio de Abejorral.

AÑO	TOTAL	URBANA	RURAL
1985	27.749	6.752	20.997
1993	26.629	6.753	19.876
2005	20.249	6.271	13.978

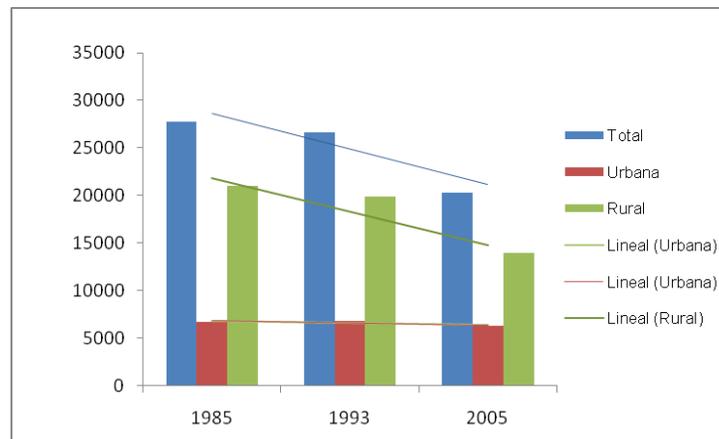


Figura 9. Crecimiento poblacional del municipio de Abejorral (1985-2005).

- Proyecciones de población: En la Figura 10 a Figura 12 se muestran las proyecciones de población urbana y rural del municipio de Abejorral, con el método geométrico, variación logarítmica y el de la Universidad Nacional.

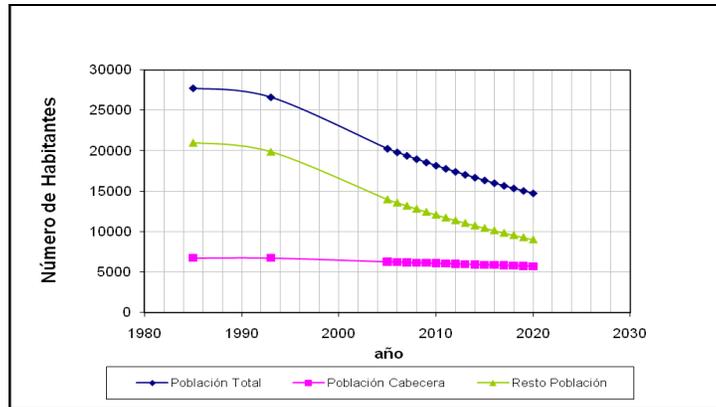


Figura 10. Proyecciones de población por el método geométrico para el municipio de Abejorral.

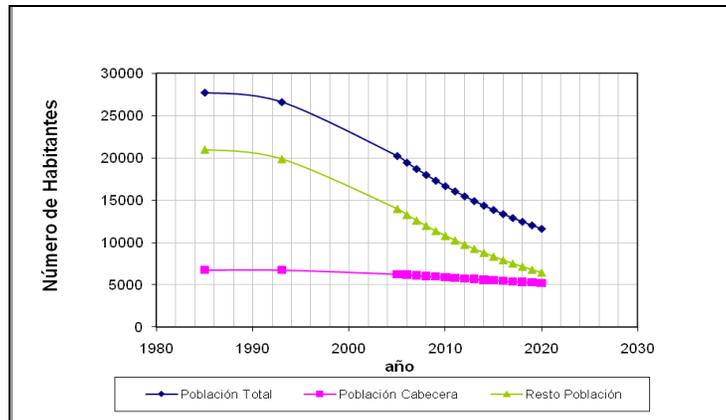


Figura 11. Proyecciones de población por el método de variación Logarítmica para el municipio de Abejorral.

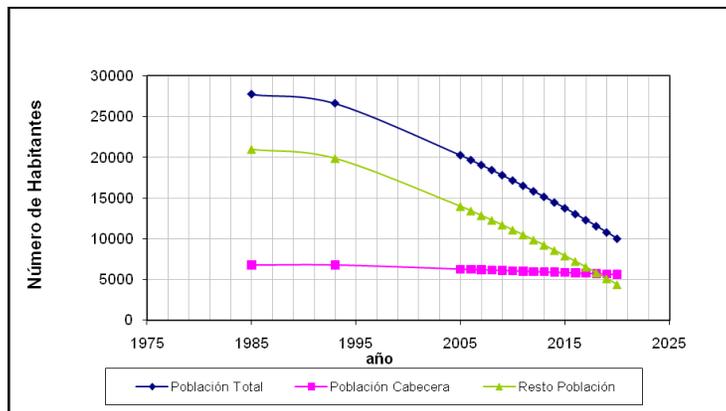


Figura 12. Proyecciones de población por el método de tasa decreciente para el municipio de Abejorral.

De acuerdo con las estimaciones de la población obtenidos en las tres metodologías, se observa que hay un constante y poco crecimiento de la población urbana tanto en los tres censos poblacionales como en las proyecciones. La población rural tiene un marcado decrecimiento entre los censos de 1993 y 2005, y por ende en las proyecciones hasta el año 2020. Con estos resultados se plantea que la tasa de crecimiento a nivel rural debe ser negativa, sin embargo se optará por estimar un valor que esté de acuerdo con un escenario más desfavorable para las condiciones de uso del agua. De acuerdo con los resultados se escogió el método geométrico para la proyección de la población de la cuenca. Los resultados de las proyecciones para la cuenca se indican en la Tabla 14 y Figura 13.

Tabla 14. Proyección de población de la cuenca de la quebrada San Antonio.

AÑO	POBLACIÓN CUENCA
2010	205
2011	211
2012	217
2013	224
2014	231
2015	238
2016	245
2017	252
2018	260
2019	267
2020	630

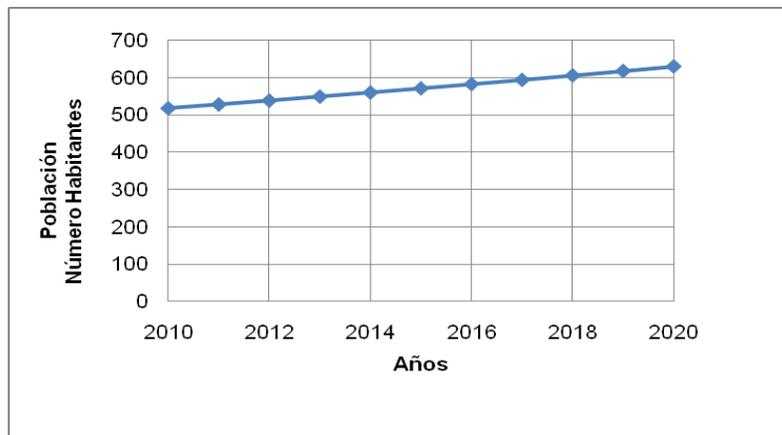


Figura 13. Esquema de la proyección de población de la cuenca de la quebrada San Antonio.

2.4.4 Usos y demandas actuales del recurso

La distribución de los usos del agua en la zona rural de la cuenca de la quebrada San Antonio se presenta en la Figura 14. El uso del agua para las actividades netamente domésticas es del 52%, uso agropecuaria el 46%, y comercial del 2%. El uso institucional e industrial no se presenta.

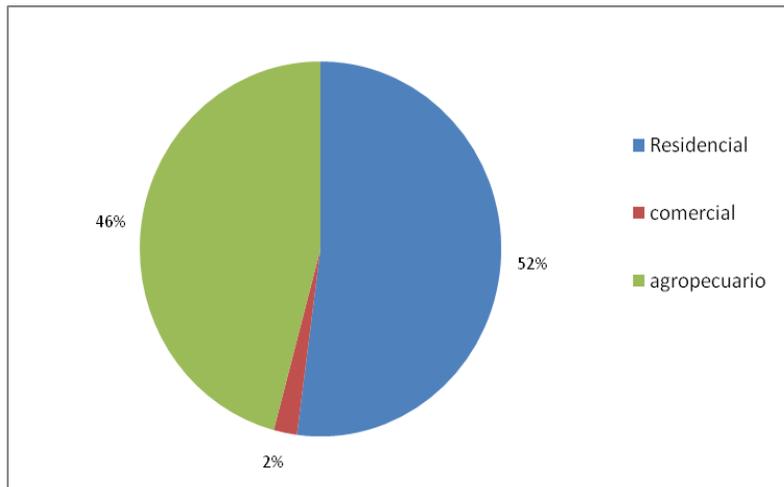


Figura 14. Distribución de los usos del agua en la zona rural de la cuenca de la quebrada San Antonio.

En la Tabla 15 se presenta la demanda de agua para la zona rural calculada a partir de la información de los usuarios registrados en cada captación. La demanda total en la cuenca de la quebrada San Antonio es 10,16 l/s.

Tabla 15. Demanda de agua estimada para la cuenca.

AÑO	Caudal de captación (l/s)	AÑO	Caudal de captación (l/s)	AÑO	Caudal de captación (l/s)
N1D3-A	0.24	N5D1-A	0.084	N116-C	0.34
ND15-A	0.27	N2I1-A	0.32	N115-C	0.76
N01-C	1.21	N5D3-A	0.47	N114-C	0.16
N1112-C	0.03	N5D2-A	0.1	N113-C	0.057
N1119-C	0.04	N2D1-C	0.38	N112-C	1.03
N1110-C	0.1	N5D5-A	0.2	N1D2-A	0.053
N1111-C	0.22	N5D4-C	1.07	N111-A	1.22

AÑO	Caudal de captación (l/s)	AÑO	Caudal de captación (l/s)	AÑO	Caudal de captación (l/s)
N1113-A	0.1	N2D2-A	0.08	N6D2-A	0.24
ND14-A	0.16	N1I8-C	0.23	N02-C	0.3
N03-C	0.3	N1I7-C	0.077	N6D1-A	0.19
N6I3-A	0.13				

2.5 ZONAS DE VIDA

De acuerdo con los parámetros climáticos de precipitación y temperatura, se determinó una zona de vida para la cuenca San Antonio del municipio de Abejorral:

Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh - MB): dentro de la cuenca San Antonio, esta zona de vida tiene como límites climáticos una biotemperatura promedio de 14 – 16°C, una precipitación media de 2.600 mm/año y con elevaciones que van entre 2.150 – 2.800 msnm. Esta formación se encuentra entre las veredas La Cordillera y El Erizo ocupando el total del área de la cuenca.

La Figura 15 presenta el mapa de las zonas de vida para la cuenca de la quebrada San Antonio.

2.6 GEOLOGÍA

El estudio de la geología del Oriente antioqueño se inició con Ospina (1911), denominado “Reseña sobre la geología de Colombia y especialmente de Antioquia” al cual le siguieron los trabajos de otros autores como Sheibe (1933), Posada (1936) y Botero (1963); otros estudios con diferentes grados de detalle son los de Restrepo & Toussaint (1984), González (1996) ente otros.

El Oriente Antioqueño geológicamente está constituido por rocas con composiciones y edades variables. Las rocas más antiguas corresponden a los cuerpos metamórficos del Proterozoico conocidos como Granulitas y Migmatitas del Retiro. El Paleozoico lo compone parte del denominado Complejo Cajamarca, compuesto por rocas de bajo grado

de metamorfismo en facies de Esquisto Verde a Anfibolita con evidencias radiométricas de haber estado sometido a más de un evento metamórfico de los cuales al menos uno sería del Paleozoico Inferior y otro del Paleozoico Superior (Ingeominas, 1996). Durante el Mesozoico en la Cordillera Central está representado por dos ciclos magmáticos en el Cretácico a los cuales corresponde el gran Batolito Antioqueño y los cuerpos asociados. Y los depósitos no consolidados del Cuaternario que corresponden a coluviones, depósitos de flujos y depósitos aluviales (Osorio, 1987).

La tectónica del área está representada por la foliación de las rocas metamórficas con una disposición regional norte-sur y algunas zonas con disposición variable que representan zonas de cizalladura o plegamientos, fallas y alineamientos con orientación norte y noreste (Duque & Oyola, 1989).

2.7 LITOLOGÍA

Las unidades litológicas presentes en el área de influencia de la cuenca quebrada San Antonio se describen a continuación y pueden observarse en la Figura 16.

2.7.1 Rocas Metamórficas

Corresponden a diferentes cuerpos de esquistos de edades que van desde el proterozoico hasta el Paleozoico (Botero, 1963).

Estas rocas están asociadas a zonas de pendiente fuerte; algunas unidades presentan salientes conformando elevaciones de alguna jerarquía en la zona, desarrollan un perfil de meteorización somero debido a su resistencia relacionada con suelos de baja permeabilidad (Vélez *et al.*, 1999).

El paleozoico está agrupado en lo que INGEOMINAS (1991), denominó Complejo Cajamarca el cual incluye esquistos cuarzosericíticos grafitosos, esquistos verdes, cuarcitas y mármoles. Relacionado a estas rocas se encuentran neises intrusivos denominados Intrusivos néisicos sintectónicos.



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



Figura 15. Mapa de zonas de vida para la cuenca de la quebrada San Antonio.

Figura 16. Mapa de geología.

2.7.2 Complejo Cajamarca (Pzcc)

El complejo Cajamarca agrupa varias unidades de rocas metamórficas de la Cordillera Central que evidencian la ocurrencia de varios eventos metamórficos que de acuerdo con la localidad donde han sido descritas o sus autores fueron recibiendo diferentes nombres, actualmente las unidades aflorantes pertenecientes al Complejo Cajamarca son: esquistos cuarzo-sericíticos, esquistos actinolítico-clorítico y esquistos intercalados. En la zona de estudio se afloran los esquistos Actinolítico-clorítico que son conocidos como esquistos verdes debido a su coloración característica. En el afloramiento son de color verde grisáceo, con lustre filítico sobre los planos de esquistosidad, con una composición mineralógica que varía entre límites muy estrechos, caracterizada por el predominio de los minerales que definen la coloración de la roca. Son rocas macizas con esquistosidad bien definida paralela a subparalela a la estratificación original. La textura es nematoblástica a hipidioblástica con bandamiento composicional definido por capas finas de albita, separadas por capas de actinolita, epidota y clorita. Como accesorios se encuentran calcita, esfena, cuarzo, magnetita, pirita y ocasionalmente mica blanca. Los minerales verdes están en proporciones similares (González, 2002).

2.7.3 Esquistos Cuarzo-Sericíticos (Pzes)

Esta denominación litológica general agrupa esquistos grafiticos caracterizados por su color gris oscuro a negro, por lo cual se designan generalmente como esquistos negros. Las rocas predominantes presentan estructura esquistosa, finamente laminada en capas de 3 a 5 mm de espesor, intensamente replegadas con venas y lentes de cuarzo lechoso, paralelas a la foliación que se acomodan a la forma de los plegamientos. Los minerales esenciales son cuarzo y sericita que constituyen entre el 90 y 95% de la roca, con cantidades menores de clorita, biotita, grafito plagioclasa sódica y trazas de circón, apatito, turmalina y óxidos de hierro (Ingeominas, 1996).

2.7.4 Depósitos Cuaternarios

La cuenca alta del río Negro presenta una alta secuencia de depósitos cuaternarios cuya distribución cambia desde las márgenes hacia el centro, aproximadamente de la siguiente manera: los depósitos de vertiente se localizan sobre todo a lo largo de las márgenes de la cuenca, asociados al piedemonte de las zonas más empinadas formando localmente una superficie disectada, de pendiente suave, que se proyecta hacia las terrazas más altas, las cuales bordean los principales cursos de agua donde los procesos de sedimentación, favorecidos por el gradiente hidráulico actual, han permitido la acumulación de importantes cantidades de material de arrastre. Los depósitos aluviales conformados por terrazas y aluviones recientes corresponden a cuerpos alargados localizados a lo largo de los drenajes activos o que lo fueron en el pasado; morfológicamente se caracterizan por presentar superficies planas y generalmente sin inclinación, en algunos casos fuertemente disectadas.

2.7.5 Aluviones Recientes (Qal)

Corresponden a una unidad periódicamente inundable o llanura de inundación, que es erosionada y recibe continuamente aluviones del lecho, impidiendo el desarrollo de suelo y vegetación. Donde el carácter de la corriente es meándrico se han formado acumulaciones importantes de material limo arenoso y gravas conformadas por fragmentos redondeados a subredondeados de anfíbolitas, esquistos y cuarzo lechoso, procedentes de la erosión y transporte de las rocas que afloran en las partes altas de la cuenca. La mayor parte de estos depósitos son del Holoceno (González, 1980).

En la Tabla 16, se presentan las unidades litológicas de la cuenca y se incluye el valor relativo y/o el grado de influencia que estas unidades pueden tener en los procesos de inestabilidad del paisaje.

Tabla 16. Unidades litológicas.

UNIDAD	CALIFICACIÓN
Esquistos Cuarzo.sericíticos(Pzes)	7
Complejo Cajamarca (Pzcc)	7
Depósitos Aluviales (Qal)	3

2.8 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

“La cordillera Central ha tenido tres levantamientos desde el cretáceo: levantamiento de la antigua cordillera en el cretáceo tardío, que fue acompañada por la intrusión del Batolito Antioqueño; después la extensiva erosión reduce estas montañas a bajos llanos y luego ocurre el levantamiento en el Plioceno y Cuaternario formándose las presentes Montañas” (Page & James, 1981).

En la parte norte de la cordillera Central fueron encontradas tres superficies y dos etapas de erosión. La superficie de erosión pre-Cordillera Central (Pre-SI), es la más alta. Para la superficie de erosión de la Cordillera Central (S-I), remanentes de tal superficie se encuentran desde el municipio de La Unión hasta la localidad de Llanos de Cuivá. Con respecto a la superficie de erosión de Rionegro (S-II), esta superficie ocurre a lo largo del eje de la cordillera Central y forma cuencas separadas localizadas 200 a 400 m por debajo de la superficie S-I y subyacida principalmente por el basamento granítico y localmente por el metamórfico. Esta superficie se manifiesta como colinas redondeadas y de topes relativamente planos que han sido disectados por pequeños cursos de agua un ejemplo es la cuenca del río Negro (Page & James, 1981; citados por Flórez, 2001).

La forma de las superficies de erosión a través de la cordillera Central suministra una medida de la deformación tectónica durante la orogenia que levantó Los Andes. Primero el levantamiento del Mioceno fue relativamente pequeño en comparación con el del Plio-Cuaternario. En una dirección Norte-Sur, de Cuivá a Sonsón, la superficie indica que los levantamientos inclinaron el lado oriental de la Cordillera hacia el este pero dejaron la parte central horizontal. El fallamiento asociado con el levantamiento estuvo restringido a movimientos relativamente pequeños a lo largo de las zonas de fallas más antiguas. Estas fueron principalmente: el sistema de fallas Palestina-Jetudo en el lado oriental de la

Cordillera y el sistema de fallas Cauca-Romeral en el lado oeste de la Cordillera (Parra, 1984; citado por Ingeominas, 1996).

2.9 GEOMORFOLOGIA

Las unidades geomorfológicas presentes en la región se encuentran íntimamente relacionadas con la litología como el factor principal de formación del relieve actual y con los procesos erosivos y la meteorización diferencial como agentes modeladores del paisaje (Flórez, 2001). El área cubierta por el Batolito de Sonsón constituye la unidad geomorfológica de vertientes largas y empinadas moldeadas a partir de saprolito de rocas ígneas, mientras que las terrazas, los depósitos aluviales y de vertiente forman un relieve plano a suavemente ondulado (CORNARE-Universidad EAFIT, 2000).

Las diferentes unidades geomorfológicas que conforman la cuenca de la quebrada San Antonio se describen a continuación y pueden observarse en la Figura 17.

2.9.1 Relieve sobre rocas metamórficas

Se caracterizan por fuertes pendientes y cuchillas muy altas y montañas abruptas. El drenaje es de tipo subparalelo a subangular con alturas entre 2.400 y 2.800 msnm. Los movimientos en masa son notorios. Las montañas altas en rocas metamórficas se desarrollan principalmente sobre esquistos meteorizados; también se observan algunos escarpes rocosos. Su morfología escarpada con pendientes promedio de 30° que llegan hasta los 70°. El drenaje es subangular medianamente denso con control estructural. Las pendientes son generalmente largas, rectas y convexas, este relieve forma un cinturón que rodea toda la cuenca.

Figura 17. Mapa de geomorfología.

2.9.2 Relieve sobre depósitos aluviales y de vertiente

Es un relieve plano o con suaves ondulaciones, común drenaje de tipo meándrico a rectangular, el grado de disección de los afluentes principales es mayor que el de los cursos secundarios. Los procesos principales se dan a lo largo de los drenajes principales asociados a socavación de orillas y algunas veces a surcos. Son comunes los meandros y cauces abandonados, los depósitos aluviales se ven muchas veces aumentados por los materiales provenientes de los movimientos en masa de las unidades adyacentes.

En la Tabla 17, se presentan las unidades geomorfológicas de la cuenca y se incluye el valor relativo y/o el grado de influencia que estas unidades pueden tener en los procesos de inestabilidad del paisaje.

Tabla 17. Unidades geomorfológicas.

Unidad	Calificación
Vetientes Altas (Uca)	9
Vertientes Medias (Ucm)	7
Colinas Bajas (Ucb)	5
Planicie Aluvial (Pa)	3

2.10 PROCESOS EROSIVOS

Los procesos erosivos que afectan la dinámica de las geoformas actuales se encuentran relacionados a los movimientos en masa y con fenómenos asociados a la acción de las aguas de escorrentía. Los movimientos en masa son evidenciados en algunos sectores como consecuencia de la apertura de vías sin el manejo adecuado de la geometría de los cortes, instalación de canteras en los taludes con altas pendientes. La ocurrencia de los movimientos en masa se manifiesta además por la presencia de terracetas o “patas de vaca”.

El fenómeno de erosión más frecuente en la región está asociado al arrastre de material finogranular por las aguas de escorrentía que forman pequeños surcos que de no controlarse podrían ocasionar la formación de cárcavas.

2.10.1 Erosión laminar

Este fenómeno se observa por la presencia generalizada en varios puntos de la cuenca de surcos y cárcavas por la acción de las aguas de escorrentía, también el sobrepastoreo a largo los poteros se convierten con el tiempo en surcos y favorecen la ocurrencia de movimientos en masa (Foto 6).



Foto 6. Erosión laminar en áreas ocupadas por pastos.

2.10.2 Movimientos en masa

Se observan como deslizamientos y desprendimientos de material asociados principalmente a los cortes de las vías veredales, sin ningún tipo de recuperación o manejo de las aguas lluvias (Foto 7 y Foto 8).



Foto 7. Deslizamiento que afecta un predio particular, observándose la una tubería de conducción de acueducto con fugas que posiblemente fue detonante de este evento.



Foto 8. Deslizamiento asociado al corte de la vía veredal.

En la Tabla 18 se hace una valoración de los descriptores o indicadores de esta variable.

Tabla 18. Calificación de procesos erosivos.

Proceso	Calificación
Sobrepastoreo	5
Movimientos en masa	5

2.11 IDENTIFICACION DE AMENAZAS

Luego de realizar el trabajo de campo por las veredas de la cuenca y considerando los demás factores físicos de la misma, tales como pendiente, geología, usos del suelo, etc., fue posible concluir que las principales amenazas que pueden presentarse son los movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales principalmente. Dentro del análisis de las posibles causas de ocurrencia de éstas es necesario mencionar factores tanto antrópicos como naturales. Los fenómenos de origen natural están asociados particularmente a procesos geológicos, geomorfológicos y climáticos, sin embargo la intervención del hombre ha creado situaciones detonantes en la ocurrencia de desastres asociados a las amenazas mencionadas anteriormente.

Para evaluar las amenazas que se presentan en la cuenca fue necesario tener en cuenta aspectos tales como geología y formaciones superficiales de la zona de estudio, geomorfología, pendientes, procesos erosivos, estado de las fuentes hídricas y grado de intervención antrópica en los sectores analizados, el tipo de construcciones predominante,

los usos del suelo, etc. y así tener un mejor entendimiento de los procesos ocurridos, para encontrar la manera de intervenir adecuadamente las zonas más afectadas.

2.11.1 Amenaza por inundación

En la parte baja de cuenca de la quebrada San Antonio se ha identificado una amplia llanura de inundación que durante la temporada invernal podría verse afectada la actividad pecuaria por la ocurrencia de inundaciones en los potreros.

En la Figura 18 es posible observar las zonas de amenaza alta, cuya superficie asciende a 16.02 Has, es decir, el 2.09% de la superficie de la cuenca que se localiza principalmente en la parte media de la misma y las zonas de amenaza baja, por su parte cubren 4.52 Has, esto es el 0.59 % de la superficie de la cuenca.

2.11.2 Amenaza por movimiento en masa

Deslizamientos: Las principales causas de ocurrencia de los deslizamientos en la cuenca de la quebrada San Antonio obedece a la combinación de elementos naturales y antrópicos o una implicación de una condición en otra, por ejemplo: las condiciones de alta pendiente provenientes del modelamiento de los terrenos según el tipo de roca presente, los procesos naturales de erosión y las características geológicas y geomorfológicas de la cuenca requieren que para la construcción de viviendas u otro tipo de equipamientos se realicen obras de protección o contención en los terrenos y se creen sistemas de drenaje y recolección de las aguas de forma adecuada, con el fin de contrarrestar la desestabilización creada por la intervención realizada.

En cuenca de la quebrada San Antonio existe la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa principalmente en los sectores de la cuenca donde las altas pendientes, características geológicas y geomorfológica de las laderas, sumado a los cortes realizados en el terreno para adecuación de carreteras veredales y de acceso a fincas, sin ningún tipo de contención adecuado ni obras de drenaje se convierten en los

factores detonantes de movimientos en masa principalmente durante las temporadas invernales.

En la

Figura 19 es posible observar las zonas de amenaza muy alta, cuya superficie asciende a 84.80 Has, es decir, el 11.8% de la superficie de la cuenca que se localiza principalmente en la parte media de la misma, las zonas de amenaza alta corresponden 615,53 Has que equivalen al 80.43% de la superficie de la cuenca y las zonas de amenaza moderada, por su parte cubren 64.96 Has, esto es el 8.49 % de la superficie de la cuenca.

2.11.3 Amenaza por incendio forestal

En la cuenca de la quebrada San Antonio es posible observar los sectores de la misma donde se presentan los diferentes niveles de amenaza caracterizados según la definición dada en el documento de soporte anexo.

En la Figura 20 es posible observar que las zonas de amenaza alta por incendios forestales tienen una superficie de 132.72 Has, es decir, el 17.34% del área total de la misma, estas zonas corresponden a los bosques y plantaciones forestales existentes principalmente en la parte media y alta de la cuenca.

Además, en la Tabla 19 se presenta la calificación de las amenazas evaluadas en la cuenca de la quebrada San Antonio.

Tabla 19. Calificación de las amenazas en la cuenca de la quebrada San Antonio.

AMENAZA	NIVEL DE AMENAZA	VALOR
Movimientos en masa	Alto	7
Inundación	Medio	5
Incendios forestales	Bajo	3

Figura 18. Mapa de amenaza por inundación de la cuenca.



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



2.12 VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de una amenaza natural o antrópica de una magnitud dada.

Vulnerabilidad física: está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos y de servicios, e infraestructura socioeconómica para asimilar los efectos del peligro.

Para realizar la calificación del nivel de vulnerabilidad física fueron tenidos en cuenta aspectos relacionados con las características de las edificaciones y del suelo donde se encuentran construidas, tales como localización de las viviendas, características geológicas, calidad y tipo de suelo y cumplimiento de leyes existentes entre otras.

La información utilizada para realizar el análisis de vulnerabilidad con respecto a las amenazas priorizadas fue recopilada a través de las encuestas a los usuarios realizadas en la cuenca y las observaciones realizadas durante el trabajo de campo realizado.

De la encuesta realizada a los usuarios se obtuvo que en la cuenca, el material de construcción predominante en las viviendas de la cuenca es la tapia pisada con 43,2%, siendo el material predominante en las paredes, seguido por el ladrillo con el 41,9% y el bahareque con un 12,6%, El Cemento con un 77% es el material predominante en pisos seguido de baldosa con un 16,21%. La teja de barro con 81,17% es el material predominante en techos, seguido de eternit con un 12,16%.

Conocer los materiales predominantes utilizados en la construcción de las viviendas aporta, al igual que los aspectos ya revisados, información sobre la confiabilidad tecnológica, el peso y la calidad de las viviendas que ocupan los hogares. En la evaluación de la vulnerabilidad, las características físicas de la vivienda y las técnicas constructivas que se asocian a formas particulares de habitar, son aspectos del grado de exposición de los hogares. Así, a mejores materiales de construcción y mejores sistemas

estructurales, se asocian mejores prácticas y por lo tanto una mayor probabilidad de asentamientos con mejores adecuaciones y potencial para el manejo del agua y de los suelos. Con respecto a la localización de las edificaciones según su material predominante en pisos y techos, es importante decir que si bien existen algunos materiales más pesados que otros, como la teja de barro, para las amenazas estudiadas sería necesario hacer análisis especiales que no son objeto de este estudio en razón de la escala y de la orientación hacia la gestión

Los demás criterios analizados para la calificación de la vulnerabilidad en la cuenca fueron obtenidos de las observaciones realizadas en el trabajo de campo según las variables definidas en los cuadros que se encuentran la metodología.

A continuación en la Tabla 20 y Figura 21 se pueden observar las amenazas priorizadas en la cuenca y su respectiva calificación de la vulnerabilidad total con respecto a los niveles establecidos para la calificación de la misma y a la información recopilada por los auxiliares del proyecto en la encuesta de usuarios.

Tabla 20. Calificación de la vulnerabilidad en la cuenca de la quebrada San Antonio.

Amenaza	Nivel de vulnerabilidad	Valor
Movimientos en masa	Alto	7
Inundación	Medio	5
Incendios forestales	Medio	5

Luego de los análisis realizados, en la cuenca se evidencia una vulnerabilidad alta con respecto a los eventos de movimientos en mas explicado por los materiales de predominantes, la existencia de algún sistema estructural en las viviendas, las características de la infraestructura de los asentamientos y su localización con respecto a las zonas de amenaza, es decir si las viviendas se localizan en zonas de amenaza alta o muy alta con respecto a los diferentes eventos analizados, otro aspecto importante al momento de realizar la evaluación de la vulnerabilidad se relaciona con la escasez de equipamientos en las áreas rurales.

Utilizando las herramientas de análisis espacial de ArcGis fue posible realizar el mapa de vulnerabilidad total con respecto a las amenazas priorizadas en este estudio, lo cual permite observar que 661.69 Has de la cuenta presentan un nivel de amenaza baja , es decir el 86.46% del área de la cuenca, 51.83 Has fueron determinadas con un nivel de vulnerabilidad moderada que corresponde al 6.77% del área de la cuenca, 4.12 Has tienen nivel de vulnerabilidad alto y corresponden al 5.50% del área de la cuenca, 9.64 Has presentan nivel de vulnerabilidad muy alto y corresponden al 1.26% del área de la cuenca.

La evaluación de la vulnerabilidad a incendios de la cobertura vegetal, para el caso específico de la vegetación y de los ecosistemas de la cuenca de la quebrada San Antonio se expresa como la susceptibilidad física dada por las características propias que tiene la vegetación a sufrir daños o ser afectada por factores externos, como lo son los incendios forestales. Puede considerarse entonces que la vulnerabilidad es la tendencia a ser afectado o a sufrir algún daño, lo cual también implica la insuficiente capacidad para protegerse de un posible desastre, para el caso específico de la calificación de la vulnerabilidad de incendios forestales en la cuenca el factor determinante son las 340.22 hectáreas utilizadas como bosque que son equivalente 15.19 % del área de la cuenca

2.13 RIESGO

La espacialización al riesgo por inundación, movimiento en masa y por incendio forestal se presenta en la Figura 22 a Figura 24. Además, en la Figura 25 se muestra el riesgo total para la cuenca.

Figura 19. Mapa de amenaza por movimientos en masa de la cuenca.

Figura 20. Mapa de amenaza por incendio forestal.

Figura 21. Mapa de vulnerabilidad para la cuenca de la quebrada San Antonio.

Figura 22. Mapa de riesgos a inundaciones para la cuenca de la quebrada San Antonio.

Figura 23. Mapa de riesgos por movimientos en masa de la cuenca.

Figura 24. Mapa de riesgos por incendio forestal.

Figura 25. Mapa de riesgo total para la cuenca.

2.14 SUELOS

De acuerdo al Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del departamento de Antioquia realizado por el IGAC (2007), se encontraron tres unidades de suelo, con sus respectivos contenidos pedológicos. En la Figura 26 y la Tabla 21, se muestran para la cuenca dichas unidades y se describen a continuación según su clasificación.

2.14.1 Suelos del paisaje de montaña

La zona montañosa tiene características especiales por su origen, procesos geológicos, variados climas y vegetación diversa, aspectos que han actuado a través del tiempo para dar lugar a las clases de suelos encontrados en el área de la cuenca. Los tipos de relieve que se presentan son: filas y vigas. El relieve es fuertemente inclinado hasta moderadamente escarpado con pendientes de 12 a 75%. Se encuentran todos los climas comprendidos entre cálido húmedo, muy frío, muy húmedo.

Los suelos en general se han originado de un gran núcleo formado por rocas ígneas plutónicas correspondientes a la gigantesca intrusión del batolito antioqueño, junto con sus plutones satélites y alrededor de estas, un gran bloque metamórfico en el que predominan las rocas meta-sedimentarias.

Las unidades cartográficas de suelos en este paisaje para la cuenca San Antonio son todas de la Asociación Tequendamita (TE) a la que le corresponde el 100% del área (765,28 ha).

- **Asociación Tequendamita (TE):** se localiza en la Cordillera Central, principalmente en las subregiones de Oriente, Valle de Aburrá y Norte; en la Subregión del Oriente Antioqueño en los municipios de La Ceja, El Retiro, Abejorral, La Unión, Carmen de Viboral, Sonsón, Guarne y las partes altas de los municipios de Concepción, Rionegro y San Vicente; la altura está entre los 2.000 y 3.000 m de altitud, el clima es frío húmedo y muy húmedo, corresponde a las zonas de vida bosque húmedo Montano Bajo (Bh-MB) y bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

Los suelos, desarrollados a partir de depósitos de cenizas volcánicas sobre rocas metamórficas (esquistos y neiss), ocupan posiciones geomorfológicas de filas y vigas de la montaña, que en algunos sitios tienen forma colinada y pequeños coluvios no mapeables. El relieve es desde ligeramente ondulado a moderadamente escarpado; las pendientes oscilan generalmente largas, rectas, convexas que oscilan entre 7 a 75%.

Son suelos de texturas medias, profundos y moderadamente profundos; bien drenados; presentan erosión por escurrimiento difuso, surcos, patas de vaca y movimientos en masa localizados; el grado de erosión llega a ser moderado. En la superficie pueden encontrarse piedras de diferente diámetro y afloramientos rocosos; en épocas secas hay grietas de cierta amplitud y profundidad.

Los suelos de la asociación se encuentran utilizados en ganadería extensiva, pequeños cultivos de papa, maíz, hortalizas y frutales; hay áreas reforestadas con ciprés, pino y eucalipto, y también pequeños bosques primarios y secundarios; las especies más encontradas son carate, encenillo, sietecueros, amarroboyo, roble, chagualón, yarumos, uvillo, drago, helechos, zarzas y pastos.

Los suelos en esta cuenca y para esta unidad se encuentran utilizados en mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, bosque natural fragmentado, pastos limpios y bosques plantados de coníferas.

A continuación se presenta la fase para la unidad determinada por pendiente y erosión para la cuenca:

- TEc1: Asociación Tequendamita, fase moderadamente ondulada, ligeramente erosionada (13,02 ha).
- TEd1: Asociación Tequendamita, fase fuertemente ondulada, ligeramente erosionada (270,12 ha).
- TEf2: Asociación Tequendamita, fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada (482,14 ha).

Figura 26. Mapa de unidades de suelo para la cuenca de la quebrada San Antonio.

Tabla 21. Leyenda de suelos de la cuenca de la quebrada San Antonio, municipio de Abejorral.

Paisaje	Clima	Tipo de Relieve	Características de los suelos	Unidad cartográfica			Extensión	
				Nombre	Símbolo	Fase	%	Ha
MONTAÑA	FRÍO HÚMEDO A MUY HÚMEDO	FILAS Y VIGAS	Suelos de texturas medias, profundos y moderadamente profundos, bien drenados; el grado de erosión llega a ser moderado	Asociación TEQUENDAMITA	TE	TEc1	1,70	13,02
						TEd1	35,30	270,12
						TEf2	63,00	482,14

2.15 USO ACTUAL DE LA TIERRA

En la Tabla 22 y la Figura 27 y se presenta la composición de la cobertura del suelo y la leyenda correspondiente a la cuenca de la quebrada San Antonio; además en la Figura 28 se muestra la distribución porcentual de dichas coberturas.

Tabla 22. Composición y leyenda de las coberturas de la tierra según CORINE LAND COVER para la cuenca de la quebrada San Antonio.

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	SÍMBOLO	ÁREA		
					Ha	%	
TERITORIOS ARTIFICIALES	ZONAS URBANIZADAS	Tejido urbano continuo		1.1.1	0,47	0,06	
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	PASTOS	Pastos limpios		2.3.1	383,30	50,09	
		Pastos arbolados		2.3.2	6,24	0,82	
	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Mosaico de cultivos		2.4.1	116,35	15,20	
		Mosaico de pastos y cultivos		2.4.2	15,74	2,06	
		Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales		2.4.3	99,63	13,02	
		Mosaico de pastos y espacios naturales		2.4.4	10,84	1,42	
	BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque natural fragmentado	Con arbustos y matorrales	3.1.2.1	132,72	17,34
	TOTAL					765,28	100

Fuente: IGAC (2007).

Figura 27. Mapa de coberturas y usos de la tierra en la cuenca de la quebrada San Antonio.

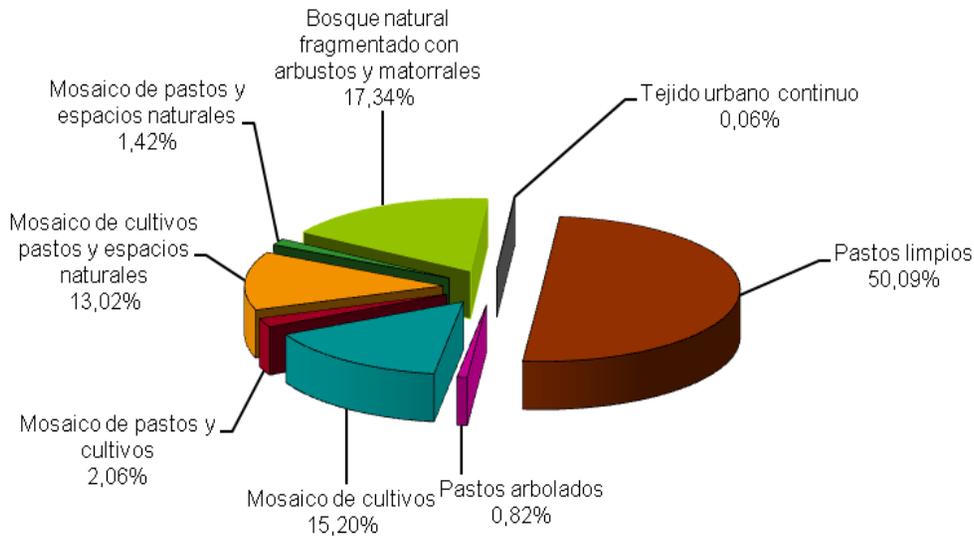


Figura 28. Distribución de coberturas de la tierra, cuenca de la quebrada San Antonio.

A continuación se describen cada uno de los usos que se encuentran presentes en la cuenca.

2.15.1 Territorios artificializados

Son espacios artificializados que corresponden al 0,06% del área total de la cuenca.

Están representados por tejido urbano continuo, conformado por edificaciones y espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más del 80% de la superficie del terreno y la vegetación y el suelo desnudo presentan una escasa participación.

2.15.2 Territorios agrícolas

Terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Estos ocupan el 82,60% del total de la cuenca.

Dentro de estas áreas, se encuentra pastos limpios (50,09%), tierras ocupadas por pastos limpios en un porcentaje de cobertura mayor a un 70%, debido a que la serie de prácticas

de manejo (limpieza, enclamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia de otras coberturas (Foto 9). Pastos arbolados (0,82%), tierras cubiertas con pastos, que comprenden potreros, en los cuales se aprecian de manera dispersa árboles con alturas superiores a 5 m cuya cobertura es comprendida entre el 30 y el 50%. Mosaico de cultivos (15,20%), tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño. Mosaico de pastos y cultivos (2,06%), tierras ocupadas por pastos y cultivos en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño. Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales (13,02%), superficies ocupadas principalmente por cultivos y pastos en combinación con espacios naturales importantes. Mosaicos de pastos y espacios naturales (1,42%), Superficies ocupadas principalmente por pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y espacios naturales de 25 hectáreas o más no puede ser representado individualmente. Las áreas de pastos ocupan entre el 30 y el 70% de la superficie total de la unidad. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustos y matorrales, bosque de galería y/o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural (Foto 10).



Foto 9. Pastos limpios.



Foto 10. Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales.

2.15.3 Bosques y áreas seminaturales

Los bosques representan el 17,34% del total de la cuenca. Áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas.

Esta categoría se encuentra representada por los bosques naturales fragmentados con arbustos y matorrales. Los cuales son bosques naturales con intervención humana, pero que mantienen su estructura original (Foto 11). Se notan transformaciones completas de la cobertura en su interior, originando parches por la presencia de otras coberturas como pasto, cultivos y/o rastrojos, que ocupan áreas no mayores al 30% de la unidad.

Según la encuesta que se le hizo a la población (en total 78 viviendas encuestadas), 37 de ellas (47,44%) dicen que el uso que le dan a la tierra es agricultura comercial, 3 (3,85%) agricultura tradicional, 22 (28,21%) mencionan ganadería, en una vivienda (1,28%) tienen uso actual relacionado a turismo y recreación, otras 10 (12,82%) a uso residencial, una (0,86%) a otros usos y 4 (5,13%) no saben o no responden.



Foto 11. Bosques naturales fragmentados con arbustos y matorrales.

2.16 USO POTENCIAL DE LA TIERRA

De acuerdo con la metodología propuesta por Cornare (1993), en la que se consideró parámetros de tipo climático, edáficos, topográficos y de drenaje y en la que también se evaluó el mapa de unidades geomorfológicas para la cuenca San Antonio, se definieron las unidades de uso potencial que se especifican a continuación y que se muestran en la Figura 29.

2.16.1 Cultivos densos

Este uso se define para la vereda La Cordillera y corresponde al 9,42% del total de la cuenca. Presenta pendientes medias (7 - 25%) y suelos con buenas propiedades físicas – bien drenados y profundos. Los cultivos densos no requieren la remoción frecuente y continua de la tierra, sólo en la fase de establecimiento del cultivo; no la deja desprovista de una cobertura vegetal protectora. Por lo general no requieren de limpiezas pues dominan la totalidad de la cobertura. Para esta unidad, el uso máximo permitido deben ser coberturas como pastos manejados de corte, caña panelera, bambú, guadua; también puede soportar cultivos silvoagrícolas, agrosilvopastoriles, silvopastoril, plantaciones de producción, bosques naturales de producción o protección y bosques para la conservación.

Figura 29. Mapa de usos potencial de la tierra en la cuenca de la quebrada San Antonio.

2.16.2 Cultivos silvoagrícolas

El área para los cultivos silvoagrícolas es del 71,70% del total de la cuenca, ubicándose en la vereda El Erizo, siendo el uso más restrictivo que pueda soportar el suelo. Su uso se encuentra limitado por pendientes que van entre 12 - 50%, con una susceptibilidad a la erosión que va de moderada a ligera, lo que hace que no se pueda tener usos tales como cultivos (limpios, semilimpios, densos) y pastoreo.

Para este uso, se puede armonizar la agricultura y los árboles, permitiendo tanto la siembra, la labranza y la recolección de la cosecha como la remoción frecuente y continua de la tierra en ciertas áreas, las cuales se quedan desprovistas de vegetación ocasionalmente en medio de las áreas cubiertas con los árboles en forma permanente.

Los usos menos restrictivos que se pueden desarrollar son los agrosilvopastoriles, silvopastoriles, plantaciones de producción, plantaciones productoras – protectoras, bosques naturales productores – protectores y los bosques para la conservación y protección.

2.16.3 Plantación Productora-Protectora

Este uso corresponde al 18,88% del área de la cuenca y también se ubica en la vereda El Erizo. Es el uso más restrictivo que se le puede dar a esta parte de la cuenca. La limitación a otros usos como agropecuarios o agroforestales es debido a que presenta pendientes altas que pueden pasar de 50%, con precipitaciones altas (hasta 4.900 mm al año), con suelos alta o moderadamente susceptibles a la erosión, aunque bien drenados.

Para este uso, la tierra no se remueve en forma continua ni frecuente permitiendo conservación y protección permanente al suelo por los árboles (plantaciones o vegetación natural); sin embargo, áreas pequeñas de suelo se dejan desprovistas de árboles y por períodos relativamente breves para las que se hace tala selectiva.

Los usos menos restrictivos que se pueden desarrollar son los bosques naturales productores – protectores y los bosques para la conservación y protección.

2.17 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA

De acuerdo con la metodología planteada por Cornare (1993), en la que se superpone el mapa de uso actual de la tierra con el mapa de uso potencial para evaluar los conflictos, se determinaron cuatro categorías, encontrándose que en la cuenca San Antonio el uso que más predomina es el adecuado (51,24%), seguido de inadecuado (38,40%), muy inadecuado (8,82%) y por último subutilizado (1,54%). En la Figura 30 se presenta el mapa de conflictos de uso de la tierra de la cuenca.

Los usos adecuados para esta cuenca corresponden a áreas que se tienen de bosque fragmentado con arbustos y matorrales, mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, mosaicos de pastos y cultivos y las áreas de pastos limpios.

Donde se puede tener cultivos silvoagrícolas, el uso inadecuado corresponde a pastos limpios. Y las áreas subutilizadas se encuentran en pastos arbolados y en mosaicos de pastos y espacios naturales.

Para las áreas donde la cuenca es apta para plantaciones productoras – protectoras, el uso inadecuado corresponde a mosaicos de pastos y espacios naturales y mosaicos de cultivos. El uso muy inadecuado se encuentra en pastos limpios.

Figura 30. Mapa de conflictos de uso de la tierra para la cuenca de la quebrada San Antonio.

2.18 COMPONENTE BIÓTICO

2.18.1 Flora

La cuenca presenta unos pocos parches de bosque, principalmente secundario. El mayor de ellos se encuentra en la zona más escarpada y de difícil acceso, razón por la cual muy seguramente no ha sido transformado en potrero, como ha ocurrido con la mayoría de estos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Foto 12. Panorámica de la cuenca San Antonio con la vereda El Erizo al fondo.

Los principales nacimientos de la quebrada se encuentran en la parte alta (vereda La Cordillera), de donde vierte sus aguas hacia la vereda El Erizo y se consideran ecosistemas estratégicos dentro de la cuenca (Figura 31). Aunque el municipio ha adquirido algunos predios en la parte alta de la cuenca con el fin de proteger los nacimientos, varios de estos se encuentran totalmente desprotegidos en predios aledaños donde los usos del suelo no son amigables con la protección del recurso agua y no se respeta los retiros obligatorios de nacimientos y quebradas.

En la Tabla 23 se muestra un listado con las especies florísticas reportadas para la cuenca.

Tabla 23. Listado de especies florísticas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Actinidiaceae	<i>Saurauia ursina</i>	Dulumoco
Aquifoliaceae	<i>Myrcia cf. Popayanensis hieron</i>	Arrayán
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>	Mano de oso
Asteraceae	<i>Baccharis cf. Bogotensis</i>	Chilco blanco
Asteraceae	<i>Paragynxys cf. Corei</i>	Tabaquillo
Asteraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Carga agua
Boraginaceae	<i>Cordia acuta</i>	Guásimo
Brunelliaceae	<i>Brunella subsessilis</i>	Riñon
Caprifoliaceae	<i>Viburnum anabaptista</i>	Pita
Clethraceae	<i>Caccinium sp.</i>	Coco
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bomplandianum</i>	Silbo silbo
Clusiaceae	<i>Visma baccifera spp. Ferruginea</i>	Carate
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	Chagualo
Clusiaceae	<i>Clusia magnifolia</i>	Chagualo
Clusiaceae	<i>Tovomita sp.</i>	Calabazo
Clusiaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Carate
Compositae	<i>Verbesina arborea</i>	Camargo
Cunoniaceae	<i>Weinmania pubescens</i>	Encenillo
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>	Enanillo
Cyatheaceae	<i>Trichipteris frigida (karts)</i>	Helecho arbóreo
Ericaceae	<i>Befaria glaucan.</i>	Carbonero
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte
Ericaceae	<i>Clusia sp.</i>	Chagualo menudo
Ericaceae	<i>Ilex cf. laurina</i>	
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte.
Escaloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	Chilco Colorado
Euphorbiaceae	<i>Croton magdalenensis</i>	
Fagaceae	<i>Quercus humboldtji</i>	Roble
Gantianaceae	<i>Macrocarpea macrophylla</i>	Tabaquillo
Gramineae	<i>Chusquea scandens</i>	Chusque
Lauraceae	<i>Persea cf. Cuneata meisson</i>	Laurel táparo
Lauraceae	<i>Persea sp.</i>	Laurel
Maleastomataceae	<i>Miconia Theaezans</i>	Niguito
Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	Sietecueros
Melastomataceae	<i>Miconia lehmannii</i>	Amarraboyo
Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	
Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i>	Olivo de cera
Myrsinaceae	<i>Rapanea Ferruginea</i>	Espadero
Myrtaceae	<i>Freziera cf. Reticukata</i>	Cerezo de monte
Myrtaceae	<i>Guettarda cf. Toumefortiopsis stans</i>	Concel
Myrtaceae	<i>Baccharis cf latifolia (</i>	Chilco negro
Polygalaceae	<i>Monina cf aestuans d.c.</i>	Rústico
Proteaceae	<i>Roupala glabriflora</i>	Verraco
Rosaceae	<i>Hesperomeles heterophylla</i>	Mote
Rubiaceae	<i>Palicourea cf. Angustifolia</i>	Aguadulce

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Rubiaceae	<i>Psidium sp.</i>	Guayabillo
Staphyllaceae	<i>Turpinia heterophylla</i>	Mantequilla
Theaceae	<i>Freziera chrysophylla</i>	Cerezo de monte
Verbenaceae	<i>Lippia cf. Schlimi var. Glabrescens</i>	Gallinaza
Winteraceae	<i>Drimis granadensis var. grandiflora</i>	

Figura 31. Ecosistemas estratégicos en la cuenca de la quebrada San Antonio.

La presión sobre el bosque por extracción de recursos es permanente, aunque estos cada vez tienen menos para ofrecer. Los principales usos son la extracción de leña, estacones y madera, obtenida en parte de los bosques nativos y también de los plantados (ciprés y pino pátula). Sin embargo casi un 20% de los encuestados le atribuye al bosque funciones de conservación.

En las encuestas se mencionan especies que actualmente son escasas como el nogal, chilco, encenillo, aliso y arrayán.

2.18.2 Fauna

La escasa presencia de bosques nativos en la cuenca hace que la fauna sea muy reducida y esté compuesta básicamente por especies que o bien van de paso en busca de refugio o alimento a zonas boscosas, o se han adaptado a las condiciones descritas. Entre las primeras se encuentran variedades de aves, mientras que en las segundas estarían además de aves, algunos mamíferos menores como ardillas y zarigüellas. La Tabla 24 presenta un listado de algunas especies del área de estudio.

Tabla 24. Fauna de la cuenca de la quebrada San Antonio.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
Xenarthra	Dasypodinae	<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo cola de trapo
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha, Zarigüella
Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo Sabanero
Rodentia	Dinomidae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou prohensilis</i>	Erizo

En las encuestas se menciona que hay especies que ya no se encuentran en la cuenca como tigrillo, zorro, guagua, armadillo, erizo, conejo negro y diversas aves, y se mencionan los abejorros como una especie exclusiva de la zona.

A pesar de no practicarse la cacería en la cuenca, se menciona el uso de mascotas de fauna silvestre.

2.19 PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN

Es de resaltar que los bosques densos han sufrido una notable disminución en área, indicando la alta intervención antrópica a que están siendo sometidos; además, sobre los bosques fragmentados remanentes existe una fuerte presión por el uso de sus recursos, lo cual afecta de forma negativa el funcionamiento y estructura de los ecosistemas boscosos.

Los bosques naturales de la cuenca han sido talados en su mayor parte, y no presentan un desarrollo muy significativo, pero en su condición de rastrojos y bosques jóvenes, de todas maneras tienen un efecto estructurante de división entre territorios vecinos y de conectividad. Función que se optimiza por la conectividad con ecosistemas boscosos de algunas cuencas vecinas.

La importancia de conservar las manchas boscosas que aún permanecen en la cuenca radica en que, además de ser fundamentales para la protección de los nacimientos de agua, son los últimos relictos de vegetación, generalmente con pobre representatividad ecosistémica en la región y por ende, la probabilidad de persistencia de algunas especies de flora y fauna silvestre depende directamente de su conservación.

Las manchas de bosque nativo presentes en la parte alta de la cuenca San Antonio corresponden a lo que se ha denominado por Cuatrecasas como bosque andino y bosque altoandino, más comúnmente conocido como bosque de niebla; Estos bosques están presentes en Centroamérica, el Caribe, y en los Andes del norte de Suramérica. En Colombia se encuentran relictos de estos en las tres cordilleras andinas (Oriental, Central y Occidental); se ubican entre los más pobremente conocidos de toda la vegetación neotropical y se estima que en Colombia menos del 10% de los bosque andinos permanecen intactos y sólo el 15% de ellos han sido superficialmente monitoreados, por lo que es evidente la importancia de conservar los fragmentos de vegetación natural que existen.

Correlacionando la vegetación y sus hábitos, se encuentran asociaciones de diversas especies que cumplen funciones muy importantes como reguladores del efecto del agua lluvia y de escorrentía sobre los suelos (evitan la erosión) y los volúmenes de los caudales de las fuentes que nacen en la cuenca.

Estos efectos positivos de la vegetación como reguladores del ciclo hidrológico, hacen muy notorio el decisivo papel que cumple la vegetación en la sobrevivencia de este tipo de ecosistemas.

Si se tienen en cuenta el papel regulador de la vegetación y la gran cantidad de fuentes de agua que nacen en esta zona, se puede afirmar que este, al igual que todos los bosques andinos colombianos son una fábrica de agua, cuya llave esta en las partes altas de las cordilleras.

A nivel subregional, para la iniciativa del Sistema Regional de Áreas Protegidas Páramos, bosques del suroriente, ciénagas y humedales del Magdalena medio antioqueño, en el marco del SIRAP Páramo-Humedales (CORNARE, Gobernación de Antioquia, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales y administraciones locales, 2008, sin reglamentar), los fragmentos de bosque de la parte alta de la cuenca núcleo Páramo, dada la contigüidad con los bosques de la vereda La Cordillera en la vecina cuenca de Yeguas y la conectividad y relación de interdependencia con ecosistemas altoandinos como los que se presentan en el alto de Guayaquil y en el páramo de Sonsón (ambos considerados zonas núcleo en el mencionado trabajo).

Resalta de esta región el hecho de ser un escenario natural importante para conectar de manera ambiental unidades tales como bosques andinos (o premontanos), con las zonas de subpáramo y páramo. Por ello el concepto de región refuerza la configuración de estas unidades, convirtiéndolas en eslabones vitales para su sostenibilidad.

Los principales bienes y servicios ambientales del área (además de la belleza paisajística y la regulación climática e hídrica) son el abastecimiento de agua potable, los recursos del bosque y la biodiversidad.

A nivel de biodiversidad, existen una serie de especies de especial importancia, por su estado de conservación a nivel nacional y mundial, las cuales pueden observarse en la Tabla 25.

Tabla 25. Situación de amenaza de algunas especies de flora de la cuenca San Antonio.

ESPECIE	FAMILIA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN UICN	OBSERVACIÓN
<i>Brunellia subsessilis</i>	Brunelliaceae	VU	Amenazada - Riesgo alto de extinción a mediano plazo.
<i>Quercus humboldtii</i>	Fagaceae	NT	Amenazada- Casi amenazada.

2.20 ACCIONES DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO BOSQUE

En una región como el oriente antioqueño, la realidad es que muchas especies probablemente se han extinguido debido a la desaparición o reducción crítica de sus hábitats o por presión directa. Sin embargo, es posible pensar en la recuperación de ciertas áreas, buscando un máximo de integridad y aprovechando tendencias relacionadas con el abandono de agroecosistemas o la presencia de fragmentos de vegetación natural.

En la actualidad se cuestiona el enfoque centrado sólo en la conservación de grandes áreas intactas (lo cual es además improbable en la región), reconociendo que difícilmente pueden representar la diversidad biótica de un área geográfica extensa y que la presencia de relictos de menor tamaño de los ecosistemas originales en áreas altamente degradadas, constituyen tal vez la única esperanza para la sobrevivencia de un número importante de especies.

Estos fragmentos, por medio de corredores o conectividades con las áreas núcleo, proporcionan condiciones que ayudan a mejorar las características del suelo y el agua, al mismo tiempo que preservan parte del conjunto de especies en el ámbito regional.

Se deben restaurar áreas degradadas en zona de alta pendiente y las áreas de retiro obligatorio para de esta manera posibilitar el flujo de las poblaciones vegetales y animales y la conexión entre fragmentos y entre estos con las áreas de bosque nativo. Las áreas de retiro funcionarían además como corredores biológicos, permiten formar un gradiente altitudinal que alberga una alta diversidad de fauna y flora en la cuenca. Estos corredores actúan como vías de escape para la fauna y favorecen la regulación del recurso hídrico, disminuyendo el arrastre de sedimentos a las fuentes de agua y la torrencialidad hídrica.

Por último, estas estrategias de conservación deben complementarse con programas de educación ambiental que sensibilicen y brinden oportunidades de disfrute del entorno natural, así como de aprovechamiento de bienes y servicios ambientales de manera que se evidencie la importancia de conservar los recursos naturales que aún persisten en la zona y se genere capacidad local sobre el uso y aprovechamiento sostenible de los mismos.

El municipio ha adquirido terrenos en la parte alta de la cuenca con el fin de proteger los nacimientos y garantizar la permanencia y calidad del agua que abastece el acueducto de San Antonio y la vereda El Erizo. Aunque los terrenos adquiridos se encuentran en bosque nativo, un número importante de los nacimientos se encuentran en predios particulares y en potreros con ganado sin ninguna protección o en cultivos limpios, donde se usan agrotóxicos.

3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

En este capítulo se presenta la caracterización socioeconómica y cultural de la población que habita la cuenca San Antonio en el municipio de Abejorral. Este territorio comprende una parte significativa de la vereda El Erizo y pequeñas proporciones de las veredas La Cordillera y La Labor.

Esta caracterización se construye a partir de tres ejes, en el primero se explora la dinámica poblacional de la cuenca, su demografía y las condiciones de vida de sus habitantes a partir de variables como la salud y la educación. El segundo se concentra en las dinámicas económicas de de la cuenca y los hogares a partir de la tenencia de la tierra y los sistemas de producción. Por último, se presenta una mirada a las dinámicas organizativas, los procesos colectivos y la presencia institucional en este territorio.

El informe se estructura a partir de los ejes mencionados y las variables definidas para cada uno. No obstante, se procura mantener la mirada a la vereda como unidad territorial y el diálogo entre las que existen en el interior de la cuenca. Con todo lo anterior se procura la comprensión de las lógicas y realidades socioeconómicas y culturales existentes en el territorio a partir del que se estructura el Plan de ordenación y manejo, es decir, la cuenca.

La información utilizada en la elaboración de esta caracterización proviene del censo realizado en las viviendas, los talleres que contaron con la participación de los habitantes de las veredas, las observaciones, entrevistas a los pobladores y actores de la cuenca así como de la consulta de fuentes secundarias. La información se contrastó y complementó con el fin de lograr la comprensión de las complejas realidades que caracterizan este territorio.

La información utilizada en la elaboración de esta caracterización proviene del censo realizado en las viviendas, los talleres que contaron con la participación de los habitantes

de las veredas, las observaciones, entrevistas a los pobladores y actores de la cuenca así como de la consulta de fuentes secundarias.

3.1 LA POBLACIÓN Y SUS CONDICIONES DE VIDA

3.1.1 Demografía

El territorio de la cuenca comprende una proporción significativa de la vereda El Erizo y en menor proporción parte de La Cordillera y La Labor. Así, se encuentra que en la cuenca San Antonio habitan 46 hogares, el 93% se localizan en la vereda El Erizo, el 5% en La Cordillera y el 2% restante en La Labor. Los hogares de las veredas de la cuenca están conformados en promedio por cuatro integrantes sin que se presenten diferencias significativas entre las veredas (Tabla 26).

Tabla 26. Hogares que habitan la cuenca.

Municipio	Vereda	Número de habitantes	Porcentaje
Abejorral	El Erizo	43	93
	La Cordillera	2	4
	La Labor	1	2
	Total	46	100

La superioridad del territorio de la vereda El Erizo dentro de la cuenca se refleja también en el aporte poblacional que realiza. Se estima que habitan en la cuenca alrededor de 199 personas, 192 en la vereda El Erizo, es decir el 96% de la población, 5 en La Cordillera y 2 en La Labor lo que representa el 3% y el 1% respectivamente (Tabla 27 y Figura 32).

Tabla 27. Habitantes de la cuenca San Antonio.

Municipio	Vereda	Número de habitantes	Porcentaje
Abejorral	El Erizo	192	96%
	La Cordillera	5	3%
	La Labor	2	1%
	Total	199	100%

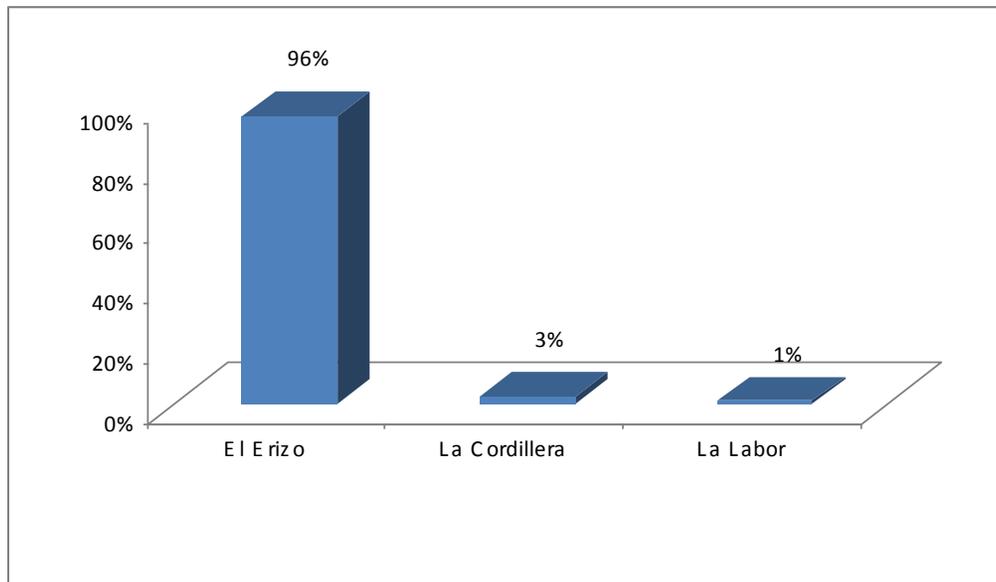


Figura 32. Hogares que habitan la cuenca de la quebrada San Antonio.

La importancia de la vereda El Erizo en el territorio y la población precisan del reconocimiento de su lugar dentro de las dinámicas socioeconómicas debido a su posición dentro de la cuenca. Además advierte la importancia de este territorio en particular en la formulación e implementación del plan de ordenación y manejo.

Con relación a la distribución por sexo y como se observa en la Tabla 28, el 51% de las personas que habitan la cuenca son hombres y el 49% son mujeres. Esta tendencia se mantiene en todas las veredas a excepción de La Cordillera donde la diferencia masculina es mucho mayor. Pese a lo anterior, su participación en el total de la población es mínima de manera que no logra una influencia significativa en la situación de la cuenca. Además, no se identifica una situación específica que explique esta distribución.

Tabla 28. Distribución de la población por sexo.

MUNICIPIO	VEREDA	HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
		No.	%	No.	%	No.	%
Abejorral	El Erizo	97	51	95	49	192	96
	La Cordillera	3	60	2	40	5	3
	La Labor	1	50	1	50	2	1
	Total	101	51	98	49	199	100

La composición de la población por grupos de edad muestra que el 24% de los habitantes de la cuenca son menores de 13 años, el 21% son jóvenes entre 14 y 26 años, el 43% son adultos entre 27 y 59 años y el 13% son personas mayores de 60 años (Tabla 29).

Tabla 29. Composición de la población por grupos de edad.

Grupo de edad	Vereda							
	El Erizo		La Cordillera		La Labor		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
0-13 años	47	24	0	0	0	0	47	24
14-26 años	40	21	1	20	0	0	41	21
27-59 años	82	43	3	60	0	0	85	43
> 60 años	23	12	1	20	2	100	26	13
Total	192	100	5	100	2	100	199	100

Como se puede apreciar en la Tabla 29, se presentan algunas diferencias con relación a la composición de la población por edad en cada vereda. No obstante, se coinciden con aquellas cuya participación en la población de la cuenca es mínima de manera que se asumen como casos atípicos.

En esta estructura se aprecia una población joven, la participación de jóvenes y niños es significativa y se estima en alrededor del 45%. Los adultos representan alrededor del 43% y las personas mayores de 60 años son una minoría en relación con los demás grupos poblacionales.

3.1.2 Dinámicas migratorias

La población de la cuenca San Antonio se caracteriza en general por su estabilidad. La mayoría de los hogares son originarios de estas veredas, han heredado las tierras de su generación anterior o han establecido su vivienda cerca de su núcleo familiar de origen. Esta situación se relaciona con la existencia de una cultura campesina marcada por la presencia de familias que desde antaño han poblado este territorio (Foto 13).



Foto 13. Vivienda campesina en la vereda El Erizo.

Se encuentra que el 72% de los hogares de la cuenca han habitado sus veredas por períodos de tiempo significativos o son originarios de las mismas. Tal como se aprecia en la Figura 33, esta proporción obedece a la que se presenta en la vereda El Erizo, la que tiene mayor presencia y representatividad dentro de la cuenca.

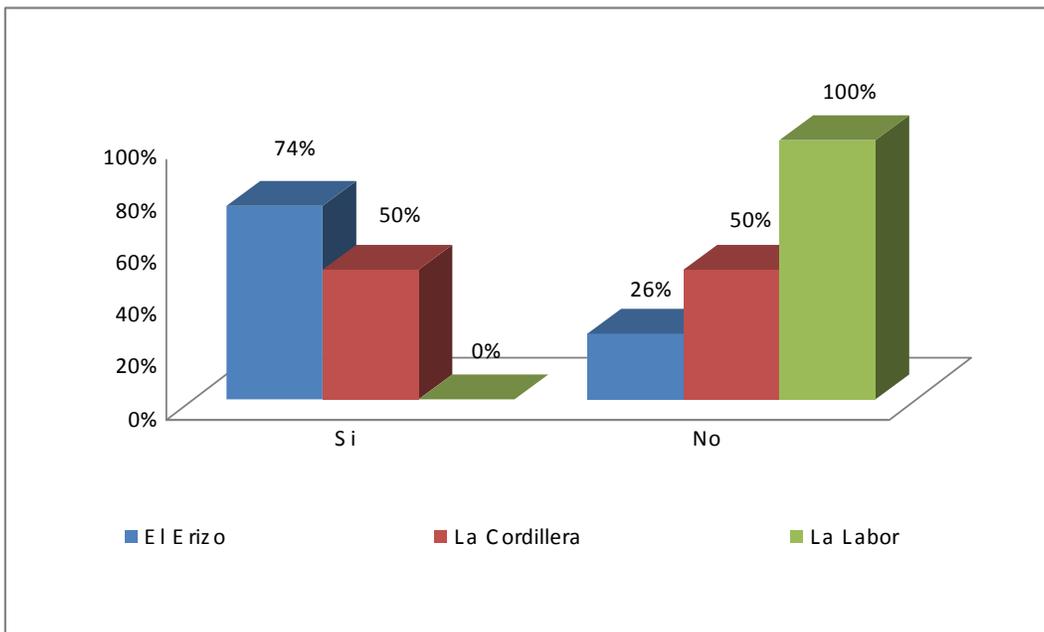


Figura 33. Hogares que han sido habitantes regulares de la vereda.

Con relación a la población que ha habitado de manera regular el municipio de Abejorral, se encuentra que la proporción alcanza el 96% y en algunas es incluso del 100%. Como se aprecia en la Figura 34, el porcentaje de población que ha sido habitante permanente del municipio supera el cálculo de los hogares que han habitado de forma regular las veredas de la cuenca lo que sugiere la existencia de flujos migratorios asociados a la movilidad dentro de los territorios rurales del mismo municipio.

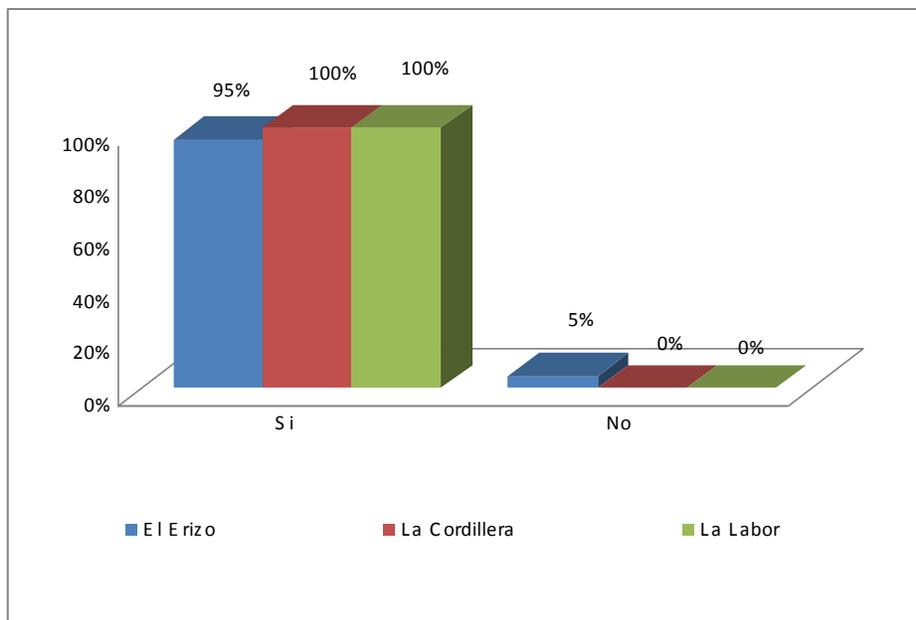


Figura 34. Hogares que han sido habitantes regulares del municipio.

Las dinámicas migratorias se encuentran asociadas a dos asuntos principalmente; el primero se relaciona con la movilidad de los jóvenes hacia otros centros poblados y, el segundo con los flujos migratorios existentes en el interior de las veredas del municipio de Abejorral.

En el primer caso, se identifica como relevante la salida de los jóvenes con el fin de buscar oportunidades laborales y académicas en municipios como Rionegro, La Ceja, otros municipios de la subregión Altiplano o incluso Medellín. Tal como lo expresan los habitantes de la cuenca *“vivimos por amaños, pero la juventud se va yendo mucho, se*

van a buscar otra forma de vida” “se van a buscar modo de mejor vivir para colocarse en otras cosas”.

La migración de los jóvenes está motivada por las dificultades del contexto en el que se desarrollan las actividades agrícolas, las difíciles condiciones económicas de sus núcleos familiares y la falta de empleo. La búsqueda de alternativas en otros lugares se convierte para los jóvenes en una oportunidad para contribuir al sustento de sus hogares y buscar movilidad social.

En segundo lugar, se encuentra la movilidad de familias que trabajan en predios en condición de mayordomos y que incluyen en este caso el 28% de los hogares que no han sido habitantes regulares de la cuenca. Sus propietarios son por lo general habitantes oriundos de la vereda que se desplazaron por la violencia o por razones económicas pero sostienen su parcela a través de las labores de administración de otro hogar, generalmente una familia de la misma vereda u otra del mismo municipio.

Así entonces, la población de la cuenca San Antonio es en general estable y las dinámicas migratorias se concentran en los jóvenes y los hogares que no tienen propiedad sobre la tierra. Los vínculos que poseen los habitantes con su territorio de origen constituyen un elemento importante dentro de la formulación e implementación de este plan. La pertenencia y arraigo con la vereda que se habita y que ocuparon las generaciones pasadas favorece el trabajo colectivo y las acciones que se planifican desde el territorio con el que se ha construido vínculos de identidad.

3.1.3 Educación

La tasa de analfabetismo en Abejorral es de 14,5% y dentro de la subregión es la segunda más alta en tanto la cifra calculada para el Oriente Antioqueño es 8% (DANE, 2005). Esta situación inquieta, en tanto Abejorral es un municipio con mejores condiciones con relación a otros de la subregión, goza de una mayor conectividad e incluso una situación fiscal superior.

De otro lado, se presentan grandes diferencias entre la zona urbana y la rural, en donde está última ocupa la posición más desfavorable. Mientras que la tasa calculada para la zona urbana es de 9,8%, en la zona rural alcanza el 15,3%. (Tabla 30).

Tabla 30. Tasa de analfabetismo municipio de Abejorral (Población >15 años).

Área	Tasa (%)	# personas
Urbana	9,80	417
Rural	15,30	1.420
Total	14,50	1.837

Fuente: DANE (2005).

Esta situación advierte sobre las dificultades que los pobladores de esta subregión, del municipio de Abejorral y en particular los que habitan sus zonas rurales tienen para acceder a la educación, la ausencia de oportunidades y las restricciones que por diversas razones tienen sus habitantes para participar y permanecer dentro del sistema educativo.

En este mismo sentido, se encuentra que el nivel de escolaridad de la población que habita el municipio de Abejorral es bajo. Se observa una participación mayor de la población en los niveles básicos mientras que la proporción de población que ha completado estudios de educación básica y superior es menor.

Los datos relacionados con la asistencia escolar advierten sobre la relación entre la edad y el sistema educativo. Se encuentra que los niños, niñas y jóvenes que habitan el municipio participan de la educación primaria, básica y media. No obstante, la participación en el sistema educativo por parte de los jóvenes de 18 años y más y las personas adultas disminuye de manera drástica (Tabla 31).

Las dificultades del municipio con relación a la educación se advierten en el Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011 “Gestión para el desarrollo social”. “La baja cobertura, acceso y permanencia educativa en los niveles de educación” se plantea como uno de los principales problemas identificados, se señalan como metas conseguir la permanencia del 80% de los niños en la educación media y lograr que el 40% de los estudiantes que terminan la secundaria ingresen a la educación superior.

Tabla 31. Nivel educativo y asistencia escolar en el municipio de Abejorral.

Nivel educativo		Asistencia escolar	
Nivel educativo	Completa %	Edad/años	%
Preescolar	2,30	3-4	48,3
Básica primaria	16,00	5-6	92,7
Básica secundaria	7,40	7-11	97,0
Nivel media		12-15	86,9
Superior	1,7	16-17	62,2
Ninguno	15,40	18-24	16,3
		25 ó más	1,3

En la cuenca San Antonio se exploró de manera particular el nivel educativo de sus habitantes. En este sentido, se encuentra que el 93% de las personas encuestadas han cursado entre 1 y 5 años que corresponden a la básica primaria, el 4% han cursado los grados correspondientes a la secundaria y en tercer lugar se encuentra que tan solo el 2% ha accedido a la educación superior a través de un programa técnico o universitario.

Esta tendencia se presenta en todas las veredas de la cuenca en donde porcentajes superiores al 93% o incluso del 100% de la población han cursado 5 ó menos años en el sistema escolar, hasta el 4% alcanzan el bachillerato, quienes acceden a los programas universitarios constituyen una minoría y tan solo representan el 1% (Figura 35).

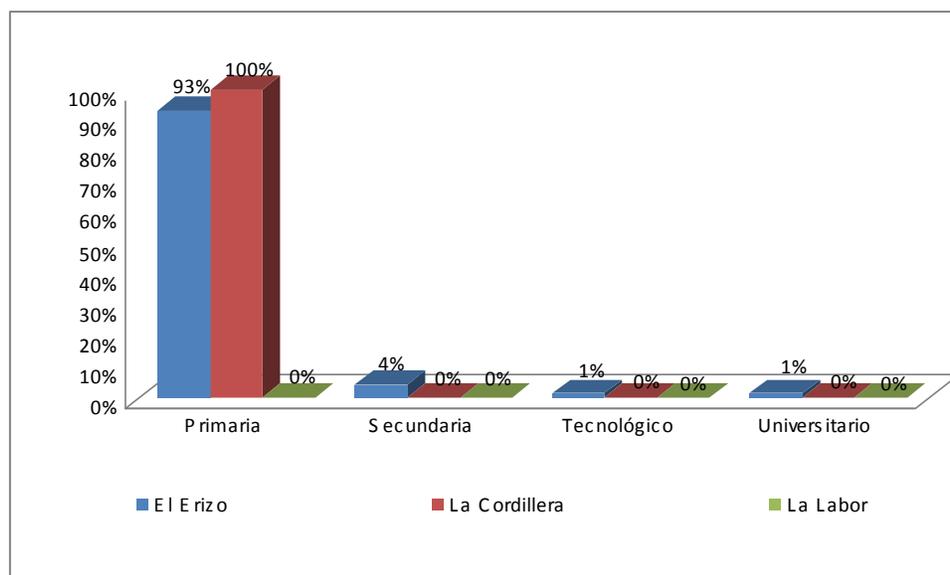


Figura 35. Nivel de escolaridad.

Esta situación indica que la cuenca no se sustrae de las dinámicas existentes en el municipio y de manera particular en sus territorios rurales. El nivel de escolaridad de sus habitantes es bajo, se observa una participación mayor en los niveles básicos y muy discreta en la educación secundaria y superior.

De manera particular, en la cuenca existen elementos que restringen las oportunidades de sus pobladores para el acceso a la educación. En este sentido, es importante señalar que la cabecera municipal de Abejorral cuenta con instituciones para la educación básica, secundaria y media y también se ofrecen programas para la educación superior.

No obstante, en las veredas de la cuenca las oportunidades para la educación son aún incipientes y carecen de estabilidad. Al momento de la formulación del Plan de Ordenación y Manejo se estaba ofreciendo un programa técnico en Explotación Técnico Empresarial de especies menores por parte del SENA y en el cual participaban principalmente algunos jóvenes de la vereda.

No obstante, y de acuerdo con sus propias percepciones muchos deciden buscar estas oportunidades en otros lugares o vincularse al mundo del trabajo en tanto la oferta no es continua. Estos factores inciden en las decisiones de los jóvenes y terminan por restringir sus posibilidades en tanto el acceso a los programas técnicos y tecnológicos que se localizan en la zona urbana del municipio se reducen, debido a la falta de ingresos de los hogares y por tanto a la necesidad de vincular sus integrantes a las actividades laborales.

Por su parte, las oportunidades para acceder a la educación básica y secundaria en la cuenca son mejores. En todas las veredas se ofrece la educación primaria y en la vereda El Erizo se localiza el sistema de aprendizaje tutorial, a través del cual 40 estudiantes adelantan su bachillerato. Este sistema es de gran aceptación dentro de la comunidad en tanto su naturaleza permite a los jóvenes estudiar y de manera simultánea vincularse al ámbito productivo, además se resalta su modelo contextualizado y coherente con las realidades de los jóvenes de la zona.

En este sentido se señala cómo desde el SAT de la vereda El Erizo se promueve la educación ambiental orientada al manejo de residuos orgánicos y la separación de las basuras (Figura 36). Este proceso puede aportar de manera significativa a la implementación de esta Plan de Ordenación y Manejo pues es bien conocida la influencia de la educación ambiental en las prácticas de los habitantes frente al uso de los recursos naturales.

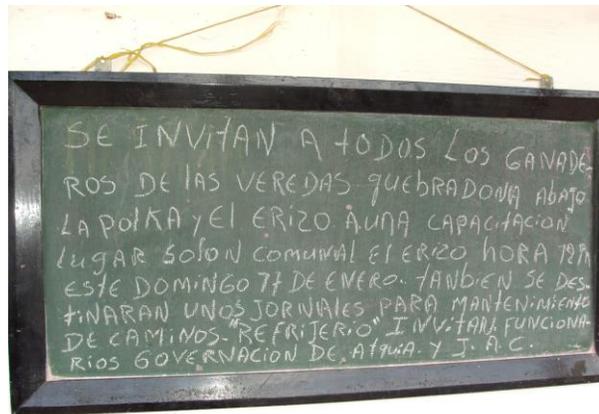


Figura 36. Invitación a los procesos de capacitación y jornadas de trabajo colectivo en la vereda El Erizo y otras aledañas.

Las oportunidades de educación no formal son mínimas y carecen de estabilidad. Se realizan en el marco de algunos proyectos de manera que una vez se termina la ejecución, estos procesos decaen. No obstante, es importante anotar que han estado relacionadas con temáticas que aportan a las actividades agropecuarias, lo cual se considera favorable en tanto aporta a la cultura campesina de la región. Cualifica las capacidades de los productores y se configuran también como un proceso que se puede fortalecer y articular a la implementación del plan de ordenación y manejo.

3.1.4 Salud

En el ámbito municipal se encuentra que el 77% de la población se encuentra afiliada al sistema de seguridad social en salud y el porcentaje restante está por fuera de la

cobertura, situación considerada muy negativa en tanto deteriora las condiciones de vida de la población y afecta el acceso a la salud como un derecho fundamental (Tabla 32).

Tabla 32. Afiliación al sistema de seguridad social en el municipio de Abejorral.

Sisben -Régimen subsidiado-		EPS -Régimen Contributivo-		Total	
No.	%	No.	%	No.	%
13.024	65,05	2.510	12,24	15.334	77,58

Como lo muestra la Tabla 32, se presenta una gran diferencia entre la afiliación al régimen subsidiado y el contributivo, mientras el 65% de la población afiliada se encuentra bajo el régimen subsidiado, solamente el 12,24% lo hace a través de una EPS.

La información disponible a julio de 2008 muestra que dentro de la población afiliada al régimen subsidiado el 50,91% se encuentra clasificada en el nivel 1, el 44,7% en el nivel 2, el 4,99% en el nivel 3, mientras que dentro de los niveles 4, 5 y 6 no se encuentra ningún porcentaje de población del municipio de Abejorral (Departamento Administrativo de Planeación y Dirección Sistemas de Indicadores, 2008).

La cobertura en el interior de la cuenca San Antonio muestra un comportamiento ideal. Allí, el 100% de los hogares se encuentran afiliados al sistema de seguridad social en salud. No obstante, se mantiene la diferencia entre la afiliación al régimen subsidiado y al contributivo, mientras el 98% de la población accede al sistema de salud a través del SISBEN, tan solo el 2% cuenta con una afiliación al régimen contributivo por medio de una EPS (Tabla 33).

Tabla 33. Afiliación al sistema de seguridad social de los hogares.

Municipio	Vereda	Sisben -Régimen subsidiado-		EPS -Régimen Contributivo-		Ninguno		NR		Total	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Abejorral	El Erizo	42	98%	1	2%	0	0%	0	0%	43	93%
	La Cordillera	2	100%	0	0%	0	0%	0	0%	2	4%
	La Labor	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%
	Total	45	98%	1	2%	0	0%	0	0%	46	100%

La superioridad de la población afiliada al SISBEN con relación a aquellos afiliados a una EPS, advierte sobre la precariedad económica de los hogares, la informalidad en las relaciones laborales y la ausencia de empleos que impliquen la afiliación al régimen contributivo como un derecho del trabajador.

Tan significativa como la cobertura es el acceso a la atención en salud. Las restricciones para los pobladores rurales de la cuenca San Antonio consisten en que los servicios y la atención están localizados en la cabecera urbana. Si bien la vereda El Erizo cuenta con un centro de salud, éste no funciona por falta de recursos y personal. Allí, la atención en salud se limita a la realización de actividades de promoción y prevención en algunos días del año a través de la presencia de la promotora de salud (Foto 14).



Foto 14. Centro de salud en la vereda El Erizo.

La subutilización de una infraestructura como el centro de salud que fue construida para garantizar el acceso a las familias de otras veredas como Quebradota Abajo, La Polka, La Cordillera y Carrizales, el tipo de afiliación y el acceso a los servicios de salud ponen de relieve la vulnerabilidad de las familias que habitan los territorios rurales y las situaciones que niegan su derecho a la salud.

3.1.5 Condiciones de los hogares y actividades económicas en la cuenca

Abejorral es después de Sonsón el municipio que presenta un menor porcentaje de población pobre y en miseria dentro de la subregión páramo. De acuerdo con los datos de la Tabla 34, el 92,5% de la población del municipio se encuentra en condiciones de pobreza y miseria, en la cabecera urbana el porcentaje es de 84,3%, mientras que en la zona rural es de 96,3%.

Tabla 34. Población pobre y en miseria en el municipio de Abejorral 2006.

Subregión y municipio	% de población								
	Total			Urbano			Rural		
	Miseria	Pobreza	Total	Miseria	Pobreza	Total	Miseria	Pobreza	Total
Oriente	17,9	34,8	52,8	11,3	29,7	41,0	25,7	10,9	66,6
Abejorral	33,2	59,3	92,5	40,8	43,5	84,3	29,7	66,6	96,3

Fuente: DANE (2005).

La situación es en general desfavorable aunque en el interior de la subregión el municipio tenga una posición diferencial. Además muestra grandes diferencias con el cálculo estimado para el Oriente Antioqueño, el cual es de 52,8%.

Estos datos contrastan con la articulación de este municipio a las zonas del Oriente Antioqueño donde se asienta la industria y las fuentes de empleo y dan cuenta de un problema más agudo para la población que habita el área rural, donde el porcentaje de población en estas condiciones alcanza el 96,3%.

Los anteriores indicadores muestran que los rurales son los territorios donde se concentra la pobreza y las condiciones de vida más difíciles. Asimismo, advierten sobre las realidades socioeconómicas que enfrentan los pobladores que ocupan la mayor parte del territorio de la cuenca San Antonio y cuyo sustento depende del desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias bajo un modelo de economía campesina y de manera marginal a través de sistemas de mediana escala.

Esta realidad se refleja claramente en las fuentes de ingresos de los hogares que habitan la cuenca. La producción agrícola y pecuaria aporta el sustento económico al 75% de los hogares, el salario permite el sostenimiento del 18% y las labores no agrícolas representan la principal fuente de ingresos para el 7%. Los ahorros no son la fuente de ingresos para alguno de los hogares que habitan las veredas de la cuenca San Antonio.

Tal como se puede observar en la Figura 37, las actividades agrícolas constituyen la primera fuente de ingresos en todas las veredas. No obstante estas se combinan con las pecuarias aunque dentro de los ingresos las primeras tienen una mayor importancia, de allí que la proporción de hogares que en las veredas tienen ésta como la principal fuente de sustento es mayor.

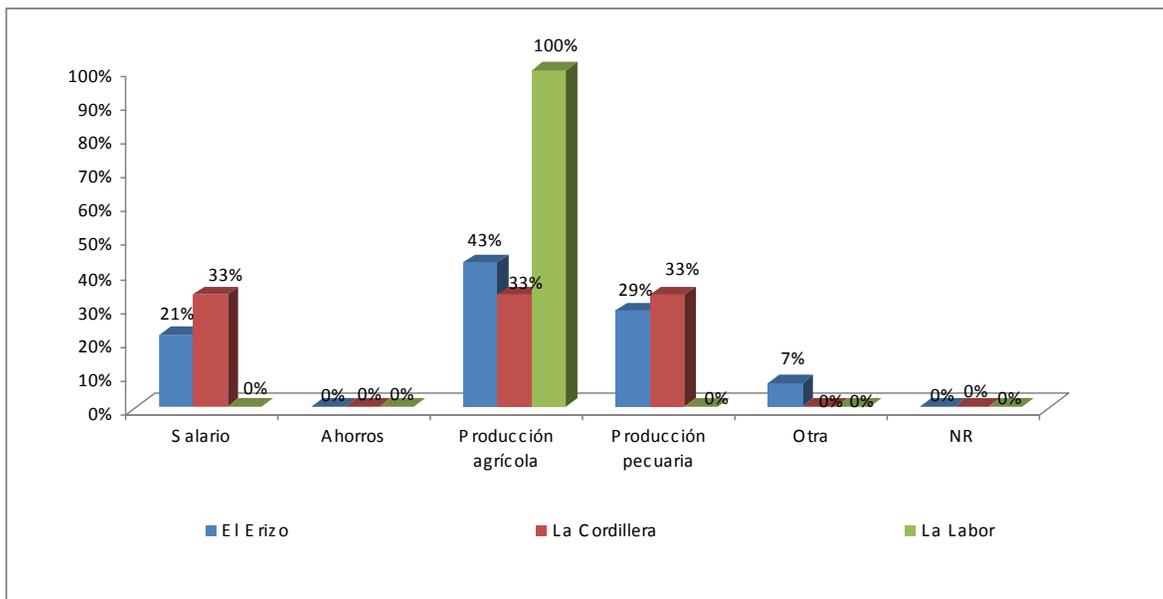


Figura 37. Fuente de ingresos de los hogares.

Si bien se referencia solamente la principal fuente de ingresos, es necesario señalar que es común que los hogares combinen el trabajo en la parcela con el trabajo asalariado o la asociación con otras personas que disponen de tierra y recursos y con las que se establecen “trabajaderos” o lotes en compañía. La falta de capital y tamaño del predio son factores que precisan este tipo de estrategias.

Los hogares que habitan la cuenca San Antonio obtienen sus ingresos a partir del cultivo de productos como la papa, el frijol, el maíz y la arveja y en menores proporciones la mora y la uchuva (Foto 15). Estos sistemas de producción se desarrollan bajo un modelo de economía campesina en donde sobresale la utilización de la mano de obra de los integrantes del núcleo familiar, la articulación de los mismos al mercado local y la utilización de los recursos disponibles en la región (Foto 16). No obstante, en todos prevalece el manejo a través de insumos químicos.



Foto 15. Actividades productivas en la cuenca San Antonio.



Foto 16. Actividades de postcosecha del frijol incluye la utilización de la mano de obra familiar o los acuerdos con vecinos.

Las unidades de especies menores como gallinas, pollos de engorde y cerdos se mantienen como parte de la cultura campesina y el aporte a la alimentación de las familias. Sin embargo, la lechería es la actividad pecuaria de mayor relevancia en la cuenca y empezó a desarrollarse a comienzos de la década del 90. Aunque en la mayoría de los casos, no constituye la principal fuente de ingresos a los hogares, adquiere mucha importancia en tanto garantiza el ingreso de recursos económicos constantes y en general estables durante todas las épocas del año.

En la cuenca coexisten pequeños sistemas lecheros que se componen por entre 3 – 15 vacas y otros medianos que superan esta cantidad y son en general de propiedad de una persona que no habita en la cuenca, siendo su predio administrado por un hogar en condición de mayordomo.

En este sentido, los pequeños productores han desarrollado una estrategia que ha posibilitado su participación en esta actividad. La compra de un tanque para el almacenamiento entre 10 socios les ha permitido sostener la lechería de pequeña escala y garantizar una fuente de ingresos para sus hogares.

No obstante, la disposición de recursos económicos determina el nivel de tecnificación del sistema y en últimas su productividad. Es así como los productores campesinos disponen de pastos más rústicos y con poco manejo, mientras que los propietarios de sistemas de mediana escala realizan fertilización, poseen un manejo más técnico y logran una mayor producción.

La dimensión de las actividades agrícolas y pecuarias que realizan las familias de la cuenca, así como el nivel de ingresos que generan se puede explorar a través del acceso a tierra. En ese sentido, la estructura de la propiedad en la cuenca San Antonio muestra que el 37% de los hogares son propietarios y tiene legalizada su condición, el 26% son mayordomos, el 15% tienen una propiedad que se encuentra en sucesión, el 9% acceden a la tierra a través de un préstamo y un porcentaje idéntico no tienen escritura registrada

de la tierra, por último, el 2% de los hogares acceden a la tierra a través del arrendamiento de un lote (Tabla 35 y Figura 38).

Tabla 35. Acceso a la tierra por veredas.

Forma de acceso a la tierra	Veredas							
	El Erizo		La Cordillera		La Labor		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Mayordomos	10	23	2	100	0	0	12	26
Aparceros	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrendatarios	1	2	0	0	0	0	1	2
Escritura registrada	17	40	0	0	0	0	17	37
En sucesión	7	16	0	0	0	0	7	15
Escritura registrada no	4	9	0	0	0	0	4	9
Préstamo	3	7	0	0	1	100	4	9
Otra	1	2	0	0	0	0	1	2
NR	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	43	100	2	100	1	100	46	100

En este sentido, se encuentra que es mayor el porcentaje de hogares que no tienen seguridad sobre la tenencia. Mayordomos, arrendatarios, propietarios sin escritura, con predios en sucesión y en calidad de préstamo representan el 61%, es decir más de la mitad de los hogares que habitan la cuenca San Antonio se encuentran en una situación de vulnerabilidad, en tanto no acceden a la tierra en calidad de propietarios, factor indispensable en un territorio donde el sustento económico de los hogares depende casi de manera exclusiva del uso de la tierra y el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias.

Las condiciones socioeconómicas de los hogares que habitan la cuenca San Antonio se encuentran marcadas por los factores que han deteriorado la producción campesina en el país. El tamaño de la tierra, la falta de capital, los bajos precios y su inestabilidad han afectado directamente las condiciones de vida de los hogares cuyo sustento se relaciona casi de manera exclusiva con el desarrollo de este tipo de actividades.

Figura 38. Mapa de tamaño de los predios.

De otro lado, aparecen los problemas de intermediación y la existencia de un número determinado de personas que controlan los precios de los productos, imponen condiciones injustas a los campesinos y adquieren la mayor ganancia dentro de la cadena de comercialización, en detrimento principalmente del productor.

Así entonces, el deterioro de la producción agrícola se traduce en una desmejora de las condiciones de vida de los hogares y al tiempo en mayores presiones sobre los recursos naturales, como base de la producción alimentaria. La producción en monocultivos, la cantidad de insumos químicos que este modelo demanda, los problemas en la comercialización, los bajos precios y la necesidad de ingresos por parte de los hogares son factores que favorecen la intensificación de la producción y la implementación de prácticas que deterioran los recursos naturales.

En este sentido, las iniciativas existentes del grupo SAT de la vereda El Erizo, la formación e intereses en torno a los procesos de capacitación de los proyectos y las iniciativas de algunos proyectos por disminuir el uso de agroquímicos se deben fortalecer a través de la articulación con las acciones y proyectos propuestos en este plan.

3.1.6 Organización social y presencia institucional

Las juntas de acción comunal son las organizaciones que cuentan con más reconocimiento y estabilidad frente al trabajo colectivo en las veredas, de manera que no sólo se constituyen en uno de los actores, sino el principal en este nivel. No obstante, se reconoce que la baja participación de los pobladores y las debilidades organizativas terminan por reducir sus posibilidades y alcances frente al trabajo colectivo.

En este sentido se encuentra que el 70% de los hogares que habitan la cuenca no hace parte de las organizaciones sociales (Figura 39). La poca participación es una característica presente en todas las veredas de la cuenca. De acuerdo con la percepción de sus habitantes, esta es una realidad que se ha transformado y agudizado pues

anteriormente el trabajo colectivo se asumía como un compromiso y aporte al bienestar de toda la comunidad.

“Antes se hacía convites y se ayudaban unos a otros, pero la vida está muy dura y si un padre de familia saca un día para ayudarle a otro se le merma la panela”. En este sentido, se señala la precariedad económica como una de las razones para la poca participación. No obstante, se reconoce que la junta de acción comunal es la organización que representa la vereda y logra aunque sea de manera parcial, reunir esfuerzos y orientarlos hacia procesos que beneficien a toda la comunidad tales como el mantenimiento de la escuela, la carretera, los caminos o el mantenimiento de la infraestructura de los acueductos veredales.

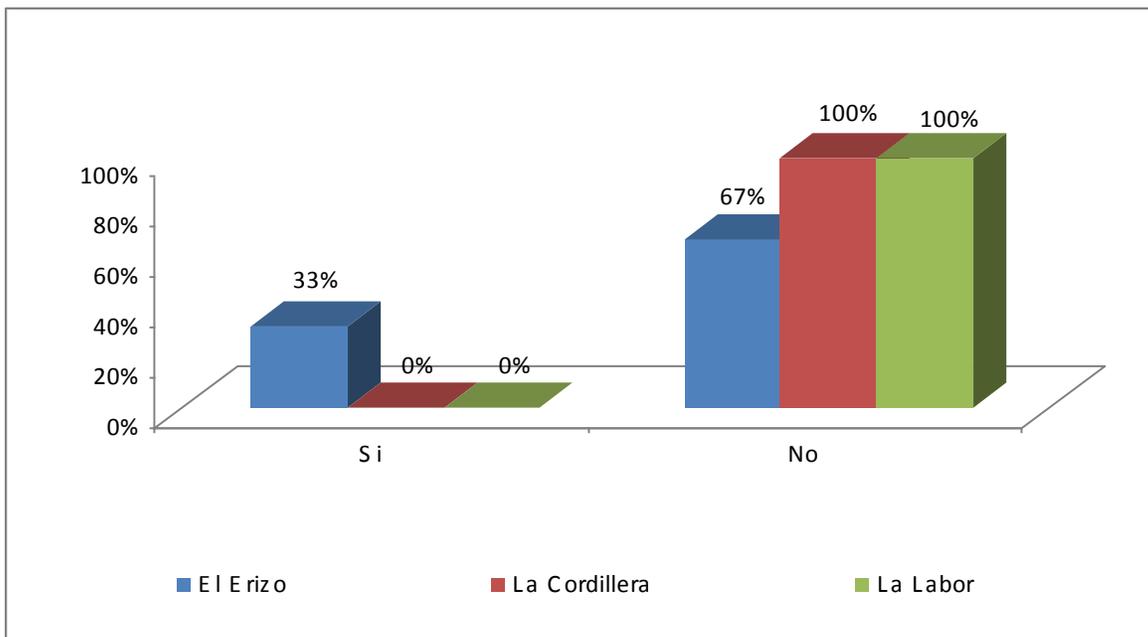


Figura 39. Participación en organizaciones sociales.

Se identifica de manera especial que los jóvenes se muestran apáticos por hacer parte de la junta “la juventud es un poquito arisca”. No obstante, existen iniciativas propias de este grupo poblacional que permiten su integración. El grupo juvenil de la vereda El Erizo se mantiene activo y desarrolla acciones orientadas hacia el deporte y el uso del tiempo libre.

No obstante se mantiene desarticulado de la junta de acción comunal y no existen propuestas que reúnan o convoquen sus intereses y potencialidades.

Existen también las juntas administradoras de los acueductos en la vereda El Erizo y los sectores San Antonio y Los Pantanos, cada una se hace cargo de sus necesidades y se encuentran conformadas en general por quienes hacen parte de la junta de acción comunal. De la misma manera, estas organizaciones no desarrollan acciones conjuntas y tampoco existen escenarios donde adelanten acciones de manera colectiva.

La interlocución con las instituciones y actores locales se concreta en las relaciones con la Administración Municipal a través de la UMATA y CORNARE. Al momento de la formulación de este Plan se encontraban en ejecución algunos proyectos productivos con la participación de esta última y también de la FAO, ambos orientados hacia el establecimiento de cultivos transitorios a través de prácticas y modelos de agricultura orgánica. Con la participación del SENA, los jóvenes de la vereda El Erizo han implementado unidades de especies menores. Estas actividades están articuladas a su proceso de formación en el sistema de aprendizaje tutorial tanto como al desarrollo de la técnica en explotación de especies menores.

Tanto las relaciones con las instituciones, como el trabajo colectivo en las veredas, se sostienen en un modelo basado en la vereda lo que impide la creación de articulaciones entre las que existen en la cuenca. De manera concreta, es importante señalar que las relaciones entre las veredas que integran la cuenca son muy débiles y existen incluso condiciones geográficas que impiden su articulación.

Si bien la vereda El Erizo actúa como un centro social donde se concentra infraestructuras y espacios importantes como la iglesia, el centro de salud, la tienda y algunos servicios, este lugar articula veredas que no coinciden con las que hacen parte del territorio de la cuenca San Antonio (Foto 17). Esta vereda, la más importante dentro de la cuenca sostiene relaciones más cercanas con otras como Carrizales, La Polka, Aures,

Quebradota Abajo, mientras que con La Cordillera y La Labor no existen experiencias de trabajo conjunto.



Foto 17. Centro poblado en la vereda El Erizo.

Además de los débiles procesos de participación en las juntas de acción comunal de las veredas de la cuenca, la falta de articulación entre las organizaciones y la ausencia de escenarios o experiencias de trabajo conjunto, acuerdos o proyectos para la conservación y uso de los recursos naturales de la cuenca se identifica como el aspecto de mayor relevancia en términos organizativos e institucionales.

Así entonces, el fortalecimiento del trabajo colectivo, la articulación de las organizaciones de las veredas y su interlocución con los actores sociales e institucionales con influencia en la cuenca aparecen como una acción inaplazable para la implementación del plan de ordenación y manejo de la cuenca San Antonio. Constituyen un reto en la medida que el proceso puede contribuir a la apertura de espacios de participación y permitir el desarrollo de las capacidades de concertación y promueva el trabajo articulado en el interior de la cuenca y en torno al uso adecuado y la conservación de los recursos naturales.

4 SANEAMIENTO BÁSICO

4.1 ACUEDUCTO

4.1.1 Área urbana

El Municipio cuenta con dos fuentes de captación que abastecen el acueducto municipal (la quebrada La Angostura y la quebrada San Antonio).

Entre la zona de la captación y donde se inician las viviendas de la parte alta de la cuenca San Antonio, se observa buena recuperación de la vegetación en zonas de retiro en áreas adquiridas por el municipio de Abejorral y que anteriormente fueron dedicadas a la ganadería y a cultivos agrícolas, así mismo se informó que de estas áreas no se extrae madera, debido a que existe mucho control no sólo de las autoridades sino de la comunidad. Se cuenta con una cobertura del servicio del 98% entre un estado bueno y regular y el 2% restante no tiene servicio de acueducto.

- **Bocatoma:** está compuesta por un muro construido en forma transversal de aproximadamente 50 cm de ancho, una altura de 1,2 m, un largo aproximado de 8 m; se cuenta con rejilla a la entrada de la aducción, que tiene un largo aproximado de 5 m, tiene tubería en la parte inferior para eventualmente hacerle el mantenimiento, el rebose va directo a la fuente, que aguas abajo lo captan los acueductos El Tejar, Los Pantanos y La Polca (Foto 18).

La tubería sale del sistema en 6" y luego se va reduciendo a 3", hasta llegar a la planta de tratamiento de agua potable tipo modular construida hace cerca de 4 años, la cual tiene una válvula de entrada. Para el tratamiento se utiliza sulfato que se aplica con dosificador, en la desinfección se utiliza cerca de 3 kg diarios de cloro, además se aplica hipoclorito que se dosifica en un tanque de 500 litros. Se cuenta con un tanque de almacenamiento 20.000 litros, los filtros se lavan diariamente y este lodo discurre por una acequia que lleva las aguas hasta un potrero sin ningún manejo previo (Foto 19).



Foto 18. Bocatoma quebrada San Antonio, municipio Abejorral.



Foto 19. Acequia por la cual discurren los lodos procedentes del lavado de la planta modular de San Antonio.

- **Conducción:** de la quebrada San Antonio se derivan 36,4 l/s y le entran al acueducto municipal 2 l/s; los demás son tratados en la planta modular san Antonio ubicada en la cabecera municipal de Abejorral, para este proceso se cuenta con un equipo técnico encargado del suministro de los químicos y de todas las labores inherentes a la potabilización del agua; así mismo se cuenta con un laboratorio y cada hora analizan

la calidad del agua y según los operarios de la planta generalmente reporta excelentes resultados.

- **Desarenador:** a continuación de la obras de captación se aprecia una conducción del agua a una distancia de 5 m aproximadamente, a través de una tubería que sale de la parte inferior de la bocatoma, la cual conduce el agua hacia una caja de inspección que obra como primer desarenador y que conduce a un segundo desarenador principal; el desarenador, construido en concreto se encuentra en buen estado y cubierto totalmente (Foto 20).



Foto 20. Desarenador acueducto San Antonio, municipio Abejorral.

- **Tanque de almacenamiento:** para el abastecimiento del sistema hay dos tanques de almacenamiento, con una capacidad de 2.000 m³ (Foto 21), según datos del operario de turno; el municipio en un día normal se consume en promedio 900 m³ de agua, así mismos se cuenta con los respectivos macromedidores, los cuales están se encuentran en funcionamiento.



Foto 21. Tanque de almacenamiento del acueducto San Antonio, municipio de Abejorral.

- **Planta de tratamiento de agua potable:** se localiza en la vereda La Cordillera y se muestra en la Foto 22.



Foto 22. Planta de tratamiento agua potable de San Antonio ubicada en la vereda La Cordillera, municipio de Abejorral.

4.1.2 Área rural

De las 46 familias encuestadas en la cuenca San Antonio el 56,52% (26) tienen el servicio de acueducto veredal; el 8,69% (4) adquieren el servicio del acueducto municipal, el 8,69% (4) obtiene el servicio de un acueducto multiveredal y el 26,08% (12) tiene el sistema individual. Estos usuarios se encuentran dispersos en cuatro veredas de la cuenca; sólo el 65,21% (30) de los usuarios conoce el sitio donde se capta el agua; de igual forma estas viviendas son abastecidas por nueve afluentes pequeños y cinco fuentes de agua mayores entre las que se destaca San Antonio, El Erizo y La Cordillera.

El 6,52% (3) tiene micromedidores, de estos el 33,3% (1) se encuentran en funcionamiento; el 58,69% (27) paga el servicio de acueducto; de los usuarios totales sólo el 28,26% (13) tiene algún nivel de tratamiento el agua potable; el 52,17% (24) informa que en verano se presenta reducción en la cantidad de agua, pero el 6,52% (3) afirma tener racionamiento de agua; el 6,52% (3) manifiesta que el agua eventualmente cambia de sabor, el 63,04% (29) expresa que el agua cambia con frecuencia de color, el 2,17% (1) dice que el agua presenta malos olores y el 84,78% (39) manifiestan tener sistema de contención para el acueducto interno de la viviendas, sin embargo se observa como los acueductos colectivo tiene un mayor nivel de organización y su manejo es más eficiente, lo que garantiza la optimización del recurso hídrico, de igual forma es necesario

emprender acciones en el campo educativo para que la comunidad se apropie mas de las zonas productoras de agua y de esta forma contribuya a su recuperación y conservación, así mismo se deber desarrollar acciones para que los usuarios del agua accedan a los sistemas de micromedición, puesto que este factor es superior al 95% y afecta de manera notoria el conocimiento real de los consumos, lo que permite emprender acciones para el uso eficiente y al tratamiento del agua para consumo humano, de igual manera es necesario adelantar proceso de reforestación y conservación de microcuencas para disminuir día a día las posibilidades de racionamientos, además para mejorar las condiciones organolépticas del agua (Figura 40).

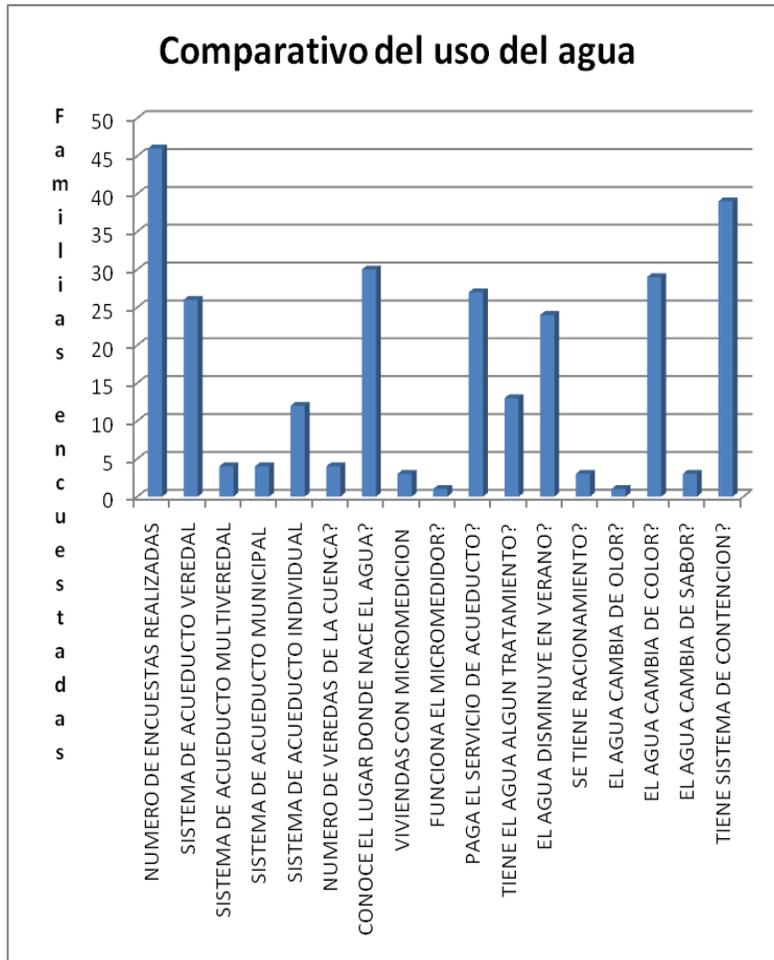


Figura 40. Comparativo del uso el agua.

4.2 AGUAS RESIDUALES

4.2.1 Área urbana

El alcantarillado del municipio de Abejorral tiene aproximadamente 45 años de existencia tiempo en el cual se ha cambiado en un 60%; el 40% restante ha rebasado su vida útil, pero funciona adecuadamente y acorde a las necesidades de la población. Cada año se están cambiando un porcentaje de ese 40% de alcantarillado que está obsoleto, aprovechando los recursos del Ingresos Corrientes de la Nación – ICN.

Existen varios sitios de descargue de las aguas negras, las cuales son vertidas directamente a dos fuentes de aguas diferentes a las captadas, la quebrada La Aduanilla y la quebrada del Guz, posteriormente se unen estas dos quebradas para conformar la quebrada del matadero.

No se cuenta con diseños de planta de tratamiento de aguas residuales, además no se ha comenzado con ningún proyecto en cuanto al manejo de los residuos líquidos.

Del total de la población (19.873 habitantes), el 96% posee alcantarillado, el 4% restante disponen sus aguas negras a campo abierto.

4.2.2 Área rural

En el Área de la cuenca ninguna de las 46 viviendas se encuentra conectada al sistema de alcantarillado municipal; el 10,86% (5) se encuentra conectado a el alcantarillado veredal; el 34,78% (16) de las familias encuestadas cuenta con sistema de tratamiento de aguas residuales, pozo séptico, el 10,37% (5) hace el vertimiento directo de sus efluentes líquidos a campo abierto; el 6,52% (5) no cuenta con ningún sistema de tratamiento de aguas residuales; el 2,17% (1) no saben con que sistema cuentan en su vivienda; el 97,82 (45) de los residuos líquidos provienen del uso doméstico. Teniendo en cuenta esta panorámica es necesario implementar de un programa de saneamiento básico para el manejo de los efluentes líquidos, lo cual permitirá contribuir a la descontaminación de la quebrada San Antonio, ya que el 26,08% (13) no cuenta con ningún sistema de

tratamiento de aguas residuales y los sistemas que se tienen no se les hace el manejo adecuado de acuerdo a los protocolos establecidos (Tabla 36 y Figura 41).

Tabla 36. Disposición de las aguas residuales domesticas rurales de la cuenca San Antonio.

Encuestas realizadas	Sistema de alcantarillado vereda?	Cuenta con sistema de municipal?	Directo sobre la corriente?	Tiene pozo séptico?	Disposición a campo abierto	No cuenta con ningún sistema	No Sabe	Uso domestico	Otras actividades
46	5	0	3	16	5	3	1	45	1

Fuente: Encuesta realizadas en Campo por la Universidad de Antioquia

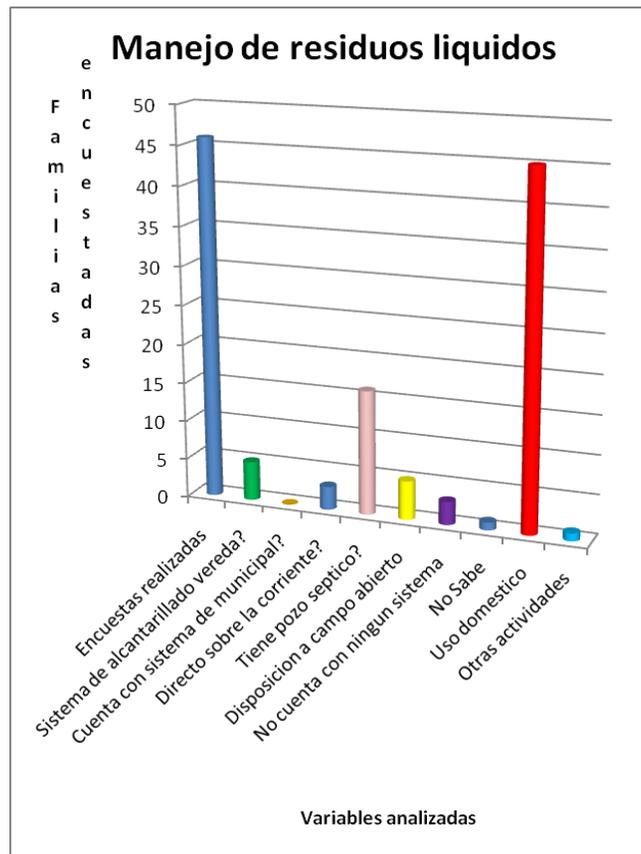


Figura 41. Manejo de residuos líquidos.

En la Figura 42, se espacializan los vertimientos de aguas residuales en la cuenca.

4.3 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.3.1 A nivel urbano

El municipio de Abejorral a través de la Empresa de Servicios Públicos de Abejorral E.P.A se encarga del servicio de recolección de los residuos, para ello se tiene un carro recolector que diariamente recorre la zona urbana de 8:00 a.m. – 3:00 p.m (Foto 23).



Foto 23. Carro recolector de los residuos sólidos del municipio de Abejorral.

Los residuos orgánicos son manejados en el Hogar Juvenil Campesino en composteras y lombricultivos; donde para mejorar y acelerar el proceso de descomposición se utiliza una picadora de orgánicos, el producto de este proceso es comercializado en el municipio para el manejo de los diversos programas de agricultura sostenible y reforestación.

El material reciclable como el plástico, vidrio, latas, entre otros, es separado y dispuesto por un grupo de mujeres cabeza de hogar y posteriormente se comercializa, estas personas tienen en todo momento el apoyo técnico de los funcionarios de la Administración Municipal.

Figura 42. Mapa de vertimiento de aguas residuales.

Los desechos inservibles son llevados directamente a las celdas del relleno, para recibir el adecuado tratamiento y disposición final. En el momento la vida útil del relleno sanitario se extendió en el tiempo, debido al proceso de separación de residuos que se ha venido promoviendo en el municipio, sin embargo la Administración Municipal adquirió un nuevo terreno y está en proceso de adecuación debido a que ya tiene el concepto técnico de CORNARE, se espera que entre en servicio en el año 2011.

4.3.2 A nivel rural

Los empaques de agroquímicos se llevan a la vía carretable a un sitio de acopio y periódicamente los recolecta el municipio de Abejorral a través de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), sin embargo debido a la falta de conciencia de algunos pobladores, estos residuos son arrojados a campo abierto (Tabla 37).

Tabla 37. Disposición final de residuos sólidos en la cuenca San Antonio.

Encuestas realizadas	Tiene servicio de recolección	Relleno sanitario municipal	Quema los residuos?	Dispone los residuos en la Quebrada da.?	Entierra los residuos?	Residuos a campo abierto?	Recicla orgánicos?	Recicla?
46	0	0	30	0	11	5	17	6

Fuente: Encuestas realizadas en campo por la Universidad de Antioquia 2009.

Ninguna de las 46 viviendas cuentan con servicio de recolección de basuras por parte del municipio de Abejorral, el 65,21% (30) son quemados en los predios por los mismos usuarios; el 23,91% (11) entierran en sus predios los residuos; el 10,86% (5) disponen los residuos a campo abierto; de igual forma el 36,95% (17) maneja los residuos orgánicos a través de compostaje y sólo el 13,04% (6) de los encuestados reciclan algunos residuos, por lo tanto es necesario emprender acciones tendientes al desarrollo de un programa de gestión de residuos sólidos y fortalecer las acciones existentes, de tal manera que su desarrollo contribuya al mejoramiento del entorno ambiental y sanitario de la cuenca, ya

que cerca del 76,08% (35) de los habitantes de la cuenca hace un uso inadecuado de los residuos sólidos, los cuales afectan de forma notable los demás recursos naturales (Figura 43).

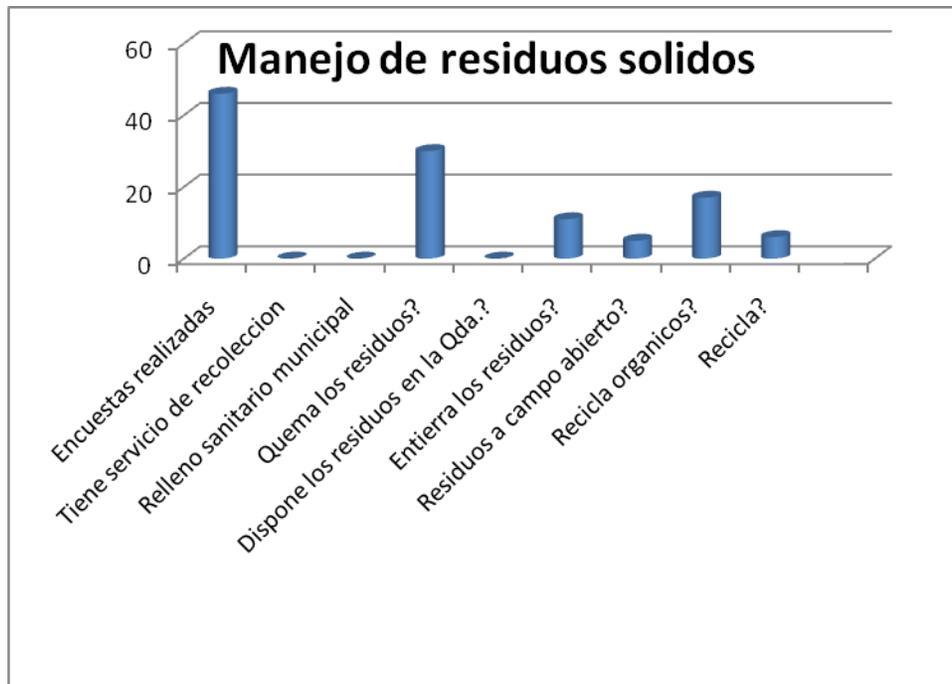


Figura 43. Manejo de residuos sólidos.

En la Figura 44, se muestra la espacialización de la disposición de los residuos sólidos en la cuenca de la quebrada San Antonio.

Figura 44. Mapa de disposición de residuos sólidos.

4.4 IMPORTANCIA DE LA ORDENACION DE LA CUENCA SAN ANTONIO

El EOT del municipio de Abejorral en los Artículo 9, 12, 43 y 44 establece:

Artículo 9. Políticas de largo plazo para la ocupación, aprovechamiento y manejo del suelo.

Medio ambiente:

- *Incentivos para el aprovechamiento y conservación de los espacios naturales y construidos del Municipio.*
- *Conservación estratégica de áreas vitales para las actividades del hombre y la existencia de vida animal y vegetal.*

Artículo 12. El municipio de Abejorral promoverá la consecución de los siguientes objetivos y estrategias para el desarrollo del suelo rural.

Con relación al utilización del Suelo Rural.

1. *Optimizar y equilibrar las áreas potenciales agropecuarias, forestales e hídricas del municipio.*
 - *Consolidación de centros poblados rurales.*
 - *Creación de los centros estratégicos veredales para el desarrollo del municipio*
 - *Conservación y protección de áreas productoras protectoras de agua y de manejo especial.*
 - *Adopción y aplicación de los estatutos de usos del suelo rural*
 - *Continuidad en la prestación de asistencia técnica agropecuaria y forestal al pequeño y mediano productor.*

- *Continuidad de la ejecución de los proyectos agropecuarios y ambientales.*
- *Implementación de sistemas de conservación del suelo.*
- *Estudio de viabilidad para la zonificación de la producción.*

Servicios públicos.

Artículo 43. Se define el siguiente objetivo y estrategias para la implementación de los servicios públicos del Municipio de Abejorral.

Estrategias.

- Mejoramiento del modelo administrativo y de gestión.
- Manejo y establecimiento de un nuevo relleno sanitario.
- Adecuación de la planta de tratamiento de agua.
- Implementación del plan maestro de acueducto y alcantarillado-
- Educación para el manejo de los servicios públicos.
- Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales.

Artículo 44. Se establecen los siguientes proyectos estructurantes y sus acciones prioritarias para los servicios públicos de Abejorral.

4.4.1 Sistema de colección de aguas residuales

Objetivo: eliminar el impacto ambiental provocado por el vertimiento de aguas residuales a la microcuenca del Guz y La Aduanilla.

4.4.2 Relleno sanitario

Objetivo: fortalecer el manejo, operación y comercialización de las basuras en el municipio de Abejorral.

Acciones.

- Estudio de factibilidad.
- Compra de terrenos.
- Elaboración de diseños estructurales.
- Aprobación final.

Por lo anterior y según lo planteado en el presente Plan de Ordenamiento es necesario adelantar acciones para el saneamiento y sostenibilidad de la cuenca de San Antonio debido al desarrollo de cultivos limpios que requieren el usos de agroquímicos categorías toxicológicas: I Extremadamente Tóxico y II Altamente Tóxico, la disposición de los residuos y empaques de agroquímicos a campo abierto y la expansión ganadera, trayendo como consecuencias el estableciendo de potreros sin respetar los cauces de las fuentes hídricas, contaminación de las aguas por excretas y pérdida de la fertilidad del suelo debido al sobrepastoreo (Foto 24 a Foto 29).



Foto 24. Panorámica de la cuenca San Antonio, municipio de Abejorral.



Foto 25. Empaques de agroquímicos dispuestos a campo abierto.



Foto 26. Cultivo de papa en la parte alta cuenca San Antonio.



Foto 27. Ganadería y establecimiento de pasto en la zona media de la cuenca.



Foto 28. Deforestación en la zona media de la cuenca San Antonio.



Foto 29. Extracción de madera para la comercialización.

Lo anterior permite que el Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca brinde la orientación para la implementación de acciones de encaminadas a la conservación, protección y recuperación del entorno ambiental para garantizar la sostenibilidad de la cuenca.

4.5 CALIDAD DEL AGUA

4.5.1 Características fisicoquímicas y microbiológicas

En el año 2009 para definir la calidad físico-química y microbiológica del agua la Universidad de Antioquia en el Plan de Ordenamiento de la cuenca de la quebrada San Antonio se tomó una muestra en la coordenada X: 854.526, Y: 1.133.156 Z: 2.734, lugar

donde está ubicada la bocatoma San Antonio que abastece parte del acueducto del Municipio de Abejorral. La muestra de la descarga se tomó en el sector el Cementerio en la salida del municipio de Abejorral. Es importante anotar que una sola muestra no es representativa para determinar las condiciones de calidad normales de la corriente; sin embargo si permite establecer si existen problemas de calidad agua de forma temporal (es decir por condiciones climáticas de la zona, usos del suelo y uso del recurso hídrico aguas arriba de la muestra).

Los parámetros evaluados se muestran en la Tabla 38.

Tabla 38. Parámetros evaluados en el análisis fisicoquímico y microbiológico.

Parámetro	Unidad	Limite permisible Decreto 1594 de 1984	Método de análisis
Unidades de pH	pH	5.0 - 9.0	Electrométrico
Turbiedad	U.N.T.	N.A	Nefelómetro
Color aparente	U.C.	N.A	Comparación visual
Cloruros	mg/L Cl ⁻	250	Argentométrico
Nitritos	mg/L NO ₂ ⁻ · N	1,0	Diazotización
Sulfatos	mg/L So ₄ ²⁻	400	Turbidimétrico
Detergentes	mg/L SAAM	N.A	Azul de Metileno
Nitratos	mg/L – NO ₃ ⁻ · N	10	Diazotización
Demanda Química de Oxígeno Total	mg/L DQO – O ₂	N.A	Micro DQO
Demanda Bioquímica de Oxígeno Total	mg/L DB O ₅	N.A	Incubación días/Oxímetro 5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	N.A	Gravimétrico
Coliformes Totales	UFC/100m	20000	Filtración por membrana
<i>Escherichia Coli</i>	UFC/100m	N.A	Filtración por membrana

A continuación se analizan los parámetros evaluados para la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la cuenca San Antonio en el 2009 dentro del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca, según el Decreto 1594 de 1984.

Los parámetros son: demanda bioquímica de oxígeno DBO₅, demanda química de oxígeno DQO, pH, Turbiedad, color aparente, cloruros, nitritos, sulfatos, detergentes, nitratos y sólidos suspendidos totales.

-
- **Coliformes totales y fecales:** en el análisis microbiológico realizado en el año 2009 se encontró un valor de 550 UFC/100 ml en coliformes totales y de 100 UFC/100 ml de *Escherichia coli*, lo que indica que hay presencia y según Resolución 2115 de 2007 dice que debe ser cero para aguas utilizadas para el consumo humano.
 - **pH:** El pH en todas las muestras analizadas estuvo dentro de los límites permisibles de la norma.
 - **Color aparente:** el valor que presenta San Antonio comparado con el valor permisible establecido en la Resolución indica que está por encima de lo permisible, por lo que no hay contaminación por sustancias químicas ni domesticas según lo establecido en el Decreto 475 de 1998.
 - **Cloruros:** son los que definen el sabor del agua, se originan de las sales del suelo. Las fuentes de agua estudiadas determinaron que los valores obtenidos están muy por debajo de lo permitido por el Decreto 1594 del 1984.
 - **Nitratos:** la muestra realizada el año 2009, reporto un valor de 0,116 mg/l de NO₃. El Decreto 1594 de 1984 establece un valor de 10 mg/l para consumo humano y doméstico y de 100 mg/l para uso pecuario, lo que indica que San Antonio cumple con la norma para tales usos.
 - **Sulfatos:** el valor permisible de este parámetro es de 400 mg/l como SO₄ que comparado con los resultados del lugar de la descarga de la quebrada San Antonio lo que indica según los resultados que están por debajo de lo permisible.
 - **Demanda química de oxígeno:** la DQO reportada en el año 2009 para San Antonio fue 102 mg/l, lo que indica que el grado de contaminación por materia orgánica es muy alto para el caso de la muestra de aguas residuales.

-
- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅):** el valor registrado para San Antonio fue <1,43 mg/l evidenciando que no existe un significativo aporte de materia orgánica en la descarga.
 - **Sólidos:** el valor de los sólidos totales encontrados en el análisis de agua fue de 1,03 mg/l.
 - **Coliformes:** en el análisis realizado se encontró un valor de 1100 UFC/100 ml en coliformes totales y de 250 UFC/100 ml de *Escherichia coli*. Estas concentraciones denotan que no hay contaminación de origen fecal en el recurso hídrico.
 - **Detergentes:** El valor obtenido en los resultados fue < 0,043 mg/l.
 - **Nitritos:** el valor encontrado en la muestra de agua realizada en la bocatoma San Antonio del acueducto municipal de Abejorral es <0,116 lo que indica que está por debajo de los límites permisibles según el Decreto 1594 del 1984.

Con los resultados obtenidos se aplicó el índice de calidad de agua (ICA) desarrollado por la Fundación para la Sanidad Nacional en los Estados Unidos (Morales, 1984), el cual se usa como un concepto preliminar para diagnosticar el estado sanitario de las corrientes. Este es un índice general, es decir, se basa en el supuesto que la calidad del agua es un atributo general de las superficies de agua, independiente del uso para el cual es destinada.

En la Tabla 39 se presenta el resultado de la aplicación del ICA de la quebrada San Antonio, para ello se tuvieron en cuenta seis variables y se utilizó la hoja de cálculo presentada por el autor Schulze [on line], en la cual se puede calcular el índice, sin importar el número de variables que se tengan.

Tabla 39. Índice de calidad de agua (wqi-nsf) para afluentes superficiales de agua para acueductos del oriente antioqueño municipio de Abejorral, cuenca San Antonio.

PARÁMETRO	UNIDAD	LIMITE ADMISIBLE (DECRETO 1594 DE 1984)	BOCATOMA SAN ANTONIO ACUEDUCTO MUNICIPAL	WI	QI	ICA= WIXQI
pH	UPH	5,0-9,0	6,71	0,05	100	5
Turbiedad	UNT	N.A	2,28	0,2	87,7	17,54
Color aparente	U.C	N.A	20,0	0,13	75	9,75
Cloruros	mg/L Cl	250	<0,68	0,08	100	8
Nitritos	mg/L NO	1	<0,011	0,08	100	8
Sulfatos	SO42-	400	<0,391	0,08	100	8
Detergentes	UNT	0,5	0,043	0		0
Nitratos	(mg/L NO ₂ —N)	10	0,116	0,1	100	10
Demanda química de oxígeno	mg/L	N.A	<10,82	0,08	100	8
Demanda bioquímica de oxigena	mg/L	N.A	<1,43	0		0
Sólidos suspendidos totales	mg/L	N.A	1,03	0		0
Coliformes Totales	UFC/100 m	20.000	550	0,2	100	20
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 m	2.000	100			0
Total resultados				1		94,29
Total ICA y descriptor de calidad						EXCELENTE

Resultados obtenidos en la muestra de agua natural tomada en la bocatoma San Antonio del Acueducto Municipal de Abejorral, el 22 de Septiembre de 2009, a las 12:00: p:m en la Cuenca San Antonio, las condiciones climáticas eran verano medio.

El índice de calidad ICA, señala que la corriente tiene una calidad Excelente, puesto que la sumatoria toma un valor mayor a 91, basado en la clasificación que se presenta a continuación en la Tabla 40.

Tabla 40. Rangos de calidad del agua.

Calidad	Valor del ICA	Color
Calidad muy mala	0 - 25	ROJO
Calidad mala	26 - 50	NARANJA
Calidad media	51 - 70	AMARILLO
Calidad buena	71 - 90	VERDE
Calidad excelente	91 - 100	AZUL

Es importante resaltar que el ICA es un índice general y las restricciones impuestas por la normatividad ambiental para cada uso del agua, obligan a realizar los tratamientos necesarios para lograr alcanzar los estándares aplicados en cada uso. Razón por la cual (dado que el uso al que se destina la corriente es para consumo humano y doméstico), se observa según los análisis del agua está en Excelente condiciones según los criterios de calidad establecidos en el ICA.

De acuerdo con el título C del Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico, según la Resolución 1096 de 2000 y teniendo como referente los resultados de los análisis de agua tomado en la cuenca San Antonio se puede concluir que la fuente tiene un nivel de calidad Excelente; pero eso no indica que el agua sea apta para consumo humano, teniendo en cuenta que sólo se tomó una muestra, por lo que se requiere la implementación de un sistema de tratamiento de potabilización convencional, el cual puede ser: pretratamiento, coagulación, sedimentación, filtración y desinfección. Para los coliformes totales filtración lenta aplicación de 2 mg/l de cloro gaseoso para un tanque de almacenamiento de 50 l/s y para la *Escherichia coli* hipoclorito de sodio (líquido) al 15% para un tanque de almacenamiento de 10 – 20 l/s.

En la Figura 45. se presentan las captaciones que hacen uso del recurso hídrico dentro de la cuenca.

Figura 45. Mapa de captaciones.

4.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron 26 impactos ambientales que se están desarrollando en la cuenca San Antonio, de los cuales tres (11,53) se encuentran en el rango verde, es decir moderadamente significativo o moderado ($>2,5$ y $<5,0$); 24 (92,30) se ubicaron en el rango amarillo significativo o relevante ($>5,0$ y $<7,5$). De igual forma se tienen 14 problemas que aunque no están en el rango muy significativo o grave si se encuentran cerca de ser los generadores de impactos en la cuenca entre ellos son: contaminación de las fuentes de agua, reducción de la disponibilidad de agua para los diversos usos en la cuenca, sedimentación de las fuentes de agua, pérdida de la diversidad biológica, contaminación de las fuentes de agua por residuos líquidos, alteración de las condiciones físicas y químicas del agua, contaminación de las fuentes de agua, deforestación, pérdida de nutrientes del suelo, contaminación de las fuentes de agua por excretas (Figura 46 y Tabla 41).

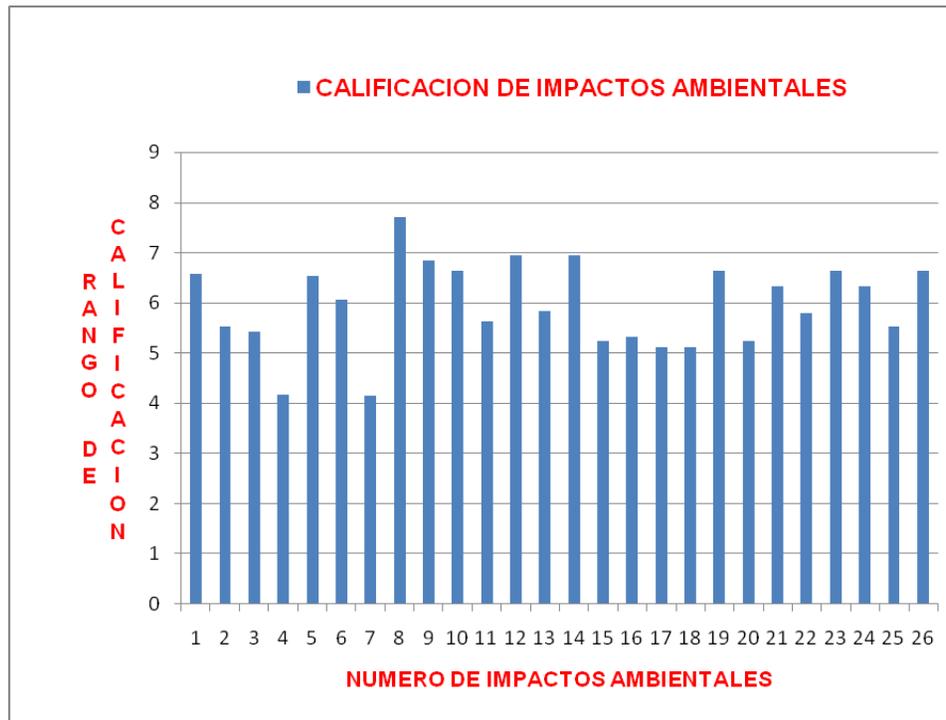


Figura 46. Calificación de impactos ambientales.

Tabla 41. Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, cuenca San Antonio.

ACTIVIDAD	EFEECTO	IMPACTO	C	P	E	D	M	Ca	Impacto Ambiental
Desarrollo de cultivos limpios comerciales	Utilización intensiva de agroquímicos	1. Contaminación de las fuentes de agua	N	0,9	0,8	0,8	0,8	6,43	Significativo o relevante
	Deforestación de las márgenes de retiro a la fuente de agua	2. Reducción de la disponibilidad de agua para los diversos usos en la cuenca	N	1	0,8	0,8	0,8	6,88	Significativo o relevante
	Pérdida de cobertura vegetal protectora	3. Perdida de la fertilidad del suelo	N	0,9	0,6	0,8	0,8	5,42	Significativo o relevante
		4. Activación de procesos erosivos	N	0,7	0,6	0,8	0,6	4,16	Moderadamente significativo o moderado
	Desprotección del suelo	5. Sedimentación de las fuentes de agua.	N	0,9	0,8	0,5	1	6,54	Significativo o relevante
	Establecimiento de monocultivos	6. Perdida de la diversidad biológica	N	0,9	0,7	0,7	0,9	6,07	Significativo o relevante
Actividades productivas y domesticas en la Cuenca San Antonio	Vertimiento de residuos líquidos a las fuentes de agua	7. Proliferación de enfermedades virales y gastrointestinales	N	0,8	0,6	0,6	0,7	4,15	Moderadamente significativo o moderado
		8. Contaminación de las fuentes de agua por residuos líquidos	N	1	0,8	0,7	0,8	6,58	Significativo o relevante
	Sedimentación de la Cuenca	9. Alteración de las condiciones físicas y químicas del agua.	N	1	0,9	0,6	0,8	6,84	Significativo o relevante
Densidad poblacional en la cuenca.	Generación de residuos sólidos y líquidos	10. Contaminación de las fuentes de agua	N	0,9	0,9	0,7	0,8	6,64	Significativo o relevante
	Aumento en la demanda de agua	11. Disminución del agua en los cauces.	N	0,8	0,7	0,7	0,9	5,63	Significativo o relevante

ACTIVIDAD	EFEECTO	IMPACTO	C	P	E	D	M	Ca	Impacto Ambiental
	para el uso domestico y complementario	Afectación del caudal ecológico de la fuente de agua.							
Disposición residuos de agroquímicos generados en las actividades agropecuarias	Disposición de residuos sólidos a campo abierto	12. Contaminación de las aguas	N	0,9	0,8	0,8	0,9	6,94	Significativo o relevante
		13. Proliferación de plagas y enfermedades	N	0,9	0,8	0,6	0,8	5,83	Significativo o relevante
	Realización quemas a campo abierto	14. Disminución de la calidad del aire	N	0,8	0,7	0,7	0,7	4,84	Significativo o relevante
		15. Daño en la capa de ozono	N	0,8	0,7	0,7	0,8	5,24	Significativo o relevante
		16. Calentamiento global	N	0,8	0,7	0,6	0,9	5,33	Significativo o relevante
		17. contaminación atmosférica	N	0,8	0,6	0,7	0,9	5,12	Significativo o relevante
No se cuenta con sistemas de micromedición que permitan conocer la cantidad de agua utilizada	Uso ineficiente del recurso hídrico	18. Reducción de la disponibilidad de agua para los diversos usos de la cuenca.	N	0,9	0,6	0,7	0,8	5,12	Significativo o relevante
Falta de sistemas de tratamiento de aguas residuales y deficiencia en los existentes debido a que no se les realiza el respectivo mantenimiento	Ineficiencia en la operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	19. Contaminación de las Aguas	N	0,9	0,9	0,7	0,8	6,64	Significativo o relevante
		20. Proliferación de plagas y enfermedades	N	0,7	0,8	0,7	0,8	5,24	Significativo o relevante
		21. Contaminación de las fuentes de agua	N	0,9	0,8	0,6	0,9	6,34	Significativo o relevante
Actividad ganadera	Perdida de la calidad del suelo	22. Compactación del suelo	N	0,9	0,6	0,8	0,9	5,80	Significativo o relevante

ACTIVIDAD	EFEECTO	IMPACTO	C	P	E	D	M	Ca	Impacto Ambiental
		23. Deforestación	N	0,9	0,8	0,7	0,9	6,64	Significativo o relevante
		24. Perdida de nutrientes del suelo	N	0,8	0,7	0,8	1	6,32	Significativo o relevante
		25. Disminución de la biodiversidad de los organismo presentes en el suelo	N	0,8	0,7	0,8	0,8	5,54	Significativo o relevante
	El ganado tiene acceso directo a la fuente de agua	26. Contaminación de las fuentes de agua por excretas.	N	0,9	0,8	0,8	0,9	6,94	Significativo o relevante

Por otra parte 24 de los impactos ambientales es decir el 50% se encuentra por encima del rango de calificación de 5, es decir significativo o relevante, lo que permite determinar de una manera muy coherente la preocupante situación que se presenta en la cuenca San Antonio con respecto a los impactos ambientales encontrados; por tal razón se deben proponer acciones inmediatas que se puedan desarrollar en el corto, mediano y largo plazo, así como los proyectos para la prevención y el manejo de las situaciones presentadas, para lo cual se debe contar fundamentalmente con la participación de la comunidad en las decisiones que los puedan afectar, porque solo a través de su interacción se pueden consolidar la sostenibilidad de los recurso naturales de la cuenca.

A modo de ilustración en la Foto 30 a Foto 33, se presentan algunas de las situaciones identificadas.



Foto 30. Establecimiento de monocultivos en la parte media de la cuenca, ocasionando pérdida de la fertilidad del suelo.



Foto 31. Deforestación en la cuenca San Antonio ocasionando, desprotección del suelo y activación de procesos erosivos.



Foto 32. Contaminación de las fuentes de aguas y pérdida de la fertilidad del suelo a causa de la ganadería extensiva en la cuenca.



Foto 33. Utilización de agroquímicos para las actividades productivas realizadas en la Cuenca y disposición de empaques y residuos a campo abierto.

4.7 INFRAESTRUCTURA

4.7.1 Vías

Hay dos formas para ingresar al municipio de Abejorral, la primera por oriente, partiendo desde Medellín por la vía Las Palmas, pasando por los municipios de La Ceja y La Unión hasta llegar al municipio; la segunda por el suroeste, partiendo desde Medellín hacia el sur, pasando por los municipios de Montebello y Santa Bárbara.

La vía que conduce a la cuenca San Antonio es una vía de segundo orden que comunica diferentes veredas del municipio de Abejorral, algunas de ellas se encuentran en buen

estado y otras requieren mantenimiento como afirmado. La vía que conduce a la cuenca San Antonio requiere manejo de taludes en algunos sectores donde se presentan surcos y pequeños deslizamientos (Foto 34).



Foto 34. Vía que conduce a la cuenca de la quebrada San Antonio.

4.8 DEFINICIÓN DE ÁREAS DE RETIRO

Con base en lo planteado en la metodología, para la cuenca de la quebrada San Antonio del municipio de Abejorral se definieron tres retiros clasificados como se explica a continuación. Además se muestran en la

Figura 47.

- **Retiro hidrológico:** corresponde a las mismas aéreas definidas por la mancha de inundación, la cual a su vez se calculó con base en la definición de amenaza alta para la creciente de 100 años de período de retorno y solo para el cauce principal.

Por la actividad agropecuaria presente en la cuenca y por lo tanto la presión sobre el suelo y el recurso bosque y con la finalidad de garantizar la protección de estas aéreas de importante regulación hídrica, para los nacimientos se determino un retiro de 50 metros.

- **Retiro geológico:** Para la determinación del retiro geológico se integran aspectos como la zonificación de la amenaza por movimientos en masa, la forma del cauce de la quebrada, las pendientes y los procesos erosivos asociados. Para esta componente se determinó para todos los drenajes de la cuenca San Antonio, un retiro de 30 metros a lado y lado del cauce, en zonas donde la amenaza es muy alta y un retiro de 20 metros a lado y lado del cauce abarcando las zonas de amenaza alta y moderada de la cuenca.
- **Retiro de servicios:** Este retiro considera la necesidad de instalar las redes colectoras de aguas residuales domiciliarias. Para tal efecto se determino una franja de 3 metros a cada lado de la envolvente del retiro hidrológico en el cauce principal

Figura 47. Mapa de retiros.

5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental del territorio que ocupa la cuenca hidrográfica de la quebrada San Antonio del municipio de Abejorral, se realizó mediante la determinación de territorios que aseguran la protección de los recursos naturales, las aéreas de conservación y/o manejo especial y áreas de alta fragilidad ambiental, las cuales agrupadas conforman áreas de aptitud ambiental, lo contrario a las áreas destinadas a la aptitud agropecuaria y para el desarrollo socioeconómico, la cuales permiten mayor flexibilidad en sus actividades. Los siguientes son los resultados encontrados para cada una de las variables y el análisis para definir la zonificación ambiental.

5.1 ÁREAS DE APTITUD AMBIENTAL

5.1.1 Zonas de especial significancia ambiental

- **Zonas de especial significancia para la protección de los recursos hídricos:** Se definieron con los retiros a las márgenes de las corrientes de agua y zona de nacimientos, las áreas de cuencas de orden cero y el área de captación de los acueductos San Antonio, El Erizo y Los Pantanos..
- **Zonas de especial significancia para la protección de los recursos naturales y funciones ecológicas y biológicas del bosque:** Se definieron con base en los bosques naturales fragmentados, arbustos y matorrales, según la metodología de Corine Land Cover, con la que se determinaron las coberturas en este estudio

5.1.2 Zonas de especial significancia para la protección de los recursos naturales

- **Zonas de especial significancia para conservación, protección y/o manejo especial:** estas zonas se definieron con los territorios delimitados como áreas de manejo especial para la zona Páramo por el Acuerdo 038 de 1995 de La Corporación

Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare -CORNARE-, que estuvieran dentro de la cuenca. Este acuerdo se adjunta en los anexos.

5.1.3 Zonas de alta fragilidad ambiental

Para la delimitación de esta zona se utilizó el mapa de procesos erosivos resultado de este estudio.

5.2 ÁREAS DE APTITUD AGROPECUARIA Y PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO

Estos territorios se delimitaron con base en los resultados de este estudio para el uso potencial del suelo y siguiendo la metodología para la elaboración del Programa Agropecuario Municipal -PAM-, CORNARE 1993, para el área de la cuenca en el municipio de Abejorral. La aplicación se realizó básicamente en el resto de territorios que no tienen aptitud ambiental.

Una vez identificados estos territorios, se agrupan las áreas enumeradas en los ítems anteriores de acuerdo a sus condiciones, alcances y manejos. Como resultado se tienen las siguientes categorías de zonificación ambiental: áreas para la protección ambiental, áreas para la recuperación ambiental y áreas para el desarrollo socioeconómico sostenible.

En la Figura 48 y la Tabla 42 se presentan los resultados de la zonificación ambiental para la cuenca hidrográfica de la quebrada San Antonio.

Figura 48. Mapa de zonificación ambiental para la cuenca de la quebrada San Antonio.

Tabla 42. Zonificación ambiental.

CATEGORIAS DE ZONIFICACIÓN	ÁREA ha	%
ÁREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	425,59	55,61
Áreas protegidas Páramos Acuerdo 038 de 1995 (Amortiguación)	38,48	5,03
Áreas protegidas Páramos Acuerdo 038 de 1995 (Intangible recuperación)	105,49	13,78
Para la protección del recurso hídrico	241,65	31,58
Para la protección de los recursos naturales	39,97	5,22
ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL	3,39	0,44
procesos erosivos	3,39	0,44
ÁREAS PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO SOSTENIBLE	336,31	43,95
Aptitud Agroforestal	336,31	43,95
ÁREA CUENCA	765,29	100,00

De la Tabla 42 se puede observar que el 55,61% del territorio de la cuenca es de protección ambiental la cual incluye las zonas protegidas de amortiguación e intangible para la recuperación determinadas por el acuerdo 038 de CORNARE y en un 43,95% se permiten actividades para el desarrollo socioeconómico sostenible, esto es las actividades relacionadas con el uso de la tierra agrupadas en las de aptitud agroforestal.

En la Tabla 43 se observa los usos que se deben hacer en cada categoría de la zonificación.

Tabla 43. Usos para las categorías.

CATEGORIAS DE ZONIFICACIÓN	USO PRINCIPAL	USO COMPATIBLE	USOS CONDICIONADOS	USOS PROHIBIDOS
ÁREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	<p>Conservación de los recursos naturales susceptibles de destrucción por efectos de intervención del hombre.</p> <p>Conservación de la vida silvestre (flora y fauna).</p>	<p>La investigación científica y el uso para recreación, siempre y cuando estas actividades no produzcan daños en los recursos naturales.</p>	<p>Extracción de recursos naturales con fines científicos la cual estará sometida a regulaciones específicas por CORNARE.</p> <p>El mantenimiento de la red de caminos existentes queda sujeto a las necesidades de los trabajos que realicen en el área y a las autorizaciones de CORNARE</p>	<p>Actividades de tipo extractivo y los aprovechamientos agropecuarios y forestales.</p> <p>Introducción de especies animales y vegetales ajenas al tipo de formación vegetal.</p> <p>Asentamientos humanos.</p>
ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL	<p>Vegetación natural protectora tipo bosque y matorrales</p>	No aplica	No aplica	No aplica
ÁREAS PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO	<p>Actividades agroforestales</p>	<p>Asentamientos humanos</p>	<p>Actividades Agropecuarias</p>	No aplica

6 PROSPECTIVA

En la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas una de las fases principales es la prospectiva, en ella se definen los escenarios tendenciales, deseables y probables; los cuales permiten ver en un horizonte de planificación, el estado a futuro de los recursos naturales renovables bajos diferentes tratamientos o manejos. Para la cuenca de la quebrada San Antonio se planteó un horizonte de planeación 10 años; es decir, se evaluó bajo diferentes manejos los recursos naturales renovables presentes en la cuenca durante este tiempo indicado; al final de ejercicio de la simulación de los diferentes manejos se describieron los diferentes escenarios de cuál serán el estado de los recursos naturales renovables, en el año 2019, año en el cual han transcurrido los 10 años de horizonte de planificación.

Para determinar los escenarios de la cuenca, al año 2019, se retomó todos los efectos producto de las acciones, manejos e intervenciones negativas en el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, generadas por los actores internos o externos a la cuenca. Dichos efectos fueron determinados de los resultados de cada una de las componentes que conforman el diagnóstico, además, de la información recopilada en los talleres de prospectiva realizados con la comunidad y los actores institucionales.

Todos los efectos antes mencionados se sintetizaron en unas problemáticas o factores de cambio, que mediante la aplicación de los métodos convencionales se determinaron las fuerzas jalonadoras del futuro, que estan puestas bajo diferentes escenarios que dejan ver los posibles estados de los recursos naturales renovables en la cuenca en los próximos 10 años; por lo tanto, estas visiones de futuro permiten seleccionar un escenarios de todos los determinados, con el fin de apostarle al futuro y dirigir todas las intervenciones para poderlo lograr.

6.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información insumo para el levantamiento de la fase de la prospectiva del Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca de la quebrada San Antonio, tuvo como fuentes básicas de información un taller de prospectiva con la comunidad y los actores institucionales y el diagnóstico realizado por el equipo técnico, que es importante resaltar que este último además del análisis técnico, se realizó un taller de diagnóstico con las comunidades y los actores institucionales que aportaron información desde la denuncia de problemas que ellos tenían con el manejo de los recursos naturales renovables. Con toda esta información se recopiló el conocimiento técnico, comunitario e institucional de la situación actual y futura de la cuenca.

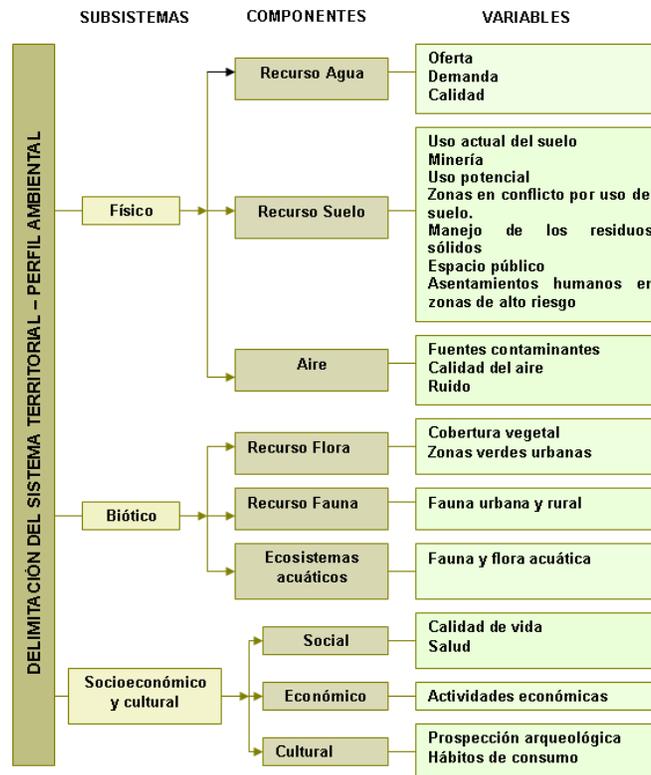
Con el fin de extraer del diagnóstico la información que era importante para la prospectiva, es decir los problemas o factores de cambio que incidían en el comportamiento de la cuenca hidrográfica desde el manejo de los recursos naturales renovables, se realizaron talleres con los técnicos en los cuales se alimentó la matriz en varias sesiones de trabajo, cuyas entradas están representadas por: 1) número del problema, 2) problema, 3) recursos natural y/o componente comprometido, 4) descripción del problema, 5) indicador, 6) fuente del indicador, 7) variable o variables a cartografiar, 8) conflicto que se genera con el problema, 9) normas técnicas o jurídicas que no se están cumpliendo, 10) escenario del problema actual, 11) calificación del escenario actual, 12) escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención, 13) calificación del escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención, 14) alternativas de solución, 15) alternativa seleccionada, 16) calificación de la medida de solución, 17) actores encargados de ejecutar la acción solución, 18) escenario del problema con intervención de la acción solución, 19) calificación del escenario del problema con intervención de la acción solución, 21) técnico responsable y 22) registro fotográfico.

La información de la comunidad recopilada en el taller fue evaluada por los técnicos con el fin de confirmar su veracidad, dado que algunas podían ser especulaciones ya que no se

tenían argumentos o prueba suficiente para indicar que fuera un verdadero problema. En conclusión, de la información aportada se extrajeron 11 problemas.

El sistema a prospectar, la cuenca hidrográfica de la quebrada San Antonio del municipio de Abejorral, presenta los siguientes resultados de acuerdo con la metodología descrita en el documento técnico de soporte.

Además de la delimitación espacial y teniendo en cuenta las fuertes pendientes en algunos sectores de la cuenca, la alta precipitación, la deforestación y la poca cobertura vegetal en las riberas de las márgenes de retiro, además de la actividad agropecuaria, hacen que estos terrenos sean muy susceptibles a la erosión, la cuenca está delimitada por las funciones biológicas y las relaciones de estas con el subsistema físico y socioeconómico y cultural presentes. En la Figura 49, se observa la estructura del sistema cuenca y como fue abordado su estudio desde subsistema, componentes y variables.



Fuente: Prospectiva del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Aburrá (AMVA *et al.*, 2007).

Figura 49. Esquema del sistema territorial de la microcuenca de la quebrada El Salado.

Es importante resaltar, que en sistemas naturales como son las cuencas hidrográficas los subsistemas que la componen no actúan de manera separada, sino que es todo lo contrario, entre ellos se generan relaciones de tipo oferta – demanda de bienes y servicios.

En estudios como este uno de los objetivos importantes es revelar las relaciones entre subsistemas, sobre todo aquellas que declinan el equilibrio del sistema, con el fin de mejorar las intervenciones en un horizonte de planificación específico. Del subsistema socio económico y cultural en el desarrollo del estudio se determinaron un grupo de actores claves en el funcionamiento e intervención de la cuenca, además, son

imprescindibles en la ejecución de las acciones que se planteen. Como principales actores de la cuenca se determinaron los siguientes:

- Habitantes de la vereda San Antonio
- Habitantes de las veredas El Erizo y La Cordillera
- JAC vereda El Erizo y la Cordillera
- CORNARE
- Centros educativos de las veredas La Cordillera y El Erizo
- Administración Municipal: Desarrollo Comunitario, SISBEN, Dirección Local de Salud, UMATA- UGAM, Planeación Municipal
- Empresa de Servicios Públicos
- Concejo Municipal
- La gobernación de Antioquia

6.1.1 Horizonte de planeación o a prospectar

Se definió un horizonte de planificación 10 años, con el fin de tener en cuenta la prospectiva general de territorio que tiene CORNARE para su jurisdicción; el horizonte de planeación se distribuye así:

- Largo Plazo: horizonte definido para 10 años al 2019.
- Mediano Plazo: horizonte definido para el año 2016.
- Corto Plazo: horizonte definido para el 2013.

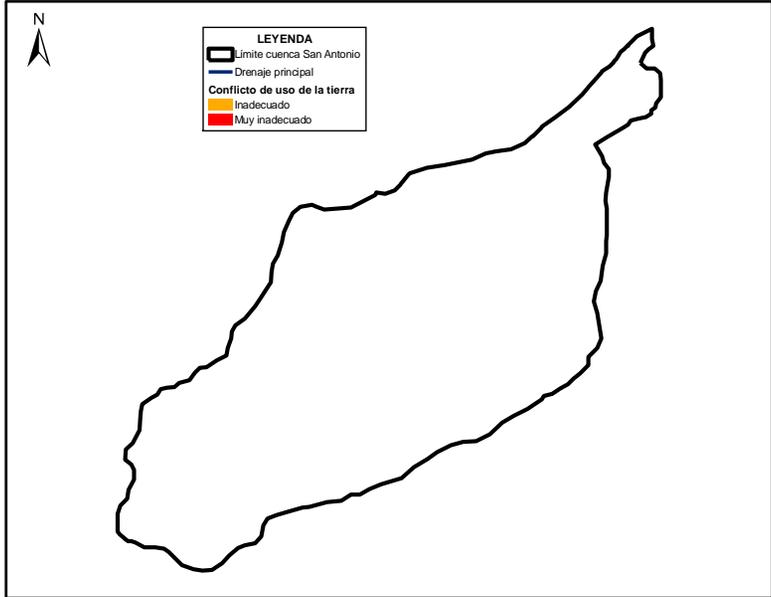
Determinación de los factores de cambio o problemáticas. La definición de los problemas o factores de cambio se acogió según lo expuesto en el documento técnico de soporte, donde se compendiaron los resultados de la información aportada por la comunidad y las instituciones, como los resultados de los análisis realizados por los profesionales de cada componente que conformaron el equipo técnico, es así; como se determinaron para la cuenca 11 factores de cambio, que se pueden ver en la Tabla 44.

Tabla 44. Factores de cambio.

NUMERO DELFACTOR DE CAMBIO	FACTOR DE CAMBIO	RECURSO NATURAL COMPROMETIDO Y/O COMPONNETE
1	Conflicto en el uso de la tierra	Agua , suelo, fauna silvestre y bosque
2	Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora	Agua, Flora, Fauna, Suelo
3	Degradación del suelo por sobrepastoreó	Agua – suelo
4	Perdidas del recurso hídrico en la red de transporte, desde la bocatoma hasta el usuario	Agua – suelo
5	Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación	Suelo
6	Manejo inadecuado de Residuos líquidos	Agua – suelo
7	Manejo inadecuado de residuos sólidos	Agua – suelo
8	Uso ineficiente del agua	Agua
9	Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y de reconocimiento a sus procesos organizativos	Procesos organizativos y participación de los habitantes locales
10	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales.	"Condiciones socioeconómicas y procesos organizativos de la población local "
11	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que representan la principal fuente de ingresos	"Condiciones socioeconómicas de la población local"

En la Tabla 45 se puede observar de manera resumida y clara cuales son las características de cada factor de cambio.

Tabla 45. Características del factor de cambio.

1. Conflicto en el uso de la tierra	
<p>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: La reconversión del uso de la tierra original, por cultivos agropecuarios, sobre todo en los territorios donde las condiciones biofísicas no permiten un uso diferente al protector; genera pérdida de hábitat para la flora y fauna silvestre, además de las pérdidas de suelo, aumentar la susceptibilidad de los suelos a la erosión y la alteración alteraciones del ciclo hidrológico.</p>	<p>PROBLEMA CARTOGRAFIABLE</p> 
<p>CONFLICTO: Desaparece la función ecológica de los bosques en cuanto a las funciones hidrológica, disminución de la biodiversidad, susceptibilidad a la erosión y pérdidas de suelo.</p>	
<p>INDICADOR: 293,69 hectáreas en conflicto inadecuado (38,38%) y 67,42 hectáreas en conflicto muy inadecuado (8,81)</p>	

1. Conflicto en el uso de la tierra

FUENTE DEL INDICADOR:
Información de este estudio

REGISTRO FOTOGRAFICO



NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:
"NORMAS SOBRE USO DEL SUELO.

EL Art.58 de la CP Señala que La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El decreto 2811 de 1974 señala en el Art. 178 que los suelos del territorio nacional deben usarse de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos. Establece igualmente que el uso potencial del suelo y su clasificación se determinaran según los factores físicos, ecológicos y socioeconómicos de la región. Señala el Art. 179 que el aprovechamiento de los suelos deberá efectuarse en forma de mantener su integridad física y capacidad productora, su utilización se hace aplicando normas técnicas para evitar su pérdida o degradación, logrando su recuperación y asegurando su conservación.

El Art. 180 consagra que es deber de todos los habitantes de la República colaborar con las autoridades en la conservación y en el manejo adecuado de los suelos.

Es obligatorio para las personas que realizan actividades agrícolas, pecuarias y forestales o de infraestructura que afecten o puedan afectar los suelos observar prácticas de conservación y recuperación que se determinen de acuerdo con las características regionales.

Como facultades propias de quien administra el suelo están entre otras las siguientes: Art. 181

1. Conflicto en el uso de la tierra

(...)Velar por la conservación de los suelos para prevenir y controlar la erosión degradación y otros fenómenos.

e) intervenir en el uso y manejo de los suelos baldíos o en terrenos de propiedad privada cuando se presenten fenómenos de erosión, movimiento salinización y en general de degradación del ambiente por manejo inadecuado y otras causas y adoptar las medidas de corrección, recuperación o conservación.

f) Controlar el uso de sustancias que puedan afectar a los suelos (...)

El Art. 182 señala que estarán sujetos a restauración y adecuación los suelos que se encuentren en alguna de las circunstancias que enuncia el mencionado Art, que en el caso examinado tipifica la situación descrita en el literal d) por la explotación inadecuada con la proliferación del minifundio, ya que el literal señala como causal para la recuperación del suelo la explotación inadecuada.

La administración del recurso suelo corresponde a las autoridades ambientales de conformidad con el Art-23 de la ley 99 de 1993. El Art. 184 del decreto 2811 de 1974 señala que los terrenos con pendiente superior a la que se determine de acuerdo con las características de la región deberán mantenerse bajo cobertura vegetal, igualmente para esos terrenos se fijaran practicas de cultivo o de conservación.

El acuerdo 016 de agosto de 1998 de CORNARE señala que para los municipios del Valle de San Nicolás, aquellas zonas que tengan pendientes superiores al 75 por ciento son catalogadas como zonas de protección y, como tal, no permiten ninguna intervención. "Son zonas dedicadas a orientar, conservar y manejar ambientalmente",

“Usar los suelos de acuerdo con las condiciones y factores constitutivos para mantener su integridad física y capacidad productora e acuerdo con la clasificación agrológica del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y de acuerdo con las recomendaciones señaladas por el IGAC, el ICA y el INDERENA. (Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente).

Proteger los suelos mediante técnicas adecuadas de cultivos y manejos de suelos que eviten la compactación, salinización, erosión, contaminación o revenimiento y en general la pérdida o degradación de los suelos.

Mantener la cobertura vegetal de los terrenos dedicados a la ganadería para lo cual se evitara la formación de caminos de ganados o terracetas que se producen por sobrepastoreo y otras prácticas que producen la degradación o erosión de los suelos.

Evitar la construcción de obras que no sean indispensables para la producción agropecuaria en los suelos que tengan esta vocación.

Proteger y mantener la vegetación protectora de los taludes de las vías de comunicación o de los canales, cuando dichos taludes están en el predio del propietario y establecer barreras vegetales de protección en el borde de los mismos cuando los terrenos cercanos a estas vías o canales no pueden mantenerse todos los años cubiertos de vegetación.

Proteger y mantener la cobertura vegetal a lado y lado de las acequias, en una franja igual a dos veces el ancho de la acequia”.

La transgresión de las disposiciones anteriores hace acreedor al que incumpla, a una sanción. LEY 99 DE DICIEMBRE 22 DE 1993.

Mediante esta ley se creó el Ministerio del Medio Ambiente, se reordeno el sector público encargado del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Se organizo el Sistema Nacional Ambiental- SINA. y establecieron los principios que rigen el derecho ambiental y por consiguiente los fundamentos de la política ambiental en Colombia., entre las que se enuncian algunas, las más acordes con las situaciones descritas como problemas:

1. Conflicto en el uso de la tierra

- “1.- El proceso de desarrollo económico y social del país se rige por los principios universales y de desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio ambiente y desarrollo.
- 2.-La biodiversidad del país por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad debe ser protegida en forma prioritaria y aprovechada en forma sostenible.
- 3.- las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y en armonía con la naturaleza.
- 4.- Las zonas de páramos, subpáramos, los de nacimientos de agua y las zonas de recarga de los acuíferos tendrán especial protección por parte del Estado.
- 5.- El consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier uso del recurso hídrico.”

2. Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Se interrumpen los corredores que permiten el movimiento de la fauna entre fragmentos de bosque; la disminución de la riqueza de vegetación nativa y fauna; como también la inestabilidad de las orillas causando desbordamientos e inundaciones, además, de la función hidrológica de la cuenca.

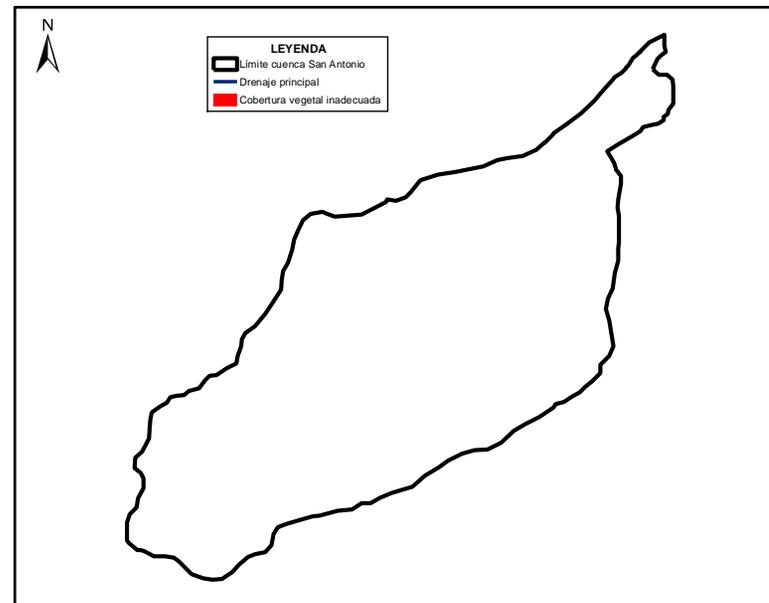
CONFLICTO:

Falta de corredores que propicien redes ecológicas; eliminación de vegetación nativa y fauna y poca protección para la estabilidad de los ríos en cuanto al desbordamiento y/o sequía, además de la función hidrológica.

INDICADOR:

178,20 hectáreas sin cobertura vegetal natural (23,29%)

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



2. Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora

FUENTE DEL INDICADOR:
Información de este estudio.

REGISTRO FOTOGRAFICO



NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:
"NORMAS SOBRE USO DEL SUELO.

EL Art.58 de la CP Señala que La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El decreto 2811 de 1974 señala en el Art. 178 que los suelos del territorio nacional deben usarse de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos. Establece igualmente que el uso potencial del suelo y su clasificación se determinaran según los factores físicos, ecológicos y socioeconómicos de la región. Señala el Art. 179 que el aprovechamiento de los suelos deberá efectuarse en forma de mantener su integridad física y capacidad productora, su utilización se hace aplicando normas técnicas para evitar su pérdida o degradación, logrando su recuperación y asegurando su conservación.

El Art. 180 consagra que es deber de todos los habitantes de la República colaborar con las autoridades en la conservación y en el manejo adecuado de los suelos.

Es obligatorio para las personas que realizan actividades agrícolas, pecuarias y forestales o de infraestructura que afecten o puedan afectar los suelos observar prácticas de conservación y recuperación que se determinen de acuerdo con las características regionales.

Como facultades propias de quien administra el suelo están entre otras las siguientes: Art. 181

(...)Velar por la conservación de los suelos para prevenir y controlar la erosión degradación y otros fenómenos.

2. Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora

e) intervenir en el uso y manejo de los suelos baldíos o en terrenos de propiedad privada cuando se presenten fenómenos de erosión, movimiento salinización y en general de degradación del ambiente por manejo inadecuado y otras causas y adoptar las medidas de corrección, recuperación o conservación.

f) Controlar el uso de sustancias que puedan afectar a los suelos (...)

El Art. 182 señala que estarán sujetos a restauración y adecuación los suelos que se encuentren en alguna de las circunstancias que enuncia el mencionado Art, que en el caso examinado tipifica la situación descrita en el literal d) por la explotación inadecuada con la proliferación del minifundio, ya que el literal señala como causal para la recuperación del suelo la explotación inadecuada.

La administración del recurso suelo corresponde a las autoridades ambientales de conformidad con el Art-23 de la ley 99 de 1993. El Art. 184 del decreto 2811 de 1974 señala que los terrenos con pendiente superior a la que se determine de acuerdo con las características de la región deberán mantenerse bajo cobertura vegetal, igualmente para esos terrenos se fijaran practicas de cultivo o de conservación.

El acuerdo 016 de agosto de 1998 de CORNARE señala que para los municipios del Valle de San Nicolás, aquellas zonas que tengan pendientes superiores al 75 por ciento son catalogadas como zonas de protección y, como tal, no permiten ninguna intervención. ""Son zonas dedicadas a orientar, conservar y manejar ambientalmente"";

“Usar los suelos de acuerdo con las condiciones y factores constitutivos para mantener su integridad física y capacidad productora e acuerdo con la clasificación agrológica del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y de acuerdo con las recomendaciones señaladas por el IGAC, el ICA y el INDERENA. (Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente).

Proteger los suelos mediante técnicas adecuadas de cultivos y manejos de suelos que eviten la compactación, salinización, erosión, contaminación o revenimiento y en general la pérdida o degradación de los suelos.

Mantener la cobertura vegetal de los terrenos dedicados a la ganadería para lo cual se evitara la formación de caminos de ganados o terracetos que se producen por sobrepastoreo y otras prácticas que producen la degradación o erosión de los suelos.

Evitar la construcción de obras que no sean indispensables para la producción agropecuaria en los suelos que tengan esta vocación.

Proteger y mantener la vegetación protectora de los taludes de las vías de comunicación o de los canales, cuando dichos taludes están en el predio del propietario y establecer barreras vegetales de protección en el borde de los mismos cuando los terrenos cercanos a estas vías o canales no pueden mantenerse todos los años cubiertos de vegetación.

Proteger y mantener la cobertura vegetal a lado y lado de las acequias, en una franja igual a dos veces el ancho de la acequia”.

La transgresión de las disposiciones anteriores hace acreedor al que incumpla, a una sanción. LEY 99 DE DICIEMBRE 22 DE 1993.

Mediante esta ley se creó el Ministerio del Medio Ambiente, se reordeno el sector público encargado del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Se organizo el Sistema Nacional Ambiental- SINA. y establecieron los principios que rigen el derecho ambiental y por consiguiente los fundamentos de la política ambiental en Colombia., entre las que se enuncian algunas, las más acordes con las

2. Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora

situaciones descritas como problemas:

“1.- El proceso de desarrollo económico y social del país se rige por los principios universales y de desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio ambiente y desarrollo.

2.-La biodiversidad del país por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad debe ser protegida en forma prioritaria y aprovechada en forma sostenible.

3.- las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y en armonía con la naturaleza.

4.- Las zonas de páramos, subpáramos, los de nacimientos de agua y las zonas de recarga de los acuíferos tendrán especial protección por parte del Estado.

5.- El consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier uso del recurso hídrico.” El POT del municipio de Abejorral aprobado por acuerdo 005 de Marzo de 2000 señala en el Art. 28 como fajas de retiro las siguientes: Las fajas de protección a las fuentes de agua según lo establecido en el decreto 1449 de 1977, son retiros arborizados hasta 30 metros a lado y lado de la corrientes de agua. CORNARE define las variaciones. Franjas de protección a las vías se definen de acuerdo al impacto urbanístico que causa la vía y previo concepto de la oficina de planeación.”

3. Degradación del suelo por sobrepastoreo

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

La utilización del terrenos con pendientes medias a altas como potrero favorece la ocurrencia de procesos erosivos y por ende los movimientos en masa

CONFLICTO:

Deterioro del suelo asociado con la ganadería que se desarrolla en la cuenca pues los surcos dejados en el suelo por las pisadas del ganado conocido particularmente como terracetas o patas de vaca, hacen altamente susceptible el terreno a la ocurrencia de movimientos en masa

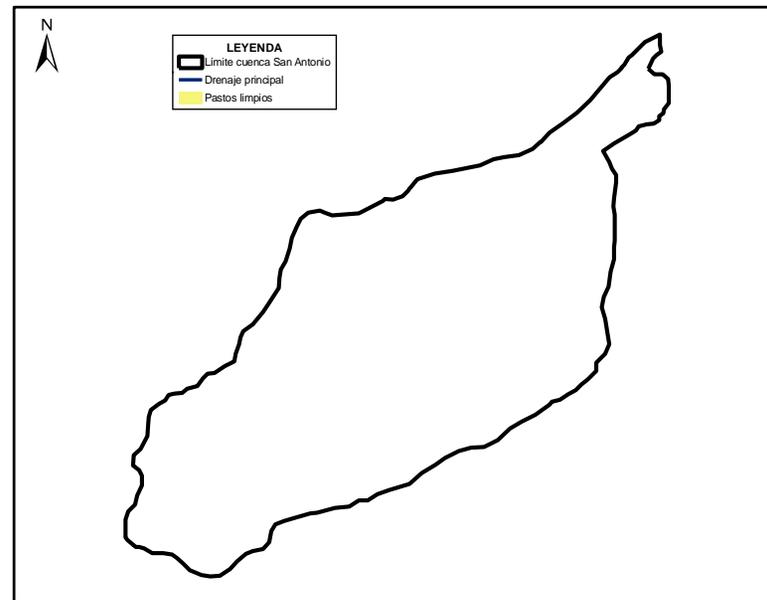
INDICADOR:

383,30 hectáreas en pastos (50,09%)

FUENTE DEL INDICADOR:

Información levantada en este estudio

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



REGISTRO FOTOGRAFICO

3. Degradación del suelo por sobrepastoreo



NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:

"NORMAS SOBRE USO DEL SUELO.

EL Art.58 de la CP Señala que La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El decreto 2811 de 1974 señala en el Art. 178 que los suelos del territorio nacional deben usarse de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos. Establece igualmente que el uso potencial del suelo y su clasificación se determinaran según los factores físicos, ecológicos y socioeconómicos de la región. Señala el Art. 179 que el aprovechamiento de los suelos deberá efectuarse en forma de mantener su integridad física y capacidad productora, su utilización se hace aplicando normas técnicas para evitar su pérdida o degradación, logrando su recuperación y asegurando su conservación.

El Art. 180 consagra que es deber de todos los habitantes de la República colaborar con las autoridades en la conservación y en el manejo adecuado de los suelos.

Es obligatorio para las personas que realizan actividades agrícolas, pecuarias y forestales o de infraestructura que afecten o puedan afectar los suelos observar prácticas de conservación y recuperación que se determinen de acuerdo con las características regionales.

Como facultades propias de quien administra el suelo están entre otras las siguientes: Art. 181

(...)Velar por la conservación de los suelos para prevenir y controlar la erosión degradación y otros fenómenos.

e) intervenir en el uso y manejo de los suelos baldíos o en terrenos de propiedad privada cuando se presenten fenómenos de erosión, movimiento salinización y en general de degradación del ambiente por manejo inadecuado y otras causas y adoptar las medidas de corrección, recuperación o conservación.

3. Degradación del suelo por sobrepastoreo

f) Controlar el uso de sustancias que puedan afectar a los suelos (...)

El Art. 182 señala que estarán sujetos a restauración y adecuación los suelos que se encuentren en alguna de las circunstancias que enuncia el mencionado Art, que en el caso examinado tipifica la situación descrita en el literal d) por la explotación inadecuada con la proliferación del minifundio, ya que el literal señala como causal para la recuperación del suelo la explotación inadecuada.

La administración del recurso suelo corresponde a las autoridades ambientales de conformidad con el Art-23 de la ley 99 de 1993. El Art. 184 del decreto 2811 de 1974 señala que los terrenos con pendiente superior a la que se determine de acuerdo con las características de la región deberán mantenerse bajo cobertura vegetal, igualmente para esos terrenos se fijaran practicas de cultivo o de conservación.

El acuerdo 016 de agosto de 1998 de CORNARE señala que para los municipios del Valle de San Nicolás, aquellas zonas que tengan pendientes superiores al 75 por ciento son catalogadas como zonas de protección y, como tal, no permiten ninguna intervención. "Son zonas dedicadas a orientar, conservar y manejar ambientalmente",

"Usar los suelos de acuerdo con las condiciones y factores constitutivos para mantener su integridad física y capacidad productora e acuerdo con la clasificación agrológica del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y de acuerdo con las recomendaciones señaladas por el IGAC, el ICA y el INDERENA. (Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente).

Proteger los suelos mediante técnicas adecuadas de cultivos y manejos de suelos que eviten la compactación, salinización, erosión, contaminación o revenimiento y en general la pérdida o degradación de los suelos.

Mantener la cobertura vegetal de los terrenos dedicados a la ganadería para lo cual se evitara la formación de caminos de ganados o terracetas que se producen por sobrepastoreo y otras prácticas que producen la degradación o erosión de los suelos.

Evitar la construcción de obras que no sean indispensables para la producción agropecuaria en los suelos que tengan esta vocación.

Proteger y mantener la vegetación protectora de los taludes de las vías de comunicación o de los canales, cuando dichos taludes están en el predio del propietario y establecer barreras vegetales de protección en el borde de los mismos cuando los terrenos cercanos a estas vías o canales no pueden mantenerse todos los años cubiertos de vegetación.

Proteger y mantener la cobertura vegetal a lado y lado de las acequias, en una franja igual a dos veces el ancho de la acequia".

La transgresión de las disposiciones anteriores hace acreedor al que incumpla, a una sanción. LEY 99 DE DICIEMBRE 22 DE 1993.

Mediante esta ley se creó el Ministerio del Medio Ambiente, se reordeno el sector público encargado del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Se organizo el Sistema Nacional Ambiental- SINA. y establecieron los principios que rigen el derecho ambiental y por consiguiente los fundamentos de la política ambiental en Colombia., entre las que se enuncian algunas, las más acordes con las situaciones descritas como problemas:

"1.- El proceso de desarrollo económico y social del país se rige por los principios universales y de desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio ambiente y desarrollo.

3. Degradación del suelo por sobrepastoreo

- 2.-La biodiversidad del país por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad debe ser protegida en forma prioritaria y aprovechada en forma sostenible.
- 3.- las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y en armonía con la naturaleza.
- 4.- Las zonas de páramos, subpáramos, los de nacimientos de agua y las zonas de recarga de los acuíferos tendrán especial protección por parte del Estado.
- 5.- El consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier uso del recurso hídrico.”

4. Perdidas del recurso hídrico en la red de transporte, desde la bocatoma hasta el usuario

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Las fugas permanentes en las mangueras y tuberías que transportan el agua para abastecer las viviendas del recurso aportan humedad y peso al terreno haciéndolo susceptible a la ocurrencia de movimientos en masa.

CONFLICTO:

El derrame permanente de agua sobre el terreno por causa de la falta de mantenimiento de las redes favorece la ocurrencia de deslizamientos

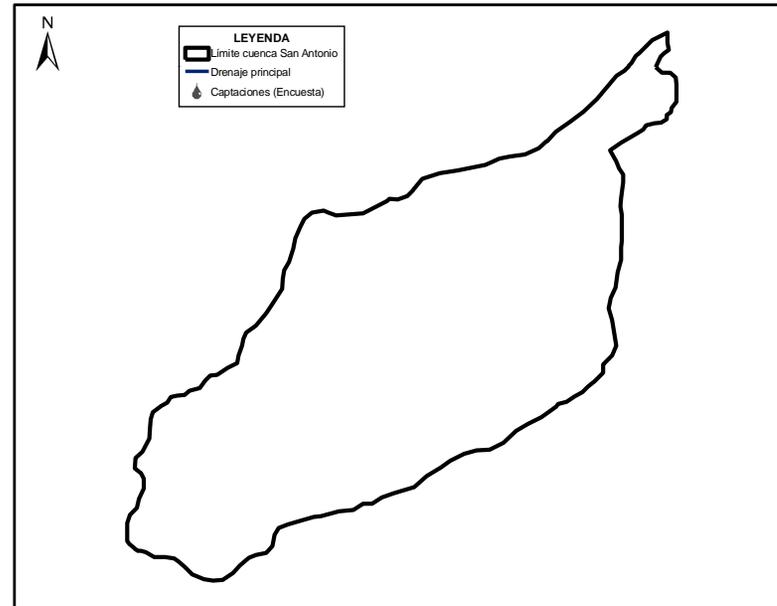
INDICADOR:

15 de captaciones colectivas e individuales.

FUENTE DEL INDICADOR:

Primaria recopilada durante el trabajo de campo (encuestas)

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



REGISTRO FOTOGRAFICO

4. Perdidas del recurso hídrico en la red de transporte, desde la bocatoma hasta el usuario



NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:

"Código de los Recursos Naturales Renovables las microcuencas objeto de ordenación, pueden caracterizarse como aguas superficiales de corriente ya que escurren por un cauce natural (Art. 78),

Además esas aguas son de dominio público y por tanto son inalienable e imprescriptibles (Art. 80).

Decreto 1541 de 1978 al establecer que son aguas de uso público los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no (Art. 5, lit. a); por tal razón es que el decreto aludido le asigna al Estado el control o supervigilancia sobre el uso y goce que les corresponde a los particulares (Art. 7) sobre esas aguas. El decreto 1541 reglamentario del Código de los Recursos naturales renovables y en el capítulo II establece todo lo relacionado al dominio de cauces y riberas.

.El decreto 1541 de 1978 reglamentario del Código de Recursos naturales en el Art. 205 clasifica a las cabeceras de las fuentes de agua y un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable en la Clase I, esto es, cuerpos de agua que no admiten vertimientos, sin embargo en la cuenca hay cultivos de flores que se riegan con agroquímicos y los residuos de estos van al cauce de la quebrada afectando directamente la calidad agua que se toma aguas abajo en las bocatomas existentes.

LEY 79 de 1986: por la cual se prevé la conservación del agua. Establece áreas de reserva forestal protectoras para la conservación y preservación del agua

LEY 9 DE ENERO 24 DE 1979

Esta ley o Código sanitario nacional con el decreto 2811 de 1974 son los pilares de la regulación del agua para consumo humano. La ley 9 de 1979 señala en el Art. 3 el control sanitario de los usos del agua: Consumo humano, doméstico, preservación de la flora y la fauna, agrícola y pecuario, recreativo, industrial y transporte. El artículo 10 de la citada ley establece el marco básico para el tratamiento aguas residuales: "Todo vertimiento líquido deberá someterse a los requisitos y normas que establezca el Ministerio de salud teniendo

4. Pérdidas del recurso hídrico en la red de transporte, desde la bocatoma hasta el usuario

en cuenta las características del alcantarillado y de la fuente receptora”.

DECRETO 2105 DE 1983.

Se encarga de reglamentar el título II de la ley 9 de 1979, determina que la salud es un bien de interés público y las disposiciones del presente decreto son de orden público, define que el agua de consumo humano tiene que ser potable y señala una serie de normas y criterios sobre la calidad física, química y bacteriológica del agua.

Además enuncia una serie de normas sobre la calidad física, química y bacteriológica del agua a tener en cuenta en todo el territorio nacional.

Señala en el Art. 18 unas normas sobre plaguicidas a tener en cuenta en el agua potable y define el valor admisible.

DECRETO 1449 DE JUNIO 27 1997.

Reglamenta parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974, o código de los recursos naturales renovables. Establece Los propietarios de predios rurales están obligados para la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas con fundamento en lo siguiente:

DECRETO 1575 DE MAYO 9 DE 2007 DEL MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL

Establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. En el artículo 35 deroga expresamente el decreto 475 de 1998 y el artículo 52 del Decreto 1594 de 1984, con excepción de lo referente al uso agrícola de aguas servidas.

la Resolución 2115 de 2007, expedida por el Ministerio de la protección social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, donde se definen las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y para la vigilancia y calidad del agua para consumo humano.

La Resolución 2115 de 2007 establece el procedimiento para “determinar el valor del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA), el cual permitirá establecer el nivel de riesgo como inviable sanitariamente, alto, medio, bajo o sin riesgo”. Este IRCA permite determinar las acciones necesarias para que el agua sea confiable para su consumo humano.

5. Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Los cortes de las vías presentes en la cuenca dejan expuestos taludes con altas pendientes y sin ningún tipo de obra de mitigación para evitar deslizamientos

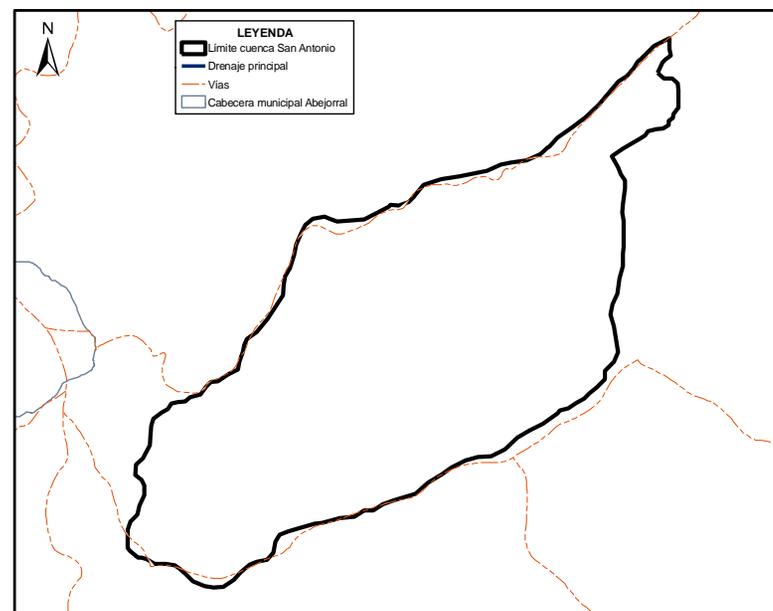
CONFLICTO:

La ocurrencia de movimientos de remoción en masa en los taludes de las vías de cuenca principalmente la vía que conduce desde el municipio de Abejorral hacia la vereda el Erizo que a su vez se comunica con el municipio de Sonsón que dejaría incomunicados a los habitantes del sector y la pérdida del suelo

INDICADOR:

0 obras de mitigación que mitiguen las altas pendientes

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



5. Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación

FUENTE DEL INDICADOR:

Primaria recopilada durante el trabajo de campo

REGISTRO FOTOGRAFICO



NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:

"NORMAS SOBRE USO DEL SUELO.

EL Art.58 de la CP Señala que La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El decreto 2811 de 1974 señala en el Art. 178 que los suelos del territorio nacional deben usarse de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos. Establece igualmente que el uso potencial del suelo y su clasificación se determinaran según los factores físicos, ecológicos y socioeconómicos de la región. Señala el Art. 179 que el aprovechamiento de los suelos deberá efectuarse en forma de mantener su integridad física y capacidad productora, su utilización se hace aplicando normas técnicas para evitar su pérdida o degradación, logrando su recuperación y asegurando su conservación.

El Art. 180 consagra que es deber de todos los habitantes de la República colaborar con las autoridades en la conservación y en el manejo adecuado de los suelos.

Es obligatorio para las personas que realizan actividades agrícolas, pecuarias y forestales o de infraestructura que afecten o puedan afectar los suelos observar prácticas de conservación y recuperación que se determinen de acuerdo con las características regionales.

Como facultades propias de quien administra el suelo están entre otras las siguientes: Art. 181

(...)Velar por la conservación de los suelos para prevenir y controlar la erosión degradación y otros fenómenos.

e) intervenir en el uso y manejo de los suelos baldíos o en terrenos de propiedad privada cuando se presenten fenómenos de erosión, movimiento salinización y en general de degradación del ambiente por manejo inadecuado y otras causas y adoptar las medidas de

5. Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación

corrección, recuperación o conservación.

f) Controlar el uso de sustancias que puedan afectar a los suelos (...)

El Art. 182 señala que estarán sujetos a restauración y adecuación los suelos que se encuentren en alguna de las circunstancias que enuncia el mencionado Art, que en el caso examinado tipifica la situación descrita en el literal d) por la explotación inadecuada con la proliferación del minifundio, ya que el literal señala como causal para la recuperación del suelo la explotación inadecuada.

La administración del recurso suelo corresponde a las autoridades ambientales de conformidad con el Art-23 de la ley 99 de 1993. El Art. 184 del decreto 2811 de 1974 señala que los terrenos con pendiente superior a la que se determine de acuerdo con las características de la región deberán mantenerse bajo cobertura vegetal, igualmente para esos terrenos se fijaran practicas de cultivo o de conservación.

El acuerdo 016 de agosto de 1998 de CORNARE señala que para los municipios del Valle de San Nicolás, aquellas zonas que tengan pendientes superiores al 75 por ciento son catalogadas como zonas de protección y, como tal, no permiten ninguna intervención. "Son zonas dedicadas a orientar, conservar y manejar ambientalmente",

"Usar los suelos de acuerdo con las condiciones y factores constitutivos para mantener su integridad física y capacidad productora e acuerdo con la clasificación agrológica del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y de acuerdo con las recomendaciones señaladas por el IGAC, el ICA y el INDERENA. (Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente).

Proteger los suelos mediante técnicas adecuadas de cultivos y manejos de suelos que eviten la compactación, salinización, erosión, contaminación o revenimiento y en general la pérdida o degradación de los suelos.

Mantener la cobertura vegetal de los terrenos dedicados a la ganadería para lo cual se evitara la formación de caminos de ganados o terracetas que se producen por sobrepastoreo y otras prácticas que producen la degradación o erosión de los suelos.

Evitar la construcción de obras que no sean indispensables para la producción agropecuaria en los suelos que tengan esta vocación.

Proteger y mantener la vegetación protectora de los taludes de las vías de comunicación o de los canales, cuando dichos taludes están en el predio del propietario y establecer barreras vegetales de protección en el borde de los mismos cuando los terrenos cercanos a estas vías o canales no pueden mantenerse todos los años cubiertos de vegetación.

Proteger y mantener la cobertura vegetal a lado y lado de las acequias, en una franja igual a dos veces el ancho de la acequia".

La transgresión de las disposiciones anteriores hace acreedor al que incumpla, a una sanción. LEY 99 DE DICIEMBRE 22 DE 1993.

Mediante esta ley se creó el Ministerio del Medio Ambiente, se reordeno el sector público encargado del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Se organizo el Sistema Nacional Ambiental- SINA. y establecieron los principios que rigen el derecho ambiental y por consiguiente los fundamentos de la política ambiental en Colombia., entre las que se enuncian algunas, las más acordes con las situaciones descritas como problemas:

"1.- El proceso de desarrollo económico y social del país se rige por los principios universales y de desarrollo sostenible contenidos en

5. Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación

la declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio ambiente y desarrollo.

2.-La biodiversidad del país por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad debe ser protegida en forma prioritaria y aprovechada en forma sostenible.

3.- las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y en armonía con la naturaleza.

4.- Las zonas de páramos, subpáramos, los de nacimientos de agua y las zonas de recarga de los acuíferos tendrán especial protección por parte del Estado.

5.- El consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier uso del recurso hídrico.””

6. Manejo inadecuado de Residuos Líquidos

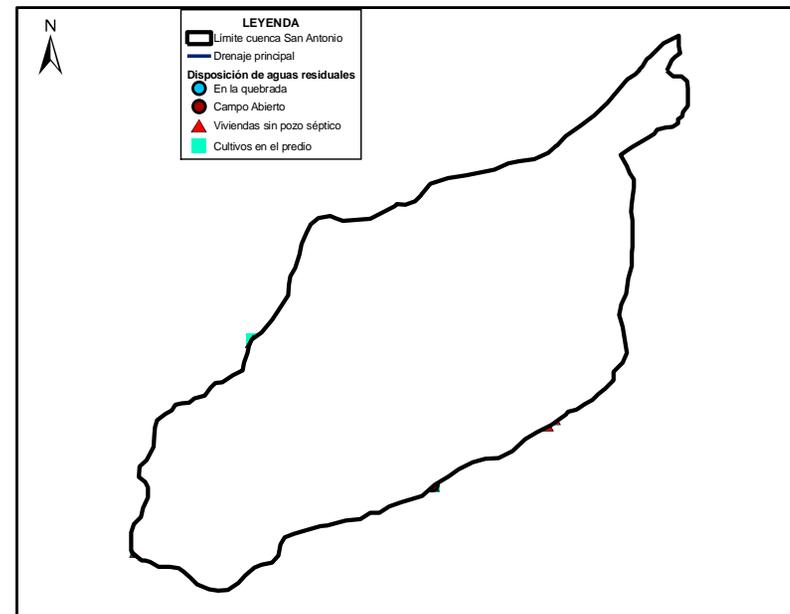
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En la parte alta de la quebrada San Antonio que abastece de agua una barrio de la cabecera municipal de Abejorral y la vereda El Erizo (acueductos El Tejar, Los pantanos y La Polca) cuenta en la parte alta con 2 viviendas que hacen sus vertimientos directos a la fuente, además se tiene establecido pasto y cultivos limpios en los cuales se utilizan altas dosis de agroquímicos en el proceso productivo, estas actividades se adelantan cerca a la fuente de agua y eventualmente por escorrentía o por corriente de aire van directos a la quebrada, actividad que también se lleva a cabo en la parte media y baja de la microcuenca; las viviendas que se encuentra en el sector La Cordillera que se abastecen del acueducto que va para el área urbana tiene el 95% de los predios con sumideros y tanques sépticos a los cuales no se les ha efectuado el respectivo manejo y están generando contaminación aguas abajo de las captaciones de los acueductos de la vereda El Erizo, los cuales no cuentan con los sistema de tratamiento de aguas residuales generando de esta forma contaminación directa a la quebrada San Antonio.

CONFLICTO:

Perdida de la calidad del agua para los diversos usos en las diferentes actividades que se desarrollan en la microcuenca. Aumento de los costos de tratamiento de las aguas. Generación de enfermedades a los demás seres vivos presentes en la microcuenca. Perdida de la biodiversidad. Conflicto entre los usuarios del agua.

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



6. Manejo inadecuado de Residuos líquidos

INDICADOR:

En el Área de la cuenca el 26,08% (13) no cuenta con ningún sistema de tratamiento de aguas residuales.
El 10,86% se encuentra conectado al alcantarillado veredal.
El 34,78% (16) de las familias encuestadas cuenta con sistema de tratamiento de aguas residuales pozo séptico.
El 10,37% (5) hace el vertimiento directo de sus efluentes líquidos a campo abierto.

FUENTE DEL INDICADOR:

Información suministrada por La Junta de Acción comunal de la cordillera y El Erizo. Encuesta realizada en campo. Observación recorrido de campo

REGISTRO FOTOGRAFICO



NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:

"Código de los Recursos Naturales Renovables las microcuencas objeto de ordenación, pueden caracterizarse como aguas superficiales de corriente ya que escurren por un cauce natural (Art. 78),
Además esas aguas son de dominio público y por tanto son inalienable e imprescriptibles (Art. 80).
Decreto 1541 de 1978 al establecer que son aguas de uso público los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no (Art. 5, lit. a); por tal razón es que el decreto aludido le asigna al Estado el control o supervigilancia sobre el uso y goce que les corresponde a los particulares (Art. 7) sobre esas aguas. El decreto 1541 reglamentario del Código de los Recursos naturales renovables y en el capítulo II establece todo lo relacionado al dominio de cauces y riberas.
.El decreto 1541 de 1978 reglamentario del Código de Recursos naturales en el Art. 205 clasifica a las cabeceras de las fuentes de agua y un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable en la Clase I, esto es, cuerpos de agua que no admiten vertimientos, sin embargo en la cuenca hay cultivos de flores que se riegan con agroquímicos y los residuos de estos van al cauce de la quebrada afectando directamente la calidad agua que se toma aguas abajo en las bocatomas existentes.
LEY 79 de 1986: por la cual se prevé la conservación del agua. Establece áreas de reserva forestal protectoras para la conservación y

6. Manejo inadecuado de Residuos líquidos

preservación del agua

LEY 9 DE ENERO 24 DE 1979

Esta ley o Código sanitario nacional con el decreto 2811 de 1974 son los pilares de la regulación del agua para consumo humano. La ley 9 de 1979 señala en el Art. 3 el control sanitario de los usos del agua: Consumo humano, doméstico, preservación de la flora y la fauna, agrícola y pecuario, recreativo, industrial y transporte. El artículo 10 de la citada ley establece el marco básico para el tratamiento aguas residuales: “Todo vertimiento liquido deberá someterse a los requisitos y normas que establezca el Ministerio de salud teniendo en cuenta las características del alcantarillado y de la fuente receptora”.

DECRETO 2105 DE 1983.

Se encarga de reglamentar el titulo II de la ley 9 de 1979, determina que la salud es un bien de interés público y las disposiciones del presente decreto son de orden público, define que el agua de consumo humano tiene que ser potable y señala una serie de normas y criterios sobre la calidad física, química y bacteriológica del agua.

Además enuncia una serie de normas sobre la calidad física, química y bacteriológica del agua a tener en cuenta en todo el territorio nacional.

Señala en el Art. 18 unas normas sobre plaguicidas a tener en cuenta en el agua potable y define el valor admisible.

DECRETO 1449 DE JUNIO 27 1997.

Reglamenta parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974, o código de los recursos naturales renovables. Establece Los propietarios de predios rurales están obligados para la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas con fundamento en lo siguiente:

DECRETO 1575 DE MAYO 9 DE 2007 DEL MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL

Establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. En el artículo 35 deroga expresamente el decreto 475 de 1998 y el artículo 52 del Decreto 1594 de 1984, con excepción de lo referente al uso agrícola de aguas servidas.

la Resolución 2115 de 2007, expedida por el Ministerio de la protección social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, donde se definen las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y para la vigilancia y calidad del agua para consumo humano.

La Resolución 2115 de 2007 establece el procedimiento para “determinar el valor del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA), el cual permitirá establecer el nivel de riesgo como inviable sanitariamente, alto, medio, bajo o sin riesgo”.

Este IRCA permite determinar las acciones necesarias para que el agua sea confiable para su consumo humano.

"

7. Manejo inadecuado de residuos sólidos

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En la visita de campo realizada por la cuenca San Antonio se pudo apreciar la disposición inadecuada de algunos residuos sólidos en las márgenes de retiro; de igual forma algunas viviendas depositan a campo abierto los residuos inorgánicos y otros los queman, situación que genera focos de contaminación, debido a la proliferación de plagas y enfermedades para la comunidad del sector, además de las afectaciones ambientales que ello genera para el equilibrio de los recursos naturales, en esta práctica se incluyen los residuos de agroquímicos a pesar de que el municipio empezó un programa de recolección en sitios de acopio de estos residuos, pero la poca coordinación para la el transporte de estos productos ha contribuido también a la falta de compromiso de la comunidad para participar de esta actividad.

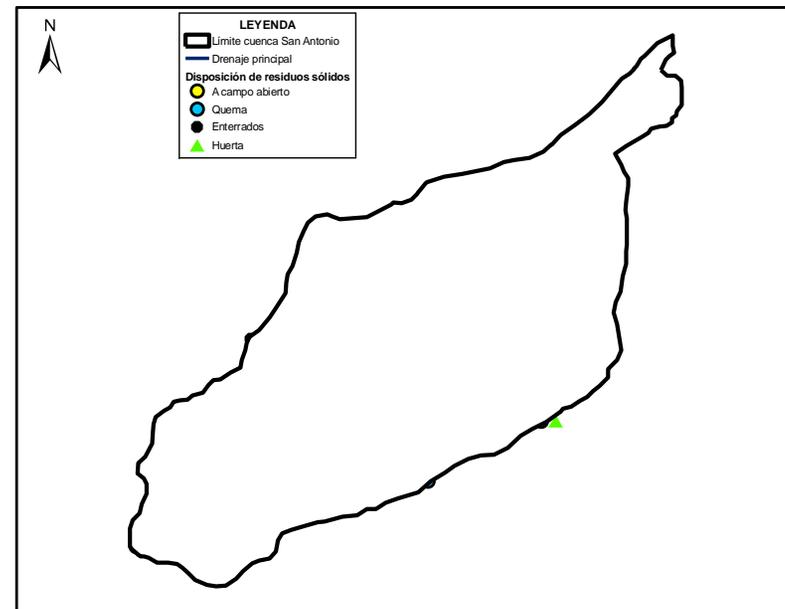
CONFLICTO:

Con el mal manejo de de los residuos sólidos en la cuenca se genera la proliferación de plagas y enfermedades, disminución de ingresos para los recicladores, afectación del paisaje, contaminación de aguas. Conflictos entre los usuarios.

INDICADOR:

76,08% (35) de los habitantes de la cuenca hace un uso inadecuado de los residuos sólidos, los cuales afectan de forma notable los demás recursos naturales.

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



REGISTRO FOTOGRAFICO

7. Manejo inadecuado de residuos sólidos

FUENTE DEL INDICADOR:

Empresa de servicios públicos de Abejorral Encuesta realizada en campo. Recorrido de observación



NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA

"El decreto 2811 de 1974 señala en el título tercero de los residuos, basuras desechos y desperdicios una reglas de manejo La ley 9 de 1979 o Código Sanitario Art.24 señala que solamente se podrán utilizar como sitios de disposición de basuras los predios autorizados por el Ministerio de salud o la entidad delegada.

El decreto nacional 1505 de 2003 ART 2 señala que los municipios y distritos deberán elaborar y mantener actualizado un plan municipal o distrital para la gestión integral de los residuos o desechos sólidos en el ámbito local y regional según el caso,(PGIRS) en el marco de una política proferida por el Ministerio del Medio Ambiente(actualmente Ministerio de Ambiente ,Vivienda y Desarrollo Territorial) el cual será enviado a las autoridades ambientales para su conocimiento, difusión e implementaciones. DECRETO 838 DE 2005 por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones Este decreto tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.

Quemas

La ley 9 de 1979 señala expresamente en el Art: 34: Queda prohibido utilizar el sistema de quemas al aire libre como eliminación de basuras y reglamenta el tema de los residuos sólidos entre los Arts.22 a 35.



7. Manejo inadecuado de residuos sólidos

8. Uso ineficiente del agua en los abastos

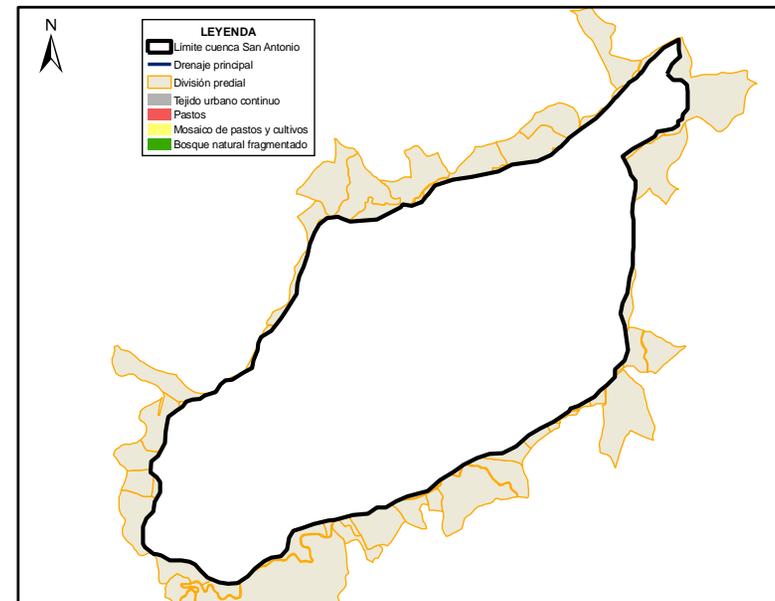
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

"En la parte alta de la zona productora de agua de la cuenca San Antonio se cuenta con la presencia de un solo propietario que cuenta con cerca de 50 hectáreas y un predio que fue adquirido por el municipio Abejorral en convenio con Cornare hace cerca de 8 años, en esta zona que se debe destinarse exclusivamente a la conservación se cuenta en algunos lotes con la presencia de ganado y cultivos (papa, pasto etc.), en los cuales se utilizan altas dosis de agroquímicos, los cuales pueden eventualmente ir a la fuente de agua por acción de la escorrentía y los vientos; sobre la parte media de la cuenca donde se encuentra la vereda El Erizo se observa la presencia de cultivos de papa, maíz y frijol dentro de la zona de retiro al cauce, además de la ganadería, en la bocatoma no se cuenta con dispositivo de control para derivar solo el agua requerida de acuerdo a los módulos de consumo establecidos para la zona por parte de la autoridad ambiental, los filtros de la planta de tratamiento de agua potable son lavados diariamente y discurren si manejo previo por un potrero, en los acueductos ubicado en la vereda El Erizo (El Tejar, Los Pantanos y La Polca) no se cuenta con dispositivos de control de flujo en la captaciones, así como potabilización del agua y sistema de macro y micromedición.

CONFLICTO:

Disminución de la disponibilidad del agua para usuarios potenciales, Disminución de la eficiencia de los sistemas de tratamiento. Generación de enfermedades por el uso y contacto

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



8. Uso ineficiente del agua en los abastos

con el agua. Conflicto entre los usuarios por el uso del agua.

INDICADOR:

De las 46 familias encuestadas en la microcuenca San Antonio el 56,52% (26) tienen el servicio de acueducto veredal; el 8,69% (4) adquieren el servicio del acueducto municipal, el 8,69% (4) obtiene el servicio de un acueducto multiveredal y el 26,08% (12) tiene el sistema individual, estos usuarios se encuentran dispersos en 4 veredas de la cuenca.

El 6,52% (3) tiene micromedidores, de estos el 33,33% (1) se encuentran en funcionamiento; el 84,78% (39) manifiestan tener sistema de contención para el acueducto interno de la viviendas.

FUENTE DEL INDICADOR:

Reportes de consumo de la empresa de servicios públicos. Encuesta realizada en campo. Observación realizada en campo

REGISTRO FOTOGRAFICO



NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:

"Código de los Recursos Naturales Renovables las microcuencas objeto de ordenación, pueden caracterizarse como aguas superficiales de corriente ya que escurren por un cauce natural (Art. 78), Además esas aguas son de dominio público y por tanto son inalienable e imprescriptibles (Art. 80).

8. Uso ineficiente del agua en los abastos

Decreto 1541 de 1978 al establecer que son aguas de uso público los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no (Art. 5, lit. a); por tal razón es que el decreto aludido le asigna al Estado el control o supervigilancia sobre el uso y goce que les corresponde a los particulares (Art. 7) sobre esas aguas. El decreto 1541 reglamentario del Código de los Recursos naturales renovables y en el capítulo II establece todo lo relacionado al dominio de cauces y riberas.

El decreto 1541 de 1978 reglamentario del Código de Recursos naturales en el Art. 205 clasifica a las cabeceras de las fuentes de agua y un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable en la Clase I, esto es, cuerpos de agua que no admiten vertimientos, sin embargo en la cuenca hay cultivos de flores que se riegan con agroquímicos y los residuos de estos van al cauce de la quebrada afectando directamente la calidad agua que se toma aguas abajo en las bocatomas existentes.

LEY 79 de 1986: por la cual se prevé la conservación del agua. Establece áreas de reserva forestal protectoras para la conservación y preservación del agua

LEY 9 DE ENERO 24 DE 1979

Esta ley o Código sanitario nacional con el decreto 2811 de 1974 son los pilares de la regulación del agua para consumo humano. La ley 9 de 1979 señala en el Art. 3 el control sanitario de los usos del agua: Consumo humano, doméstico, preservación de la flora y la fauna, agrícola y pecuario, recreativo, industrial y transporte. El artículo 10 de la citada ley establece el marco básico para el tratamiento aguas residuales: “Todo vertimiento liquido deberá someterse a los requisitos y normas que establezca el Ministerio de salud teniendo en cuenta las características del alcantarillado y de la fuente receptora”.

DECRETO 2105 DE 1983.

Se encarga de reglamentar el título II de la ley 9 de 1979, determina que la salud es un bien de interés público y las disposiciones del presente decreto son de orden público, define que el agua de consumo humano tiene que ser potable y señala una serie de normas y criterios sobre la calidad física, química y bacteriológica del agua. Además enuncia una serie de normas sobre la calidad física, química y bacteriológica del agua a tener en cuenta en todo el territorio nacional.

Señala en el Art. 18 unas normas sobre plaguicidas a tener en cuenta en el agua potable y define el valor admisible.

DECRETO 1449 DE JUNIO 27 1997.

Reglamenta parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974, o código de los recursos naturales renovables. Establece Los propietarios de predios rurales están obligados para la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas con fundamento en lo siguiente:

DECRETO 1575 DE MAYO 9 DE 2007 DEL MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL

Establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. En el artículo 35 deroga expresamente el decreto 475 de 1998 y el artículo 52 del Decreto 1594 de 1984, con excepción de lo referente al uso agrícola de aguas servidas.

8. Uso ineficiente del agua en los abastos

la Resolución 2115 de 2007, expedida por el Ministerio de la protección social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, donde se definen las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y para la vigilancia y calidad del agua para consumo humano. La Resolución 2115 de 2007 establece el procedimiento para “determinar el valor del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA), el cual permitirá establecer el nivel de riesgo como inviable sanitariamente, alto, medio, bajo o sin riesgo”. Este IRCA permite determinar las acciones necesarias para que el agua sea confiable para su consumo humano. "

9. Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y de reconocimiento a sus procesos organizativos

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Los habitantes del sector San Antonio no cuentan con una organización reconocida legalmente que les permita la interlocución con el Estado local debido a que habitan "un sector" y esta es una unidad que no reúne las características territoriales para la conformación de una junta de acción comunal. Esta comunidad no se considera representada por las organizaciones que existen y las limitaciones institucionales frente a la conformación de dos organizaciones de la misma naturaleza en una unidad territorial limitan sus posibilidades para la interlocución con los actores locales y la administración municipal.

CONFLICTO:

Los habitantes del sector San Antonio no consideran que las organizaciones existentes representen sus intereses y las restricciones legales limitan las potencialidades de las acciones organizadas que ellos emprendan

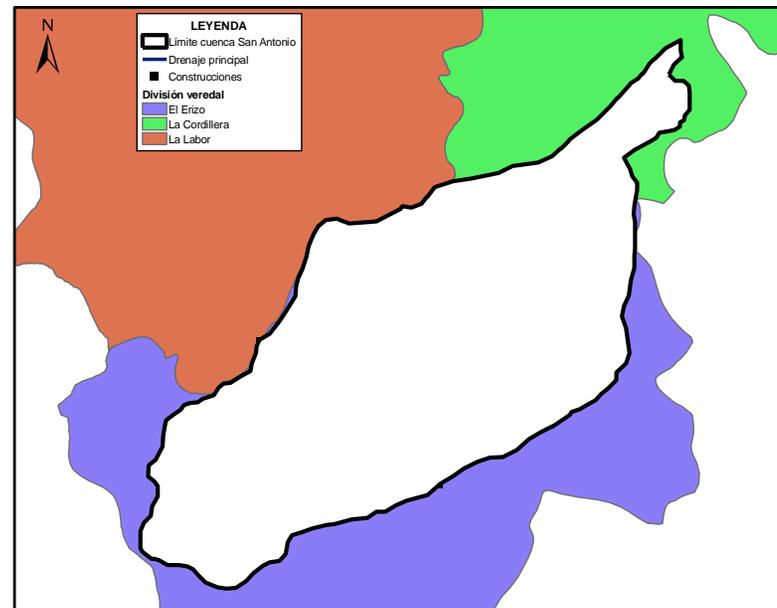
INDICADOR:

46 hogares habitantes del sector San Antonio

FUENTE DEL INDICADOR:

Información primaria levantada en este estudio.

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE:



REGISTRO FOTOGRAFICO

No Aplica.



9. Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y de reconocimiento a sus procesos organizativos

primaria sin recolectar todavía"

NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:

"Imposibilidad de otorgar personería jurídica a dos juntas de acción comunal en la misma vereda o barrio"

10. Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Las organizaciones sociales de la cuenca, representadas principalmente en las juntas de acción comunal presentan debilidades relacionadas con bajos niveles de participación de las comunidades y las pocas capacidades para el trabajo colectivo. Esta situación se concreta por ejemplo en el sector San Antonio debido a la falta de reconocimiento de sus procesos organizativos como "sector" así como la ausencia de representatividad e integración a las organizaciones que ya existen en las veredas aledañas. Esta situación compromete directamente las posibilidades de articulación entre las veredas y actores colectivos en la cuenca en torno a la creación de escenarios y acuerdos frente al uso y conservación de los recursos naturales de la cuenca, como territorio que comparten.

CONFLICTO:

Las debilidades organizativas y la ausencia de capacidades y escenarios para el trabajo colectivo y la articulación comprometen los alcances de los procesos organizativos en torno al mejoramiento de las condiciones de vida y limitan sus potencialidades en torno a la promoción e implementación de acciones orientadas hacia la conservación y uso adecuado de los recursos naturales a nivel local

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



10. Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales

INDICADOR:

"Las organizaciones sociales y actores colectivos con presencia en la cuenca no han participado de manera conjunta en un proyecto orientado al uso y conservación de los recursos naturales. Las acciones de las organizaciones y comunidades se localizan en cada vereda o sector pero aún no se avanza en una iniciativa que las integre en torno a su pertenencia al territorio de la cuenca.

En el caso de los habitantes del sector San Antonio, no cuentan con una

REGISTRO FOTOGRAFICO



10. Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales

INDICADOR: "Las organizaciones sociales y actores colectivos con presencia en la cuenca no han participado de manera conjunta en un proyecto orientado al uso y conservación de los recursos naturales. Las acciones de las organizaciones y comunidades se localizan en cada vereda o sector pero aún no se avanza en una iniciativa que las integre en torno a su pertenencia al territorio de la cuenca.

En el caso de los habitantes del sector San Antonio, no cuentan con una organización reconocida legalmente que les permita la interlocución con el Estado local, esta comunidad no se considera representada por las organizaciones que existen lo cual se convierte en un hecho que limita sus posibilidades de participación e la interlocución con los actores locales.

Las debilidades organizativas se relacionan también con los bajos niveles de participación en las organizaciones que existen, se encuentra en este sentido que el 30% de los hogares rurales de la cuenca participan en alguna organización social y los demás, es decir el 70% no lo hacen."

FUENTE DEL INDICADOR:
"Información de este estudio"

NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:

"El Art. 95 de la C.P. vigente establece como deberes a cargo de los ciudadanos (...) participar en la vida política, cívica y comunitaria el país, proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (...)

LEY 134 DE 1994

Se encarga de reglamentar los mecanismos de participación ciudadana.

La Constitución Nacional de 1.991 consagró los mecanismos de participación ciudadana en el control fiscal y participativo establecidos para permitir al ciudadano participar en el proceso de planeación y desarrollo del país.

10. Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales

Estos mecanismos están en los siguientes artículos de la Constitución Nacional

Artículo 2 Estableció los fines esenciales del estado, dentro de los cuales se encuentra la participación de todas las personas en las decisiones que les afecten.

Artículo 23 Consagró el derecho de petición, por el cual cualquier persona natural o jurídica puede presentar peticiones, ya sea de interés personal, o de la comunidad, o por un asunto de índole general y para obtener pronta respuesta (máximo 15 días hábiles). Esta es una de las mejores, efectivas y eficientes formas para realizar labores de veeduría y participación social.

Artículo 103 Consagró, la obligación del Estado para colaborar con la organización, promoción y capacitación de organizaciones no gubernamentales, benéficas o de utilidad común, asociaciones profesionales, cívicas, sindicales, comunitarias, juveniles, con el fin de que sirvan de mecanismos democráticos de representación en las diferentes instancias de participación, concertación, control y vigilancia. Artículo 270 Señala que la ley organizará las formas y sistemas de participación ciudadana que permitan vigilar la gestión pública que se cumpla en los diversos niveles administrativos y sus resultados.

La Ley 850 de 2003 reglamentó las Veedurías Ciudadanas "Se entiende por esta el mecanismo democrático de representación que le permite a los ciudadanos o a las diferentes organizaciones comunitarias, ejercer vigilancia sobre la gestión pública, respecto a las autoridades, administrativas, políticas, judiciales, electorales, legislativas y órganos de control, así como de las entidades públicas o privadas, organizaciones no gubernamentales de carácter nacional o internacional que operen en el país, encargadas de la ejecución de un programa, proyecto, contrato o de la prestación de un servicio público.

Dicha vigilancia, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 270 de la Constitución Política y el artículo 100 de la Ley 134 de 1994, se ejercerá en aquellos ámbitos, aspectos y niveles en los que en forma total o parcial, se empleen los recursos públicos.

DECRETO 2811 DE 1974 EL Artículo 9 del citado código establece una serie de principios para el uso del medio ambiente y de los recursos naturales renovables."

11. El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que representan la principal fuente de ingresos

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

"Las fuentes de ingresos de los hogares que habitan la cuenca se relacionan directamente con el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias de pequeña y mediana escala. No obstante, sus condiciones económicas se han deteriorado debido a factores propios del contexto en el que desarrollan estas actividades:

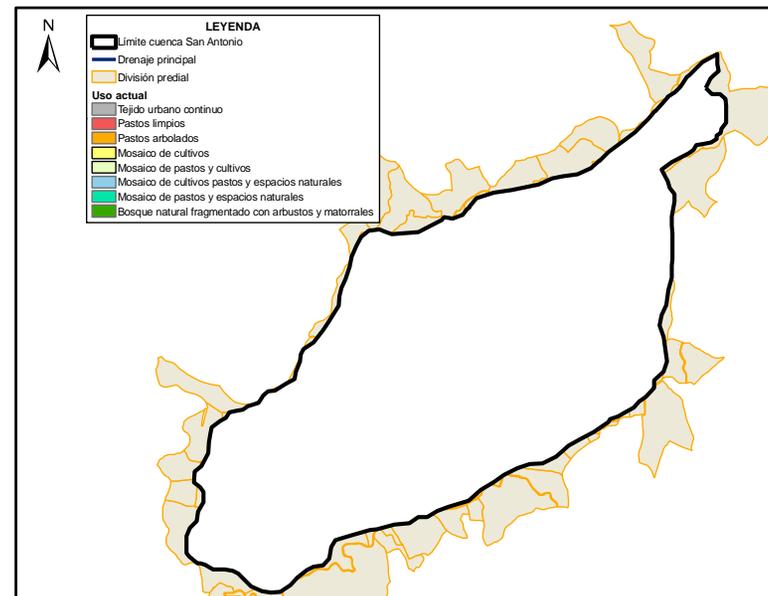
La gran mayoría de los hogares que habitan la cuenca desarrollan sus actividades agrícolas y pecuarias en pequeñas parcelas y con poca disponibilidad de capital lo que determina el alcance de sus sistemas productivos y las prácticas implementadas en relación con los recursos naturales.

El modelo productivo bajo el cual se cultiva el frijón, el maíz, la mora y se desarrolla la lechería en esta zona se caracteriza por un uso intensivo de agroquímicos cuyos precios se han incrementado y en consecuencia los costos de producción. Esta situación contrasta con los precios que alcanzan al momento de vender sus productos en tanto son bajos, inestables y no compensan en algunos casos los recursos invertidos. Todos estos factores han llevado al deterioro de sus condiciones económicas y su calidad de vida."

CONFLICTO:

La importancia de conservar los recursos naturales y garantizar el

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



abastecimiento de agua para las comunidades contrasta con la realidad socioeconómica de los hogares que habitan la cuenca y dependen de sus recursos. El contexto en el que desarrollan sus actividades productivas conllevan a la implementación de prácticas que deterioran los recursos naturales y originan cada vez mayor presión sobre los mismos

INDICADOR:

La producción agrícola y pecuaria aporta el sustento económico al 71% de los hogares, lo que sugiere que la mayoría de ellos dependen del desarrollo de este tipo de actividades. No obstante el 61% no son propietarios de la tierra, sino que acceden a ella a través de otras modalidades: el 26% son mayordomos, el 15% trabajan en un predio que se encuentra en proceso de sucesión, 9% tienen el predio en calidad de préstamo, el 2% son arrendatarios y el 9% restante corresponde a hogares que no tienen legalizada su condición como propietarios. La inseguridad sobre el acceso a la tierra por parte de una proporción significativa de los hogares, unido a los altos costos de producción que el modelo plantea y a los problemas de intermediación e inestabilidad de los precios constituyen los principales elementos que afectan las condiciones socioeconómicas de los hogares que habitan la cuenca.

REGISTRO FOTOGRAFICO



FUENTE DEL INDICADOR: Información de este estudio

NORMATIVIDAD JURIDICA INCUMPLIDA:

El art. 25 de la Cp. establece que el trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas. En este caso el estado no garantiza el trabajo en condiciones dignas y justas a los habitantes de la cuenca y para poder reprimir la extracción de los recursos del bosque debe garantizarles de que vivir. "

6.1.2 Tendencias de cada factor de cambio

Tal y como se indicó en el documento técnico de soporte aquí se evalúa la tendencia de los recursos naturales en presencia de los factores de cambio determinados. Para tal efecto en la Tabla 46 se observan dichas tendencias.

6.1.3 Matriz de influencia de dependencia de los factores de cambio

Con los factores de cambio definidos y caracterizados se procedió a realizar el análisis de influencia dependencia, encontrando como resultado el observado en la Figura 50.

Según la Figura 50, en el sector de poder (cuadrante superior izquierdo) se ubican los factores de cambio con baja dependencia y de alta influencia, para el caso de la subcuenca en estudio aquí se localizan los factores de cambio de tipo social como (1) *Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y de reconocimiento a sus procesos organizativos*, (2) *Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales*, (3) *El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que representan la principal fuente de ingresos*, (4) *Manejo inadecuado de Residuos Líquidos*. En el segundo sector de conflicto, donde las variables son de alta influencia y de alta dependencia; se localizo una variable relacionada con ineficiencia y control de la autoridad municipal, dado que todos estos factores de cambio tienen en la legislación ambiental colombiana instrumentos de control (1) *Uso inadecuado del uso de la tierra*; En el tercer sector ó de salida se localizan las variables dependientes, tales como: (1) *Uso ineficiente del agua*, (2) *taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación*, (3) *Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora*. En el sector cuatro o variables autónomas de baja influencia y baja dependencia se ubica solamente: (1) *Manejo inadecuado de residuos sólidos*.



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



Tabla 46. Tendencias en el horizonte de planificación de los recursos naturales renovables y/o componentes en presencia de los factores de cambio.

No. del factor de cambio	Problema	Escenario del problema actual	Calificación del escenario actual	Escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Calificación del escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Escenario del problema con intervención	Calificación del escenario del problema con intervención
1	Conflicto en el uso de la tierra	Establecimiento de potreros y cultivos en zonas donde las condiciones biofísicas solo permiten coberturas de protección.	Alto deterioro	En 10 años sin intervenciones de restauración y reconversión de usos de las tierras, sobre todo en los territorios destinados a la protección, la cuenca llegara al desequilibrio, generando desastres y escasez de recursos naturales renovables.	Bajo deterioro	En 10 años sea reconvertido el uso de la tierra, en los territorios que existe conflicto de uso inadecuado y muy inadecuado en las zonas de protección, por uso adecuado, es decir, coberturas protectoras.	Bajo deterioro
2	Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora	Perdida de los corredores existentes entre fragmentos; pérdida de la riqueza de especies, la inestabilidad de las orillas y función hidrológica.	Mediano deterioro	Perdida del total de la función ecosistémica como; disminución de la función ecológica e hidrológica de la cuenca.	Alto deterioro	Reconversión del uso de la tierra en las márgenes de los retiros de las corrientes por coberturas de protección, para lograr la función ecosistémica de los corredores de ribera.	Bajo deterioro
3	Degradación del suelo por sobrepastoreo	Presencia de terracetas en terrenos con pendientes moderadas a altas	Mediano deterioro	el uso de grandes extensiones del terreno para potrero aumentaría indiscutiblemente el deterioro del recurso suelo y la ocurrencia de procesos erosivos severos	Alto deterioro	la implementación de las soluciones recomendadas permite proteger el terreno de la ocurrencia de procesos erosivos	Bajo deterioro
4	Perdidas del recurso hídrico en la red de	Se observan procesos erosivos antiguos y recientes	Mediano deterioro	ocurrencia de movimientos en masa de gran magnitud que incluso pueden	Alto deterioro	la implementación de las soluciones recomendadas permite proteger el terreno de	Bajo deterioro

No. del factor de cambio	Problema	Escenario del problema actual	Calificación del escenario actual	Escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Calificación del escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Escenario del problema con intervención	Calificación del escenario del problema con intervención
	transporte, desde la bocatoma hasta el usuario	asociados a las mangueras con fugas		ocasionar la obstrucción total o parcial de las vías veredales		la ocurrencia de procesos erosivos	
5	taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación	se observan varios movimientos en masa activos en los taludes de la vía que conduce desde el municipio de Abejorral hacia la vereda El Erizo	Mediano deterioro	Ocurrencia de movimientos en masa de gran magnitud que incluso pueden ocasionar la obstrucción total o parcial de la vía veredal que conduce desde el municipio de Abejorral hacia la vereda el Erizo	Alto deterioro	la implementación de las soluciones recomendadas permite proteger el terreno de la ocurrencia de movimientos en masa	bajo deterioro
6	Manejo inadecuado de Residuos líquidos	El vertimiento de residuos líquidos sin tratamiento previo a las fuentes de agua quebrada San Antonio el uso de agroquímicos, además de generar contaminación disminuye la biodiversidad de la fauna acuática y se restringe el uso del recurso hídrico debido a los altos niveles de contaminación.	Alto deterioro	Disminución de la calidad del agua disponible para los diversos usos Pérdida de la biodiversidad. Presencia de enfermedades en los seres vivos que habitan la cuenca.	Alto deterioro	Con La implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales con pozos sépticos, FAFA y campo de infiltración y mantenimiento de sistemas de aguas residuales en las veredas que forma parte de la cuenca, se contribuirá a tener una mayor disponibilidad de agua para otros usos y la conservación y recuperación de la fauna acuática, además de disminuir el riesgo de presencia de enfermedades generadas por el mal manejo del agua.	mediano deterioro
7	Manejo inadecuado de residuos sólidos	Disposición inadecuada de los residuos sólidos en las microcuencas que abastecen de agua la	Mediano deterioro	Disminución de la calidad de agua para los diferentes usos, uso ineficiente del recurso hídrico, contaminación de las aguas,	Alto deterioro	Mejoramiento de la calidad de agua disponible para los seres vivos. Mejoramiento del aspecto paisajístico.	Mediano deterioro

No. del factor de cambio	Problema	Escenario del problema actual	Calificación del escenario actual	Escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Calificación del escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Escenario del problema con intervención	Calificación del escenario del problema con intervención
		vereda El Erizo, la Cordillera y la cabecera municipal de Abejorral		proliferación de plagas y enfermedades. Altos costos para la descontaminación de las aguas.		Disminución de plagas y enfermedades.	
8	Uso ineficiente del agua	Uso ineficiente del recurso hídrico	mediano deterioro	Disminución de la disponibilidad del agua. Uso ineficiente del recurso hídrico. Contaminación de las aguas. Generación de enfermedades por el uso y contacto con el agua. Conflicto por el uso del agua entre los usuarios	Alto deterioro	Disponibilidad de agua en cantidad y calidad para la comunidad	Bajo deterioro
9	Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y reconocimiento a sus procesos organizativos	La falta de representatividad de las organizaciones sociales de la cuenca en el sector San Antonio, y las restricciones jurídicas al reconocimiento legal de sus iniciativas limita las posibilidades de los procesos participativos y organizativos de los habitantes del sector y compromete las potencialidades y alcances de las acciones a nivel de la cuenca en torno a la conservación y uso adecuado de los	mediano deterioro	El sector San Antonio tendrá unas condiciones diferenciales respecto a las veredas que conforman la cuenca, los alcances de sus procesos organizativos se afectarán por la falta de una organización que posea el reconocimiento legal de las autoridades pertinentes. Lo anterior se traducirá en el deterioro de sus condiciones de vida, la falta de escenarios para la participación de los habitantes y la debilidad de acciones que busquen la articulación de las organizaciones y sus habitantes en torno a la conservación y uso adecuado de los recursos	alto deterioro	Los habitantes del sector San Antonio se consolidarán en un actor colectivo con importancia dentro de la cuenca, sus procesos organizativos y participativos serán reconocidos lo cual les permitirá la interlocución con otras organizaciones y actores locales y la participación en el trabajo colectivo y el desarrollo de acciones orientadas a la conservación y uso adecuado de los recursos naturales como bienes compartidos por las veredas y habitantes de la cuenca.	Alta solución

No. del factor de cambio	Problema	Escenario del problema actual	Calificación del escenario actual	Escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Calificación del escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Escenario del problema con intervención	Calificación del escenario del problema con intervención
		recursos naturales		naturales.			
10	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales	Las debilidades de las organizaciones sociales, su falta de representatividad y legitimidad en el sector San Antonio, el modelo de trabajo colectivo construido en torno a la vereda son factores que reducen las posibilidades de mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de la cuenca a través de la organización y limitan las acciones orientadas a la conservación y uso adecuado de los recursos naturales	Alto deterioro	Las organizaciones sociales de la cuenca tendrán cada vez menos incidencia en la solución de las necesidades de la comunidad y perderán reconocimiento al interior de las mismas. Sus debilidades comprometerán su capacidad para desarrollar acciones orientadas al uso adecuado y conservación de los recursos naturales a nivel veredal y aún más para consolidar procesos a nivel de la cuenca como una unidad de planificación en donde se ordenan las acciones a partir de los recursos que se comparten y se utilizan de forma colectiva.	Alto deterioro	"A través de un proceso de fortalecimiento, las organizaciones sociales de la cuenca desarrollarán capacidades para el trabajo colectivo e incluirán dentro de sus planes de trabajo, acciones orientadas a la conservación y uso adecuado de los recursos naturales. Los habitantes del sector San Antonio se consolidarán en un actor colectivo con importancia dentro de la cuenca, sus procesos organizativos y participativos serán reconocidos lo cual les permitirá la interlocución con otras organizaciones y actores locales. La implementación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca fomentará el desarrollo de acciones colectivas en torno a la conservación de los recursos naturales y la creación de normas para su uso como bienes comunes."	Alta solución
11	El deterioro de las condiciones económicas de los	Las dificultades que caracterizan la producción agropecuaria de pequeña y mediana escala han deteriorado las	Alto deterioro	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la	Alto deterioro	Las actividades agrícolas y pecuarias en la cuenca se desarrollarán de forma	Mediana solución



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



No. del factor de cambio	Problema	Escenario del problema actual	Calificación del escenario actual	Escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Calificación del escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Escenario del problema con intervención	Calificación del escenario del problema con intervención
	hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que representan la principal fuente de ingresos	condiciones socioeconómicas de los hogares de la cuenca San Antonio lo cual se traduce en la permanencia e incluso la intensificación de prácticas inadecuadas en torno al uso de los recursos naturales y a una mayor presión sobre los mismos.		cuena, así como la crisis del sector agropecuario profundizarán la presión sobre los recursos naturales y afectarán la calidad de vida de la población. Las instituciones intensificarán las acciones de control sobre el uso de los recursos naturales bajo el argumento de la conservación del las zonas de nacimiento de agua. Existirán cada vez mayores restricciones para el uso de los recursos por parte de los habitantes de la cuenca, así las actividades de control primarán sobre aquellas orientadas a la producción sostenible.		sostenible. El modelo productivo que predomina en las veredas de la cuenca se transformará de forma gradual en un modelo agroecológico en el que se disminuirá la dependencia de insumos externos, se promoverá la diversidad de productos, se contribuirá a la autonomía alimentaria de los hogares y se crearán circuitos de comercialización que permitirán relaciones económicas justas que garanticen la sostenibilidad económica de las actividades agropecuarias. Existirá una institucionalidad en torno a la conservación del ecosistema productores de agua con capacidad de generar acciones que mejoren las condiciones de vida de los habitantes de las	





**CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



No. del factor de cambio	Problema	Escenario del problema actual	Calificación del escenario actual	Escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Calificación del escenario del problema en un horizonte de 10 años, sin intervención	Escenario del problema con intervención	Calificación del escenario del problema con intervención
						veredas aledañas al tiempo que	



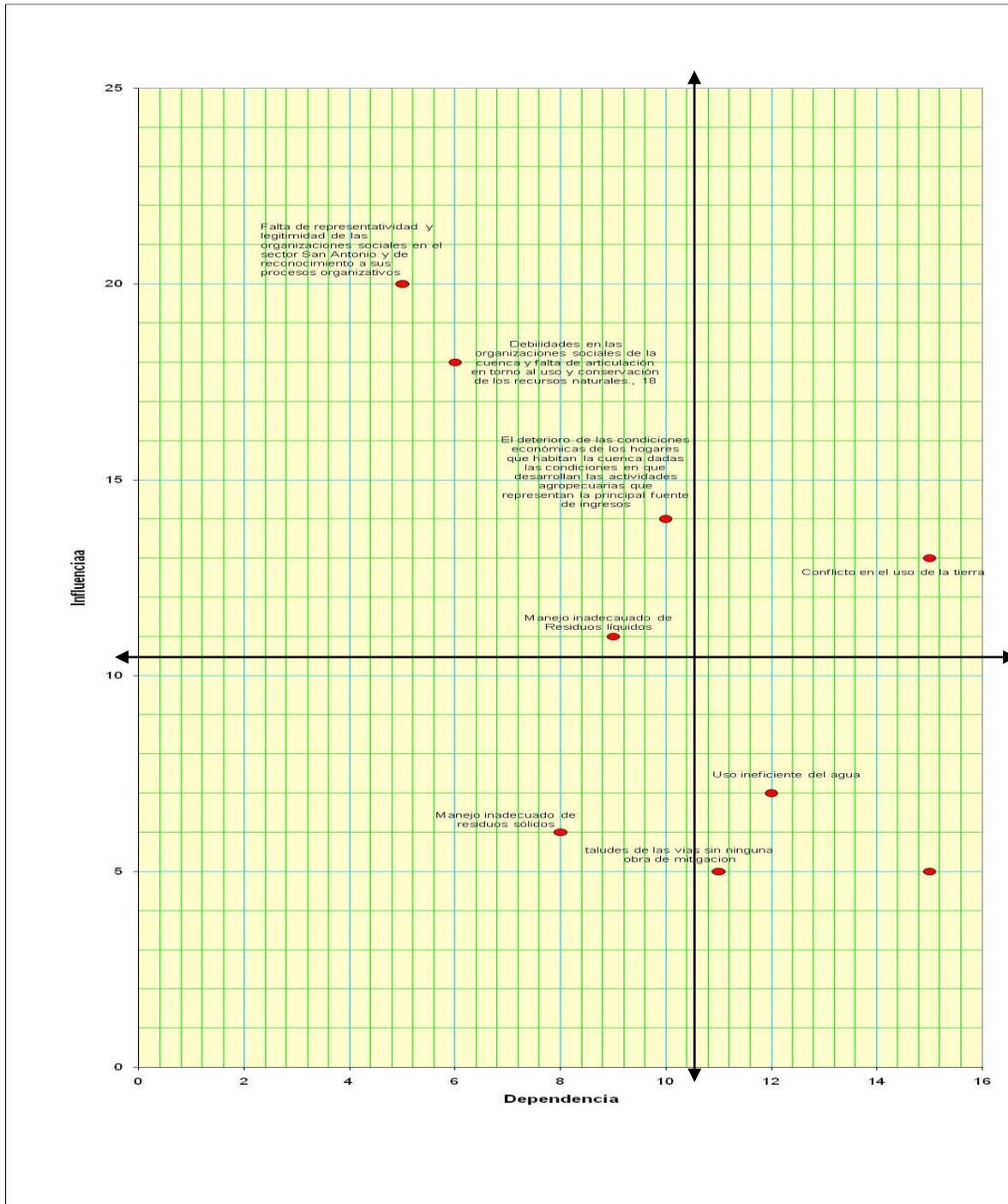


Figura 50. Análisis estructural.

Fuerzas de Futuro. Como insumo para el diseño de los escenarios del futuro fue importante determinar unas fuerzas jalonadoras de la subcuenca en el horizonte de planificación. Para fijar estas fuerzas se utilizó los resultados del análisis estructural y el test realizado en la plenaria. Los factores de cambio que determinan las fuerzas jalonadoras, son entonces quien cumplen las dos siguientes condiciones: (1) Estar en el análisis estructural en los cuadrantes de poder y conflicto y (2) los factores de cambio que en presencia de acciones solución, los recursos naturales renovables tuvieran la posibilidad de recobrar su estado original o su deterioro fuera de bajo impacto.

Los siguientes son los factores de cambio que cumplen las condiciones antes descritas:

- Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y de reconocimiento a sus procesos organizativos.
- Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales.
- El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que representan la principal fuente de ingresos.
- Manejo inadecuado de residuos líquidos.
- Conflicto en el uso de la tierra.

De lo anterior se desprende que: existen dos fuerzas jalonadoras denominadas “*sociedades sin alternativas de actividades productivas sostenibles*” y “*Responsabilidad ambiental en el aprovechamiento de los recursos naturales renovables*”.

6.1.4 Construcción de Escenarios

Escenarios posibles (futuribles). La construcción de los escenarios se realizó con los insumos dados en las fases anteriores de este capítulo. El objetivo de los escenarios aquí

propuestos pretenden ilustrar en el horizonte de planificación los posibles estados de los recursos naturales renovables, desde el escenarios sin ningún tipo de acción (tendencial), hasta el escenario deseable, pasando por el escenario probable, donde se hacen acciones para mejor los factores de cambio ya definidos para asegurar la sostenibilidad de los recursos naturales renovables y la calidad de vida de los pobladores que habitan la subcuenca.

Las dos fuerzas de futuro determinadas en el ítem anterior pueden tener un comportamiento negativo, empeorando el estado de la cuenca, o comportarse positivamente, mejorando el estado de la misma. En la Figura 51 se ilustra sobre un plano cartesiano las dos fuerzas de futuro, dependiendo su comportamiento.

Hombres imprudentes, naturaleza resistente

La Microcuenca en el horizonte de planificación alcanzará una ocupación de la tierra rural que no obedece a ningún modelo de ordenamiento territorial, con una diversidad cultural entre sus pobladores que impedirá las relaciones para la gestión comunitaria. Los recursos naturales renovables que aún persisten en la cuenca son aprovechados de manera sostenible por la comunidad que la habitan y sus vecinos, pero de manera individual lo que no favorece el aumento de la oferta ambiental de los mismos.

“En el año 2019, los pobladores no han aprendido a hacer un uso racional y sostenible de los recursos naturales renovables, en cuanto a: usos adecuados del agua y usos adecuados de la tierra. Pero de otro lado, las comunidades cada día son más irrespetuosas del manejo y aprovechamientos sostenibles, además, contaran con líderes y pobladores irresponsables, lo que hace que sus requerimientos en necesidades básicas cada día sean menos satisfechas, pues las restricciones disminuyen sus ingresos económicos y no tienen otras alternativas productivas sostenibles que mejoren sus rentabilidades e ingresos y por ende sus necesidades cada día crecen más”.

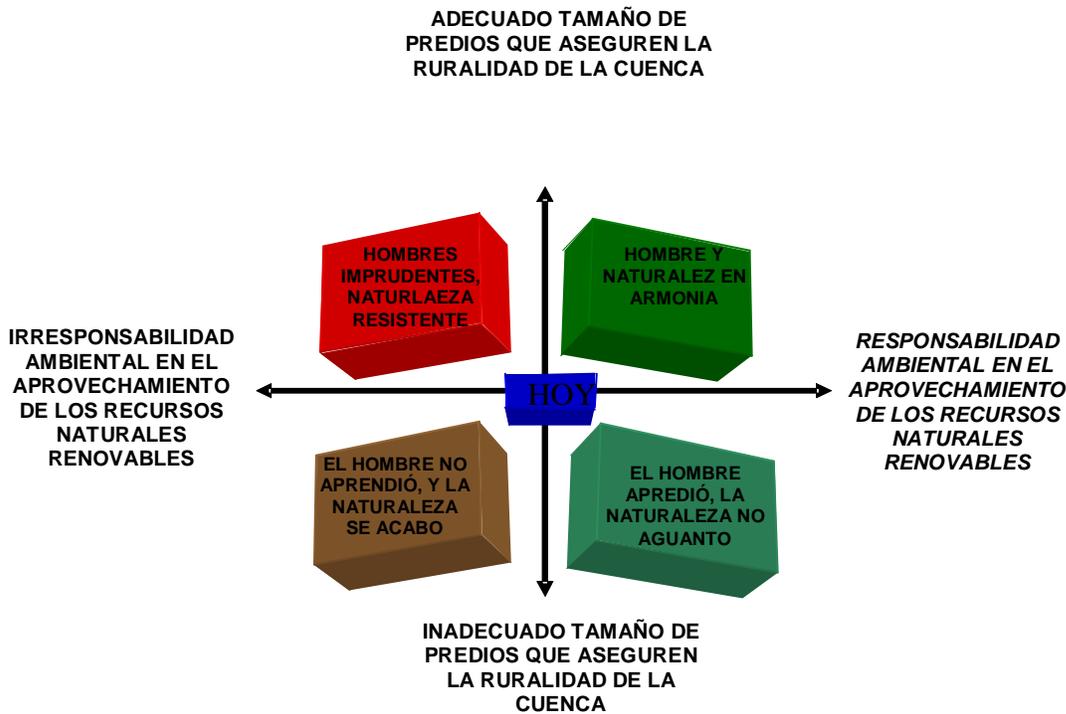


Figura 51. Escenarios posibles.

Hombre y naturaleza en armonía

La cuenca recupera conserva su equilibrio ecológico y biológico y, sus comunidades contarán con todas sus necesidades básicas satisfechas, con niveles de ingresos dignos, producto de unas actividades dignas y sostenibles con el ambiente.

“En el año 2019, los pobladores habrán aprendido a ser un uso racional y sostenible de los recursos naturales renovables, en cuanto a: usos adecuados del agua y usos adecuados de la tierra. Pero de otro lado, las comunidades cada día son más respetuosas de los manejos y aprovechamientos sostenibles, además, contarán con líderes y pobladores responsables, que se han generado con apoyo de los diferentes actores y alternativas económicas sostenibles; estas comunidades cada día serán más respetuosas con los recursos naturales renovables, pues no tienen la necesidad de generar sobre explotaciones, dado que sus necesidades estarán satisfechas”.

El hombre ya aprendió, la naturaleza no aguantó

La cuenca pierde su equilibrio ecológico y biológico y, sus comunidades no contarán con todas sus necesidades básicas satisfechas, podrán tener niveles de ingresos alternativos dignos, producto de unas actividades dignas y sostenibles, aunque tarde porque ya los recursos naturales están tan deteriorados que no soportan ninguna intervención.

“En el año 2019, las comunidades cada día son más respetuosas de los manejos y aprovechamientos sostenibles, además, contarán con líderes y pobladores responsables, que se han generado con apoyo de los diferentes actores y alternativas económicas sostenibles; estas comunidades cada día serán más respetuosas con los recursos naturales renovables, pero tienen la necesidad de generar sobre explotaciones, dado que no tienen sus necesidades completamente satisfechas”. De otro lado, los pobladores de la cuenca habrán deteriorado todos los recursos naturales renovables con su uso irracional e insostenible con actividades como: usos inadecuados del agua y usos inadecuados de la tierra

El hombre no aprendió y la naturaleza se acabó

La cuenca pierde su equilibrio ecológico y biológico y, sus comunidades cada día estarán más deterioradas y sus ingresos económicos más diezmados, producto de la falta de alternativas productivas sostenibles.

“En el año 2019, los pobladores de la cuenca habrán deteriorado los recursos naturales renovables con el uso irracional e insostenible de los recursos naturales renovables, con actividades como usos inadecuados del agua y usos inadecuados de la tierra, de otro lado, las comunidades cada día son más irrespetuosas de los manejos y aprovechamientos sostenibles, lo que hace que sus requerimientos en necesidades básicas cada día sean menos satisfechas, pues las restricciones disminuyen sus ingresos económicos y no tienen otras alternativas productivas sostenibles que mejoren sus rentabilidades e ingresos y por ende sus necesidades cada día son más”

Escenarios probables. Estos se ubican en la lógica de los escenarios posibles (futuribles) expuestos anteriormente. El plano de los futuros posibles estructurado en cuatro cuadrantes, permite ubicar allí dicha lógica por medio de los escenarios tendencial, deseable y probable (Figura 52), su ubicación en un cuadrante y punto particular es el resultado de un proceso de concertación con los diferentes actores de la cuenca.

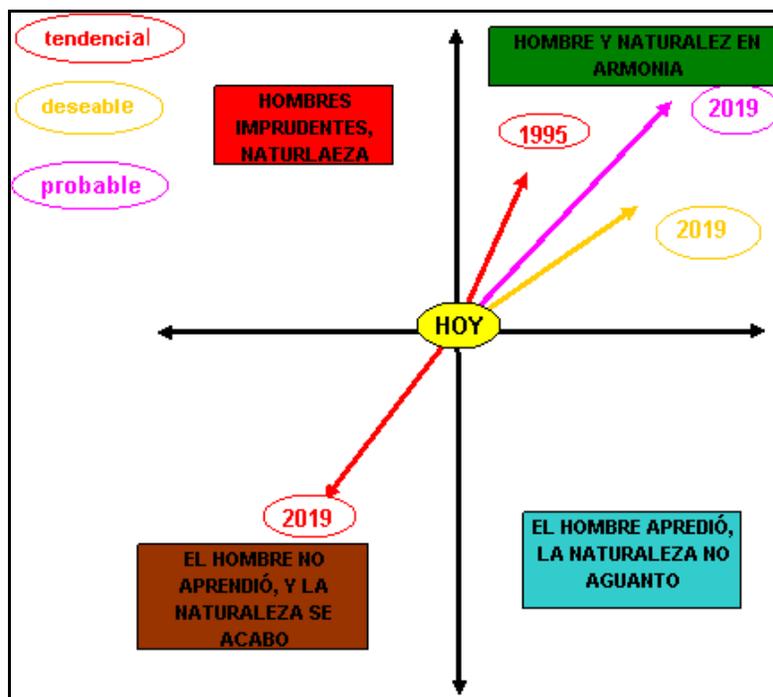


Figura 52. Escenarios tendencial, probable y deseable.

Tendencial. La cuenca pierde su equilibrio ecológico y biológico y, sus comunidades cada día estarán más deterioradas y sus ingresos económicos más diezmados, producto de la falta de alternativas productivas sostenibles, este escenario se refiere al escenario de *El hombre no aprendió y la naturaleza se acabó*.

Deseable. La cuenca recupera y conserva su equilibrio ecológico y biológico y, sus comunidades contarán con todas sus necesidades básicas satisfechas, con niveles de ingresos dignos, producto de unas actividades dignas y sostenibles con el ambiente, este escenario se refiere a *Hombre y naturaleza en armonía*.

Probable. La cuenca recupera y conserva su equilibrio ecológico y biológico y, sus comunidades contarán con todas sus necesidades básicas satisfechas, con niveles de ingresos dignos, producto de unas actividades dignas y sostenibles con el ambiente.

El escenario probable se consigue entonces generando condiciones básicas de bienestar a todas aquellas personas que habitan la parte alta de la cuenca, generando actividades de producción limpia a este mismo sector de la población, además incentivando el respeto por los recursos naturales renovables mediante el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos y el manejo sostenible de los recursos, todas estas acciones incentivadas y ejecutadas con la presencia continua del estado, este escenario se refiere a *Hombre y naturaleza en armonía*.

6.1.5 Lineamientos

Para la cuenca de la quebrada San Antonio, se le apostará al 2019, al escenario probable, que como todos los escenarios descritos fue construido con las fuerzas jalonadoras del futuro identificadas.

De acuerdo con todo lo anterior, los lineamientos deben orientarse hacia un mayor control de las actividades productivas que se ejerzan en la cuenca e involucren recursos naturales renovables, la educación y el cambio cultural de las comunidades frente al manejo de los recursos naturales renovables; hacia la gestión continuada desde el colectivo por un medio sostenible, hacia la recuperación de las áreas degradadas por las actividades productivas, teniendo en cuenta lo anterior se proponen los siguientes lineamientos estratégicos:

- Eficiencia y control de la autoridad ambiental.
- Producción limpia.
- Ordenamiento territorial.
- Cambio cultural ante los recursos naturales renovables.

Para alcanzar el objetivo al 2019 en las tres fases propuestas en el horizonte de planificación, se deben involucrar todos los actores al tiempo en las acciones de cambio para alcanzar las metas propuestas para cada periodo.

Para alcanzar el objetivo al 2019 en las tres fases propuestas en el horizonte de planificación, se deben involucrar todos los actores al tiempo en las acciones de cambio para alcanzar las metas propuestas para cada periodo.

7 FORMULACIÓN

En esta fase los primeros resultados hacen parte de los obtenidos en la fase de prospectiva como el escenario probable y los lineamientos de política y resultados de la fase de formulación como intervenciones del escenario probable al que se le apuesta.

7.1 HERAMIENTAS DE LA PROSPECTIVA

7.1.1 Escenario probable

La cuenca recupera conserva su equilibrio ecológico y biológico y, sus comunidades contarán con todas sus necesidades básicas satisfechas, con niveles de ingresos dignos, producto de unas actividades dignas y sostenibles con el ambiente.

El escenario probable se consigue entonces generando condiciones básicas de bienestar a todas aquellas personas que habitan la parte alta de la cuenca, generando actividades de producción limpia a este mismo sector de la población, además incentivando el respeto por los recursos naturales renovables mediante el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos y el manejo sostenible de los recursos, todas estas acciones incentivadas y ejecutadas con la presencia continua del estado, este escenario se refiere a **Hombre y naturaleza en armonía**.

Lineamientos. Para la cuenca de la quebrada San Antonio, se le apostará al 2019, al escenario probable, que como todos los escenarios descritos fue construido con las fuerzas jalonadoras del futuro identificadas.

De acuerdo con todo lo anterior, los lineamientos debe orientarse hacia un mayor control de las actividades productivas que se ejerzan en la cuenca e involucren recursos naturales renovables, la educación y el cambio cultural de las comunidades frente al manejo de los recursos naturales renovables; hacia la gestión continuada desde el colectivo por un medio sostenible; hacia la recuperación de las áreas degradadas por las

actividades productivas, teniendo en cuenta lo anterior se proponen los siguientes lineamientos estratégicos:

- Eficiencia y control de la autoridad ambiental.
- Producción limpia.
- Ordenamiento territorial.
- Cambio cultural ante los recursos naturales renovables.

Para alcanzar el objetivo al 2019 en las tres fases propuestas en el horizonte de planificación, se deben involucrar todos los actores al tiempo en las acciones de cambio para alcanzar las metas propuestas para cada periodo.

El escenario 2019 según los resultados de este estudio se alcanzan si, mayor control por la densificación de la cuenca y una responsabilidad ambiental por los habitantes de La Microcuenca en el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, las anteriores situaciones se podrán alcanzar con acciones convencionales y posibles desde los planes de gestión local, regional y nacional.

7.2 DEFINICIÓN DE LA ACCIÓN SOLUCIÓN

Las acciones soluciones o proyectos como ya se ha mencionado en párrafos anteriores, son las intervenciones que se deben realizar en el horizonte de planificación con el fin de compensar, mitigar o en el mejor de los casos corregir totalmente el deterioro del recurso afectado.

En la Tabla 47 se observan las medias de solución definidas para la cuenca hidrográfica de la quebrada San Antonio.

Tabla 47. Medidas de solución o proyectos definidos para la cuenca hidrográfica de la quebrada San Antonio.

Número del problema	Factor de cambio	Componente o recurso natural renovable comprometido	Acción solución	Calificación de la medida de solución	Actores encargados de ejecutar la acción solución
1	Conflicto en el uso de la tierra	Agua , suelo, fauna silvestre y bosque	"Adquisición de predios, - creación de incentivos a la conservación- protección con los pequeños y medianos propietarios (campesinos) y cumplimiento de la normatividad ambiental. Restauración de ecosistemas."	Alta solución	Municipio de Abejorral, CORNARE, comunidad.
2	Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora	Agua, Flora, Fauna, Suelo	Restauración de las zonas de nacimientos y de las márgenes de los retiros de las corrientes. Compra de predios en nacimiento de agua que surtan acueductos. Colectivos.	Alta solución"	Gobierno municipal
3	Degradación del suelo por sobrepastoreo	Suelo, agua	Revisar el plan de ordenamiento territorial y restringir el uso de suelo en zonas de pendientes moderadas a altas. Realizar campañas de sensibilización con los propietarios de los terrenos para lograr de forma concertada el cambio en el uso del suelo. Reconversión del uso de la tierra, implementación	Alta Solución (1)	Alcaldía de Abejorral. Propietarios de los Potrero, CORNARE

Número del problema	Factor de cambio	Componente o recurso natural renovable comprometido	Acción solución	Calificación de la medida de solución	Actores encargados de ejecutar la acción solución
			de metodologías limpias de la actividad ganadera.		
4	Perdidas del recurso hídrico en la red de transporte, desde la bocatoma hasta el usuario	Suelo y agua	Realizar campañas para sensibilizar a los usuarios del agua acerca de la importancia de mantener las redes en perfectas condiciones y reparar los tramos de red que presenten fugas inmediatamente sea identificado para mitigar la ocurrencia de movimientos en masa. Reglamentación del recurso agua.	Alta Solución (1)	Municipio de Abejorral. CORNARE
5	taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación	Suelo	Realizar obras de mitigación, de contención y de manejo de las aguas de escorrentía en los taludes de la vía veredal	Alta Solución (1)	Secretaria de Infraestructura de Antioquia Secretaria de Obras Publicas Departamentales Secretaria de Obras Públicas del Municipio de Abejorral

Número del problema	Factor de cambio	Componente o recurso natural renovable comprometido	Acción solución	Calificación de la medida de solución	Actores encargados de ejecutar la acción solución
6	Manejo inadecuado de Residuos líquidos	Agua - suelo	<p>Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales con pozos sépticos, FAFA (filtro anaerobio de flujo ascendente) y campo de infiltración y mantenimiento de sistemas de aguas residuales en las veredas que forma parte de la cueca.</p> <p>Capacitación a la comunidad para el manejo eficiente de sistemas de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Capacitación a la comunidad para el uso de agroquímicos y la reconversión a la agricultura orgánica como alternativa sostenible</p>	Alta solución "Cornare"	Ministerio de Ambiente
7	Manejo inadecuado de residuos sólidos	Agua - suelo	<p>Capacitación a la comunidad para la separación y manejo en la fuente de los residuos sólidos.</p> <p>Campañas con la comunidad para la limpieza de quebradas</p> <p>Implementación de un programa para la Capacitación y la</p>	Alta solución "Cornare"	Ministerio de Ambiente

Número del problema	Factor de cambio	Componente o recurso natural renovable comprometido	Acción solución	Calificación de la medida de solución	Actores encargados de ejecutar la acción solución
			<p>implementación de actividades como composteras y microrrelenos en la zona rural.</p> <p>Apoyo a al desarrollo y consolidación del PGIRS en el área urbana.</p>		
8	Uso ineficiente del agua	Agua	<p>Capacitación a la comunidad para el uso eficiente del recurso hídrico.</p> <p>Implementación y ajuste de sistemas de macro y micromedición en los sistemas de acueducto.</p> <p>Adecuación de dispositivos de control de flujo en los sitios de captación.</p> <p>Destinación exclusiva de las zonas de nacimiento de agua a la conservación.</p> <p>Adquisición de lotes por parte del municipio en la zona productora de agua.</p>	Alta solución "Cornare"	Ministerio de Ambiente

Número del problema	Factor de cambio	Componente o recurso natural renovable comprometido	Acción solución	Calificación de la medida de solución	Actores encargados de ejecutar la acción solución
9	Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y de reconocimiento a sus procesos organizativos	Procesos organizativos y participación de los habitantes locales	"1. Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca 2. Reconocimiento por parte de las autoridades locales a los procesos organizativos y participativos de los habitantes del sector San Antonio 3. Promoción de acciones colectivas en torno a la conservación de los recursos naturales de la cuenca a partir de la participación de los habitantes y de la articulación entre las organizaciones que tienen presencia en el territorio"	Alta solución	Administración municipal, Autoridad Ambiental, Organizaciones sociales de la cuenca
10	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales "Condiciones	socioeconómicas y procesos organizativos	"1. Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca 2. Promoción de acciones colectivas en torno a la conservación de los recursos naturales de la cuenca a partir de la participación de los habitantes y de la articulación entre las	Alta solución	Administración municipal, Autoridad ambiental, organizaciones sociales y actores colectivos con presencia en la cuenca

Número del problema	Factor de cambio	Componente o recurso natural renovable comprometido	Acción solución	Calificación de la medida de solución	Actores encargados de ejecutar la acción solución
			organizaciones que tienen presencia en el territorio"		
11	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que representan la principal fuente de ingresos "Condiciones	socioeconómicas	"1. Implementación de alternativas agroecológicas que permitan la diversificación de la producción, promuevan la autonomía alimentaria de los hogares y aporten al mejoramiento de sus condiciones de vida 2. Creación de canales de comercialización que posibiliten disminuir la intermediación y mejoren la posición de los productores en la venta de su producción 3. Fortalecimiento de la institucionalidad encargada de la conservación de los ecosistemas estratégicos"	Mediana solución "Autoridad	ambiental Administración Municipal

Todos los proyectos deben estar dirigidos a un buen uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

7.2.1 PRIORIZACIÓN DE PROYECTO

Una vez identificados las acciones solución o proyectos que dan solución a los factores de cambio y con los cuales se alcanza el escenario apuesta al 2019, es necesario priorizar la ejecución de cada proyecto, mediante la utilización del método descrito en el ítem de

metodología. Para efectos de simplificar la priorización se elaboró la Tabla 48, donde se observa cómo se relaciona cada proyecto con los niveles de priorización.

Tabla 48. Niveles de prioridad acciones solución o proyectos.

Número de factor de cambio	Factor de cambio	Proyecto	P1	P2	P3	P4	P5	Priorización
	Inverso del nivel de prioridad		1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	
1	Conflicto en el uso de la tierra	Diseño y aplicación de incentivos para la conservación	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28
		Control y seguimiento de la reglamentación del uso del suelo (plantaciones).	0	0	0.33	0	0.2	0.53
2	Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora	Restauración de las zonas de nacimientos y de las márgenes de los retiros de las corrientes.	1	0.5	0.33	0.25	0	2.08
		Compra de predios en nacimiento de agua que surtan acueductos colectivos.	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
3	Degradación del suelo por sobrepastoreo	Revisar el plan de ordenamiento territorial y restringir el uso de suelo en zonas de pendientes moderadas a altas.	1	0.5	0.33	0.25	0	2.08
		Realizar campañas de sensibilización con los propietarios de los terrenos para lograr de forma	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28

Número de factor de cambio	Factor de cambio	Proyecto	P1	P2	P3	P4	P5	Priorización
	Inverso del nivel de prioridad		1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	
4	Perdidas del recurso hídrico en la red de transporte, desde la bocatoma hasta el usuario	concertada el cambio en el uso del suelo.						
		Reconversión del uso de la tierra, implementación de metodologías limpias para la actividad ganadera.	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
		Realizar campañas para sensibilizar a los usuarios del agua acerca de la importancia de mantener las redes en perfectas condiciones	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
4		Reparar los tramos de red que presenten fugas inmediatamente sean identificados para mitigar la ocurrencia de movimientos en masa.	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
		Reglamentación del recurso agua.	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
5	Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación	Realizar obras de mitigación, de contención y de manejo de las aguas de escorrentía en los taludes de la vía veredal	1	0.5	0	0.25	0.2	1.95

Número de factor de cambio	Factor de cambio	Proyecto	P1	P2	P3	P4	P5	Priorización
	Inverso del nivel de prioridad		1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	
6	Manejo inadecuado de Residuos líquidos	Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales con pozos sépticos, FAFA (filtro anaerobio de flujo ascendente) y campo de infiltración y mantenimiento de sistemas de aguas residuales en las veredas que forma parte de la cuenca.	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28
7	Manejo inadecuado de residuos sólidos	Capacitación en manejo y separación de los residuos sólidos	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28
8	Uso ineficiente del agua	Capacitación a la comunidad para el uso eficiente del recurso hídrico.	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28
9	Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y de reconocimiento a sus procesos organizativos	1. Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28
		2. Reconocimiento por parte de las autoridades locales a los procesos organizativos y participativos de los habitantes del sector San Antonio"	0	0	0.33	0.25	0.2	0.78
		3. Promoción de acciones colectivas en torno a la conservación de los	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28

Número de factor de cambio	Factor de cambio	Proyecto	P1	P2	P3	P4	P5	Priorización
	Inverso del nivel de prioridad		1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	
		recursos naturales de la cuenca a partir de la participación de los habitantes y de la articulación entre las organizaciones que tienen presencia en el territorio						
10	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y conservación de los recursos naturales	1. Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28
		2. Reconocimiento por parte de las autoridades locales a los procesos organizativos y participativos de los habitantes del sector San Antonio	0	0	0.33	0.25	0.2	0.78
		3. Promoción de acciones colectivas en torno a la conservación de los recursos naturales de la cuenca a partir de la participación de los habitantes y de la articulación entre las organizaciones que tienen presencia en el territorio	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
11	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que	"1. Implementación de alternativas agroecológicas que permitan la diversificación de la producción, promuevan la autonomía alimentaria de los hogares y aporten al mejoramiento de sus condiciones de vida"	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28

Número de factor de cambio	Factor de cambio	Proyecto	P1	P2	P3	P4	P5	Priorización
	Inverso del nivel de prioridad		1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	
	desarrollan las actividades agropecuarias que representan la principal fuente de ingresos	2. Creación de canales de comercialización que posibiliten disminuir la intermediación y mejoren la posición de los productores en la venta de su producción	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
		3. Fortalecimiento de la institucionalidad encargada de la conservación de los ecosistemas estratégicos	0	0.5	0.33	0.25	0	1.08

* P= a los niveles de prioridad descritos en la metodología.

Una vez aplicada el método de los promedios ponderados, se construyó la Tabla 49 donde se indica el nivel de prioridad de cada proyecto.

7.2.2 Ejecución de los proyectos en el horizonte de planificación

Una vez, definido el nivel de prioridad, se hace una distribución equitativa del número de proyectos que se deben empezar a ejecutar en cada uno de los tres plazos en que se dividió el horizonte de planificación, tal y como se observa en la Tabla 49.

Tabla 49. Orden de ejecución de los proyectos en el horizonte de planificación.

Proyecto	Priorización
Diseño y aplicación de incentivos para la conservación	2.28
Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales con pozos sépticos, FAFA (filtro anaerobio de flujo ascendente) y campo de infiltración y mantenimiento de sistemas de aguas residuales en las veredas que forma parte de la cuenca.	2.28
Capacitación en manejo y separación de los residuos sólidos	2.28
Capacitación a la comunidad para el uso eficiente del recurso hídrico.	2.28
Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca	2.28
Implementación de alternativas agroecológicas que permitan la diversificación de la producción, promuevan la autonomía alimentaria de los hogares y aporten al mejoramiento de sus condiciones de vida	2.28
Restauración de las zonas de nacimientos y de las márgenes de los retiros de las corrientes	2.08
Revisar el plan de ordenamiento territorial y restringir el uso de suelo en zonas de pendientes moderadas a altas.	2.08
Realizar obras de mitigación, de contención y de manejo de las aguas de escorrentía en los taludes de la vía veredal	1.95

Proyecto	Priorización
Compra de predios en nacimiento de agua que surtan acueductos colectivos.	1.28
Realizar campañas de sensibilización con los propietarios de los terrenos para lograr de forma concertada el cambio en el uso del suelo.	1.28
Reconversión del uso de la tierra, implementación de metodologías limpias para la actividad ganadera.	1.28
Realizar campañas para sensibilizar a los usuarios del agua acerca de la importancia de mantener las redes en perfectas condiciones	1.28
Reparar los tramos de red que presenten fugas inmediatamente sea identificada para mitigar la ocurrencia de movimientos en masa.	1.28
Reglamentación del recurso agua.	1.28
Promoción de acciones colectivas en torno a la conservación de los recursos naturales de la cuenca a partir de la participación de los habitantes y de la articulación entre las organizaciones que tienen presencia en el territorio.	1.28
Creación de canales de comercialización que posibiliten disminuir la intermediación y mejoren la posición de los productores en la venta de su producción.	1.28
Fortalecimiento de la institucionalidad encargada de la conservación de los ecosistemas estratégicos.	1.08
Reconocimiento por parte de las autoridades locales a los procesos organizativos y participativos de los habitantes del sector San Antonio	0.78
Control y seguimiento de la reglamentación del uso del suelo (plantaciones).	0.53

Con respecto a la ejecución de los proyectos en el horizonte de planificación la propuesta es la siguiente: en el corto plazo, es decir, entre 2010 y 2013, se ejecuten todos los proyectos que en la priorización es mayor o igual a 2; en el mediano plazo es decir, entre 2014 y 2016 se ejecuten los proyectos que se encuentran en la priorización en el rango entre mayor o igual a 1 y menor a 2; y en el Largo Plazo, es decir entre 2017 y 2019, se ejecuten todos los proyectos que en la priorización son menores a 1; esta clasificación de ejecución se realizó con base en el concepto donde el plazo se define como el momento cuando se debe comenzar a ejecutar el proyecto, más no el tiempo que se demora en su intervención.

8 EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

La evaluación y seguimiento del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca de la quebrada San Antonio, se sugiere realizar mediante evaluaciones anuales y cada que se termine los plazos definidos en el horizonte de planificación, la metodología se definió en el documento de soporte que acompaña este informe.

El módulo de indicadores siguientes, son los que permiten evaluar en los diferentes plazos el avance en la recuperación de los recursos naturales, teniendo en cuenta la mitigación de los factores de cambio; por la razón anterior, los indicadores que se reportan son las variables o componentes que determinan el factor de cambio. Los indicadores de los proyectos o acciones se reportan en el perfil de cada proyecto.

A continuación en la Tabla 50 se encuentra la matriz de indicadores de impacto directo, que evalúan el estado del cambio del factor de cambio, su utilización se describe en el capítulo de método.

Tabla 50. Matriz de indicadores de impacto directo para el factor de cambio.

RECURSO NATURAL Y/O COMPONENTE AFECTADO/ALECTADO	FACTOR DE CAMBIO	INDICADORES PARA FACTORES DE CAMBIO				ACCIONES O PROYECTOS
		NOMBRE INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
Agua , suelo, fauna silvestre y bosque	Conflicto en el uso de la tierra	Área con conflicto de uso inadecuado	Hectáreas	293,69		Diseño y aplicación de incentivos para la conservación
		Área con conflicto de uso muy inadecuado	Hectáreas	67,42		Control y seguimiento de la reglamentación del uso del suelo (plantaciones).
Agua, Flora, Fauna, Suelo	Márgenes y nacimientos de las corrientes desprovistas de vegetación protectora	Área sin cobertura vegetal natural	Hectáreas	178,20		Restauración de las zonas de nacimientos y de las márgenes de los retiros de las corrientes.
			porcentaje	23,29		Compra de predios en nacimiento de agua que surtan acueductos colectivos.
Suelo, agua	Degradación del suelo por sobrepastoreo	Área en pastos	Hectáreas	383,30		Revisar el plan de ordenamiento territorial y restringir el uso de suelo en zonas de pendientes moderadas a altas.
						Realizar campañas de sensibilización con los propietarios de los terrenos para lograr de forma concertada el cambio en el uso del suelo
						Reconversión del uso de la tierra, implementación de metodologías limpias para la actividad ganadera.
Suelo y agua	Perdidas del recurso hídrico en la red de	Numero de captaciones colectivas e individuales.	captaciones	15		Realizar campañas para sensibilizar a los usuarios

RECURSO NATURAL Y/O COMPONENTE AFECTADO/AFFECTADO	FACTOR DE CAMBIO	INDICADORES PARA FACTORES DE CAMBIO				ACCIONES O PROYECTOS
		NOMBRE INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
	transporte, desde la bocatoma hasta el usuario					<p>del agua acerca de la importancia de mantener las redes en perfectas condiciones</p> <p>Reparar los tramos de red que presenten fugas inmediatamente sean identificados para mitigar la ocurrencia de movimientos en masa.</p> <p>Reglamentación del recurso agua.</p>
Suelo	taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación	Numero obras de mitigación en altas pendientes de la cuenca	Obras de mitigación	0		Realizar obras de mitigación, de contención y de manejo de las aguas de escorrentía en los taludes de la vía veredal
Agua - suelo Agua	Manejo inadecuado de residuos líquidos	Usuarios de la cuenca cuenta sin ningún sistema de tratamiento de aguas residuales.	Porcentaje	26.08		Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales con pozos sépticos, FAFA (filtro anaerobio de flujo ascendente) y campo de infiltración y mantenimiento de sistemas de aguas residuales en las veredas que forma parte de la cuenca
Agua - suelo	Manejo inadecuado de residuos sólidos	Habitantes de la cuenca que hacen un uso inadecuado de los residuos sólidos, los cuales afectan de forma notable los demás recursos naturales.	Porcentaje	76.08		capacitación en manejo y separación de los residuos sólidos



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



RECURSO NATURAL Y/O COMPONENTE AFECTADO/AFFECTADO	FACTOR DE CAMBIO	INDICADORES PARA FACTORES DE CAMBIO				ACCIONES O PROYECTOS
		NOMBRE INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
Agua	Uso ineficiente del agua	Usuarios con micromedidores,	Porcentaje	6.52		Capacitación a la comunidad para el uso eficiente del recurso hídrico
		Usuarios con sistema de contención para el acueducto interno de las viviendas.	Porcentaje	84.78		
Procesos organizativos y participación de los habitantes locales	Falta de representatividad y legitimidad de las organizaciones sociales en el sector San Antonio y de reconocimiento a sus procesos organizativos	Número de hogares habitantes del sector San Antonio	Hogares	46		Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca
						Reconocimiento por parte de las autoridades locales a los procesos organizativos y participativos de los habitantes del sector San Antonio
						Promoción de acciones colectivas en torno a la conservación de los recursos naturales de la cuenca a partir de la participación de los habitantes y de la articulación entre las organizaciones que tienen presencia en el territorio"
Condiciones socioeconómicas y procesos organizativos	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca y falta de articulación en torno al uso y	Hogares rurales de la cuenca participan en alguna organización social	porcentaje	30		Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca
						Promoción de acciones colectivas en torno a la conservación de los recursos naturales de la cuenca a partir





**CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



RECURSO NATURAL Y/O COMPONENTE AFECTADO/AFFECTADO	FACTOR DE CAMBIO	INDICADORES PARA FACTORES DE CAMBIO				ACCIONES O PROYECTOS
		NOMBRE INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
	conservación de los recursos naturales					de la participación de los habitantes y de la articulación entre las organizaciones que tienen presencia en el territorio Reconocimiento por parte de las autoridades locales a los procesos organizativos y participativos de los habitantes del sector San Antonio
Condiciones socioeconómicas y procesos organizativos	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que representan la principal fuente de ingresos	Porcentaje que aporta la producción agrícola y pecuaria en el sustento económico de los hogares.	Porcentaje	71		Implementación de alternativas agroecológicas que permitan la diversificación de la producción, promuevan la autonomía alimentaria de los hogares y aporten al mejoramiento de sus condiciones de vida Creación de canales de comercialización que posibiliten disminuir la intermediación y mejoren la posición de los productores en la venta de su producción Fortalecimiento de la institucionalidad encargada de la conservación de los ecosistemas estratégicos



9. PROYECTOS

9.1 PROYECTO 1

FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN EN TORNO AL USO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA CUENCA SAN ANTONIO EN EL MUNICIPIO DE ABEJORRAL

9.1.1 Diagnóstico social, económico y ambiental

El Oriente Antioqueño, jurisdicción de CORNARE cuenta con importantes niveles de organización social y comunitaria en torno al manejo de recursos naturales y la administración del agua. Muestra de lo anterior es la presencia de ADOA –Asociación de Organizaciones Ambientalistas del Oriente Antioqueño- que agrupa importantes organizaciones ambientales de la región.

En un trabajo reciente realizado por la Corporación Académica Ambiental de la Universidad de Antioquia con el apoyo de CORNARE, se identificó una significativa presencia de organizaciones administradoras de acueductos municipales y veredales que si bien ha avanzado en proceso de cualificación técnica y operativa, requieren de acompañamiento en su dimensión organizativa. Sin desconocer su importancia como organizaciones dedicadas de forma predominante a los temas y problemas ambientales, es necesario tener en cuenta que no todas las veredas cuentan con una de este tipo.

Aún así, la mayoría de las veredas tienen una organización como la junta de acción comunal que asume la interlocución con las instituciones del Estado y se hace cargo de la solución de las necesidades y problemas de la comunidad. No obstante y debido a su naturaleza, no todas las juntas de acción comunal tienen suficientemente incorporada o desarrollada la dimensión ambiental y la promoción de acciones para el uso y conservación de los recursos naturales. Estas pueden tener un carácter coyuntural o

secundario en tanto la infraestructura veredal, la educación y el bienestar de sus socios se encuentran dentro de sus prioridades.

Es indudable que los procesos de ordenación de las cuencas e incluso las propuestas de reglamentación de las mismas requieren de la participación y el compromiso de las comunidades que habitan este territorio y utilizan sus recursos. Esta participación no debe responder a los requerimientos legales y tampoco se debe limitar a la fase de formulación del plan. Por el contrario, es un proceso que se debe fortalecer de manera que estas se conviertan en un actor imprescindible al momento de su ejecución.

Lo anterior se hace ineludible en tanto el ordenamiento de cuencas no se limita a la intervención sobre los aspectos biofísicos. Las relaciones que la comunidad construye con el territorio y sus recursos naturales determinan la mayoría de las veces los conflictos y problemáticas de las cuencas.

En ese sentido, las comunidades que allí habitan constituyen un actor imprescindible en su ordenamiento y las organizaciones un escenario indispensable para la consolidación de acciones colectivas y esfuerzos comunes en torno a recursos cuya naturaleza así lo exige. La sostenibilidad de los recursos disponibles en la cuenca se logrará en tanto el uso individual de los mismos se encuentre precedido por la reflexión sobre el uso que hará el resto de la comunidad

Así es como se plantea desde el marco legal del país. Uno de los grandes avances de la Ley 99 del 93 y los recientes documentos de política económica y social formulados por Planeación Nacional en materia de servicios públicos, agua potable y conservación de fuentes de agua, insisten en una nueva relación sociedad civil-estado donde la comunidad debe tener una participación activa en su conservación y manejo. De allí que los planes de ordenación y manejo deben incluir proyectos orientados a generar este tipo de reflexiones y acciones y corresponde a todos los actores promoverlas y fomentarlas.

9.1.2 Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema

Los recursos naturales representan bienes de uso común dentro de las comunidades. Si bien cada habitante desde su hogar o predio utiliza los recursos naturales de manera cotidiana, estos se consideran fuentes inagotables y poco se reflexiona sobre el uso colectivo, es decir la sumatoria de usos a partir de la relación que con ellos establece cada habitante, y por tanto su carácter como patrimonio colectivo en una vereda o un conjunto de veredas.

Esta situación se hace más evidente cuando habitantes y organizaciones con presencia en un territorio utilizan los recursos que todos comparten sin que se realicen acuerdos regulen el uso y se orienten hacia su conservación. En la cuenca San Antonio, los hogares campesinos, medianos empresarios agropecuarios y mayordomos utilizan los recursos naturales con criterios individuales. Sus decisiones, por lo tanto, no incluyen y tampoco reconocen el carácter colectivo de los recursos.

En el caso particular de esta cuenca, las características geográficas y socioculturales que separan las veredas de la parte alta y la parte baja profundizan la desarticulación entre las organizaciones y actores que tienen presencia en el territorio. Todos ellos, se convierten en factores que impiden la construcción de acciones colectivas en torno al uso y conservación de los recursos naturales.

Unido a lo anterior, se identifican bajos niveles de participación en las organizaciones sociales como elemento que no solamente repercute en el uso de los recursos naturales como bienes individuales sino que limita los alcances de las acciones emprendidas por las organizaciones e impide la consolidación de acciones orientadas a la conservación de los recursos que se comparten como habitantes del mismo territorio.

Es así como se hace necesario el fortalecimiento de los procesos de organización y participación en torno a los recursos naturales como bienes de uso común tanto como los

procesos de articulación a partir de los actores colectivos y organizaciones con presencia en la cuenca e influencia en sus recursos naturales.

9.1.3 Justificación

Los recursos naturales representan bienes de uso público para todos aquellos que habitan el mismo territorio. No obstante, su naturaleza no es ilimitada y su uso indiscriminado conlleva a su agotamiento. De allí que sea necesaria la organización y formación de la comunidad en torno a acciones que promuevan su conservación y uso adecuado.

El desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y domésticas requieren del uso del agua, aún más en una cuenca donde el sustento de la gran mayoría de las familias depende de la posibilidad de utilizar los recursos naturales. De allí que habitantes, organizaciones comunitarias, organizaciones ambientales y aquellas encargadas del abastecimiento del agua deben asumir responsabilidades con el cuidado y uso adecuado de los recursos naturales. Se hace necesario que todos los actores contribuyan a cerrar la brecha entre la disponibilidad, la conservación y el uso de los recursos.

En la cuenca San Antonio, se identificaron bajos niveles de participación en las organizaciones sociales, poca representatividad de las mismas en algunos sectores. Unido a lo anterior se identifica desarticulación entre todas las organizaciones que hacen presencia en el territorio o utilizan sus recursos. La dinámica organizativa se estructura a partir de la vereda y existen incluso barreras físicas que dificultan su interlocución. Así entonces, no existen escenarios formales o informales que articulen las veredas de la cuenca como un territorio que todas comparten.

Es así como se requiere del fortalecimiento de las organizaciones sociales para el uso y conservación de los recursos naturales. Es necesaria la consolidación de acciones colectivas y esfuerzos comunes en torno a recursos cuya naturaleza así lo exige. La sostenibilidad de los recursos disponibles en la cuenca se logrará en tanto el uso

individual de los mismos se encuentre precedido por la reflexión sobre el uso que hará el resto de la comunidad que también usa y necesita los recursos.

El proyecto se enmarca dentro Plan de Gestión Ambiental Regional 2009 – 2034 (CORNARE, 2009) en la estrategia educación, gestión y participación social en el programa: fortalecimiento institucional y participación social para la gestión ambiental.

9.1.4 Población beneficiada

El proyecto beneficia a las comunidades y organizaciones de la cuenca San Antonio en el municipio de Abejorral.

9.1.5 Identificación

REPOSABLE(S) DEL PROYECTO: Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare –CORNARE-, Teléfono: 5461616, Dirección kilómetro 54 Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario, Antioquia.

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Antioquia. Corporación Académica Ambiental

DURACIÓN DEL PROYECTO: 12 meses

9.1.6 OBJETIVOS

General

Fortalecer las organizaciones sociales de la cuenca a partir del desarrollo de capacidades para la promoción de acciones colectivas en torno al uso y conservación de los recursos naturales como bienes de uso común.

Específicos

- Promover la participación de todos los habitantes de la cuenca en procesos orientados a la conservación y uso adecuado de los recursos naturales
- Fortalecer las capacidades organizativas, técnicas y administrativas de las juntas u organizaciones administradoras de los acueductos, juntas de acción comunal y organizaciones ambientales conformadas en la cuenca.
- Promover el desarrollo de la dimensión ambiental en las juntas de acción comunal a partir de la inclusión de actividades ambientales en sus planes de trabajo
- Fortalecer las relaciones entre las organizaciones con presencia en la cuenca y todas aquellas que usan sus recursos a través de la consolidación de acciones articuladas en espacios de concertación y trabajo colectivo por la cuenca como territorio que se comparte y donde confluyen los intereses de todas
- Desarrollar un proceso de educación ambiental con los diferentes sectores de la cuenca con el fin de promover el carácter colectivo de los recursos naturales.
-

9.1.7 Presupuesto del proyecto

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Actividad 1. Socialización a todos los actores de la cuenca sobre los resultados de la elaboración del Plan de Ordenación y Manejo	Reunión	2	200.000	400.000
Actividad 2. Sensibilización a los usuarios de los acueductos y abastos veredales a partir de la organización o personas encargadas de su administración	Talleres	2	300.000	600.000
Actividad 3. Taller para el reconocimiento de las problemáticas de la cuenca y la influencia de todos los actores en su estado (Propietarios, habitantes originarios, veraneantes, mayordomos, caseros, habitantes itinerantes, organizaciones, instituciones locales, instituciones educativas de las veredas). Incluye visitas de campo	Talleres	3	300.000	900.000
Actividad 4. Talleres para la inclusión de los programas de educación ambiental dentro del plan de trabajo de las organizaciones que administran los acueductos o abastos	Talleres	2	300.000	600.000
Actividad 5. Talleres a las juntas de acción comunal sobre la importancia de orientar sus esfuerzos hacia actividades que promueven la conservación y el uso adecuado de los recursos naturales en la cuenca	Talleres	3	300.000	900.000

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Actividad 6. Talleres para el desarrollo de un plan de acción conjunto entre las organizaciones y actores colectivos de la cuenca	Talleres	3	300.000	900.000
Subtotal Actividades				4.300.000
EQUIPO DE TRABAJO				
Ingeniero Ambiental que hará las veces de coordinador. Dedicación: medio tiempo	Meses	6	3.200.000	9.600.000
Profesional del Área Social (Dedicación: tiempo completo)	Meses	6	3.000.000	18.000.000
Abogado Dedicación: ¼ de tiempo	Meses	6	3.000.000	4.500.000
Asistente Administrativo Dedicación: tiempo completo	Meses	6	1.200.000	7.200.000
Subtotal Equipo de Trabajo				39.300.000
GASTOS GENERALES				
Transporte	Global	Global	Global	4.000.000
Viáticos	Global	Global	Global	3.000.000
Consultiles	Global	Global	Global	3.000.000
Subtotal Gastos Generales				10.000.000
TOTAL				53.300.000

9.1.8 Fuentes de cofinanciación del proyecto

CORNARE, Universidades, Municipio de Abejorral

9.1.9 Indicadores

- Número de habitantes de la cuenca que se han integrado a las organizaciones y acciones propuestas dentro del plan de ordenación y manejo de la cuenca
- Numero de organizaciones ambientales, de juntas de acción comunal y de acueductos capacitadas y vinculadas a acciones orientadas al uso y conservación de los recursos naturales
- Numero de acuerdos de voluntades para la conservación de la cuenca y los recursos naturales firmados.
- Número de planes de trabajo y organizaciones que han incorporado acciones orientadas al uso y conservación de los recursos naturales.

-
- Número de acciones y propuestas en donde participan las diferentes organizaciones de la cuenca

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

9.2 PROYECTO 2

DISMINUCIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE EN LA CUENCA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL - ANTIOQUIA ATRAVES DE LA CONSTRUCCIÓN DE 15 SISTEMAS INDIVIDUALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS.

9.2.1 Diagnóstico social, económico y ambiental

La disposición inadecuada de los vertimientos procedentes de las actividades domesticas desarrolladas en la Cuenca San Antonio afecta en gran medida la calidad del agua impidiendo que se pueda utilizar para consumo humano, sin antes pasar por un previo tratamiento de desinfección de manera que no se afecte la salud de las personas.

En el diagnostico realizado en el plan de ordenamiento de la Cuenca se evidencio que aunque gran parte de la comunidad tiene pozos sépticos para el tratamiento de aguas residuales, muchos de estos son sistemas antiguos que no cumplen con las normas técnicas de saneamiento y adicional algunas familias aun disponen las aguas residuales a campo abierto, lo que ha conllevado a la presentación de problemas de salubridad y de paso se está generando contaminación del recurso hídrico y del suelo por efectos de escorrentía.

Por lo tanto es necesario implementar acciones de carácter ambiental y educativo de manera que le permitan a las comunidades mejorar su calidad de vida y de paso contribuir

a la conservación del ecosistemas a través de la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales que contribuyan a disminuir la contaminación ambiental de la cuenca San Antonio.

9.2.2 Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema

Los vertimientos realizados sobre la Cuenca San Antonio producto de las aguas residuales domesticas advierten de la problemática ambiental, debido en algunos casos a la falta de sistemas sépticos que permitan disponer las aguas adecuadamente de manera que se propenda de forma colectiva a disminuir los impactos ambientales a causa de las aguas servidas caracterizadas como una de las principales cargas contaminantes del agua.

Es por ello que con la realización de este proyecto se lograra mejorar las condiciones ambientales de la Cuenca y de paso la calidad de vida de las comunidades por medio de la construcción de sistemas sépticos familiares, que mitigan la contaminación que se viene presentando, adicional esta cuenca suministra agua para acueductos presentes en dicha cuenca.

De igual manera estas acciones evidencian la falta de educación ambiental en las comunidades que permita generar un sentido de pertenencia entorno a la conservación y protección de los recursos naturales como fuente primordial para la sostenibilidad ambiental.

9.2.3 Justificación

El proyecto está orientado a atender una necesidad básica de la población rural del municipio de Abejorral, en el área de la cuenca San Antonio y a su vez, realizar la descontaminación de las fuentes hídricas tributarias de la quebrada San Antonio que surte acueductos dentro de este territorio denominado cuenca, adicionalmente se logra prevenir problemas de salud en la comunidad. Con la implementación del proyecto se contribuye a solucionar la problemática de las aguas residuales y así beneficiar individualmente las familias que carecen de estos sistemas.

9.2.4 Población beneficiada

El proyecto beneficia a los habitantes de la cuenca San Antonio, a sus organizaciones sociales y al sector educativo. Incluye también a los actores locales relacionados con esta problemática y también aquellos que con sus experiencias pueden contribuir al desarrollo del proyecto, estos son La Administración Municipal, CORNARE y la Juntas de Acción Comunal.

9.2.5 Identificación

REPOSABLE(S) DEL PROYECTO: Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare –CORNARE-, Teléfono: 5461616, Dirección kilómetro 54 Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario, Antioquia.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA FISICA DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Antioquia, Corporación Académica Ambiental.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 4 meses

9.2.6 OBJETIVOS

General

Disminuir la carga contaminante en la cuenca San Antonio del municipio de Abejorral, Antioquia a través de la construcción de 15 sistemas individuales para el tratamiento de aguas residuales domesticas.

Específicos

- Capacitar a las comunidades asentadas en la Cuenca de manera que se genere un sentido de pertenencia frente a la conservación de los recursos naturales.
- Construir sistemas individuales para el tratamiento de las aguas residuales domesticas de manera que se permita reducir la contaminación de la Cuenca San Antonio.
- Capacitar a la población en el mantenimiento de los sistemas de pozos sépticos.

9.2.7 Presupuesto del proyecto

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Actividad 1. Construir sistemas individuales para el tratamiento de las aguas residuales domesticas de manera que se permita reducir la contaminación de la Cuenca San Antonio.	Pozo séptico	15	2.497.000*	37.455.000
Actividad 2. Desarrollar talleres con la comunidad enfocados al mantenimiento de pozo sépticos y manejo y conservación de recursos naturales.	Talleres	3	300.000	900.000
SUBTOTAL ACTIVIDADES				38.355.000
EQUIPO DE TRABAJO				
Ingeniero Ambiental y/o Sanitario	Meses	3	3.200.000	9.600.000
Profesional del Área Social	Meses	2	3.000.000	6.000.000
SUBTOTAL EQUIPO DE TRABAJO				15.600.00
GASTOS GENERALES				
Transporte	Global	Global	Global	1.700.000
Viáticos	Global	Global	Global	1.300.000
Consultiles	Global	Global	Global	1.800.000
SUBTOTAL GASTOS GENERALES				4.800.000
TOTAL				58.755.000

*El detalle del valor unitario de cada pozo séptico se describe en la siguiente tabla

ESTRUCTURA DE COSTOS PARA CONSTRUIR 1 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS PARA UNA FAMILIA INTEGRADA POR 8-10 PERSONAS				
MANO DE OBRA				
Establecimiento tanque séptico	Ayudante	7	25.000	175.000

	Excavaciones manuales m ³	7	9.500	66.500
Construcción de trampas	Ayudante entendido	1	35.000	35.000
	Ayudante raso	1	25.000	25.000
Construcción tanque séptico jornal calificado	Día	8	40.000	320.000
Total mano de obra				621.500

MATERIALES E INSUMOS CONSTRUCCIÓN TANQUE SÉPTICO

Bloque de 15x2x4cm	Bloque	150	1.500	225.000
Bloque de 10x0,20x0,40cm	Bloque	40	1.200	48.000
Cemento gris x 50 kilos	Bultos	15	22.000	330.000
Pega PVC 1/16	Unidad	1	9.500	9.500
Material para filtro	M ³	0.5	65.000	32.500
Arena pega	M ³	1	60.000	60.000
Arena revoque	Latas	24	1.300	31.200
Gravilla para filtro	M ³	2	60.000	120.000
Varilla de amarre 3/8	Varilla	7	12.000	84.000
Alambre de amarre	Kg	1	5.000	5.000
Clavo común de 2"	Libra	1	3.000	3.000
Tubo PVC 3" sanitaria	Tubo	2	65.000	130.000
Tee PVC 3" sanitaria	Tee	1	5.000	5.000
Unión PVC 3" sanitaria	Unión	3	2.500	7.500
Codo PVC 3" sanitaria	Codo	6	6.000	36.000
Manguera de 3" salida a fuente de agua	Metro lineal	10	7.000	70.000
Tapón de registro de 3"	Unidad	1	7.500	7.500
Herraje para tapa 0,58 x 0,58	Unidad	3	64.000	192.000
Tabla madera común	Tabla	10	5.000	50.000
Total materiales e insumos construcción tanque séptico				1.446.200

3. MATERIALES E INSUMOS CONSTRUCCION DE TRAMPAS DE GRASAS

Concreto 1:2:3 en obra	M ³	0.4	190.000	76.000
Formaleta para trampa de grasas	M ²	0.3	11.000	3.300
Acero liso de 1/2"	kg	5	3.000	15.000

Codo PVC de 90° CXC de Ø 3"	Unidad	1	6.000	6.000
Tee PVC de Ø 3"	Unidad	1	5.000	5.000
Tubería Sanitaria 6m de Ø 3" PAVCO	Metros	2	12.000	24.000
Total materiales e insumos para construcción trampa de grasas				129.300
4. TRANSPORTE				
Transporte de insumos	Viaje	3	100.000	300.000
VALOR TOTAL				2.497.000

9.2.8 Fuentes de cofinanciación del proyecto

CORNARE, Universidad de Antioquia, Municipio de Abejorral.

9.2.9 Indicadores

- Número de habitantes de la cuenca capacitados en el manejo y disposición de las aguas residuales.
- Cantidad de pozos sépticos individuales construidos en las viviendas asentadas en la Cuenca San Antonio.

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

Anexo:

- Diseño de Pozo Séptico

9.3 PROYECTO 3

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL EN LA CUENCA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL.

9.3.1 Diagnóstico social, económico y ambiental

El desarrollo de actividades agrícolas, forestales y pecuarias propias de la población rural, generan un inadecuado aprovechamiento de los recursos naturales renovables presentes en la cuenca, así mismo estas actividades se reflejan en el inadecuado manejo de los residuos sólidos, el uso de plaguicidas químicos en el control de plagas y el uso irracional tanto del suelo como del agua. El diagnóstico realizado para el plan de ordenación y manejo de esta cuenca señala que la mayoría de las familias queman o entierran los residuos y una mínima proporción los aprovechan en las labores agrícolas o los reutilizan según su naturaleza.

Los impactos del manejo inadecuado de recursos sobre el agua, el suelo y el aire son significativos aún más si se tiene en cuenta que las viviendas se abastecen de esta agua la cual debe tener un tratamiento previo para su consumo domestico. Lo anterior implica que las consecuencias de esta contaminación recaerán directamente sobre la salud y calidad de vida de las familias que habitan la cuenca o utilizan sus recursos.

El inadecuado manejo de los residuos sólidos da cuenta también de su desaprovechamiento. Su incorporación como abono a través del compostaje de los residuos orgánicos es una actividad completamente viable si se tiene en cuenta las actividades agrícolas que garantizan el sustento de las familias y sus condiciones socioeconómicas.

De otra parte la panorámica paisajística también se ve afectada por la disposición inadecuada de los envases y empaques de los agroquímicos, además de convertirse en un riesgo para los vecinos y transeúntes de las áreas intervenidas con esta actividad.

Estos plaguicidas tienen un efecto letal sobre diferentes especies de fauna, entre ellas se pueden mencionar las abejas fundamentales en la polinización, las cuales mueren al entrar en contacto con los cultivos fumigados con insecticidas o al ingerir el néctar de especies asperjadas, así mismo la fauna presente en el suelo como la lombriz de tierra, entre otras especies se ven afectadas por la presencia de residuos de estos agrotóxicos.

En este mismo sentido, estas prácticas evidencian la ausencia de educación ambiental y formación de los habitantes en torno al uso adecuado de los recursos naturales. La forma como en cada predio, las familias deciden producir y disponer los residuos constituye un asunto que claramente refleja los niveles de conciencia y educación frente al uso y conservación de los recursos naturales.

9.3.2 Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema

El manejo inadecuado de los residuos sólidos, el control de plagas y uso de fertilizantes químicos en la actividad agrícola y el uso irracional del recurso agua en la cuenca constituye una de las principales fuentes de contaminación del agua y el suelo. La mayoría de las familias de la cuenca no realizan una disposición apropiada de los residuos sólidos, no tienen conciencia sobre el uso de controles biológicos para plagas y abonos y el agua se considera un recurso inagotable, por lo tanto la presión sobre el medio ambiente genera cambios en las dinámicas ecológicas y funciones del bosque.

Esta situación genera no solamente deterioro de las fuentes de agua y el suelo de la cuenca sino que se advierte sobre el desaprovechamiento de las potencialidades del material orgánico en las labores de fertilización y la reutilización y reciclaje del material inorgánico como una posibilidad económica para las familias.

Estas prácticas reflejan la ausencia de formación en las relaciones que se establecen con el medio ambiente y la importancia de la educación ambiental como proceso transformador de los comportamientos y actividades a nivel individual, familiar y predial a partir de la conservación de los recursos que toda la comunidad comparte.

9.3.3 Justificación

La implementación de acciones de manejo adecuado de los residuos sólidos desde la vivienda y el predio, el control biológico de plagas y el uso racional del agua constituye un aporte significativo a la disminución de las fuentes de contaminación tanto como a la

generación de alternativas que contribuyan a las actividades agrícolas e incluso a los ingresos de las familias que habitan la cuenca como aquellas que utilizan sus recursos.

El desarrollo de un programa de educación ambiental basado en la participación de la comunidad, la integración de los actores colectivos de la cuenca y la promoción de las potencialidades del material orgánico e inorgánico permitirá la transformación de las prácticas que cada familia y habitante de la cuenca ha construido o empieza a construir en relación con la producción y disposición de los residuos sólidos.

En el contexto regional, los proyectos de manejo adecuado de los residuos y la educación ambiental están incluido en las políticas de El Plan de Gestión Ambiental Regional 2009 – 2034 (CORNARE, 2009). El primero en la estrategia de producción, comercialización y consumo limpio y la segunda en la estrategia educación ambiental y participación social para la gestión ambiental.

9.3.4 Población beneficiada

El proyecto beneficia a los habitantes de la cuenca San Antonio, a sus organizaciones sociales y centros educativos. Incluye también a los actores locales relacionados con esta problemática y también aquellos que con sus experiencias pueden contribuir al desarrollo del proyecto, estos son La Administración Municipal y CORNARE.

9.3.5 Identificación

REPOSABLE(S) DEL PROYECTO: Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare –CORNARE-, Teléfono: 5461616, Dirección kilómetro 54 Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario, Antioquia.

IVAN DE JESUS GARCIA RINCON, Alcalde del municipio de Abejorral

Secretaria de Educación del municipio de Abejorral

Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Antioquia. Corporación Académica Ambiental

DURACIÓN DEL PROYECTO: 9 meses

9.3.6 Objetivos

General

Implementar un programa de educación ambiental enfocado en el manejo integrado de los residuos sólidos, alternativas biológicas para control de plagas y uso racional del agua como estrategia que permitirá la participación de todos los habitantes y actores de la cuenca y la transformación de las prácticas ambientales adecuadas.

Específicos

- Desarrollar un programa de educación ambiental para las familias de la cuenca con el fin de promover estrategias como la separación en la fuente, el compostaje, el lombricultivo, el reciclaje, el uso racional del recurso agua y el control biológico en la actividad agropecuaria.
- Implementar un proceso de capacitación para la integración de los residuos orgánicos a las actividades agrícolas que las familias desarrollan en sus predios entre ellos la construcción de fosas para el manejo del material inorgánicos, implementación de composteras para el manejo de los residuos orgánicos e instalación de canecas en puntos estratégicos para el acopio del material reciclable.
- Desarrollar un programa de educación ambiental con los niños, jóvenes y educadores de las instituciones educativas con el objetivo de fomentar la conservación de los recursos naturales y fortalecer su papel como formadores y veedores en el interior de sus núcleos familiares.

- Fortalecer las juntas de acción comunal de la cuenca con el fin de que asuman las tareas de reciclaje de los residuos inorgánicos y los comercialicen generando ingresos para la organización.

9.3.7 Presupuesto del proyecto

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Actividad 1. Desarrollo de un programa de capacitación a las familias de la cuenca para el manejo y conservación de los recursos naturales (agua, suelo, bosque).	Talleres	4	300.000	1.200.000
Actividad 2. Desarrollo de un programa de educación ambiental en los centros educativos y la formación de los niños y jóvenes como dinamizadores de la conservación de recursos naturales	Talleres	4	300.000	1.200.000
Actividad 3. Fortalecimiento de las juntas de acción comunal y desarrollo de jornadas de reciclaje y posterior comercialización de los residuos reciclables	Talleres	4	300.000	1.200.000
Actividad 4. Talleres de capacitación sobre manejo adecuado de plaguicidas dirigido a agricultores, miembros de Juntas de Acción Comunal, Lideres Ambientales, asistentes técnicos y promotores de salud y grandes productores agropecuarios y estudiantes de primaria y secundaria	Talleres	4	300.000	1.200.000
Actividad 5. Construcción de fosas para el manejo del material inorgánico.	Fosa	7	210.000	1.470.000
Actividad 6. Implementación de composteras y lombricultivos para producción de abonos orgánicos a partir del manejo de los residuos de esta naturaleza en el predio y con metodologías que permitan “Aprender haciendo”	Composteras	5	400.000	2.000.000
Actividad 7. Compra de canecas para el acopio del material reciclable.	Canecas	10	180.000	1.800.000
Actividad 8. Difusión y-Divulgación.(Volantes y cartillas)	Volantes Cartillas	700	5.000	3.500.000
Subtotal Actividades				13.570.000

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
EQUIPO DE TRABAJO.				
Ingeniero ambiental	Meses	5	3.000.000	15.000.000
Ingeniero sanitario	Meses	5	3.000.000	15.000.000
Profesional del Área Social	Meses	4	3.000.000	12.000.000
Asistente Administrativo	Meses	4	1.200.000	4.800.000
Subtotal Equipo de Trabajo				46.800.000
GASTOS GENERALES				
Transporte	Global	Global	Global	4.000.000
Viáticos	Global	Global	Global	3.000.000
Consultiles	Global	Global	Global	3.000.000
Subtotal Gastos Generales				10.000.000
TOTAL				70.370.000

9.3.8 Fuentes de cofinanciación del proyecto

CORNARE, Universidad de Antioquia, Municipio de Abejorral, Gobernación de Antioquia

9.3.9 Indicadores

- Número de habitantes de la cuenca capacitados en el manejo adecuado de los residuos sólidos y conservación de recursos naturales.
- Número de niños y jóvenes que participan el proceso de educación ambiental y se han convertido en dinamizadores y veedores del manejo adecuado los recursos naturales.
- Número de agricultores capacitados sobre los abonos orgánicos y el control biológico de plagas.
- Cantidad de residuos reciclables recolectados y comercializados por las juntas de acción comunal.

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

9.4 PROYECTO 4

RESTAURACION DE ZONAS DE RETIRO SIN COBERTURA, CON ESPECIES NATIVAS DE CRECIMIENTO RAPIDO PARA EL MANEJO, LA CONSERVACIÓN Y USO ADECUADO DE LOS RECURSOS NATURALES ASOCIADOS A LA CUENCA HIDROGRÁFICA SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL, EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.

9.4.1 Diagnóstico Social, Económico Ambiental

En Cumplimiento de la normatividad colombiana, CORNARE, ha venido aplicando lo señalado en el Decreto 1449 de 1977 sobre los retiros a fuentes hídricas, el cual exige un retiro de 30 metros a las corrientes hídricas y un radio de 100 metros a los nacimientos; sin embargo la aplicación de esta norma ha tenido serias dificultades tanto por razones técnicas como socioeconómicas.

Esto, ha hecho que la Corporación revise los aspectos legales y técnicos relacionados con la normatividad, ya que una franja de 30 m y una ronda de radio de 100 metros, no necesariamente representan la distancia que garantizará la protección del recurso hídrico. También debe sumarse, los diversos conflictos en el uso de la tierra en estas áreas de retiro, la degradación de suelos en algunas zonas de las cuencas y las correspondientes afectaciones tanto sociales como económicas para los que la habitan.

Por todo esto, dentro de los estudios que se hacen para el ordenamiento de las cuencas hidrográficas, está la definición de los retiros a las fuentes hídricas a partir de los criterios técnicos y su posterior establecimiento. Como también información de la utilización de áreas según su potencial productivo que permitan alcanzar un buen equilibrio entre la sostenibilidad de la población y la recuperación y conservación integral de la cuenca.

Según lo anterior, se hace necesario que CORNARE tenga un control y seguimiento de las actividades que afectan la integridad de las cuencas que tiene dentro de su jurisdicción y que amenazan la protección del recurso hídrico y de los suelos de ellas. Igualmente, los habitantes deben asumir responsabilidades directas que den un uso

racional de los recursos naturales para que estos sean también aprovechados por las generaciones futuras.

9.4.2 Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema

A lo largo de la cuenca se observa áreas de poca vegetación en las zonas de retiro por el establecimiento de otros usos de la tierra distintos a la cobertura boscosa de protección que debe existir. La falta de esta vegetación, se traduce en un inadecuado uso de la tierra que conlleva a la disminución de la oferta hídrica, presencia de inundaciones, movimientos en masa a consecuencia de los suelos inestables, pérdida de la riqueza de especies, falta de conectores o corredores entre los fragmentos de bosque, entre otros.

La necesidad de implementar la normatividad y ajustar los estudios que se hacen para el ordenamiento de cuencas hidrográficas, hacen necesario este proyecto, para que se tenga un adecuado manejo del recurso natural y de esta manera contribuir al manejo, recuperación y conservación integral de las distintas cuencas.

9.4.3 Justificación

La cuenca San Antonio se considera de gran importancia para los habitantes de esta zona, ya que surte algunos acueductos veredales del municipio de Abejorral, interviniendo así, en las actividades humanas y convirtiéndose en un factor determinante para la organización del territorio. No obstante, la población allí asentada ha influido de manera significativa en los daños en su territorio y ecosistemas.

Uno de los mayores daños ocasionados por la población es el gran impacto que genera el manejo actual de los recursos – entre los que se destaca la ampliación de la frontera agropecuaria, las inadecuadas prácticas de manejo agropecuarias y el aprovechamiento de los bosques – lo cual conlleva a la destrucción de la cobertura protectora y que se traduce en suelos desnudos y en problemas en las áreas de retiro.

Las prácticas culturales agropecuarias generan una frecuente remoción de los suelos, que relacionados con las frecuentes lluvias generan pérdidas de los mismos y sedimentación

de las corrientes de agua. Esta degradación de los suelos tiene importantes consecuencias afectando las propiedades de estos y generando un deterioro, el cual presenta efectos a corto plazo como disminución en la producción y aumento en los gastos de explotación, pues el suelo cada vez necesita mayor cantidad de abonos y cada vez produce menos. A largo plazo, se puede llegar a tener suelos infértiles y abandonados.

Dentro de estos ecosistemas, es de gran importancia mantener las zonas de retiros, pues estas, actúan como áreas de amortiguamiento sobre los impactos que pueda generar las actividades antrópicas y que ocasionan daños y desequilibrio en los recursos naturales.

Las áreas de retiro mantienen una alta biodiversidad de flora y fauna, actúan como corredores para el movimiento de especies entre fragmentos de vegetación. Generalmente son áreas más fértiles y productivas, con buena calidad de suelos, reducen la escorrentía superficial, protegen los cuerpos de agua y aumentan la infiltración en las áreas de inundación por la acción de las raíces de las plantas que crecen en estas áreas.

Por lo anterior, resulta de suma importancia restaurar la estructura y función del ecosistema tomando medidas de gestión que favorezcan la conservación de los recursos naturales.

9.4.4 Población beneficiada

El proyecto beneficia a la totalidad de la población que habita la cuenca objetos de este estudio.

9.4.5 Identificación

REPOSABLE(S) DEL PROYECTO: Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare –CORNARE-, Teléfono: 5461616, Dirección kilómetro 54 Autopista Medellín-Bogotá. El Santuario, Antioquia.

COLABORADORES Y/O ASESORES: Universidad de Antioquia, Corporación Académica Ambiental.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 12 meses.

AREA DE RIVERAS A RECUPERAR Y RESTURAR: 178 Ha

9.4.6 OBJETIVOS

General

Recuperar y restaurar las áreas de ribera de la cuenca objeto de estudio para asegurar el mantenimiento sostenible del recurso hídrico.

Específicos

- Desarrollar estrategias de restauración viables en forma ecológica, económica y social.
- Sensibilizar a la comunidad sobre la necesidad de establecer y proteger las áreas de retiro.
- Reforestar las áreas de retiro de la cuenca, para protegerla contra procesos de erosión laminar y erosión en surcos.
- Disminuir la magnitud de eventos de movimientos en masa y deslizamientos.
- Reducir el aporte de sedimentos y de material vegetal a la red de drenaje, de manera que se mitiguen los eventos de inundación en la parte baja de las cuencas.
- Proteger las fuentes de agua que surten acueductos veredales para garantizar la calidad y cantidad.
- Mejorar la calidad paisajística y ambiental de la zona.

- Restaurar las funciones ecosistémicas como regulación de caudales, disminución de sedimentos en los cauces, disminución de procesos erosivos y restablecer la biodiversidad.

9.4.7 Presupuesto del proyecto

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD (und./Ha)	VALOR UNITARIO (\$)	ÁREA (Ha)	VALOR TOTAL (\$)
Talleres - Reuniones					
Sensibilización y presentación del proyecto a la comunidad	Taller	2	400.000		800.000
Conciliación con el propietario, Catastro Municipal y Valorización para el establecimiento de las áreas de ribera	Reunión	3	400.000		1.200.000
Total Talleres - Reuniones					2.000.000
MANO DE OBRA					
Mano de Obra Calificada					
Ingeniero Forestal	Mes	3	2.500.000		7.500.000
Mano de Obra no Calificada					
Aislamiento de las áreas de ribera	Jornal	15	20.000	178	53.400.000
Trazado	Jornal	4	20.000	178	14.240.000
Plateo	Jornal	6	20.000	178	21.360.000
Hoyado	Jornal	7	20.000	178	24.920.000
Transporte y distribución de plántulas	Jornal	2	20.000	178	7.120.000
Siembra	Jornal	7	20.000	178	24.920.000
Control fitosanitario	Jornal	3	20.000	178	10.680.000
Fertilización	Jornal	3	20.000	178	10.680.000
Mantenimiento					
a – Limpia	Jornal	3	20.000	178	10.680.000
b – Replateo	Jornal	3	20.000	178	10.680.000
Resiembra	Jornal	2	20.000	178	7.120.000
Protección de incendios	Jornal	2	20.000	178	7.120.000
Subtotal Mano de Obra no Calificada					202.920.000

Total Mano de Obra					210.420.000
INSUMOS					
Insumos de establecimiento					
Plántulas	Unid.	1.200	2.000	178	427.200.000
Fertilizantes NPK (15-15-15)	Kg	80	1.200	178	17.088.000
Bórax	Kg	15	2.500	178	6.675.000
Insecticida	Kg	3	1.500	178	801.000
Total Insumos Establecimiento					451.764.000
Insumos de Aislamiento					
Estacones	Unid.	9,4	5.500	178	9.202.600
Alambre de púas	Mt	76,6	320	178	4.363.136
Grapas	Kg	0,06	6.000	178	64.080
Cajas plásticas	Global				3.500.000
Total Insumos Aislamiento					17.129.816
Total Insumos					468.893.816
Transporte					
Insumos	Ton	0,10	65.000	178	1.157.000
Plántulas	Unid.	1.200	18	178	3.844.800
Personal	Global				1.000.000
Total Transporte					6.001.800
Herramientas	Global				5.800.000
Total Herramientas					5.800.000
Gastos					
Viáticos (Ingeniero Forestal)	Global				1350000
Papelería	Global				400.000
Total Gastos					1.750.000

Costo Total (\$)	694.865.616
Costo Total (\$/ha)	3.903.739,42

9.4.8 Fuentes de cofinanciación del proyecto

CORNARE, Universidades y Municipio.

9.4.9 Indicadores

- Áreas de retiro en la red hídrica cubiertas de vegetación protectora.

Nota: Los costos son estimados y pueden sufrir variaciones al momento de implementar el proyecto. Es necesario también tener en cuenta las variaciones porcentuales como el IPC año a año.

9.5 PROYECTO 5

POR MEDIO DEL CUAL SE CREA UN INCENTIVO DE CARÁCTER TRIBUTARIO PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EL CONCEJO MUNICIPAL DE ABEJORRAL en uso de sus facultades legales, especialmente las conferidas por los artículos 79 inciso 2º y 313 de la Constitución Política, Ley 136 de 1994, y

CONSIDERANDO

Que es deber del Estado la protección del Medio Ambiente y propiciar la conservación de los recursos naturales, especialmente aquellos vulnerables y/o amenazados. Y dado que la Ley 99 de 1993 plantea dentro de sus principios generales, entre otros los siguientes:

-
- El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
 - La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
 - Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.
 - El Estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables.
 - El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.
 - La acción para la protección y recuperación ambientales del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones.

Que la Ley 136 de 1994 en su artículo 32 señala las atribuciones del Concejo Municipal, y entre ellas el numeral 7º que dispone: “Establecer, reformar o eliminar tributos, contribuciones, impuestos y sobretasas, de conformidad con la ley”.

Que el Acuerdo N° -----de 20---- que contiene el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio establece la posibilidad de apoyar e incentivar áreas de manejo especial y áreas de conservación, para lo cual es factible adquirir terrenos y establecer incentivos financieros que actúen como mecanismos adecuados para lograr tal protección.

Que el Decreto N° 1996 de 1999 “sobre reservas naturales de la sociedad civil” establece en su artículo 11 el derecho a incentivos para los titulares de las reservas naturales de la sociedad civil debidamente registrados.

ACUERDA

ARTÍCULO 1. Crear un incentivo para la conservación de carácter tributario, aplicable a la parte de los predios rurales que manejen de forma integral y bajo los criterios de la sostenibilidad los recursos naturales renovables, que garanticen la conservación, preservación, regeneración o restauración de los ecosistemas naturales contenidos en ellas y que permita la generación de bienes y servicios ambientales.

El incentivo consiste en una exención del impuesto predial sobre el área dedicada a la conservación, en los términos que establece el artículo 8° del presente Acuerdo.

ARTÍCULO 2. Las personas naturales o jurídicas beneficiarias del incentivo tributario son los siguientes:

- a. Los propietarios de predios rurales declarados como Área de Conservación por el Municipio de -----, mediante el trámite previsto en el presente Acuerdo.
- b. Los propietarios de predios debidamente registrados como Reservas Naturales de la Sociedad Civil en la jurisdicción del Municipio de -----.
- c. Los propietarios de predios incluidos en cualquiera de las Áreas de Protección declaradas por CORNARE, el Municipio o el Gobierno Nacional, en la Jurisdicción del Municipio de -----.

PARÁGRAFO 1. Para efectos de la exención tributaria de los predios registrados como Reservas Naturales de la Sociedad Civil, ésta se aplicará sólo a la zona o zonas dedicadas a la Conservación establecidas en la Declaratoria.

ARTÍCULO 3. Definiciones: Para la correcta interpretación del contenido del presente Acuerdo se adoptarán las siguientes definiciones:

- **Reserva Natural o Ecológica:** Predio en el cual se conservan muestras de ecosistemas nativos incluyendo su flora y fauna.
- **Conservación:** Es el mantenimiento de condiciones limitadas para la actividad humana en los ecosistemas, con el propósito de poder garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo.
- **Zona de Recuperación para la Preservación:** zona donde las actividades humanas deben estar orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales o primigenias de la zona.
- **Desarrollo Sostenible:** Desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social sin agotar la base de los Recursos Naturales Renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente, o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.
- **Ecosistema:** Sistema ecológico en un área determinada en el cual los organismos interactúan entre sí y con el medio ambiente que los rodea y existe un ciclo más o menos cerrado de nutrientes.
- **Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales:** espacio de la biosfera que, por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se delimita para que dentro de los criterios del desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen.
- **Reserva natural de la sociedad civil:** Denominase reserva natural de la sociedad civil la parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales. Se excluyen las áreas en que se exploten

industrialmente recursos maderables, admitiéndose sólo la explotación maderera de uso doméstico y siempre dentro de parámetros de sostenibilidad.

ARTÍCULO 4. Aplicación. Para acceder al beneficio tributario, los propietarios de los predios que no han sido declarados como Reservas Naturales de la Sociedad Civil, ni están insertos en un Área de Conservación declaradas por CORNARE, el Municipio o el Gobierno Nacional, deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Diligenciar un formulario de solicitud que para tal efecto diseñara la UMATA o quien haga sus veces, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:
 - Nombre y apellidos completos del propietario del predio, con su respectiva identificación, dirección y teléfono.
 - Descripción de la localización del predio y su alinderación.
 - Determinación de la extensión del área que será objeto de la solicitud de Incentivo Tributario, delimitada independientemente del área global del predio.
 - Firma del solicitante (s).
2. Anexar al formulario diligenciado la siguiente documentación:
 - Certificación expedida por la UMATA o quien haga sus veces sobre el uso actual del suelo que se inscribe para conservación.
 - Certificado de Libertad y Tradición del predio dentro del cual se encuentra el área de conservación, actualizado (expedido en un tiempo menor o igual a 30 días).
 - Último recibo de pago de Tesorería Municipal del impuesto predial del predio o finca en cuestión.
 - Mapa o croquis del predio con la delimitación del área de conservación para la cual se solicita el incentivo tributario.

3. Una vez recibida la solicitud y los anexos, la UMATA o quien haga sus veces, tendrá treinta (30) días para verificar la información, hacer visita al predio y determinar si se cumplen los requisitos para la aplicación del Incentivo Tributario.
4. En caso afirmativo, se presentará carta de compromiso por parte del propietario o de los propietarios a la UMATA o quien haga sus veces, en el sentido de que el área registrada con fines de conservación cumpla cabalmente con este uso.
5. Una vez presentada la Carta de Compromiso, la UMATA o quien haga sus veces, certificará e informará a la Oficina de Tesorería de Rentas Municipales para que haga efectivo el incentivo en el respectivo pago de Impuesto Predial por parte del propietario. Si no se cumplen los requisitos, mediante resolución motivada se explicarán al solicitante las causas del rechazo de la solicitud.
6. Si una solicitud se presenta con información insuficiente, incompleta o falsa, se dará un plazo de sesenta (60) días para completarla o rectificarla. Si dentro de este plazo el solicitante no completa la información o no la rectifica, se entenderá que desiste de su solicitud y los documentos se devolverán al solicitante y la solicitud se archivará.
7. En el caso de que un predio beneficiado con el incentivo para la conservación, se enajenare, el nuevo propietario deberá actualizar sus datos y presentar carta de compromiso en el sentido de que el uso que se dé a los recursos naturales que se hallan en el predio es único y exclusivo para fines de conservación. Estos datos se presentarán en la UMATA o a quien haga sus veces, de esta forma, el predio continuará siendo beneficiado por el incentivo tributario.

ARTÍCULO 5. Los propietarios de predios declarados Reservas Naturales de la Sociedad Civil, para obtener el certificado referido en el artículo anterior por parte de la UMATA o quien haga sus veces, deberán allegar copia de la Declaratoria de la Reserva Natural y del certificado de libertad y tradición del predio a beneficiar, con una expedición no mayor a treinta (30) días hábiles contados a partir de la presentación de la solicitud. Junto con los documentos anteriormente descritos, el propietario allegará la carta de compromiso

descrita en el numeral 5º del artículo 4º y se seguirá el trámite previsto en el mismo numeral.

ARTÍCULO 6. Los propietarios de predios que estén incluidos en un Área de Manejo Especial o de Conservación declarados por CORNARE, El Municipio o el Gobierno Nacional, para obtener el certificado referido en el artículo cuarto (4º) por parte de la UMATA o quien haga sus veces, deberán allegar copia del certificado de libertad y tradición del predio a beneficiar, con una expedición no mayor a treinta (30) días hábiles contados a partir de la presentación de la solicitud. El funcionario que la reciba, la pondrá en conocimiento de la Oficina de Planeación dentro de los cinco (5) días hábiles a la recepción de la misma, quienes constatarán que el predio efectivamente está inserto en una de estas área declaradas como de manejo especial o conservación, para lo cual contará con cinco (5) días hábiles para emitir su concepto y devolverlo a la UMATA o quien haga sus veces, quien pasará a expedir el certificado en los términos del numeral 5º del artículo 4º y se seguirá el trámite previsto en el mismo numeral.

ARTÍCULO 7. Destinación, Usos y Actividades permitidas: Los usos o actividades a los cuales podrán dedicarse los predios beneficiarios de Incentivos Tributarios son los siguientes:

- Actividades que conduzcan a la conservación, preservación, regeneración y restauración de los ecosistemas entre las que se encuentran el aislamiento, la protección, el control y la revegetalización o enriquecimiento con especies nativas.
- Acciones que conduzcan a la conservación, preservación y recuperación de poblaciones de flora y fauna nativa.
- El aprovechamiento maderero doméstico y el aprovechamiento sostenible de recursos no maderables.
- Educación ambiental.

- Recreación y ecoturismo.
- Investigación básica y aplicada.
- Formación y capacitación técnica y profesional en disciplinas relacionadas con el medio ambiente, la producción agropecuaria sustentable y el desarrollo regional.
- Producción o generación de bienes y servicios ambientales directos a la reserva e indirectos al área de influencia de la misma.

ARTÍCULO 8. Fórmula para el Cálculo de la Cuantía del Incentivo Tributario.

El incentivo tributario tiene como base una relación entre la extensión de área dedicada a la conservación y la extensión total del predio o finca, relación que establece un porcentaje, el cual multiplicado por el valor del impuesto predial genera un valor de incentivo tributario.

El valor final a pagar será el impuesto global menos el incentivo tributario, es decir, la exoneración no significa de ninguna manera que el propietario no paga impuesto, el impuesto se reduce en forma proporcional al área destinada a la conservación.

El cálculo porcentual del incentivo tributario se calculará de la siguiente manera:

Definición de variables:

- At = Área total del predio o finca
- Ac = Área de conservación
- I = Impuesto predial normal sobre todo el predio
- It = Incentivo tributario
- Ip = Impuesto a pagar

$$It = \frac{Ac \times I}{At}$$

$$Ip = I - It$$

ARTÍCULO 9. Registro e Inventario de Áreas de Conservación.

La UMATA o quien haga sus veces y la Oficina de Tesorería de Rentas Municipales, llevarán un registro de los predios inscritos como Áreas de Conservación, Reservas Naturales de la Sociedad Civil y predios incluidos dentro de las Áreas de Manejo Especial, declarados por CORNARE, El Municipio o Gobierno Nacional dentro de su jurisdicción.

ARTÍCULO 10. Vigilancia y Seguimiento.

Será deber de la UMATA o de quien haga sus veces, de las Veedurías Ciudadanas del Municipio, de las Organizaciones Comunitarias, de las Juntas de Acción Comunes, de los grupos u organizaciones ambientales, realizar un seguimiento y control a los usos permitidos dentro de las áreas de conservación certificadas.

Sobre los predios declarados como Reservas Naturales de la Sociedad Civil harán seguimiento y control las anteriores Instituciones junto a la Asociación Red Colombiana de Reservas de la Sociedad Civil.

Sobre los predios incluidos en otras áreas declaradas como de conservación o manejo especial, harán seguimiento y control las anteriores Instituciones junto a la Corporación Autónoma Regional CORNARE y El Municipio.

Verificado el incumplimiento, por reporte realizado mediante cualquiera de los organismos de control, la UMATA o quien haga sus veces procederá a la notificación del hecho con el fin de realizar el cobro de la exención realizada sin perjuicio de las acciones legales que se puedan adelantar por intermedio de la Corporación Autónoma Regional para mitigar, suspender o resarcir el daño causado al ecosistema.

En todo caso, cuando las conductas irregulares no sean causadas por la acción u omisión directa del propietario del Área de Conservación, del predio declarado Reserva Natural de la Sociedad Civil o del predio que hace parte de una Área de Manejo Especial, todos ellos beneficiarios del incentivo tributario, sino de un tercero que obra independientemente, no habrá lugar al cobro del incentivo tributario, siempre y cuando el beneficiario (propietario) ponga en conocimiento oportuno a las autoridades ambientales, administrativas y

judiciales competentes sobre la conducta ilegal que atenta contra el ambiente y el ecosistema de las áreas de conservación certificadas.

ARTÍCULO 11. Sanciones: El incumplimiento de las obligaciones, restricciones y la violación de las prohibiciones establecidas en este Acuerdo, además de las sanciones administrativas y penales establecidas en la Ley, causará a cargo del beneficiario incumplido, la obligación de pagar los impuestos que fueron objeto de exención, con sus respectivos intereses de mora.

ARTÍCULO 12. Divulgación: La UMATA o quien haga sus veces, la Administración Municipal y el Concejo Municipal, adoptarán los mecanismos necesarios para la publicación y divulgación de este Acuerdo con el fin de promover su acogida por parte de la comunidad en general, y en especial de los propietarios de predios que poseen ecosistemas estratégicos, gran biodiversidad y una alta oferta de bienes y servicios ambientales.

ARTÍCULO 13. Vigencia: El presente Acuerdo rige a partir del --- de ---- de 2010, previa aprobación y publicación legal, y deroga las demás disposiciones que le sean contrarias.

Dado en el Municipio de -----, a los XX días del mes de XXXXXX de 2010, después de haber cursado dos debates en distintos días, siendo aprobado en cada uno de ellos.

Pase al señor Alcalde para su sanción.

Presidente

Secretaria

BIBLIOGRAFÍA

AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, CORNARE, CORANTIOQUIA y UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Aburrá - Medellín. Documento de Prospectiva. Medellín, 2006.

CHÁVEZ, B. JARAMILLO, A. Regionalización de temperatura del aire en Colombia. Cenicafé.

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN (EPM), 1990. Actualización de las Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia, Utilizadas en el Diseño de Alcantarillado. División Medio Ambiente. Departamento de Hidrometría e Instrumentación. Medellín. 45p.

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN (EPM), 1990. Normas de Diseño: Acueducto, Alcantarillado y Vertimientos Industriales. Medellín. 283 p.

FISRWG, 1998. Federal Interagency Stream Restoration Working Group. Federal Interagency Stream Corridor Restoration Handbook. Stream Corridor Restoration. Principles, Processes and Practices.

GABIÑA, J. Prospectiva y planificación territorial: Hacia un proyecto de futuro. Barcelona España, 1998. 182 pp.

MARBELLO PÉREZ, R., 1996. Fundamentos para las prácticas de los laboratorios de hidráulica. Trabajo de promoción para optar la categoría de profesor asociado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de minas. Medellín.

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA (UAESPNN). Guía para la Construcción de Planes de Manejo de las Áreas Protegidas. Bogotá, 2004.

VÉLEZ, M. V., 2002. Hidrología para Ingenieros. Posgrado en Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 377p.

ASOCIACIÓN RED DE RESERVAS DE CONSERVACIÓN CAMPESINA DE LA ZONA PÁRAMO. Fortalecimiento de la asociación red de reservas de conservación campesina de la zona páramo, en los municipios de Sonsón, Argelia, Nariño y Abejorral a través de la planificación de los microecosistemas, con proyección comunitaria y énfasis en economía solidaria, investigación ambiental y desarrollo humano. 2008.

REFERENCIAS

Antioquia en cifras. Información subregional y municipal. Departamento Administrativo de Planeación. Dirección Sistemas de Indicadores. <http://www.gobant.gov.co/antioquiaencifras/pdf/oriente.pdf>. Consultado en línea. Noviembre 23 de 2009.

Anuario Estadístico de Antioquia 2008. <http://www.antioquia.gov.co/anuarioestadistico2008/index.html>. Consultado en línea. Febrero 17 de 2010.

Anuario Estadístico de Antioquia. 2007. <http://planeacion.antioquia.gov.co/anuario-2007/index.htm>. Consultado en línea. Noviembre 23 de 2009

CORNARE (Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los Ríos Negro y Nare). Ordenamiento Ambiental, Una experiencia continua para la gestión ambiental en el Oriente Antioqueño.

Encuesta de Calidad de Vida. 2007. <http://planeacio.antioquia.gov.co/encuesta.pdf>

Gobernación de Antioquia y otros, Atlas proyecto Aguas y Ambiente, mapa social 2007 – 2008.

JARAMILLO, Jaime Eduardo; MORA, Leonidas; CUBIDES, Fernando. Colonización, coca y guerrilla. Bogotá: Alianza Editorial Colombiana, 1986. 286 p.

Lavell, A. *et. al.* (2003). La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), PNUD.

_____. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2000.

Pagina WEB Narino-Antioquia.gov.co.



Planes Maestros de Acueducto y Alcantarillado del Área Urbana y Centro Poblado de Puerto Venus – Municipio de Abejorral, Volumen 1/9 Informe general de diseño del Área Urbana SANEAR S.A febrero de 2006.

SIRPAZ, versión 2007: http://sirpaz.prodepaz.org/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=127. [en línea]. Consultado en Noviembre 23 de 2009.



ANEXOS



Anexo A. Listados de asistencia a talleres.





Anexo B. Resultados análisis de aguas cuenca San Antonio.





CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA SAN ANTONIO
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL



Anexo C. Acuerdo 038 de 1995.





Anexo D. Formulario de la encuesta realizada a los usuarios de la cuenca.





Anexo E. Formulario para la descripción de bocatomas en la cuenca.

