



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL
PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA YEGUAS 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 YEGUAS
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE
ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA
YEGUAS 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**

INFORME FINAL

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	36
2.3.4 Precipitación	37
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	45
2.4 DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO	48
2.4.1 Población	48
2.4.2 Estimación de la demanda actual	48
2.4.3 Proyecciones de población	49
2.4.4 Usos y demandas actuales del recurso	52
2.5 ZONAS DE VIDA	54
2.6 GEOLOGÍA	55
2.7 LITOLOGÍA	56
2.7.1 Rocas Metamórficas	56

2.7.2	Complejo Cajamarca (Pzcc)	61
2.7.3	Esquistos Cuarzo-Sericíticos (Pzes)	61
2.7.4	Intrusivos Néisicos Sintectónicos (Pzin)	62
2.7.5	Depósitos Cuaternarios	62
2.7.6	Aluviones Recientes (Qal)	63
2.8	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	64
2.9	GEOMORFOLOGIA	65
2.9.1	Relieve sobre rocas metamórficas	65
2.9.2	Relieve sobre depósitos aluviales y de vertiente	65
2.10	PROCESOS EROSIVOS	66
2.10.1	Socavación lateral de orillas	66
2.10.2	Erosión laminar	69
2.10.3	Movimientos en masa	69
2.10.4	Erosión antrópica	69
2.11	IDENTIFICACION DE AMENAZAS	70
2.11.1	Amenaza por inundación	70
2.11.2	Amenaza por movimiento en masa	73
2.11.3	Amenaza por incendio forestal	73
2.12	VULNERABILIDAD	74
2.13	RIESGO	79
2.14	SUELOS	80
2.14.1	Suelos del paisaje de montaña	80
2.15	USO ACTUAL DE LA TIERRA	96
2.15.1	Territorios artificializados	100
2.15.2	Territorios agrícolas	100
2.15.3	Bosques y áreas seminaturales	101
2.16	USO POTENCIAL DE LA TIERRA	103
2.16.1	Cultivos densos	103
2.16.2	Cultivos silvoagrícolas	104
2.16.3	Plantación Productora-Protectora	104

2.17	CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA	107
2.18	COMPONENTE BIÓTICO	108
2.18.1	Flora	108
2.18.2	Fauna	116
2.19	PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN	117
2.20	ACCIONES DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO BOSQUE	120
3	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	123
3.1	LA POBLACIÓN Y SUS CONDICIONES DE VIDA	124
3.1.1	Demografía	124
3.1.2	Dinámicas migratorias	128
3.1.3	Educación	130
3.1.4	Salud	133
3.1.5	Condiciones de los hogares y actividades económicas en la cuenca	136
3.1.6	Organización social y presencia institucional	144
4	SANEAMIENTO BÁSICO	147
4.1	CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES TRIBUTARIA DE LA CUENCA YEGUAS	147
4.1.1	Quebrada La Eme	147
4.1.2	Quebrada El Chagualo	148
4.1.3	Quebrada La Angostura	148
4.2	ACUEDUCTO	149
4.2.1	Área rural	149
4.2.2	Área urbana	152
4.3	AGUAS RESIDUALES	155
4.3.1	Área Urbana	155
4.3.2	Área Rural	156
4.4	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	157
4.4.1	A nivel urbano	157
4.4.2	A nivel rural	158
4.5	IMPORTANCIA DE LA ORDENACION DE LA CUENCA YEGUAS	165
4.5.1	Sistema de colección de aguas residuales	166

4.5.2	Relleno sanitario	167
4.6	CALIDAD DEL AGUA	169
4.6.1	Características fisicoquímicas y microbiológicas	169
4.7	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	177
4.8	INFRAESTRUCTURA	183
4.8.1	Vías	183
4.9	DEFINICIÓN DE ÁREAS DE RETIRO	184
5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	187
5.1	ÁREAS DE APTITUD AMBIENTAL	187
5.1.1	Zonas de especial significancia ambiental	187
5.1.2	Zonas de especial significancia para la protección de los recursos naturales	187
5.1.3	Zonas de alta fragilidad ambiental	188
5.2	ÁREAS DE APTITUD AGROPECUARIA Y PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO	188
6	PROSPECTIVA	193
6.1	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	194
6.1.1	Horizonte de planeación o a prospectar	196
6.1.2	Tendencias de cada factor de cambio	228
6.1.3	Matriz de influencia de dependencia de los factores de cambio	228
6.1.4	Construcción de Escenarios	234
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	247
7.2.2	Ejecución de los proyectos en el horizonte de planificación	250
8	EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO	253
9	PROYECTOS	257
9.1	PROYECTO 1	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

9.1.1	Diagnóstico social, económico y ambiental	¡Error! Marcador no definido.
9.1.2	Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema	¡Error! Marcador no definido.
9.1.3	Justificación	¡Error! Marcador no definido.
9.1.4	Población beneficiada	¡Error! Marcador no definido.
9.1.5	Identificación	¡Error! Marcador no definido.
9.1.6	Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
9.1.7	Presupuesto del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.1.8	Fuentes de cofinanciación del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.1.9	Indicadores	¡Error! Marcador no definido.
9.2	PROYECTO 2	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.2.1	Diagnóstico social, económico y ambiental	¡Error! Marcador no definido.
9.2.2	Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema	¡Error! Marcador no definido.
9.2.3	Justificación	¡Error! Marcador no definido.
9.2.4	Población beneficiada	¡Error! Marcador no definido.
9.2.5	Identificación	¡Error! Marcador no definido.
9.2.6	Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
9.2.7	Presupuesto del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.2.8	Fuentes de cofinanciación del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.2.9	Indicadores	¡Error! Marcador no definido.
9.3	PROYECTO 3	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.3.1	Diagnóstico social, económico y ambiental	¡Error! Marcador no definido.
9.3.2	Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema	¡Error! Marcador no definido.
9.3.3	Justificación	¡Error! Marcador no definido.
9.3.4	Población beneficiada	¡Error! Marcador no definido.
9.3.5	Identificación	¡Error! Marcador no definido.
9.3.6	Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
9.3.7	Presupuesto del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.3.8	Fuentes de cofinanciación del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.3.9	Indicadores	¡Error! Marcador no definido.
9.4	PROYECTO 4	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

9.4.1	Diagnóstico social, económico y ambiental	¡Error! Marcador no definido.
9.4.2	Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema	¡Error! Marcador no definido.
9.4.3	Justificación	¡Error! Marcador no definido.
9.4.4	Población beneficiada	¡Error! Marcador no definido.
9.4.5	Identificación	¡Error! Marcador no definido.
9.4.6	Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
9.4.7	Presupuesto del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.4.8	Fuentes de cofinanciación del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.4.9	Indicadores	¡Error! Marcador no definido.
9.5	PROYECTO 5	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.5.1	Diagnóstico social, económico y ambiental	¡Error! Marcador no definido.
9.5.2	Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema	¡Error! Marcador no definido.
9.5.3	Justificación	¡Error! Marcador no definido.
9.5.4	Población beneficiada	¡Error! Marcador no definido.
9.5.5	Identificación	¡Error! Marcador no definido.
9.5.6	Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
9.5.7	Presupuesto del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.5.8	Fuentes de cofinanciación del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
9.5.9	Indicadores	¡Error! Marcador no definido.
9.6	PROYECTO 6	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.7	PROYECTO 7	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9.7.1	Exposición de motivos	¡Error! Marcador no definido.
	BIBLIOGRAFÍA	295
	ANEXOS	299

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 Yeguas.	41
Tabla 8. Caudales mínimos asociados a cada período de retorno por Regionalización de las características medias.	42
Tabla 9. Índice de escasez estimado para la cuenca de la quebrada Yeguas.	42
Tabla 10. Estimación del caudal de aforo.	43
Tabla 11. Habitantes de la cuenca de la quebrada Yeguas.	48
Tabla 12. Propuesta módulos de consumo sectores productivos.	49
Tabla 13. Población registrada en los censos y proyecciones del DANE para el municipio de Abejorral.	49
Tabla 14. Proyección de población de la cuenca de la quebrada Yeguas.	52
Tabla 15. Demanda de agua estimada para la cuenca.	53
Tabla 16. Unidades litológicas.	63
Tabla 17. Unidades geomorfológicas.	66
Tabla 18. Calificación de procesos erosivos.	69
Tabla 19. Calificación de las amenazas en la cuenca de la quebrada Yeguas.	74
Tabla 20. Calificación de la vulnerabilidad en la cuenca de la quebrada Yeguas.	79
Tabla 21. Leyenda de suelos de la cuenca de la quebrada Yeguas, 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 Yeguas.	99
Tabla 23. Listado de especies florísticas.	115
Tabla 24. Fauna de la cuenca de la quebrada Yeguas.	117

Tabla 25. Situación de amenaza de algunas especies de flora de la cuenca Yeguas.	120
Tabla 26. Situación de amenaza de algunas especies de fauna de la cuenca Yeguas.	120
Tabla 27. Población municipio de Abejorral según los últimos censos.	124
Tabla 28. Habitantes de la cuenca Yeguas.	124
Tabla 29. Distribución de la población por sexo.	126
Tabla 30. Composición de la población por grupos de edad.	126
Tabla 31. Tasa de analfabetismo municipio de Abejorral (Población >15 años).	130
Tabla 32. Nivel educativo y asistencia escolar en el municipio de Abejorral.	131
Tabla 33. Afiliación al sistema de seguridad social en el municipio de Abejorral.	133
Tabla 34. Afiliación al sistema de seguridad social de los hogares.	134
Tabla 35. Población pobre y en miseria en el municipio de Abejorral 2006.	136
Tabla 36. Acceso a la tierra por veredas.	139
Tabla 37. Parámetros evaluados en el análisis fisicoquímico y microbiológico.	170
Tabla 38. Índice de calidad de agua (wqi-nsf) para afluentes superficiales de agua para acueductos del oriente antioqueño municipio de Abejorral, cuenca Yeguas.	173
Tabla 39. Rangos de calidad del agua.	174
Tabla 40. Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, cuenca Yeguas.	178
Tabla 41. Zonificación ambiental.	191
Tabla 42. Usos para las categorías.	192
Tabla 43. Factores de cambio.	197
Tabla 44. Características del factor de cambio.	199
Tabla 45. Tendencias en el horizonte de planificación de los recursos naturales renovables y/o componentes en presencia de los factores de cambio.	229
Tabla 46. Medidas de solución o proyectos definidos para la cuenca hidrográfica de la quebrada Yeguas.	244
Tabla 47. Niveles de prioridad acciones solución o proyectos.	248
Tabla 48. Orden de ejecución de los proyectos en el horizonte de planificación.	250
Tabla 49. Matriz de indicadores de impacto directo para el factor de cambio.	254

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización geográfica de la cuenca de la quebrada Yeguas.	34
Figura 2. Ciclo anual de la precipitación de la estación Sonsón.	38
Figura 3. Distribución espacial de la precipitación media anual de la quebrada Yeguas.	38
Figura 4. Curva IDF para diferentes períodos de retorno Estación La Macarena.	39
Figura 5. Variación de la temperatura en la cuenca de la quebrada Yeguas.	40
Figura 6. Evapotranspiración real en la cuenca de la quebrada Yeguas.	41
Figura 7. Localización de la sección transversal de aforo en la cuenca de la quebrada Yeguas.	43
Figura 8. Sección transversal aforo.	44
Figura 9. Sección transversal de lecho tipo B4 (clasificación Rosgen).	47
Figura 10. Crecimiento poblacional del municipio de Abejorral (1985-2005).	50
Figura 11. Proyecciones de población por el método geométrico para el municipio de Abejorral.	50
Figura 12. Proyecciones de población por el método de variación Logarítmica para el municipio de Abejorral.	51
Figura 13. Proyecciones de población por el método de tasa decreciente para el municipio de Abejorral.	51
Figura 14. Esquema de la proyección de población de la cuenca de la quebrada Yeguas.	52
Figura 15. Distribución de los usos del agua en la zona rural de la cuenca de la quebrada Yeguas.	53
Figura 16. Mapa de zonas de vida para la cuenca de la quebrada Yeguas.	57
Figura 17. Mapa de geología.	59
Figura 18. Mapa de geomorfología.	67
Figura 19. Mapa de amenaza por inundación de la cuenca.	71
Figura 20. Mapa de amenaza por movimientos en masa de la cuenca.	76
Figura 21. Mapa de amenaza por incendio forestal.	77
Figura 22. Mapa de vulnerabilidad para la cuenca de la quebrada Yeguas.	82

Figura 23. Mapa de riesgos a inundaciones para la cuenca de la quebrada Yeguas.	83
Figura 24. Mapa de riesgos por movimientos en masa de la cuenca.	85
Figura 25. Mapa de riesgos por incendio forestal.	87
Figura 26. Mapa de riesgo total para la cuenca.	89
Figura 27. Mapa de unidades de suelo para la cuenca de la quebrada Yeguas.	91
Figura 28. Mapa de coberturas y usos de la tierra en la cuenca de la quebrada Yeguas.	97
Figura 29. Distribución de coberturas de la tierra, cuenca de la quebrada Yeguas.	99
Figura 30. Mapa de usos potencial de la tierra en la cuenca de la quebrada Yeguas.	105
Figura 31. Mapa de conflictos de uso de la tierra para la cuenca de la quebrada Yeguas.	109
Figura 32. Ecosistemas estratégicos en la cuenca de la quebrada Yeguas.	111
Figura 33. Hogares que habitan la cuenca de la quebrada Yeguas.	125
Figura 34. Composición de la población por grupos de edad por vereda.	127
Figura 35. Hogares que han sido habitantes regulares de la vereda.	128
Figura 36. Hogares que han sido habitantes regulares del municipio.	129
Figura 37. Nivel de escolaridad.	132
Figura 38. Afiliación al sistema de seguridad social de los hogares.	135
Figura 39. Fuente de ingresos de los hogares.	137
Figura 40. Acceso a la tierra por veredas.	140
Figura 41. Mapa de tamaño de los predios.	141
Figura 42. Participación en organizaciones sociales.	144
Figura 43. Comparativo del uso el agua.	151
Figura 44. Manejo de residuos sólidos.	157
Figura 45. Mapa de vertimiento de aguas residuales.	159
Figura 46. Manejo de residuos sólidos.	162
Figura 47. Mapa de disposición de residuos sólidos.	163
Figura 48. Mapa de captaciones.	175
Figura 49. Calificación de impactos ambientales.	177
Figura 50. Mapa de retiros.	186
Figura 51. Mapa de zonificación ambiental para la cuenca de la quebrada Yeguas.	189

Figura 52. Esquema del sistema territorial de la microcuenca de la quebrada El Salado.	196
Figura 53. Análisis estructural.	233
Figura 54. Escenarios posibles.	236
Figura 55. 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 cuenca Yeguas, municipio de Abejorral.	32
Foto 4. Confluencia de la quebrada La Angostura y la quebrada Yeguas.	32
Foto 5. Actividad de pastoreo en la parte alta del sector El Ventiadero, zona de nacimiento quebrada Yeguas.	35
Foto 6. Preparación de terrenos para el establecimiento de cultivo de papa.	35
Foto 7. Sección transversal de medición de caudal líquido quebrada Yeguas.	45
Foto 8. Encajonamiento del cauce de la quebrada Yeguas en la zona media (sector El Chagualo).	46
Foto 9. Desprendimiento de material de la margen izquierda de la quebrada.	46
Foto 10. Formas del lecho en la zona baja de la cuenca de la quebrada Yeguas.	47
Foto 11. Socavación lateral del cauce principal de la quebrada Yeguas.	69
Foto 12. Pastos limpios.	101
Foto 13. Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales.	101
Foto 14. Bosques naturales fragmentados con arbustos y matorrales.	102
Foto 15. Bosque plantado de coníferas.	103
Foto 16. Panorámica de la microcuenca La Labor en su parte alta.	108
Foto 17. Nacimientos de agua en la vereda La Cordillera.	113
Foto 18. Bosque primario dominado por <i>Panopsis yolombo</i> en la vereda La Cordillera.	113
Foto 19. Bosques mixtos de coníferas con regeneración de especies nativas.	114
Foto 20. Panorámica de la microcuenca La Angostura en la vereda La Cordillera.	114
Foto 21. Actividades pecuarias bajo modelos tradicionales y poco tecnificados.	139
Foto 22. Sistemas de producción en la vereda La Cordillera.	143
Foto 23. Convite en la vereda La Cordillera para la adecuación de la escuela.	145
Foto 24. Panorámica de la quebrada La Eme.	147

Foto 25. Plantación de pino pátula en la zona de nacimiento quebrada La Eme, municipio de Abejorral	148
Foto 26. Parte baja de la cuenca Yeguas.	148
Foto 27. Parte media de la quebrada La Angostura – Cuenca Yeguas.	149
Foto 28. Quebrada El Chagualo.	150
Foto 29. Bocatoma quebrada La Angostura, municipio Abejorral.	152
Foto 30. Desarenador quebrada La Angostura y tanque desarenador junto a la fuente, municipio Abejorral.	153
Foto 31. Conducción quebrada La Angostura.	154
Foto 32. Planta de tratamiento, municipio Abejorral.	154
Foto 33. Sistema de floculación y tanque de almacenamiento de la planta de tratamiento de agua potable.	155
Foto 34. Carro recolector de los residuos sólidos del municipio de Abejorral.	157
Foto 35. Empaques de agroquímicos dispuestos a campo abierto.	161
Foto 36. Disposición de residuos a campo abierto.	161
Foto 37. Parte alta de la quebrada Yeguas y sedimentación en la misma zona.	167
Foto 38. Parte baja de la quebrada Yeguas y sedimentación en la misma zona.	168
Foto 39. Establecimiento de potreros para ganadería en la parte alta de la cuenca	168
Foto 40. Uso ineficiente del recurso hídrico e inadecuada disposición de residuos sólidos.	168
Foto 41. Panorámica parte alta de la cuenca Yeguas, municipio de Abejorral.	169
Foto 42. Establecimiento de monocultivos que requieren la utilización de agroquímicos y que son cultivados en la parte alta y baja de la cuenca Yeguas.	169
Foto 43. Establecimiento de monocultivos en la parte media de la cuenca Yeguas.	181
Foto 44. Empaques y residuos de agroquímicos dispuestos a campo abierto en la cuenca.	182
Foto 45. Sedimentación en la parte alta de la cuenca Yeguas.	182
Foto 46. Inadecuado manejo de aguas residuales de las viviendas asentadas en la cuenca.	182
Foto 47. Disposición de residuos a campo abierto.	183
Foto 48. Vía que conduce a la cuenca de la quebrada Yeguas.	184

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Listados de asistencia a talleres.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo B. Resultados análisis de aguas cuenca Yeguas.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo C. Acuerdo 038 de 1995.	¡Error! Marcador no definido.

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 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	

2 DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

2.1 LOCALIZACIÓN

La cuenca hidrográfica de la quebrada Yeguas, 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 4311,0 ha y un rango altitudinal entre 2.100 y 2.700 msnm (Figura 1).

2.2 DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El municipio de Abejorral está localizado en el flanco occidental de la cordillera central, está ubicado a los $5^{\circ} 47'$ de latitud norte y $75^{\circ} 26'$ de longitud oeste de Greenwich. Su altura es de 2.147 msnm; su temperatura promedio es de 17°C y dista a 105 Km. de la ciudad de Medellín.

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 municipio 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 km^2 , 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).



Foto 3. Panorámica cuenca Yeguas, municipio de Abejorral.

La cuenca de la quebrada Yeguas se localiza al norte de la cabecera municipal de Abejorral, cuenta con varias fuentes tributarias importantes como La Victoria, La Eme, El Chagualo y La Angostura (Foto 4), esta última abastece con un 80% el acueducto de la zona urbana. Para su conservación el municipio adquirió 211 ha en la parte alta de la cuenca (incluye la cuenca Yeguas y San Antonio), de las cuales aproximadamente 190 ha se encuentran en proceso de recuperación en diferentes estados sucesionales.

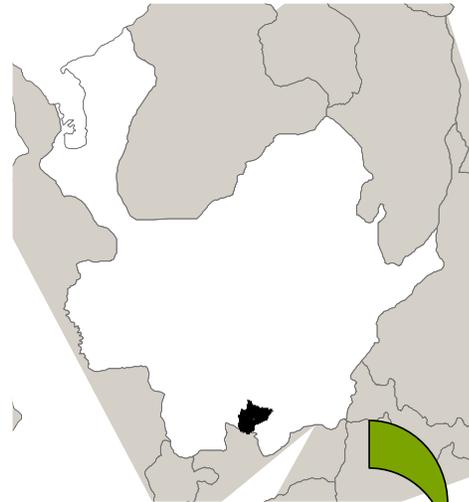


Foto 4. Confluencia de la quebrada La Angostura y la quebrada Yeguas.

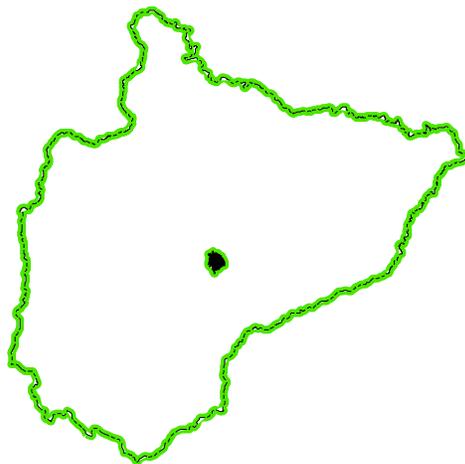
COLOMBIA



ANTIOQUIA



ABEJORRAL



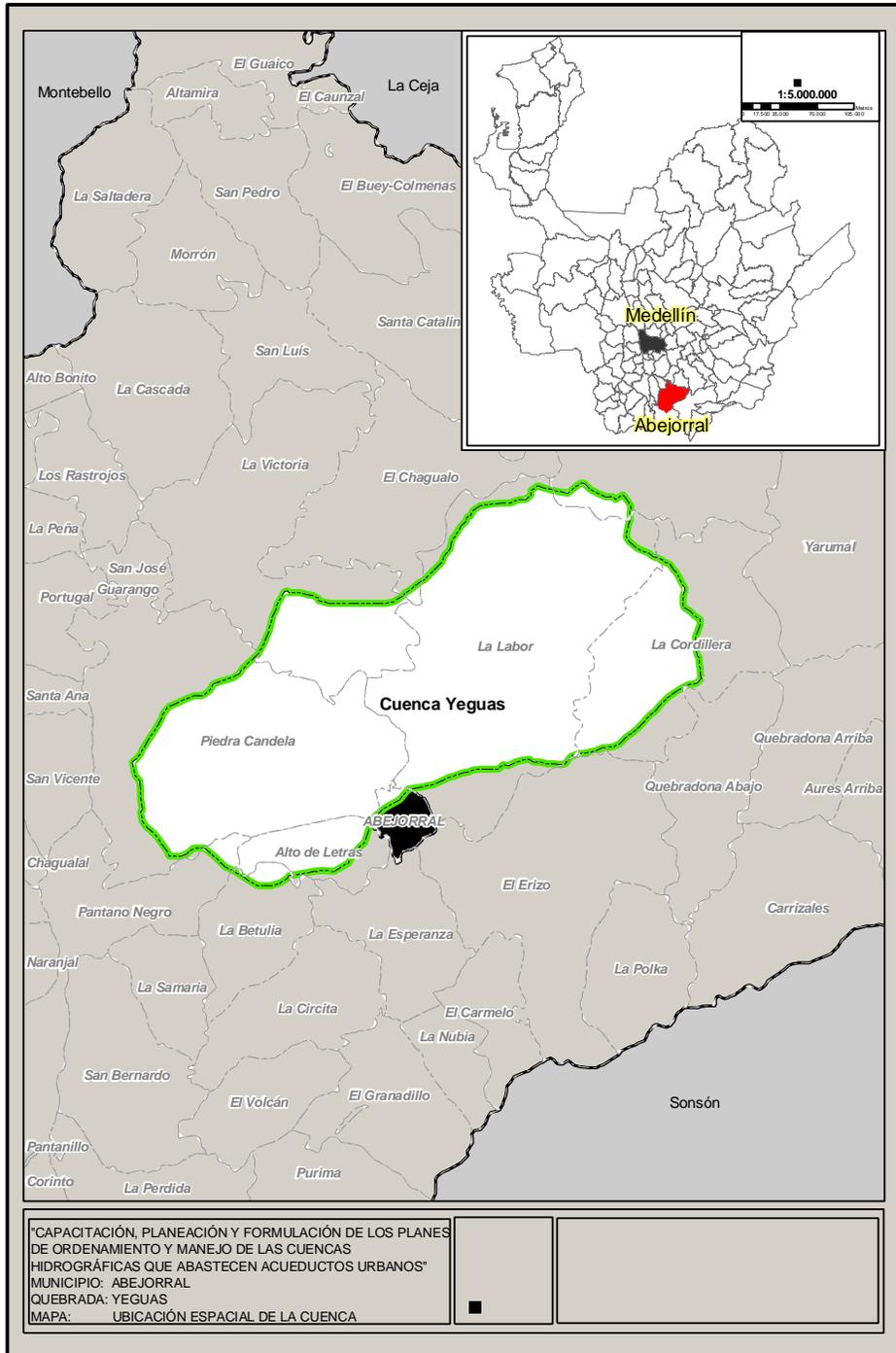


Figura 1. Localización geográfica de la cuenca de la quebrada Yeguas.

El sector El Ventiadero también forma parte de la vereda La Labor, el 80% de la población deriva su sustento económico de la ganadería (Foto 5) y el cultivo de papa (Foto 6).



Foto 5. Actividad de pastoreo en la parte alta del sector El Ventiadero, zona de nacimiento quebrada Yeguas.



Foto 6. Preparación de terrenos para el establecimiento de cultivo de papa.

En el sector La Victoria en su mayoría las viviendas están deshabitadas, la escuela está cerrada y las familias están apenas retornando, los terrenos están dedicados en gran parte a la ganadería, se respetan por lo menos 15 m con relación al cauce de la fuente de agua. La principal actividad agrícola es el maíz y el frijol cargamanto y lima, el cual se vende en el mercado a \$3.200.

En cuanto a las aguas residuales de las viviendas que habitan en la cuenca, éstas vierten en la parte baja de la quebrada La Angostura antes de unirse con la quebrada Yeguas.

El manejo de los residuos sólidos en su gran mayoría se dispone a campo abierto o se queman.

2.3 OFERTA AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO

2.3.1 Análisis de la información disponible

La información disponible para la cuenca de la quebrada Yeguas 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 promedia del cauce y de la cuenca, elevación media. En la Tabla 3 se listan los parámetros morfométricos de la cuenca de la quebrada Yeguas.

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=	44,64	km ²
Perímetro de la Cuenca.	P=	31,30	Km
Longitud del cauce principal.	L=	15,71	Km
Longitud de la cuenca.	Lc=	10,50	Km
Distancia desde el sitio de interés al C, de G. de la Cuenca	Lcg=	4,30	Km
Cota Superior de la Cuenca.	Hsc=	2.850	msnm
Cota Inferior de la Cuenca.	Hic=	2.000	msnm
Cota Superior del Cauce.	Hs=	2.800	msnm
Cota Inferior del Cauce.	Hi=	2.000	msnm
Pendiente promedio del cauce.	Scauce=	5,40	%
Pendiente promedio de la cuenca.	Scuenca=	24,90	%
Zonas para Tiempos de Concentración	Zona=	2	

Tabla 4. Resultados tiempos de concentración.

MÉTODO	TC (HORAS)
Témez	1,7256
Williams	2,2867
Johnstone y Cross	3,8579
Giandiotti	1,5654
Linsley (para Áreas Montañosas)	2,4293
S.C.S. – Ranser	1,0915
California Culverts Practice	1,7002
Valencia y Zuluaga	3,1478
Hidrología de Antioquia	3,4708

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.

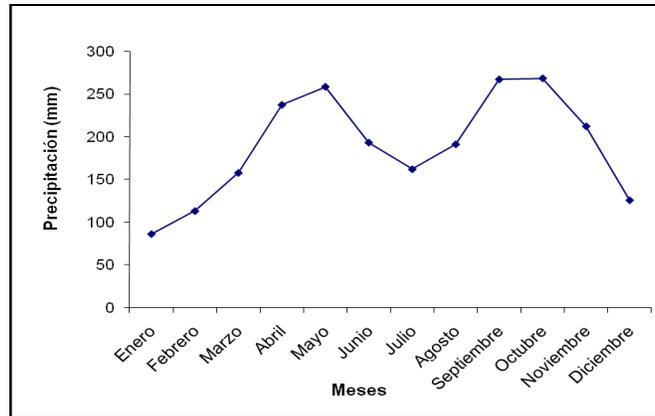


Figura 2. Ciclo anual de la precipitación de la estación Sonsón.

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

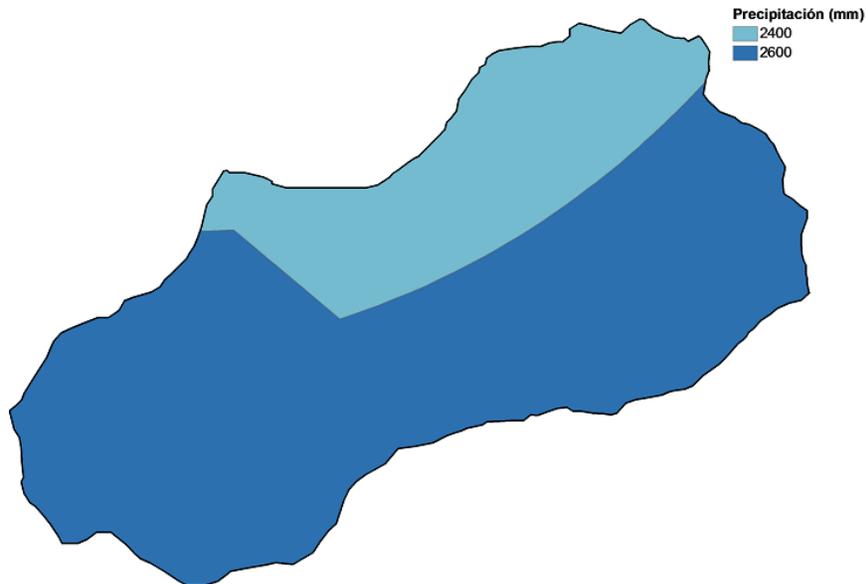


Figura 3 muestra la distribución de la precipitación media anual.

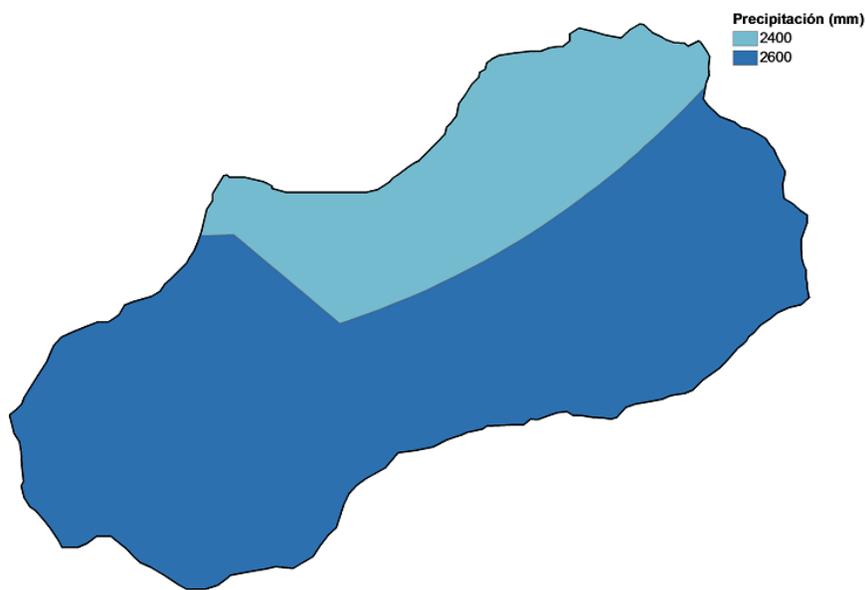


Figura 3. Distribución espacial de la precipitación media anual de la quebrada Yeguas.

➤ 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

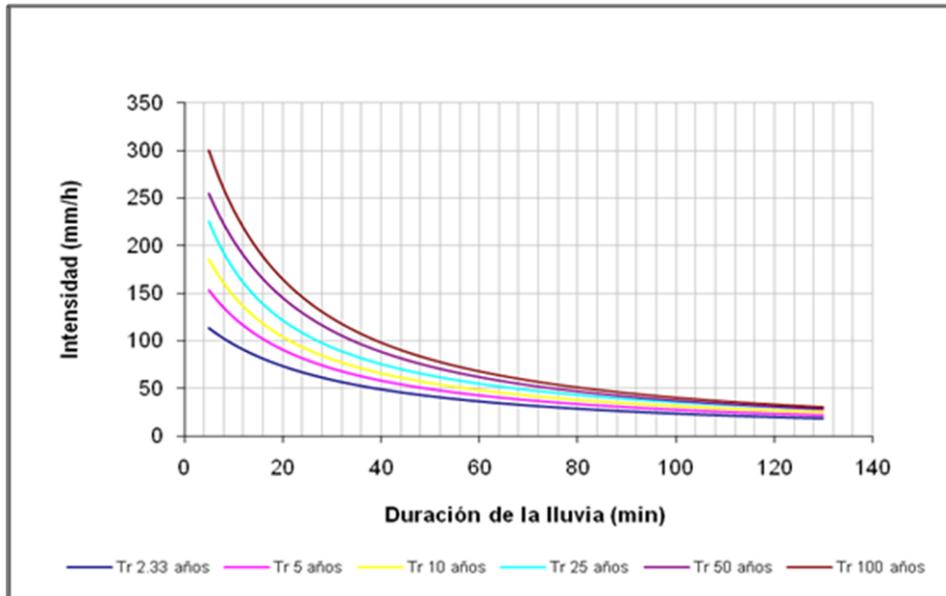


Figura 4. Curva IDF para diferentes períodos de retorno Estación La Macarena.

➤ Precipitación efectiva

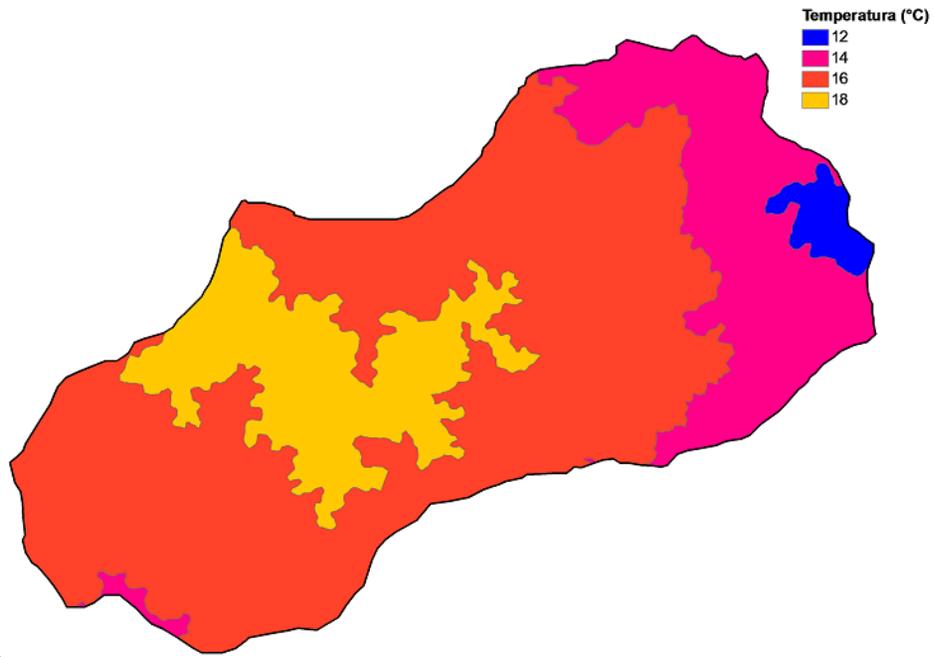
De acuerdo con los porcentajes de incidencia de la cobertura que hay en la cuenca, se calculó el número de curva CN final, de la cuenca, CN= 76 (Tabla 6).

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 18°C.



La

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

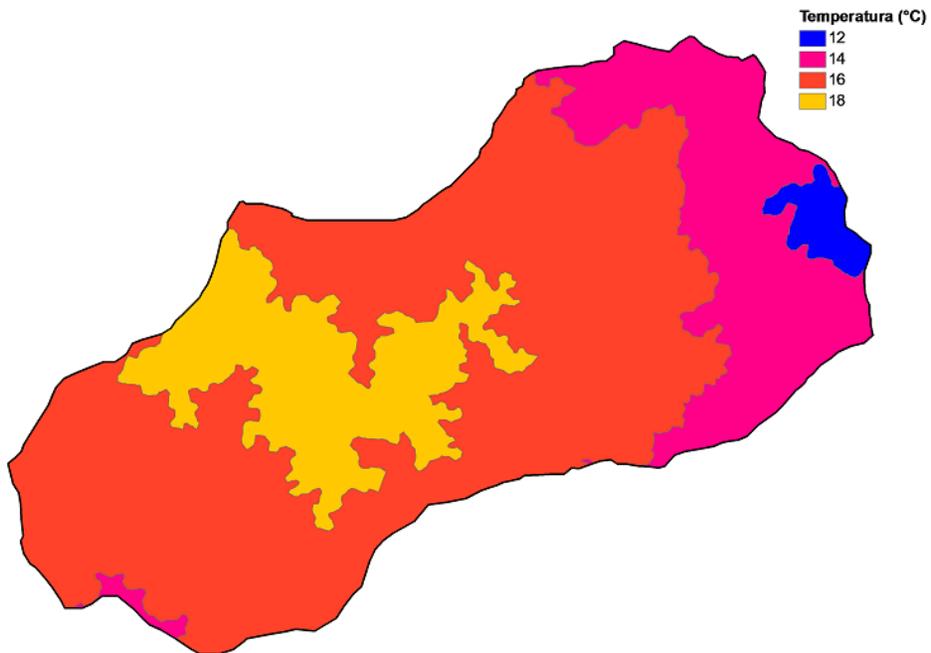


Figura 5. Variación de la temperatura en la cuenca de la quebrada Yeguas.

2.3.6 Evapotranspiración

Utilizando la ecuación definida en la metodología, se obtuvo un valor promedio de 1.100 mm/año. La Figura 6 muestra el mapa de evapotranspiración real en la cuenca según el método de Cenicafé.

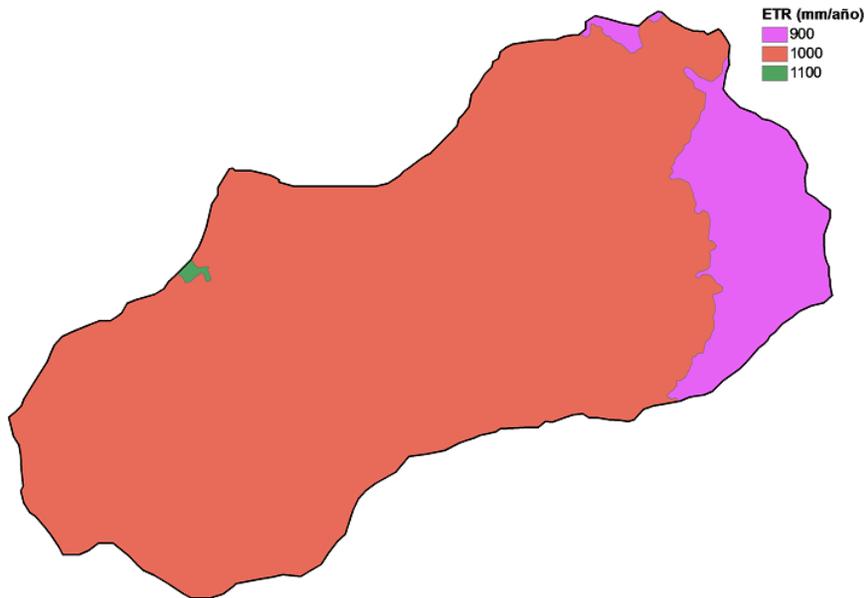


Figura 6. Evapotranspiración real en la cuenca de la quebrada Yeguas.

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 Yeguas.

PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	CAUDALES MÁXIMOS (m ³ /s)					
	2,33	5	10	25	50	100
Método Racional - C.E. ASCE.	63,69	76,14	86,25	98,76	96,27	103,65
Método Williams y Hann	30,81	49,92	66,70	87,96	73,09	83,92

PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	CAUDALES MÁXIMOS (m ³ /s)					
	2,33	5	10	25	50	100
Método S.C.S.	26,84	44,01	59,65	80,49	74,09	86,45

2.3.8 Caudales medios. Balance hídrico de largo plazo

Para la cuenca de la quebrada Yeguas 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 **0,36 m³/s.** no es claro porqué el caudal medio es menor que los mínimos de la tabla siguiente

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.

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	0,63
5	-0,82109	0,54
10	-1,10033	0,49
25	-1,36153	0,44
50	-1,51359	0,41
100	-1,64078	0,39

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 9. Índice de escasez estimado para la cuenca de la quebrada Yeguas.

CUENCA	DEMANDA	OFERTA	CAUDAL ECOLÓGICO	FACTOR DE REDUCCIÓN	IE %	CLASIFICACIÓN	COLOR
--------	---------	--------	------------------	---------------------	------	---------------	-------

	(l/s)	(l/s)	(l/s)				
Sonsón	19,72	443	264.000	0,250	18,06	Medio	

Este resultado muestra un Índice de Escasez de **18,06%** 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 Yeguas 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. La Figura 1 muestra la ubicación del sitio de aforo.

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 8, se muestra el levantamiento topográfico de la sección, tomando mediciones cada metro de distancia entre verticales.

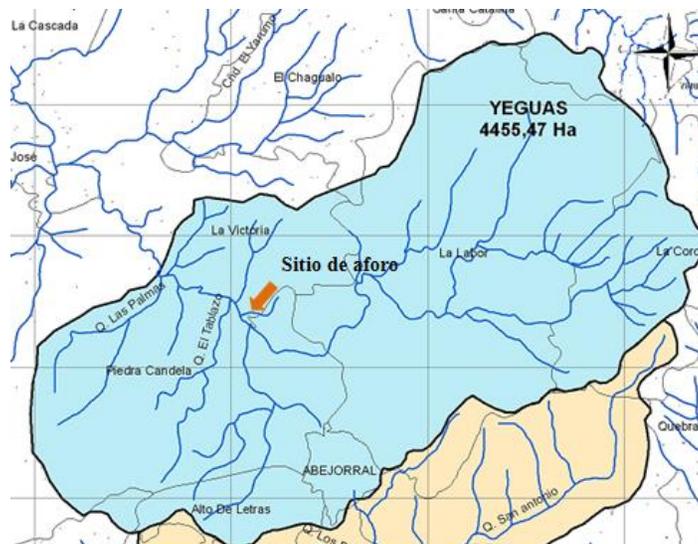


Figura 7. Localización de la sección transversal de aforo en la cuenca de la quebrada Yeguas.

Tabla 10. Estimación del caudal de aforo.

Río:	Quebrada Yeguas	Hora:	11:15AM
Municipio:	Abejorral-Ant.	Metodología:	Correntómetro
Fecha:	Sep 17/09	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	
0,5	0,26	0,052 0,208	0,676 0,758	0,4	0,26	0,5	0,13	0,048
1	0,25	0,05	0,516 0,606	0,561	0,25	1	0,25	0,140
1	0,33	0,066 0,264	0,606 0,589	0,5975	0,33	1	0,33	0,197
1	0,33	0,066 0,264	0,387 0,388	0,3875	0,33	1	0,33	0,127
1	0,39	0,078 0,312	0,367 0,152	0,2595	0,39	1	0,39	0,101
0,3	0,23	0,046 0,184	V2/3 ant	0,173	0,23	0,3	0,069	0,011
								0,627 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		

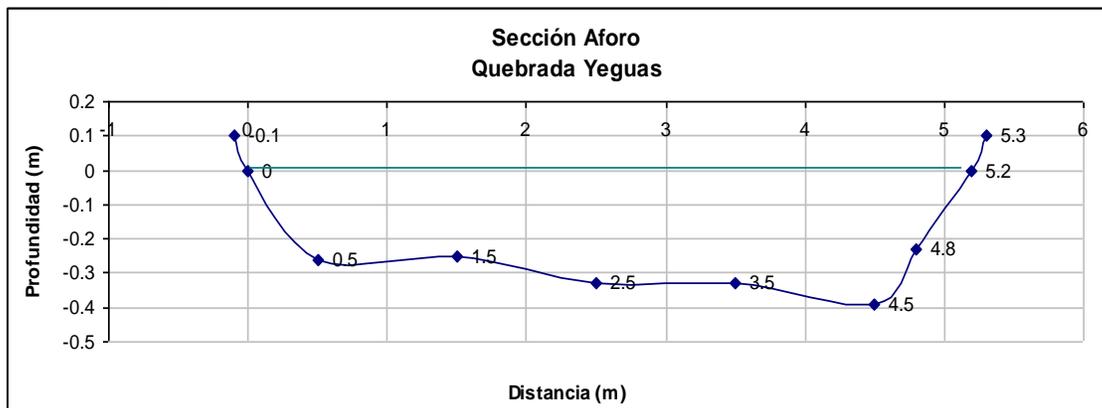


Figura 8. Sección transversal aforo.

Las velocidades de flujo fueron bajas, no alcanzaron a sobrepasar 0,6 m/s. De forma similar las profundidades de flujo no alcanzaron los 50 cm en todo el ancho de la sección. Con este procedimiento se estimó un caudal de 0,627 m³/s para la quebrada Yeguas (vereda El Chagualo). La sección de aforo presenta una forma semi-rectangular con una profundidad homogénea en casi la totalidad de la sección (Foto 7).



Foto 7. Sección transversal de medición de caudal líquido quebrada Yeguas.

2.3.12 Análisis morfológico del cauce

Para un tramo de la parte baja de la quebrada, 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 Yeguas.

A ambos márgenes se tienen inicialmente bancas verticales de 1 m de altura aproximadamente, en su mayoría obedecen a desprendimiento de material como producto de la socavación, posteriormente se tienen bancas empinadas acompañadas de escasos arbustos y continua vegetación de arbustos y pastos de mediano porte que sirven como protección de las bancas. La Foto 8 muestra el cauce de la quebrada en la zona media de la quebrada Yeguas.



Foto 8. Encajonamiento del cauce de la quebrada Yeguas en la zona media (sector El Chagualo).

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 (Foto 9).



Foto 9. Desprendimiento de material de la margen izquierda de la quebrada.

➤ Material del lecho

El lecho de los canales aluviales se caracteriza por formaciones o acumulaciones que varían en tamaño, disposición y localización con los cambios de flujo, temperatura y carga de sedimentos. La quebrada Yeguas en su parte media e inferior presenta un lecho con material de grava de tamaño homogéneo y poca variación en su tamaño y textura. Las formaciones del fondo se observan en la Foto 10.



Foto 10. Formas del lecho en la zona baja de la cuenca de la quebrada Yeguas.

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 1 – 3%. 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 muestra en la Figura 9.

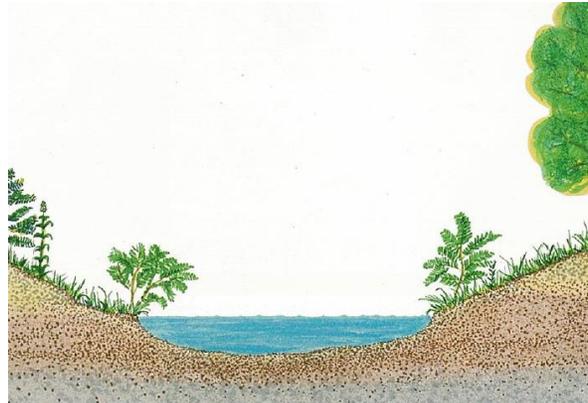


Figura 9. Sección transversal de lecho tipo B4 (clasificación Rosgen).

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 Yeguas 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 **repetido**, **revisar**.

Tabla 11. Habitantes de la cuenca de la quebrada Yeguas.

MUNICIPIO	VEREDA	NÚMERO DE HABITANTES
Abejorral	Alto de Letras	6
	La Victoria	79
	La Cordillera	38
	La Labor	261
	Piedra Candela	123
	Alto de Letras	6 repetido
	Total	507

2.4.2 Estimación de la demanda actual

La cuenca de la quebrada Yeguas 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 Yeguas 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 10), sin embargo la tasa de crecimiento intercensal revela

que el crecimiento de la población urbana **no presenta tendencia de que** 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

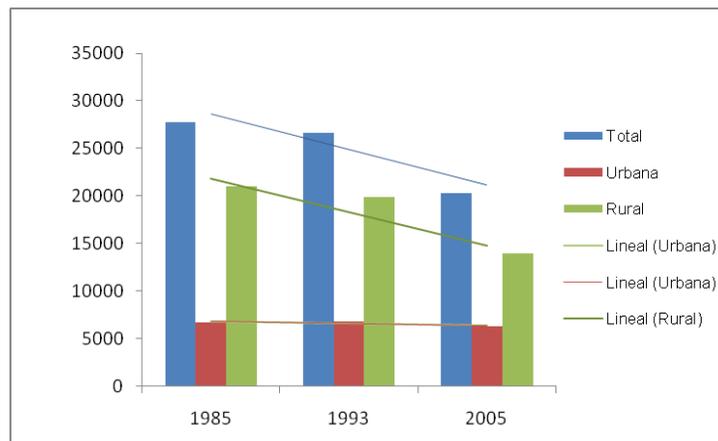


Figura 10. Crecimiento poblacional del municipio de Abejorral (1985-2005).

➤ Proyecciones de población: En la Figura 11 a Figura 13 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.

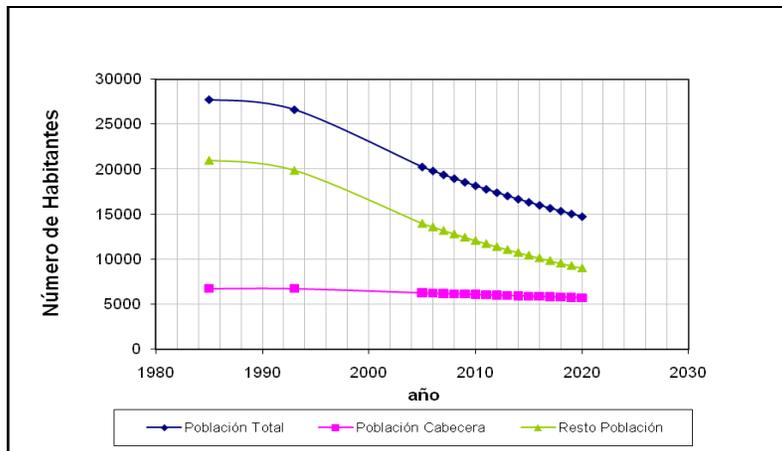


Figura 11. Proyecciones de población por el método geométrico para el municipio de Abejorral.

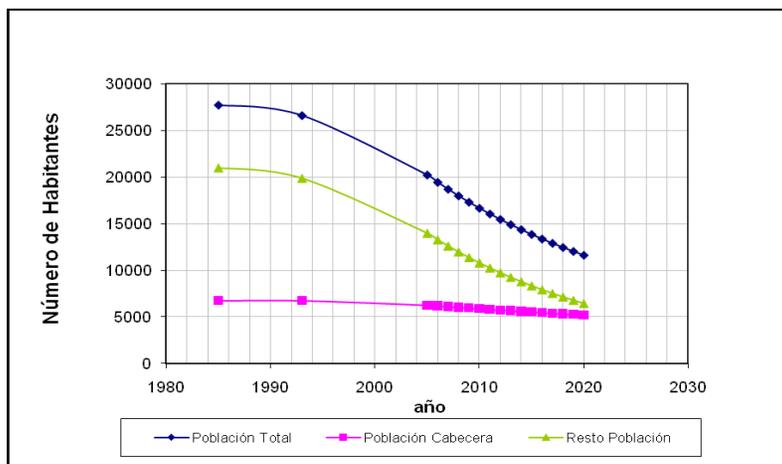


Figura 12. Proyecciones de población por el método de variación Logarítmica para el municipio de Abejorral.

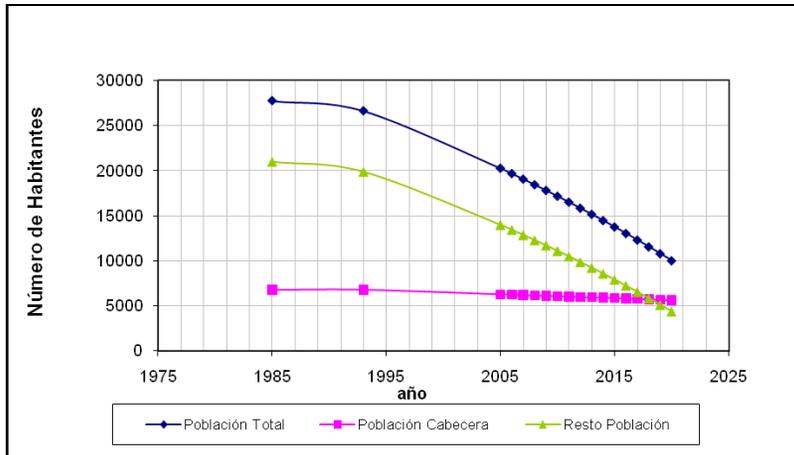


Figura 13. Proyecciones de población por el método de tasa decreciente para el municipio de Abejorral.

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 se indican en la Tabla 14 y Figura 14.

Tabla 14. Proyección de población de la cuenca de la quebrada Yeguas.

AÑO	POBLACIÓN CUENCA
2010	507
2011	527
2012	538
2013	549
2014	560
2015	571
2016	582
2017	594
2018	606
2019	618

AÑO	POBLACIÓN CUENCA
2020	630

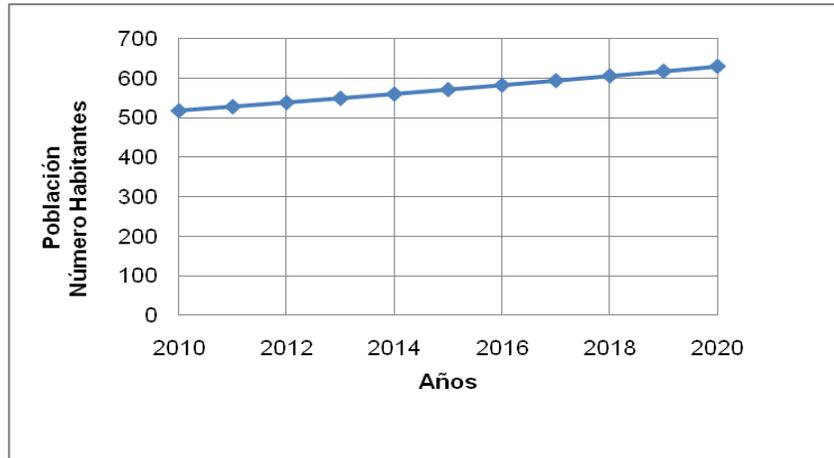


Figura 14. Esquema de la proyección de población de la cuenca de la quebrada Yeguas.

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 Yeguas se presenta en la Figura 15. El uso del agua para las actividades netamente domésticas es del 52%, uso agrícola el 42%, uso institucional el 2% e industrial con el 3%. **En menor porcentaje el uso comercial con el 3%. Revisar, porque el 2% institucional es menor**

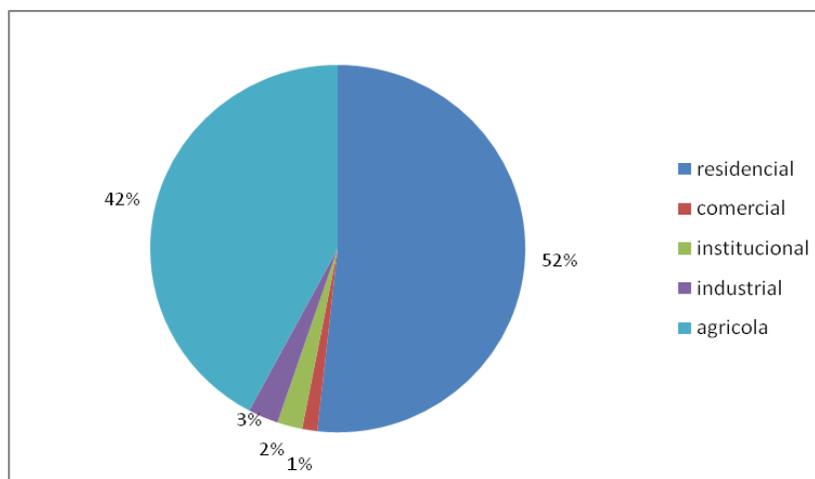


Figura 15. Distribución de los usos del agua en la zona rural de la cuenca de la quebrada Yeguas.

En la Tabla 15 se presenta la demanda de agua para la zona rural calculada a partir de la

AÑO	Caudal de captación (l/s)	AÑO	Caudal de captación (l/s)	AÑO	Caudal de captación (l/s)
-----	---------------------------	-----	---------------------------	-----	---------------------------

información de los usuarios registrados en cada captación. La demanda total en la zona rural de la cuenca de la quebrada Yeguas fue de 19,72 l/s.

Tabla 15. Demanda de agua estimada para la cuenca.

Y5D13-A	1	Y6I1A	0.12	Y3D1-C	0.89
Y1D1-C	0.13	Y7I3-C	0.065	Y5D2-C	0.038
Y6I7-C	0.19	Y7I2-A	0.16	Y5D1-A	0.48
Y6I13-A	0.13	Y7I1-A	0.25	Y3D2-C	0.34
Y6I12-C	0.19	Y2D1-A	0.08	Y5D4-A	0.1
Y6I11-C	0.09	Y3I1-C	0.17	Y1I7-A	0.42
Y6I10-C	0.32	Y3I1-C	0.17	Y3I10-A	0.053
Y7I9-C	1.53	Y3I1-C	0.17	Y3I12-A	0.12
Y7I8-C	0.24	Y3I1-C	0.17	Y5D11-A	0.084
Y7I7-A	0.082	Y3I4-C	0.086	Y3I11C	0.3
Y7I6-A	0.18	Y3I4-C	0.086	Y6I17-A	0.068
Y3I8-C	0.16	Y3I4-C	0.086	Y6I18-A	0.12
Y6I9-C	0.15	Y3I6-A	0.1	Y5D12-A	0.2
Y3I7-C	0.069	Y3I6-A	0.1	Y5D6-A	0.4
Y3I5-A	0.045	Y5I1-C	0.11	Y5D5-C	0.11
Y3I3-A	0.029	Y5I1-C	0.11	Y1I6-C	0.4
Y2D2-C	0.078	Y5D10-A	0.482	Y1I5-C	0.04
Y3I2-C	0.019	Y6I14-A	0.86	Y5D7-C	0.3
Y7I5-C	0.29	Y4I1-C	0.18	Y5D8-C	0.41
Y6I8-C	0.38	Y6I19-A	0.41	Y5D9-C	0.1
Y6I6-A	0.2	Y4I2-C	0.21	Y5D15-A	0.21
Y7I1A-C	0.48	Y6I15-C	0.13	Y7I10-C	0.46
Y6I5-A	0.28	Y3I19-C	0.22	Y5D14-A	0.13
Y6I4-A	0.098	Y4I3-A	0.88	Y4I4-C	0.43
Y6I3-A	0.072	Y3D3-A	0.12	Y1I1-C	0.24
Y6I2-C	0.15	Y6I16-A	0.072	Y5D16-C	0.27
Y6I2-C	0.15	Y5D3-C	0.08	Y1I4-C	0.04
Y1I3-C	0.07	Y1I2-C	0.5		

2.5 ZONAS DE VIDA

De acuerdo con los parámetros climáticos de precipitación y temperatura, se determinaron dos zonas de vida para la cuenca Yeguas del municipio de Abejorral:

-
- **Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh - MB):** dentro de la cuenca Yeguas, esta zona de vida tiene como límites climáticos una biotemperatura promedio de 14 – 16°C, una precipitación media de 2.400 - 2.600 mm/año y con elevaciones que van entre 2.100 – 3.000 msnm. Esta formación se encuentra entre las veredas La Victoria, La Labor, La Cordillera, Alto de Letras, Piedra Candela y parte de La cabecera municipal ocupando el 83,38% del área total de la cuenca.
 - **Bosque muy húmedo Premontano (bmh – PM):** para la cuenca Yeguas, se encuentra esta zona de vida la cual ocupa el 16,62% del área, ubicándose entre las veredas Piedra Candela, La Victoria y La Labor. Presenta una biotemperatura de 18°C, una precipitación media de 2.400 - 2.600 mm/año y con elevaciones que van entre 2.000 – 2.150 msnm.

La Figura 16 presenta el mapa de las zonas de vida para la cuenca de la quebrada Yeguas.

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 Esquistos 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 Yeguas se describen a continuación y pueden observarse en la Figura 17.

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).

Figura 16. Mapa de zonas de vida para la cuenca de la quebrada Yeguas.

Figura 17. Mapa de geología.

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.

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 bandemiento 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 Intrusivos Néisicos Sintectónicos (Pzin)

Feininger *et al.*, (1972) introdujo en la literatura geológica de la Cordillera Central el término de «Neises Intrusivos», para referirse a rocas de composición granitoide y estructura néisica, que intruyen a las rocas metamórficas del flanco oriental de la Cordillera Central. Posteriormente este nombre se ha extendido tanto al sur como al occidente del área considerada (González, 1980; Restrepo, 1986; Restrepo *et al.*, 1989, 1991; Toussaint, 1993). Sin embargo, teniendo en cuenta las características de los procesos metamórficos y la relación intrusiva con las rocas encajantes, se prefiere el nombre general de ortoneis, completado con la localidad geográfica que lo caracteriza. Aunque en algunos cuerpos se ha perdido la textura original en la mayoría, las evidencias a nivel de afloramiento, de un origen ígneo son notables; son intrusivos en las rocas metamórficas, produciendo efectos de contacto, con formación de paragénesis metamórficas, que están en equilibrio con las formadas por metamorfismo regional y con xenolitos transformados en cornubianitas, pero en los cuales, en especial en los esquistos sericíticos, es posible observar plegamientos, como sucede en los neises de Samaná (Cossio & viana, 1986) y Abejorral (González, 1980).

Aunque en trabajos anteriores estos neises se han considerado como coetáneos (Feininger *et al.*, 1972; González, 1980), las edades isotópicas disponibles varían entre 346 y 207 m.a (Maya, 1992) y pueden clasificarse en dos grupos: uno correspondiente al evento acadiano alrededor de 350 m.a. y otro hercínico de 240 m.a. El primer grupo correspondería a intrusivos sintectónicos, relacionados probablemente con la Orogenia Acadiana del Devónico y el segundo con la Orogenia Hercínica del PérmicoTriásico.

2.7.5 Depósitos Cuaternarios

La cuenca de la quebrada Yeguas 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.

2.7.6 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
Intrusivos Néisicos Sintectónicos (Pzin)	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 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 Yeguas se describen a continuación y pueden observarse en la Figura 18.

2.9.1 Relieve sobre rocas metamórficas

Se caracterizan por fuertes pendientes y cuchillas muy altas, 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.

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
Vertientes 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 terracetos 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 Socavación lateral de orillas

Este proceso se encuentra directamente asociado con la dinámica natural de la quebrada, se observa constantemente a lo largo de la cuenca y de los afluentes principales, se evidencia en los desprendimientos de material de diferentes dimensiones en los taludes localizados en ambas márgenes de la quebrada (Foto 11).

Figura 18. Mapa de geomorfología.



Foto 11. Socavación lateral del cauce principal de la quebrada Yeguas.

2.10.2 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.

2.10.3 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.

2.10.4 Erosión antrópica

Evidenciada a través de los cortes en el terreno para apertura de vías, banqueos para construcción de viviendas, extracción de la material de playa y minería.

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

Tabla 18. Calificación de procesos erosivos.

Proceso	Calificación
Socavación de orillas	7
Sobrepastoreo	7
Movimientos en masa	7

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 Yeguas 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 19 es posible observar las zonas de amenaza muy alta, cuya superficie asciende a 28.32 Has, es decir, el 0.63% 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 13.84 Has, esto es el 0.3 % de la superficie de la cuenca.

Figura 19. Mapa de amenaza por inundación 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 Yeguas 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 Yeguas existe la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa principalmente en los sectores de la cuenca donde las altas pendientes, características geológicas y geomorfológicas 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 20 es posible observar las zonas de amenaza muy alta, cuya superficie asciende a 1054.2 Has, es decir, el 23.42% de la superficie de la cuenca que se localiza principalmente en la parte media de la misma, las zonas de amenaza alta corresponden 3113.42 Has que equivalen al 69.16% de la superficie de la cuenca y las zonas de amenaza moderada, por su parte cubren 334,13 Has, esto es el 7.42 % de la superficie de la cuenca.

2.11.3 Amenaza por incendio forestal

En la cuenca de la quebrada Yeguas existe la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales en varios pastos y terrenos donde se realizan generalmente quemas

controladas para luego hacer una siembra que durante la temporada de verano podría salirse de control y ocasionar incendios forestales.

En la Figura 21 es posible observar que las zonas de amenaza alta por incendios forestales tienen una superficie de 1384.06 Has, es decir, el 30.74% 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 Yeguas.

Tabla 19. Calificación de las amenazas en la cuenca de la quebrada Yeguas.

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

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 el ladrillo con 60.8% es el material predominante en las paredes seguido de la tapia con el 29.7% y el Bahareque con un 9.45%, El Cemento con un 76.5% es el material predominante en pisos seguido de baldosa con un 10.92%, la teja de barro con 85.71% es el material predominantes en techos seguido del zinc con un 16.80%.

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.

Figura 20. Mapa de amenaza por movimientos en masa de la cuenca.

Figura 21. Mapa de amenaza por incendio forestal.

A continuación en la Tabla 20 y Figura 22 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, lo cual permite observar que 3367.15 Has de la cuenta presentan un nivel de amenaza baja , es decir el 74.80% del área de la cuenca, 482.35 Has fueron determinadas con un nivel de vulnerabilidad moderada que corresponde al 10.71% del área de la cuenca, 459.13 Has tienen nivel de vulnerabilidad alto y corresponden al 10.20% del área de la cuenca, 193.12 Has presentan nivel de vulnerabilidad muy alto y corresponden al 4.29% del área de la cuenca.

Tabla 20. Calificación de la vulnerabilidad en la cuenca de la quebrada Yeguas.

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.

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 Yeguas, 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 1290.6 hectáreas utilizadas como bosque que son equivalentes al 24.94 % 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 23 a Figura 25. Además, en la Figura 26 se muestra el 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 cinco unidades de suelo, con sus respectivos contenidos pedológicos. En la Figura 27 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 Yeguas son la Asociación Tequendamita (TE) a la que le corresponde un área de 2449,67 ha (56,82 %), la Asociación Ituango (IT) con 1800.29 ha (41,76 %) y la Asociación Poblano para la que se tiene un área de 51,33 ha (1,19 %).

➤ **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.

Figura 22. Mapa de vulnerabilidad para la cuenca de la quebrada Yeguas.

Figura 23. Mapa de riesgos a inundaciones para la cuenca de la quebrada Yeguas.

Figura 24. Mapa de riesgos por movimientos en masa de la cuenca.

Figura 25. Mapa de riesgos por incendio forestal.

Figura 26. Mapa de riesgo total para la cuenca.

Figura 27. Mapa de unidades de suelo para la cuenca de la quebrada Yeguas.



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



Ojo que esta página queda en blanco



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

Paisaje	Clima	Tipo de Relieve	Características de los suelos	Unidad cartográfica			Extensión	
				Nombre	Símbolo	Fase	%	Ha
Zona urbana municipio de Abejorral					2308		0,23	9,71
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	TEd1	14,49	624,65
						TEd2	2,44	105,29
						TEf2	39,89	1719,73
	TEMPLADO HÚMEDO A MUY HÚMEDO	FILAS Y VIGAS	Suelos de texturas finas a medias, bien drenados, profundos, limitados en algunas ocasiones por factores físicos o químicos; el grado de erosión llega a ser muy severo en algunos sectores	Asociación ITUANGO	IT	ITe1	41,76	1800,29
			Suelos profundos a moderadamente profundos, con drenaje natural bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas	Asociación POBLANCO	PO	Poc	1,19	51,33

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 y pastos limpios.

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

- TE_d1: Asociación Tequendamita, fase fuertemente ondulada, ligeramente Erosionada (624,65 ha).
- TE_d2: Asociación Tequendamita, fase fuertemente ondulada, moderadamente erosionada (105,29 ha).
- TE_f2: Asociación Tequendamita, fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada (1719,73 ha).

➤ **Asociación Ituango (IT):** está localizada principalmente en la Cordillera Central, bordeando al macizo central o batolito antioqueño, en las subregiones del norte, nordeste, al sur del bajo Cauca, y al sur de las subregiones del suroeste y oriente y al este de la Subregión de Occidente, entre 1.000 y 2.000 m de altitud. El clima es templado muy húmedo y húmedo, corresponde a las zonas de vida bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) y bosque húmedo premontano (Bh-PM).

Geomorfológicamente comprende filas y vigas de montaña, en las cuales se encuentran pequeños coluvios y afloramientos rocosos. El relieve varía de moderadamente inclinado a moderadamente escarpado, las cimas o crestas son agudas, algunas redondeadas; las pendientes que oscilan de 7 a 75%.

Los suelos, desarrollados a partir de rocas metamórficas (varias clases de esquistos con intercalaciones de neiss, anfibolitas, cuarcitas y materiales calcáreos), son de texturas finas a medias, bien drenados, profundos, limitados en algunas ocasiones por factores físicos o químicos; presentan erosión por escurrimiento difuso, surcos, terracetos y movimientos en masa localizados; el grado de erosión llega a ser muy severo en algunos sectores.

La mayor parte de los suelos de la unidad se encuentran en ganadería de tipo extensivo y pequeños cultivos de café, plátano, caña de azúcar y frutales; algunas áreas de la asociación están en bosques primario y secundario; las especies más comunes son guamos, chaparro, cañafístula, sauce, encenillo, guayabos, guacatillo, guásimo, quiebrabarrigo, helecho, zarzas y pastos.

Para la cuenca, dentro este tipo de unidad, se tiene suelos utilizados en bosques naturales fragmentados con arbustos y matorrales, pastos limpios y enmalezados, bosque plantado de coníferas y mosaico de cultivos pastos y espacios naturales.

La fase que presenta la unidad para la cuenca se determinó por pendiente y erosión:
ITe1: Asociación Ituango, fase ligeramente escarpada, ligeramente erosionada (1.800,29 ha)

➤ **Asociación Poblano (PO):** los suelos de esta asociación se presentan geográficamente en las vertientes de las Cordilleras Occidental y Central, en las subregiones del Suroeste, Occidente, Valle de Aburrá, Norte y Nordeste del departamento; en el Oriente Antioqueño se localiza en los municipios de Sonsón, San Rafael, San Carlos y Cocorná; Presentan un clima templado húmedo a muy húmedo, corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM), en alturas entre 1.000 y 2.000 msnm.

Geomorfológicamente, la unidad se encuentra en el paisaje de montaña, en tipo de relieve glacis y coluvios de remoción, el relieve es ligera a fuertemente ondulado con pendientes

hasta del 25%; en algunos sectores hay erosión o movimientos en masa, además, piedras de diferentes tamaños en superficie.

Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos heterométricos con materiales mixtos coluviales y coluvioaluviales; son profundos a moderadamente profundos limitados por presencia de fragmentos de roca como gravillas, cascajos y piedras en el perfil; con drenaje natural bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, algunos suelos presentan alta saturación de aluminio que producen toxicidad a la mayoría de las plantas. Los suelos de esta unidad presentan desde muy baja hasta muy alta evolución pedogenética, con estructura especialmente en los horizontes superiores y de fertilidad muy baja a alta.

La vegetación natural ha sido destruida casi en su totalidad y actualmente existen áreas con pequeños bosques de galería y árboles aislados como guamos, guayabos, balso, aguacatillo, ciprés, guadua, encenillo, carate, helechos, zarzas y algunos sectores con reforestación; además, gran parte de los suelos de esta unidad está ocupada por pastos naturales o introducidos como grama, trenza, braquiaria y kikuyo para ganadería extensiva y semi-intensiva. Se encuentran algunas áreas con cultivos de caña de azúcar, café, plátano, yuca, maíz y frutales.

Para la cuenca, dentro este tipo de unidad, se tiene suelos utilizados en mosaico de cultivos pastos y espacios naturales

La fase que presenta la unidad para la cuenca se determinó por pendiente y erosión: POc: Asociación Poblano, fase moderadamente ondulada (51,33 ha).

2.15 USO ACTUAL DE LA TIERRA

En la Figura 28 y la Tabla 22 se presenta la composición de la cobertura del suelo y la leyenda correspondiente a la cuenca de la quebrada Yeguas; además en la Figura 29 se muestra la distribución porcentual de dichas coberturas.

Figura 28. Mapa de coberturas y usos de la tierra en la cuenca de la quebrada Yeguas.

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

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	SÍMBOLO	ÁREA	
					Ha	%
TERITORIOS ARTIFICIALES	ZONAS URBANIZADAS	Tejido urbano continuo		1.1.1	16,48	0,38
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	PASTOS	Pastos limpios		2.3.1	1459,43	33,85
		Pastos arbolados		2.3.2	34,71	0,81
		Pastos enmalezados o enrastrajados		2.3.3	178,47	4,14
	ÁREAS AGRÍCOLAS HETEROGÉNEAS - MOSAICOS	Mosaico de cultivos		2.4.1	16,10	0,37
		Mosaico de pastos y cultivos		2.4.2	119,59	2,77
		Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales		2.4.3	1195,64	27,73
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	BOSQUES	Bosque natural fragmentado	Con arbustos y matorrales	3.1.2.1	1152,83	26,74
		Bosque plantado	Coníferas	3.1.5.1	137,77	3,20
TOTAL					4311.00	100

Fuente: IGAC (2007).

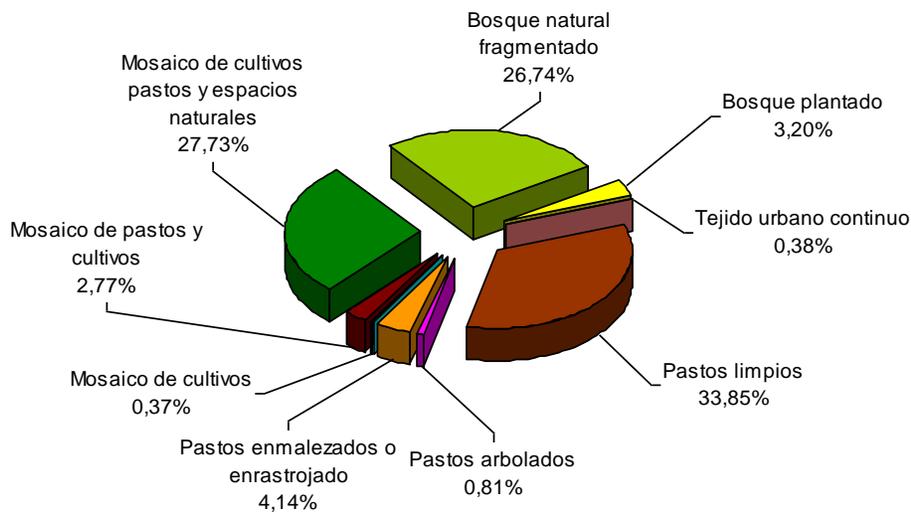


Figura 29. Distribución de coberturas de la tierra, cuenca de la quebrada Yeguas.

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 0,38% 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 69,68% del total de la cuenca.

Dentro de estas áreas, se encuentra pastos limpios (33,85%), 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 12). Pastos arbolados (0,81%), 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%. Pastos enmalezados o enrastrojados (4,14%), tierras con pastos que debido a las escasas prácticas de manejo o por abandono son invadidas por malezas que conforman rastrojos. La altura de este estrato es menor de 1,5 m. Mosaico de cultivos (0,37%), tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño. Mosaico de pastos y cultivos (2,77%), tierras ocupadas por pastos y cultivos en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (27,73%), superficies ocupadas

principalmente por cultivos y pastos en combinación con espacios naturales importantes (Foto 13).



Foto 12. Pastos limpios.



Foto 13. Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales.

2.15.3 Bosques y áreas seminaturales

Los bosques representan el 29,94% 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 (26,74%). Los cuales son bosques naturales con intervención humana, pero que mantienen su estructura original (Foto 14). 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. Bosque plantado de coníferas (3,20%), plantación de vegetación arbórea realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. Se constituyen rodales forestales establecidos mediante plantación y/o siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera o bienes no madereros (Foto 15).

Según la encuesta que se le hizo a la población (en total 116 viviendas encuestadas), 50 de ellas (43,10%) dicen que el uso que le dan a la tierra es agricultura comercial, 6 (5,17%) agricultura tradicional, 2 (1,72%) mencionan conservación, 32 (27,59%) mencionan ganadería, en 2 viviendas (1,72%) tienen uso actual relacionado a turismo y recreación, otras 23 (19,83%) a uso residencial y una (0,86%) a otros usos.



Foto 14. Bosques naturales fragmentados con arbustos y matorrales.



Foto 15. Bosque plantado de coníferas.

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 Yeguas, se definieron las unidades de uso potencial que se especifican a continuación y que se muestran en la Figura 30.

2.16.1 Cultivos densos

Este uso se define para las veredas Piedra Candela, Alto de Letras y La Victoria y corresponde al 29,81% 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 limpieas 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.

2.16.2 Cultivos silvoagrícolas

El área para los cultivos silvoagrícolas es del 20,42% del total de la cuenca, ubicándose entre las veredas La Victoria, Piedra Candela y La Labor, 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 49,39% del área de la cuenca entre las veredas La Labor y La Cordillera. 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.

Figura 30. Mapa de usos potencial de la tierra en la cuenca de la quebrada Yeguas.

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 Yeguas el uso que más predomina es el adecuado (57,35%), seguido de inadecuado (20,40%), muy inadecuado (19,14%) y por último subutilizado (3,11%). En la Figura 31 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, algunos pastos limpios y pequeñas áreas de pastos arbolados.

Donde se puede tener cultivos densos, las áreas subutilizadas corresponden a pastos enmalezados o enrastrojados.

Donde se puede tener cultivos silvoagrícolas, el uso inadecuado corresponde a pastos limpios y pastos enmalezados o enrastrojados. Se encuentran áreas subutilizadas en pastos arbolados y algunas áreas de plantaciones de uso solo comercial.

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

2.18 COMPONENTE BIÓTICO

2.18.1 Flora

Históricamente la actividad de extracción de carbón vegetal ha generado grandes cambios en la cobertura vegetal de la cuenca. Sin embargo cuentan los viejos que actualmente hay más bosque que hace 50- 60 años cuando esta actividad estaba en su apogeo.

La mayor parte de los bosques de la cuenca han sido transformados en potreros (Foto 16), por lo que los fragmentos de bosque más importantes se encuentran principalmente en la parte alta de la vereda La Cordillera, donde además se encuentra un importante número de nacimientos de agua (Foto 17).



Foto 16. Panorámica de la microcuenca La Labor en su parte alta.

Los bosques presentan distintos tipos de vegetación y grado de sucesión de los mismos. Encontrándose desde formaciones boscosas maduras con predominio de *Quercus humboldti* (roble) y *Panopsis yolombo* (yolombo), hasta bosques nativos y mixtos con especies introducidas en estados de sucesión media y avanzada (de hace aproximadamente 38 años), como se muestra en la Foto 18 y Foto 19.

Los ecosistemas estratégicos de la cuenca se muestran en la Figura 32.

Figura 31. Mapa de conflictos de uso de la tierra para la cuenca de la quebrada Yeguas.

Figura 32. Ecosistemas estratégicos en la cuenca de la quebrada Yeguas.



Foto 17. Nacimientos de agua en la vereda La Cordillera.



Foto 18. Bosque primario dominado por *Panopsis yolombo* en la vereda La Cordillera.

Igualmente hay predios donde se establecieron plantaciones forestales hace aproximadamente 10 años con especies de acacia y ciprés.

A excepción tal vez de algunas pequeñas manchas de bosque primario y plantaciones forestales (ciprés y acacias), puede decirse que los bosques de la cuenca corresponden en su mayor parte a bosques secundarios (Foto 20) y mixtos (reforestaciones con ciprés sin manejo, donde se ha dado una importante regeneración del bosque nativo).

Mencionan los pobladores que en los bosques de la cuenca hubo cedro, pero no se sabe si corresponde al cedro de montaña, igualmente hubo comino *Aniba perutilis*, laurel negro (?) y durador (?).



Foto 19. Bosques mixtos de coníferas con regeneración de especies nativas.



Foto 20. Panorámica de la microcuenca La Angostura en la vereda La Cordillera.

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

La presión sobre el bosque por extracción de recursos es relativamente baja actualmente. A excepción de algunos fragmentos maduros, prácticamente todos los bosques originarios

fueron talados hace años para extracción de carbón de leña y se encuentran en recuperación, de manera que actualmente hay mas bosque que hace 40 - 60 años.

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>Vibumum anabaptista</i>	Pita
Clethraceae	<i>Clethra smithi</i>	
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>Llex 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

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Myrtaceae	<i>Guettarda cf. Toumefortopsis 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
Proteaceae	<i>Panopsis yolombo</i>	Yolombo
Rosaceae	<i>Hesperomeles heterophylla</i>	Mote
Rubiaceae	<i>Palicourea cf. Angustifolia</i>	Aguadulce
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina
Rubiaceae	<i>Psidium sp.</i>	Guayabillo
Sapindaceae	<i>Allophyllus goudotti</i>	
Staphyllaceae	<i>Turpinia heterophylla</i>	Mantequillo
Theaceae	<i>Freziera chrysophylla</i>	Cerezo de monte
Theaceae	<i>Acalypha sp.</i>	
Verbenaceae	<i>Lippia cf. Schlimi var. Glabrescens</i>	Gallinaza
Verbenaceae	<i>Eugenia limbata</i>	Caobo
Winteraceae	<i>Drymis granatensis</i>	Canelo de páramo

A pesar de que los bosques primarios son escasos en la cuenca, las comunidades siguen utilizando recursos como la leña y madera para uso doméstico. En las encuestas se evidencia un intenso uso de árboles para leña, madera y estacones, aunque principalmente de especies cultivadas como ciprés, pino pátula y eucalipto. En cuanto a las especies nativas, las más aprovechadas son el drago, guásimo, cargagua, roble, siete cueros, carate y encenillo.

Aunque la mayor parte de los encuestados percibe al bosque como una fuente de recursos (leña y madera), cabe anotar el grado de consciencia ambiental que se ha generado en la población, particularmente en la vereda La Cordillera, por lo que los habitantes se han apropiado de su cuidado y conservación.

2.18.2 Fauna

En lo que concierne a la fauna del municipio la destrucción del bosque primario y las continuas quemadas que impiden a la sucesión secundaria alcanza un gran desarrollo, lo han reducido continuamente hasta llevarlo casi hasta el límite de su extinción o bien hasta hacerla emigrar a otras regiones, pues se suma a ello el acoso a que están expuestas por la casería o bien por la presión antrópica.

Cuentan los pobladores más antiguos que hubo danta (danta de páramo *Tapirus pinchaque*), venado y micos (?). En la actualidad se pueden observar bandadas de loros por temporadas (posiblemente migraciones altitudinales) entre los meses de agosto y septiembre, alimentándose de olivo (*Myrica pubescens*). La Tabla 24 presenta un listado de algunas especies del área de estudio.

Tabla 24. Fauna de la cuenca de la quebrada Yeguas.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo solo
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Cusumbo mocosó
Carnívora	Mustelidae	<i>Mustela Frenata</i>	Comadreja
Carnívora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte
Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro
Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Comadreja
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
Xenarthra	Dasypodinae	<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo cola de trapo
Xenarthra	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero
Xenarthra	Megalonychidae	<i>Choleopus hoffmanni</i>	Perezoso de 2 dedos
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha, Zarigüella
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphys pernigra</i>	Chucha de páramo
Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo Sabanero
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín
Rodentia	Dinomidae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou prohensilis</i>	Erizo
Rodentia	Goutidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Guagua Loba

Aunque en las encuestas no se reporta la cacería como una actividad, el 5 % menciona la existencia de mascotas de fauna silvestre.

Igualmente se menciona la desaparición del conejo negro *Silvilagus floridanus*, y aunque no se conocen reportes, se menciona igualmente que hubo mono ahuyador y guacamayas.

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 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 media y alta de la cuenca Yeguas corresponden a lo que se ha denominado por Cuatrecasas como bosque andino y bosque alto andino, el último, 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.

En el ámbito 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 bosques de la parte alta de la cuenca (vereda La Cordillera) hacen parte del nodo Páramo, dada la conectividad y la relación de interdependencia con ecosistemas altoandinos como los que se presentan en el Alto de Guayaquil y en el páramo de Sonsón (todos ellos haciendo parte del nodo Páramo 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 y Tabla 26.

Tabla 25. Situación de amenaza de algunas especies de flora de la cuenca Yeguas.

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.

Tabla 26. Situación de amenaza de algunas especies de fauna de la cuenca Yeguas.

ESPECIE	FAMILIA	ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN	OBSERVACIONES
<i>Leopardus tigrinus</i>	Felidae	VU	Amenazada - Riesgo alto de extinción a mediano plazo. Incluida en CITES apéndice I
<i>Dasyprocta punctata</i>	Dasyproctidae	LR/LC	Bajo riesgo- preocupación menor
<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Agoutidae	LR	Bajo riesgo - preocupación menor

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.

El municipio ha adquirido varios predios en las cabeceras de las quebradas La Angostura y La Labor, los cuales suman en área de poco más de 350 ha, con el fin de proteger las principales zonas de nacimientos de agua. Sin embargo, es necesario establecer una categoría de protección para el área adquirida y que además de establecerse un plan de manejo del área, se le asigne recursos para su ejecución y funcionarios con responsabilidades exclusivas con respecto al área.

En todo caso, se requiere una presencia permanente (podría hacerse algún tipo de acuerdo con organizaciones comunitarias o grupos ecológicos) y hacer un seguimiento para verificar si las medidas adoptadas han sido efectivas (diagnóstico, implementación y verificación del plan de manejo). Es preciso tener en cuenta que, la conservación en áreas protegidas no termina cuando se toman medidas legales sobre un territorio (designación), hay que llevarlas a la práctica; es decir, desarrollar las actividades de manejo para conservar el ecosistema. Además se debe hacer señalización o demarcación (las comunidades manifiestan falta de claridad en este sentido) y acompañarse de acciones educativas, de extensión y articulación con las comunidades vecinas, de proyectos de producción sostenible etc. Por lo tanto, la designación debe complementarse con facultades administrativas y la provisión de recursos técnicos y financieros para hacerla viable.

Por las características mencionadas, además de la belleza paisajística y el hecho de que existe un relicto de bosque primario bien desarrollado y una infraestructura, aunque algo deteriorada (una casa antigua), la cuenca presenta un potencial interesante para la implementación de una granja o centro ambiental, para desarrollar programas de investigación, educación y capacitación a las comunidades, e incluso para ofrecer programas ecoturísticos, lo cual coadyuvaría a los objetivos de conservación del área.

Igualmente, se deben restaurar 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, las cuales junto con los corredores de conectividad que se deben crear entre los fragmentos de bosque natural que se encuentran aislados, deben extenderse desde el nacimiento de la quebrada hasta su desembocadura, formando un gradiente altitudinal que permita albergar 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.

Las medidas para mantener el equilibrio deben procurar el enriquecimiento del bosque con especies vegetales típicas de estos ecosistemas, pues muchos de los bosques son bosques plantados sin manejo, por lo cual se ha dado una regeneración natural.

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.

La adquisición de predios por parte del municipio, aunado a proyectos que han sido implementados en las veredas y la consciencia ambiental que se ha generado en los pobladores ha generado unas condiciones de respeto y protección de las partes altas o cabeceras de las quebradas la Labor y Angostura (vereda La Cordillera), lo cual es un antecedente importante para las posibles acciones que se adelanten en pro de la conservación de la cuenca.

3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

En este capítulo se presenta la caracterización socioeconómica y cultural de la población que habita la cuenca Yeguas en el municipio de Abejorral. Este territorio comprende su cabecera urbana y proporciones importantes de las veredas Alto de Letras, La Victoria, La Cordillera, La Labor y Piedra Candela y otras menores de Pantano Negro, El Chagualo y Quebrada Negra.

Debido a los alcances de este estudio, las variables socioeconómicas que se abordan para la zona urbana tienen un carácter más general, mientras que la caracterización en el territorio rural alcanza una mayor profundidad¹. No obstante se reconocen las relaciones entre las unidades urbana y rural en el interior de la cuenca, así como la importancia de asumir esta característica y sus implicaciones en la formulación e implementación de este plan de ordenación y manejo.

Así entonces, 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 la cuenca y los hogares. 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, el diálogo entre las que existen en el interior de la cuenca y las relaciones rural-urbano allí presentes. 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.

¹ La fuente que aporta la información socioeconómica detallada de los hogares es el censo de usuarios que fue aplicado en las viviendas de las veredas. Entretanto, la información utilizada para la zona urbana consiste en indicadores para el municipio provenientes de fuentes como el DANE, el Anuario Estadístico de Antioquia y el SIRPAZ.

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

La cuenca Yeguas comprende la cabecera urbana del municipio de Abejorral y proporciones diferentes de territorios de las veredas Alto de Letras, La Victoria, La Cordillera, La Labor, Piedra Candela, Pantano Negro, El Chagualo y Quebrada Negra² (Tabla 27).

Tabla 27. Población municipio de Abejorral según los últimos censos.

Censo 1985			Censo 1993			Censo 2005		
Total	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto
27.749	6.752	20.997	26.629	6.753	19.876	20.249	6.271	13.978

En la cuenca Yeguas habitan alrededor de 6.778 personas que se distribuyen en la cabecera urbana y las veredas que conforman la cuenca. La población de la primera representa el 92% y la que se ubica en su territorio rural constituye el 8% dentro del total (Tabla 28).

Tabla 28. Habitantes de la cuenca Yeguas.

Municipio	Vereda	Número de habitantes	Porcentaje
Abejorral	Alto de Letras	6	1
	La Victoria	79	16
	La Cordillera	38	7
	La Labor	261	51
	Piedra Candela	123	24
	Total	507	100

² Es importante anotar que dados los objetivos de este capítulo y las fuentes de información que se utilizan, este se centra en las veredas donde se localiza la población. En este sentido, las veredas Pantano Negro, El Chagualo, Quebrada Negra no se abordan en la caracterización socioeconómica debido a que en los predios de su territorio que pertenecen a la cuenca no existen viviendas de tal forma que no habita ningún hogar.

El aporte poblacional de la cabecera urbana a la cuenca es bastante significativo y al tiempo sugiere la importancia de esta unidad en términos de la demanda de recursos naturales, especialmente del agua. No obstante, el territorio de la misma es predominantemente rural y es allí donde se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias que permiten el sustento de los habitantes e implican la construcción de relaciones y prácticas en torno al uso de estos recursos.

En el territorio rural de la cuenca habitan alrededor de 116 hogares conformados en promedio por cuatro personas. Las veredas La Labor y Piedra Candela son las más pobladas y realizan un aporte cercano al 75% del los habitantes rurales de la cuenca. Seguidamente se encuentra La Victoria cuyos hogares representan en 15% y por último, La Cordillera y Alto de Letras, veredas con un discreto aporte de población, 8% y 2% respectivamente (Figura 33).

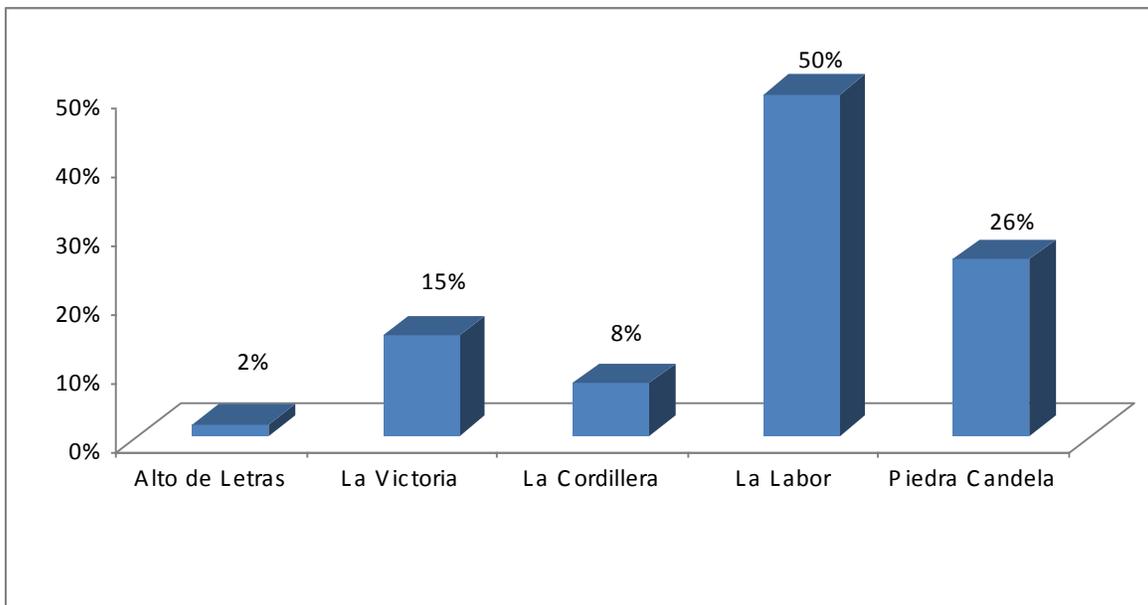


Figura 33. Hogares que habitan la cuenca de la quebrada Yeguas.

Con relación a la distribución por sexo y como se observa en la Tabla 29, el 54% de las personas que habitan la cuenca son hombres y el 46% son mujeres. Esta tendencia se mantiene en todas las veredas a excepción de La Cordillera donde la mayoría es

femenina. 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 y tampoco se identifica una situación específica que explique esta distribución.

Tabla 29. Distribución de la población por sexo.

MUNICIPIO	VEREDA	HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
		No.	%	No.	%	No.	%
Abejorral	Alto de Letras	3	50	3	50	6	1
	La Victoria	43	54	36	46	79	16
	La Cordillera	18	47	20	53	38	7
	La Labor	140	54	121	46	261	51
	Piedra Candela	69	56	54	44	123	24
	Total	273	54	234	46	507	100

Con relación a la distribución de la población por grupos de edad se encuentra que el 34% de los habitantes son niños y niñas menores de 13 años, el 19% corresponde a los jóvenes y sus edades se encuentran entre 14 y 26 años, el 38% son adultos o personas cuyas edades oscilan entre 27 y 59 años y el 9% supera los 60 años de edad (Tabla 30).

Tabla 30. Composición de la población por grupos de edad.

Grupo de edad	Vereda											
	Alto de Letras		La Victoria		La Cordillera		La Labor		Piedra Candela		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
0-13 años	2	33	31	39	13	34	91	35	34	28	171	34
14-26 años	0	0	14	18	8	21	51	20	25	20	98	19
27-59 años	4	67	29	36	15	39	96	37	49	40	193	38
> 60 años	0	0	6	8	2	5	23	9	15	12	46	9
Total	6	100	80	100	38	100	261	100	123	100	508	100

Como se puede apreciar en la Figura 34, todas las veredas presentan una estructura de la población similar. La población menor de 13 años, es decir sus niños y niñas representan entre el 28% y el 39% de su población, las proporciones de habitantes jóvenes son de cerca del 20%. Los adultos constituyen proporciones alrededor del 40%³ y la población

³ La vereda Alto de Letras presenta una distribución por grupos de edad atípica en relación con la tendencia general de la cuenca. No obstante es importante tener en cuenta que participa con 2 hogares dentro del total que habitan este territorio de manera que el tamaño de la muestra se asume como la explicación de este caso.

mayor de 60 años alcanza porcentajes minoritarios que en ningún caso superan el 12% de la población.

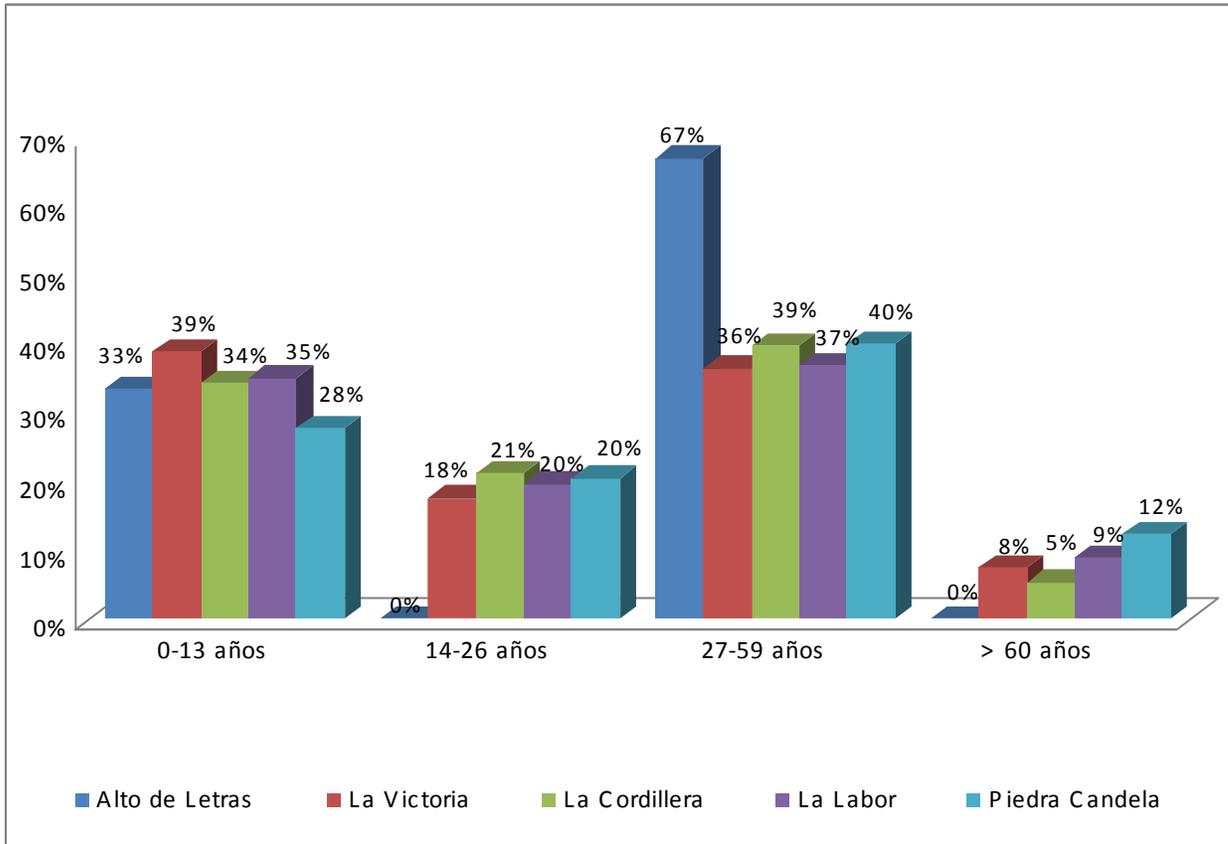


Figura 34. Composición de la población por grupos de edad por vereda.

La estructura poblacional de la cuenca Yeguas indica la existencia de una población joven expresada en la significativa presencia de niños y jóvenes quienes representan más de la mitad de la población. Al respecto se destaca la presencia de niños y niñas menores de 14 años, rango que alcanza un 34% y sugiere la existencia de hogares conformados de manera reciente con hijos en edades tempranas. Esta tendencia advierte sobre la existencia de condiciones para que la población se mantenga e incluso se conformen nuevos hogares, por lo menos en cuanto a las características demográficas se refiere.

3.1.2 Dinámicas migratorias

La población de la cuenca Yeguas se caracteriza en general por su estabilidad. La mayoría de los hogares son originarios de estas veredas, han heredado sus tierras de su generación anterior o han establecido su vivienda cerca de su núcleo familiar originario. Se encuentra que el 66% de los hogares de la cuenca han habitado sus veredas por períodos de tiempo significativos o son originarios de las mismas (Figura 35).

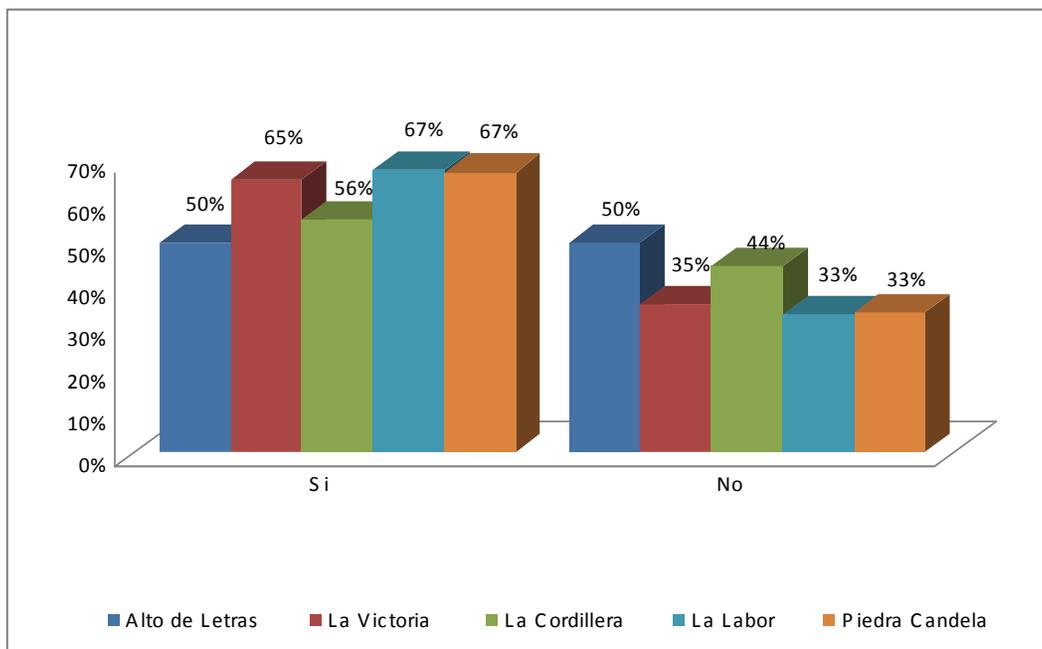


Figura 35. Hogares que han sido habitantes regulares de la vereda.

La población con estas características representa alrededor del 60% en la mayoría de las veredas lo que advierte sobre la estabilidad en cada uno de estos territorios. Esta situación está asociada a la existencia de una cultura campesina que implica la construcción de vínculos fuertes con la tierra y el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias.

De la misma manera, la estabilidad de la población sugiere la existencia de relaciones idénticas significativas con la vereda como el lugar de origen y de importantes niveles de cohesión social derivados del sentimiento generado en torno al territorio que se comparte.

Con relación a la población que ha habitado de manera regular el municipio de Abejorral, se encuentra que la proporción alcanza el 91% y en todas las veredas supera el 86%. Como se aprecia en la Figura 36, 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.

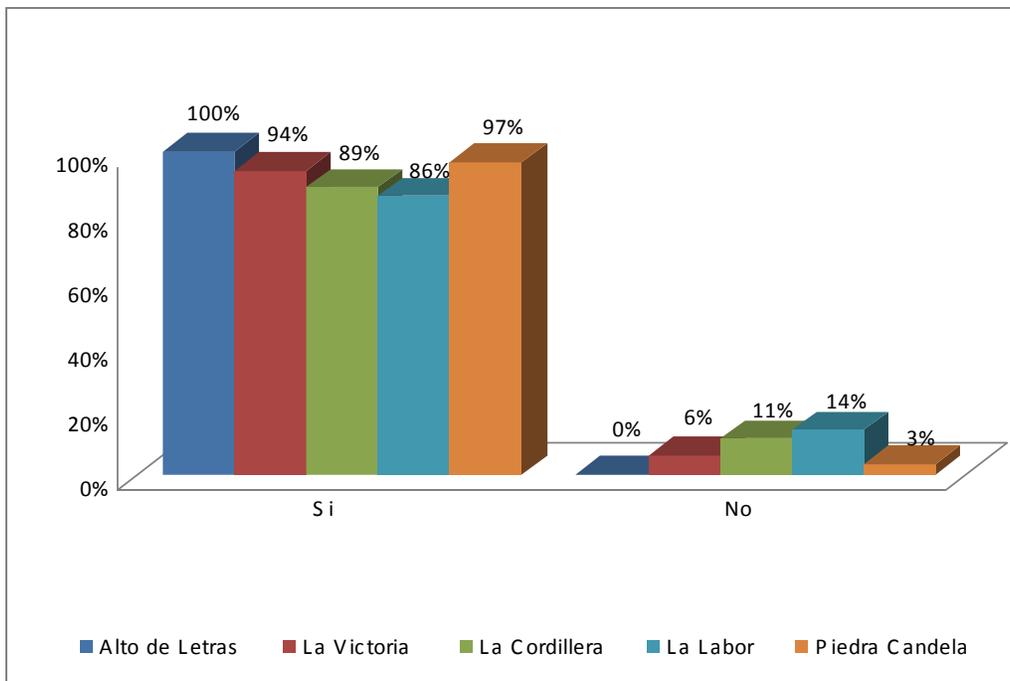


Figura 36. Hogares que han sido habitantes regulares del municipio.

La migración de los hogares en el interior de las veredas del municipio y de manera específica desde y hacia la cuenca se relaciona con la existencia de hogares en calidad de mayordomos que administran y trabajan en predios cuyos propietarios han establecido su vivienda en la cabecera urbana de Abejorral o se instalaron en otros municipios de la región.

Como se ilustra más adelante, la proporción de hogares en condición de mayordomos se encuentra en el origen de los flujos migratorios en el interior de las veredas de la cuenca que aunque no incluyen a la mayoría, tampoco son poco significativos. En este sentido, es

importante tener en cuenta que los hogares que no son habitantes regulares de las veredas representan proporciones entre el 30% y el 40%, lo que se podría consolidar de manera paulatina como una dinámica migratoria relevante.

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 31).

Tabla 31. 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 32).

Tabla 32. 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

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.

En la cuenca Yeguas se exploró de manera particular el nivel educativo de sus habitantes. En este sentido, se encuentra que el 94% de las personas encuestadas han cursado entre 1 y 5 años alcanzando la básica primaria, el 6% han cursado los grados correspondientes a la secundaria y en tercer lugar se encuentra que tan solo el 1% accedido a la educación superior a través de un programa universitario.

Esta tendencia se presenta en todas las veredas de la cuenca en donde porcentajes superiores al 89% de la población han cursado 5 ó menos años en el sistema escolar, menos del entre el 4% y el 11% alcanzan el bachillerato, quienes acceden a los programas universitarios constituyen una minoría y tan solo representan el 1% (Figura 37).

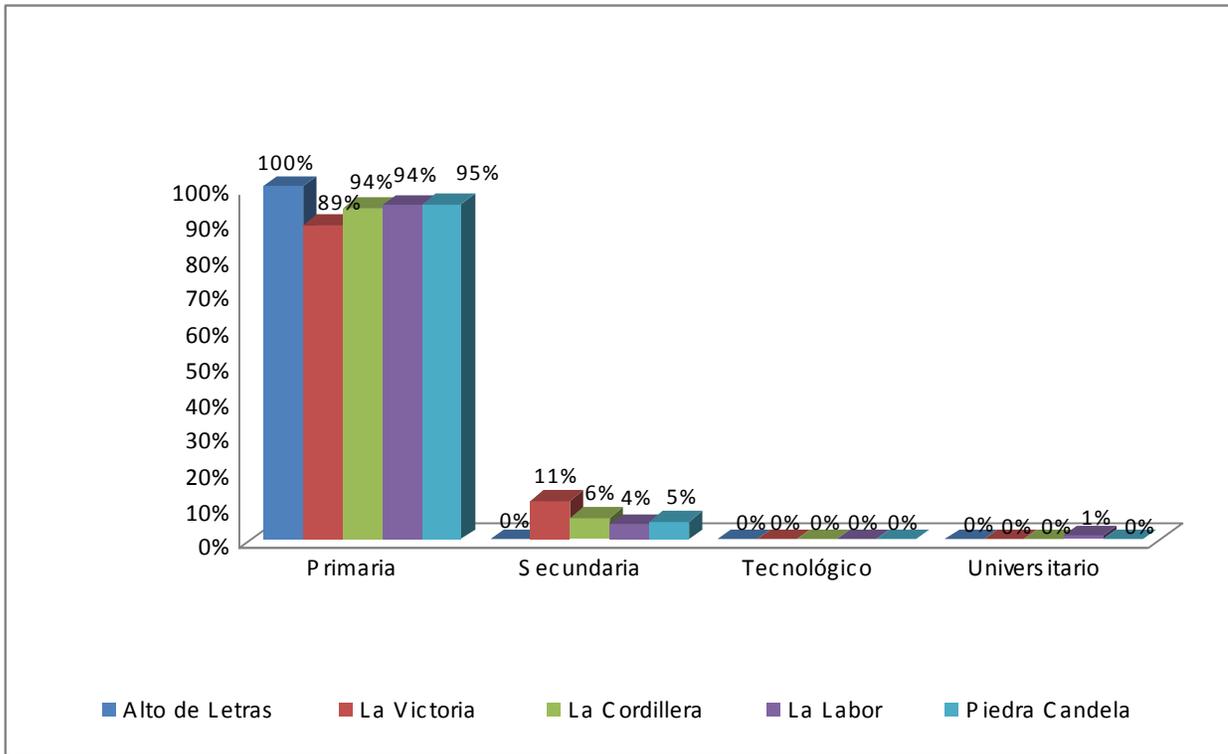


Figura 37. Nivel de escolaridad.

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 su territorio rural se ofrece únicamente la educación básica lo que limita las oportunidades de acceder a la educación secundaria que se localiza únicamente en algunas veredas y a los programas técnicos o universitarios que exigen la presencia de los estudiantes en la cabecera urbana. Esta es una situación que unida a la falta de

ingresos de los hogares y por tanto a la necesidad de vincular sus integrantes a las actividades laborales limita aún más las posibilidades de sus habitantes para continuar en el sistema educativo.

De otro lado, dentro del Plan de Desarrollo Municipal “la baja calidad de la educación observados en los resultados de las pruebas SABER e ICFES” se señala como otra de las problemáticas y sugiere que tanto el acceso como la calidad intervienen en los bajos niveles de escolaridad de sus habitantes.

En cuanto a la educación ambiental, como temática de interés específico dentro de la formulación de esta Plan de Ordenación y Manejo, la situación es similar. El Plan de Desarrollo Municipal señala los problemas asociados a la falta de educación ambiental de la población como una de las principales causas de las inadecuadas prácticas de los habitantes en relación con el uso de los recursos naturales.

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 33).

Como lo muestra la Tabla 33, 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.

Tabla 33. 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

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 los territorios rurales de la cuenca muestra un comportamiento similar a las estimaciones existentes para el municipio. Allí, el 94% de los hogares se encuentra afiliados al sistema de seguridad social en salud, por fuera se encuentra alrededor del 4% de la población y del porcentaje restante no se obtuvo información.

Como lo muestra la Tabla 34, se mantiene la diferencia entre la afiliación al régimen subsidiado y al contributivo, mientras el 85% de la población accede al sistema de salud a través del SISBEN, tan solo el 9% cuenta con una afiliación al régimen contributivo por medio de una EPS.

Tabla 34. 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	Alto de Letras	2	100	0	0	0	0	0	0	2	2
	La Victoria	15	88	2	12	0	0	0	0	17	15
	La Cordillera	8	89	0	0	0	0	1	11	9	8
	La Labor	47	81	7	12	3	5	1	2	58	50
	Piedra Candela	27	90	2	7	1	3	0	0	30	26
	Total	99	85	11	9	4	4	2	2	116	100

Como se aprecia en la Figura 38, la superioridad de la afiliación al régimen subsidiado se mantiene en todas las veredas de la cuenca. En las veredas la Victoria y La Labor se presentan porcentajes de hogares afiliados a una EPS que se diferencian de las demás y se encuentran alrededor del 12%. Esta situación se puede relacionar con la presencia de hogares en calidad de mayordomos y la afiliación al régimen contributivo como parte del contrato que establecen con el propietario del predio.

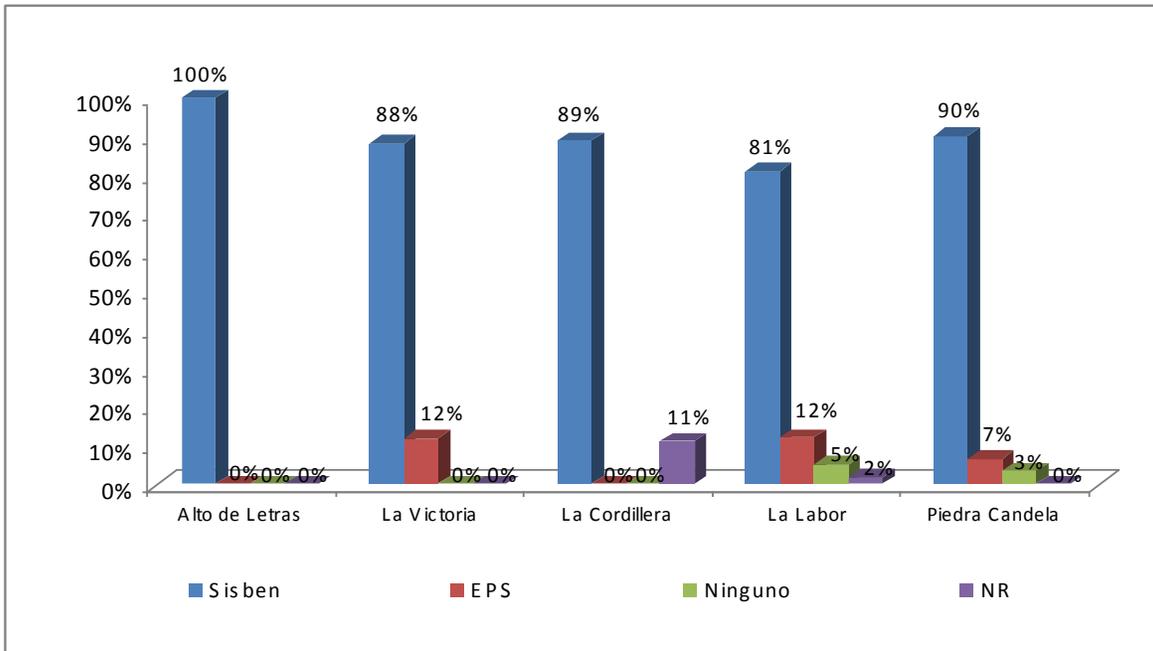


Figura 38. Afiliación al sistema de seguridad social de los hogares.

Tan significativa como la cobertura es el acceso a la atención en salud. Las restricciones para los pobladores rurales de la cuenca Yeguas consisten en que los centros de atención están localizados en la cabecera urbana mientras que la atención en salud en las veredas se limita a la realización de actividades de promoción y prevención en algunos períodos del año.

La situación en el municipio de Abejorral, tanto como la identificada en el interior del territorio rural de la cuenca presenta similitudes. La prevalencia del régimen subsidiado sobre el contributivo tanto como la clasificación de la población sisbenizada advierten sobre la situación económica por parte de los hogares e igualmente da cuenta de la informalidad en el empleo y las pocas fuentes que reconozcan el derecho a la salud como uno de los que tiene el trabajador.

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 35, 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 35. 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 Yeguas 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 Yeguas.

Tal como se puede observar en la Figura 39, las actividades agrícolas constituyen la primera fuente de ingresos en todas las veredas. El salario representa la fuente de ingresos más importante para proporciones de hogares que oscilan entre el 16 y el 24% siendo más relevante en las veredas La Victoria y Piedra Candela. En general, las actividades pecuarias se combinan con las agrícolas aunque dentro de los ingresos las primeras tienen una menor importancia, de allí que la proporción de hogares que en las veredas tienen ésta como la principal fuente de sustento es más pequeña.

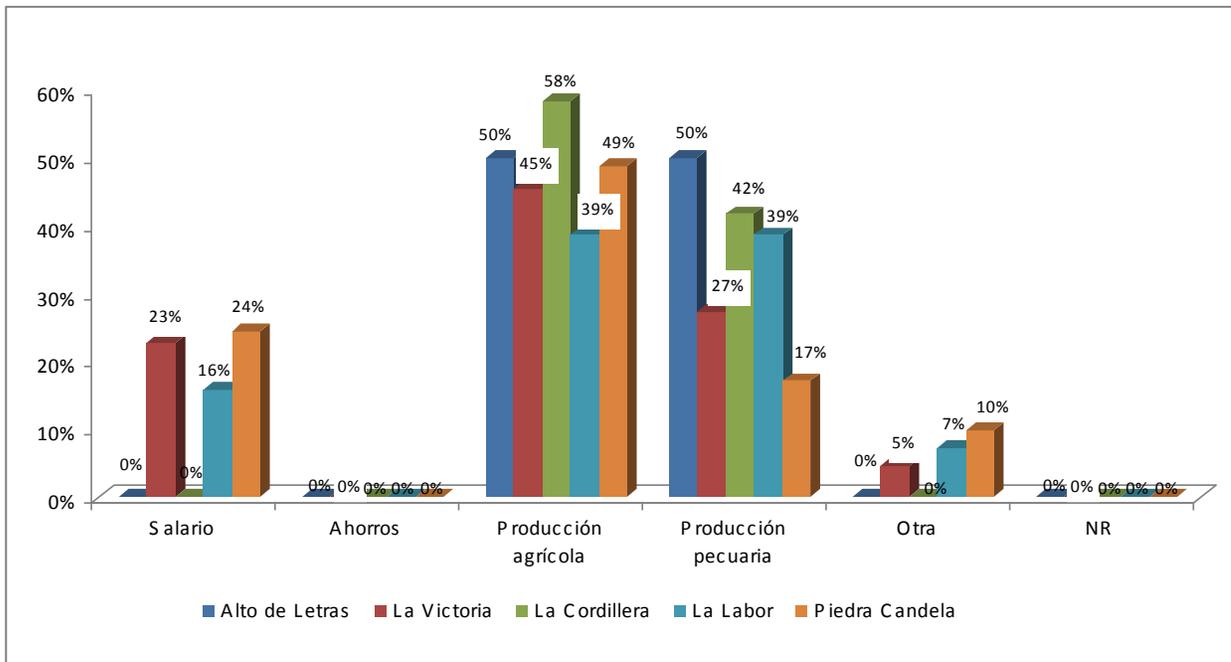


Figura 39. Fuente de ingresos de los hogares.

Los hogares que habitan la cuenca Yeguas obtienen sus ingresos a partir del cultivo de productos como la papa, el frijón y maíz. 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.

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.

Esta actividad se consolidó en esta zona a razón de su cercanía con la cabecera urbana del municipio de Abejorral y de alguna manera su conectividad. En la cuenca coexisten pequeños sistemas lecheros que se componen por entre tres y quince 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.

La disposición de recursos económicos determina a su vez 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 y poseen un manejo más técnico de estos sistemas (Foto 21).

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 Yeguas muestra que el 37% de los hogares son propietarios y tiene legalizada su condición, el 38% son mayordomos o agregados en el predio, el 9% acceden a la tierra a través de un préstamo, el 5% no tienen escritura registrada de la tierra, el 3% tienen una propiedad que se encuentra en sucesión y un porcentaje idéntico son arrendatarios (Tabla 36 y Figura 41).



Foto 21. Actividades pecuarias bajo modelos tradicionales y poco tecnificados.

Tabla 36. Acceso a la tierra por veredas.

Forma de acceso a la tierra	Veredas											
	Alto de Letras		La Victoria		La Cordillera		La Labor		Piedra Candela		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Mayordomos	1	50	7	41	4	44	22	38	10	33	44	38
Aparceros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrendatarios	1	50	1	6	1	11	0	0	1	3	4	3
Escritura registrada	0	0	7	41	2	22	22	38	12	40	43	37
En sucesión	0	0	0	0	0	0	2	3	2	7	4	3
Escritura registrada no	0	0	1	6	0	0	3	5	2	7	6	5
Préstamo	0	0	1	6	1	11	7	12	1	3	10	9
Otra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NR	0	0	0	0	1	11	2	3	2	7	5	4
Total	2	100	17	100	9	100	58	100	30	100	116	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 58%, es decir más de la mitad de los hogares que habitan la cuenca Yeguas 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.

Esta situación prevalece en todas las veredas, tal como se puede observar en la Figura 40, los hogares propietarios cuya condición está legalizada se encuentran entre el 22% y el 41%. Las proporciones de hogares que se desempeñan como mayordomos sobresalen en las veredas La Victoria y La Cordillera⁴ lo que indica que allí se concentran los predios destinados a la mediana producción agropecuaria, debido entre otras razones a la conectividad con la cabecera urbana del municipio.

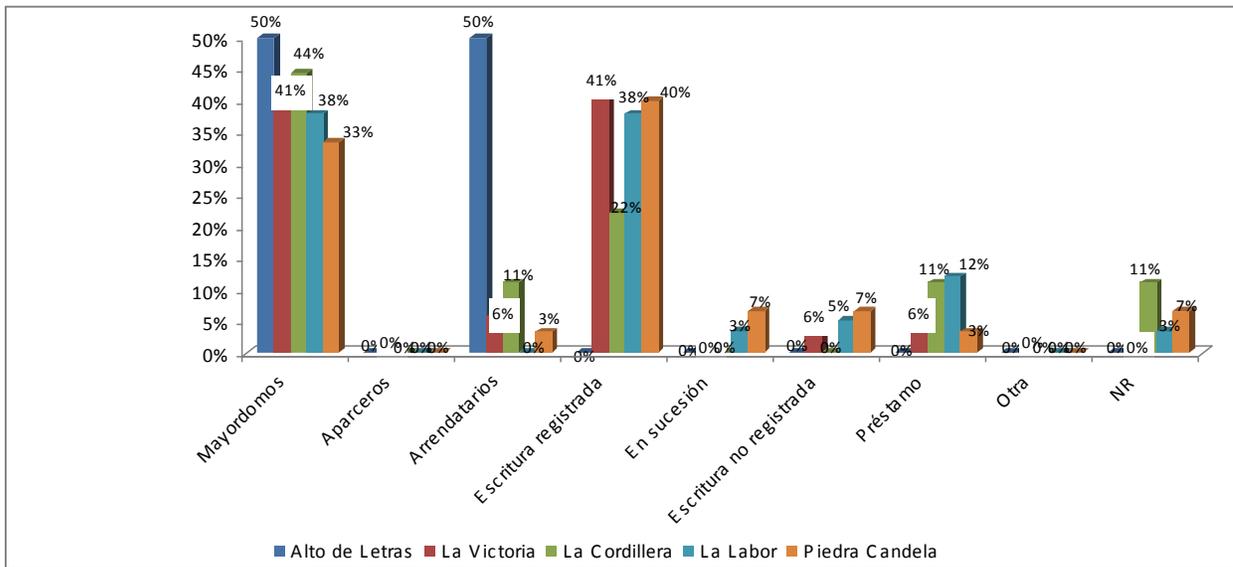


Figura 40. Acceso a la tierra por veredas.

Las condiciones socioeconómicas de los hogares que habitan la cuenca Yeguas 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.

⁴ Si bien el porcentaje de la vereda Alto de Letras es mayor, no se incluye debido a que es la vereda con menor participación dentro de la cuenca y puede alterar el análisis comparativo entre ellas.

Figura 41. 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 (Foto 22).



Foto 22. Sistemas de producción en la vereda La Cordillera.

Los indicadores socioeconómicos para este municipio, muestran la dimensión del problema y simultáneamente advierten sobre la importancia de esta variable dentro de la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca Yeguas. Es bien sabido que la escasez de recursos económicos y el deterioro de las condiciones de vida obligan a los habitantes a ejercer una mayor presión sobre los recursos naturales, principalmente cuando la sobrevivencia se relaciona con la posibilidad de desarrollar actividades que

implican el uso de los recursos naturales como es el caso de los sistemas de producción agrícola y pecuaria propios de esta zona.

3.1.6 Organización social y presencia institucional

Los procesos colectivos en el interior de las veredas, tanto como la interlocución con el Estado local y las instituciones se estructuran a partir de la labor de las juntas de acción comunal. No obstante, la poca participación de sus habitantes, el desinterés hacia el trabajo comunitario y las debilidades internas de las propias juntas son asuntos que restringen la participación y por lo tanto, reducen sus posibilidades.

En este sentido se encuentra que el 72% de los hogares que habitan la cuenca no hace parte de las organizaciones sociales. La poca participación es una característica presente en todas las veredas de la cuenca. Como se aprecia en la Figura 42, el porcentaje de hogares que hace parte de las organizaciones sociales varía entre el 20% y el 35%, ubicándose en los rangos superiores las veredas La Victoria y La Cordillera.

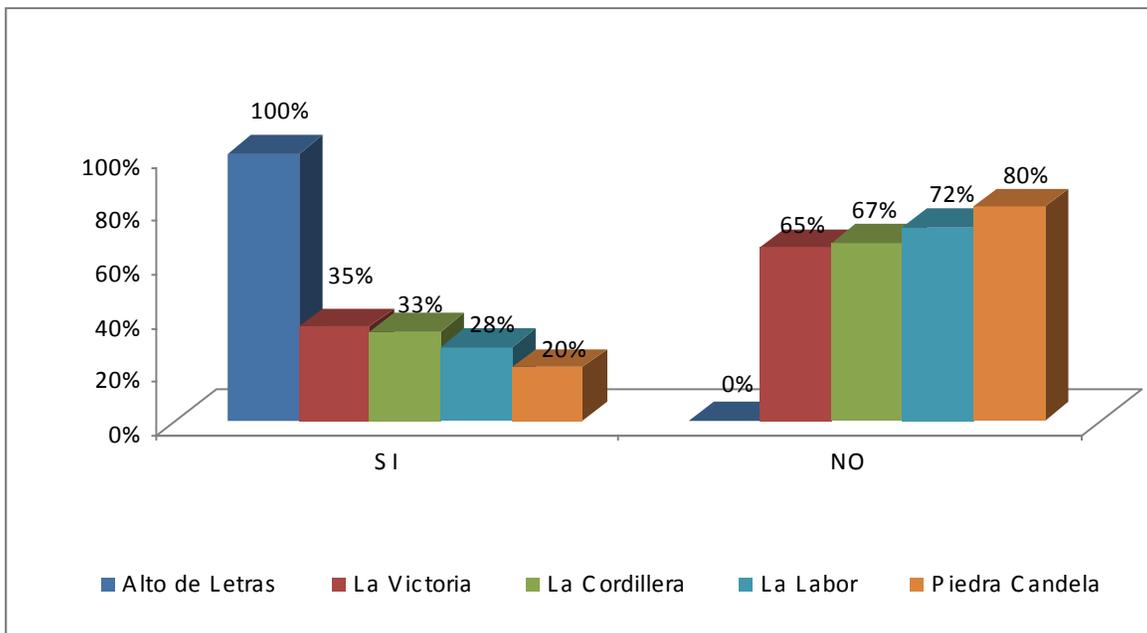


Figura 42. Participación en organizaciones sociales.

No obstante, y a pesar de sus debilidades, la junta de acción comunal goza de gran estabilidad y reconocimiento. Alrededor de la junta se consolida la identidad y el trabajo colectivo en el interior de la vereda, se solucionan necesidades individuales y colectivas y se sostienen las relaciones con el Estado local (Foto 23).



Foto 23. Convite en la vereda La Cordillera para la adecuación de la escuela.

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 las unidades rural y urbana que la componen se identifica como otro aspecto de relevancia. Si bien en la parte alta de la cuenca se produce el agua para otras veredas e incluso para la cabecera urbana del municipio de Abejorral, no existen escenarios de trabajo conjunto, acuerdos o proyectos para la conservación y uso de los recursos naturales.

Al respecto, los pobladores rurales señalan que hace algunos años se realizaron proyectos PRISER para la protección de los nacimientos y la educación ambiental que incluso se desarrollaban bajo un modelo de intervención interveredal que se valora como muy exitoso. No obstante, al momento de la formulación de este plan de ordenación y manejo, se encuentra que la única acción promovida desde los actores institucionales fue la compra de predios en la parte alta de la cuenca con aportes de CORNARE y la administración municipal.

Los habitantes de las veredas señalan la poca presencia e intervención de las instituciones del Estado en la cuenca y la división entre las unidades rurales y la urbana que la conforman. De acuerdo con sus testimonios, *“De aquí llega el agua para el municipio, pero vaya uno a pedir algo y nunca le hacen caso”*. Pese a lo anterior, son CORNARE y la Administración Municipal los actores institucionales con mayor reconocimiento.

Así entonces, el fortalecimiento del trabajo colectivo, la articulación de las organizaciones de las veredas y su interlocución con los actores sociales e institucionales de la cabecera urbana aparecen como una acción inaplazable para la implementación del plan de ordenación y manejo de la cuenca Yeguas. 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 CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES **TRIBUTARIAS** DE LA CUENCA YEGUAS

4.1.1 Quebrada La Eme

Esta fuente de agua es tributaria de la quebrada Yeguas, también forma parte de la vereda La Labor. El 70% del área está dedicada a la ganadería, sin embargo los campesinos dejan áreas **de** por los menos **de** 10 m de vegetación protectora (Foto 24). En la zona de nacimiento hay una plantación de pino en pleno proceso de crecimiento, las zonas donde se encuentran los cauces presentan fuertes pendientes y los diversos afluentes abastecen los pequeños abastos (Foto 25). En esta zona se presenta una baja densidad poblacional.



Foto 24. Panorámica de la quebrada La Eme.



Foto 25. Plantación de pino pátula en la zona de nacimiento quebrada La Eme, municipio de Abejorral

4.1.2 Quebrada El Chagualo

En la parte media de la quebrada el Chagualo se presenta procesos erosivos que inciden en la sedimentación de la Cuenca Yeguas, tal y como se aprecia al unirse esta fuente con la quebrada Yeguas, pues le cambia inmediatamente el color al agua (Foto 26).

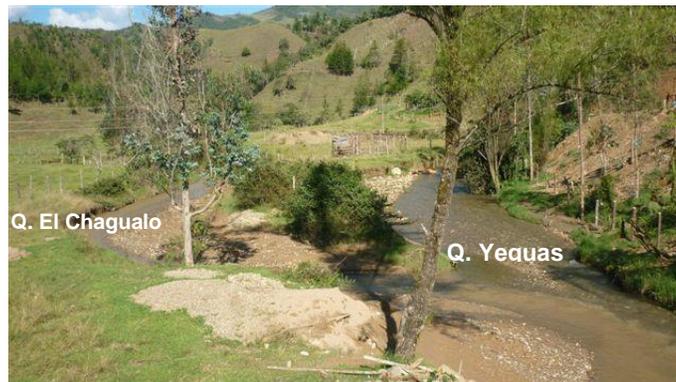


Foto 26. Parte baja de la cuenca Yeguas.

4.1.3 Quebrada La Angostura

Nace en la vereda La Labor y abastece de agua la cabecera municipal de Abejorral. La zona productora de agua se encuentra en proceso de revegetalización natural y de consolidación de los bosques existentes; sin embargo eventualmente ingresan personas a los predios a saquear la madera pero la Administración Municipal ha realizado los

correctivos necesarios para evitar que estas acciones persistan en estos predios que son de su propiedad (Foto 27).



Foto 27. Parte media de la quebrada La Angostura – Cuenca Yeguas.

4.2 ACUEDUCTO

4.2.1 Área rural

- **Acueducto Sector El Ventiadero:** fue construido hace 17 años y es administrado por el señor Omar Ríos. Tiene 38 suscriptores y posee micromedidores, no potabilizan el agua porque la considera de buena calidad, el sistema tiene captación, aducción, redes de distribución, desarenador y tanque de almacenamiento con una capacidad 20 m³. Cada usuario paga de consumo mínimo \$3.000. Las redes de conducción se encuentran en buen estado, el acueducto subsiste con el pago de los socios. Últimamente se han venido ampliando las redes de distribución de 1 a 1,5 pulgadas, el derecho para los socios tiene un costo de \$400.000, un particular paga \$700.000, además el costo lo asume el usuario desde la red principal.
- **Acueducto El Chagualo y Caunzal:** tienen 30 usuarios, no se hace potabilización del agua, no hay micromedidores y las red de distribución se encuentra en regular estado; de igual forma las familias manifiestas que ninguna entidad les ha colaborado para el mejoramiento del acueducto (Foto 28).



Foto 28. Quebrada El Chagualo.

El 0,86% (1) de las 116 familias encuestadas en la Cuenca Yeguas tienen el servicio de acueducto veredal; el 6,89% (8) adquieren el servicio del acueducto multiveredal, el 6,03% (7) obtiene el servicio de un acueducto municipal y el 86,2% (100) tiene el sistema individual, estos usuarios se encuentran dispersos en tres veredas de la cuenca; sólo el 58,62% (68) de los usuarios de la cuenca conocen el sitio donde se capta el agua; de igual forma estas viviendas son abastecidas por 23 afluentes pequeños y cinco fuentes de agua mayores entre las que se destaca La Labor, la Cordillera y La Eme; El 6,89% (8) tiene micromedidores, los cuales se encuentran en pleno funcionamiento; el 10,34% (12) paga el servicio de acueducto; de los usuarios totales sólo el 7,75% (9) tiene algún nivel de tratamiento el agua potable; el 61,25% (71) informan que en verano se presenta reducción en la cantidad de agua, pero el 0,86% (1) afirman tener racionamiento de agua; el 10,34 (12) manifiesta que el agua eventualmente cambia de sabor, el 61,25% (71) expresa que el agua cambia con frecuencia de color, el 10,34% (12) dice que el agua presenta malos olores y el 71,55% (83) manifiestan tener sistema de contención para el acueducto interno de la viviendas (Figura 43).

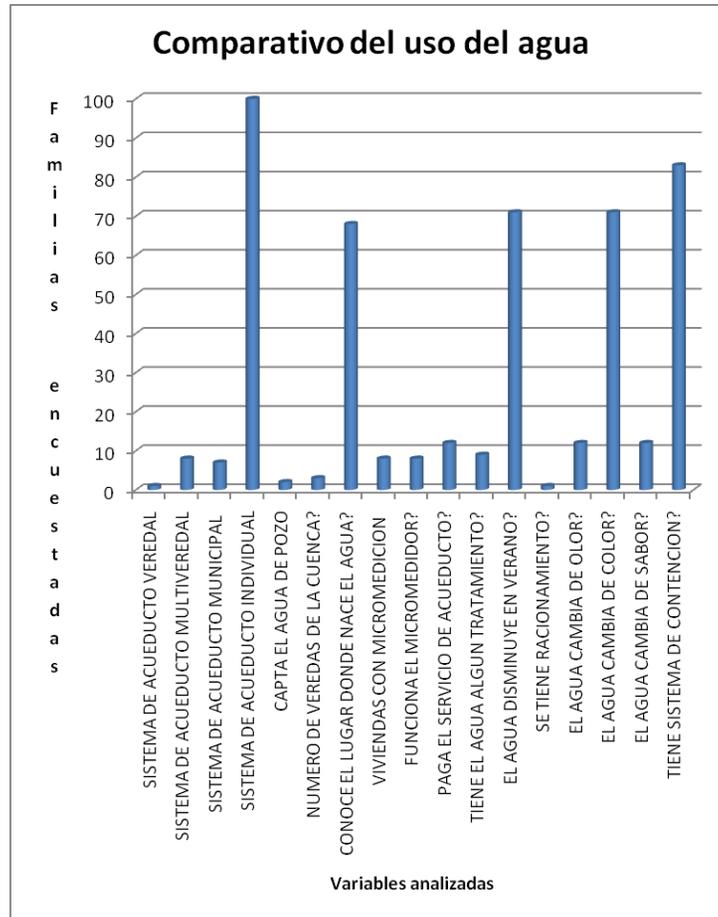


Figura 43. Comparativo del uso el agua.

Sin embargo se observa como los acueductos **colectivos** tiene un mayor nivel de organización y su manejo es más eficiente, lo que garantiza la optimización del recurso hídrico, lo cual se puede mejorar en la medida que se cuenta con sistemas macro y micromedición para conocer efectivamente los consumos; 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 del 92% y afecta de manera notoria el conocimiento real de los consumos, lo que no 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, ya que el 83% de la población así lo manifiesta, además para mejorar las condiciones organolépticas del agua.

4.2.2 Área urbana

Se cuenta con una cobertura del servicio del 98% entre un estado bueno y regular y el 2% restante no tiene servicio de acueducto. De la cuenca Yeguas - quebrada La Angostura se derivan 34,4 l/s, de los 36,4 l/s que entran al sistema de acueducto del municipio de Abejorral, estos son potabilizados en la planta de tratamiento convencional; para lo cual se cuenta con un equipo técnico encargado del suministro de los químicos y de todas las labores inherentes a la potabilización.

El acueducto del área urbana tiene macromedidor a salida de cada uno de los tanques de almacenamiento y con los respectivos micromedidores en las viviendas, los usuarios que se encuentran en la parte alta del acueducto en la vereda La Cordillera no poseen sistema de micromedición.

➤ **Bocatoma:** es una estructura en concreto, que se encuentra deteriorada por su largo periodo de servicio, está compuesta por un muro en concreto construido en forma diagonal, que sirve de presa y cuenta con una rejilla de 2 m de largo por 0,6 m de ancho. De igual forma se tiene un tanque desarenador contiguo a esta estructura, al lado de la fuente (Foto 29).



Foto 29. Bocatoma quebrada La Angostura, municipio Abejorral.

➤ **Aducción:** este sistema se encuentra en proceso de canalización con una distancia aproximada de 10 km. Posteriormente se encuentra la Planta de Tratamiento de tipo convencional, vulnerable a fallas mecánicas, cuenta con floculadores (mecánicos), sedimentadores (convencional), filtros (rápidos con autolavado) y sistema de cloración gaseoso, además cuenta con dos tanques de almacenamiento con una capacidad real de 1.700 m³.

➤ **Desarenador:** se encuentra retirado de la obra de captación; corresponde a una estructura en concreto que se encuentra aislada, pero se aprecia contaminación de la fuente, por encontrarse sin cubierta, así como por la falta de mantenimiento, que debería realizarse continuamente (Foto 30).



Foto 30. Desarenador quebrada La Angostura y tanque desarenador junto a la fuente, municipio Abejorral.

El muro que sirve de presa es en forma de “L”, al lado de la fuente se observa parte del sedimento extraído de la bocatoma, la estructura del tanque de derivación se encuentra con problemas de anclaje, además de estar deteriorado, así mismo se observan cajas de quiebre antes de llegar al desarenador principal, lo cual permite reducir la velocidad del agua y de paso facilita la retención de los sólidos en la estructura.

➤ **Conducción:** la conducción de las aguas se realiza desde las obras de captación, en una distancia aproximada de 5 km; (inicia en tubería de 10” disminuye a 8” hasta llegar a 6” al llegar a la cabecera municipal). Se cuenta con tramos de tubería en asbesto cemento que se encuentra deteriorada y requiere reparación y mantenimiento; así mismo se observan cajas de quiebre antes de llegar al desarenador, las cuales permiten reducir

la velocidad del agua y de paso facilitan la retención de los sólidos en la estructura, las cuales requieren igualmente de mantenimiento (Foto 31).



Foto 31. Conducción quebrada La Angostura.

➤ **Planta de tratamiento de agua potable – zona urbana:** a la entrada de la planta de tratamiento del acueducto se cuenta con una canaleta parshal, la cual se encuentra calibrada para el ingreso del agua al sistema. Al momento de la visita se contaba con una entrada de 36,4 l/s, la cual se mantiene regulada a través de una válvula (Foto 32).



Foto 32. Planta de tratamiento, municipio Abejorral.

El operario de turno informó que cada hora se hace un muestreo para determinar la calidad del agua, donde se reporta una turbiedad promedio de 0,68, donde el límite permisible es 3; un color menor de 5, cuyo límite es 15; un pH de 7 el cual debe ser de 6,4 a 9; alcalinidad de 10. Estos resultados determinan que la calidad del agua se encuentra dentro de los rangos permisibles, tal y como lo indica los análisis realizados hasta la fecha.

De igual forma, en la planta se cuenta con dosificador de sulfato, cuya capacidad es de 170 litros, el cual se aplica de acuerdo con las condiciones del agua. Esta planta que es

de tipo convencional se le efectúa mantenimiento cada 2 ó 3 meses, los lodos se evacúan por una tubería hasta una fuente de agua que pasa por el área urbana.

➤ **Tanque de almacenamiento:** para el abastecimiento del sistema se cuenta con dos tanques de almacenamiento con una capacidad de 2.000 m³ (Foto 33). El municipio en un día normal se consumen en promedio 900 m³ de agua, así mismos se cuenta con los respectivos macromedidores, los cuales se encuentran en su gran mayoría en funcionamiento.



Foto 33. Sistema de floculación y tanque de almacenamiento de la planta de tratamiento de agua potable.

4.3 AGUAS RESIDUALES

4.3.1 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. Esto no es cierto porque CORNARE cofinanció en el año 2003 la formulación del Plan Maestro de Saneamiento y lo realizó la firma SANEAR

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

4.3.2 Área Rural

En la cuenca el 0,86% es decir (1) vivienda de las 116 encuestadas se encuentra conectada al sistema de alcantarillado municipal; el 43,10% (50) de las familias encuestadas cuenta con sistema de tratamiento de aguas residuales pozo séptico, el 6,89% (8) hace el vertimiento directo sobre la corriente; el 37,93% (44) de las viviendas depositan los efluentes líquidos a campo abierto; el 8,62% (10) no cuenta con ningún sistema de tratamiento de aguas residuales; el 2,58% (3) no saben con que sistema cuentan en su vivienda; el 100% (116) de los residuos líquidos provienen del uso domestico, 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 Yeguas, ya que el 56,03% (65) 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 (Figura 44).

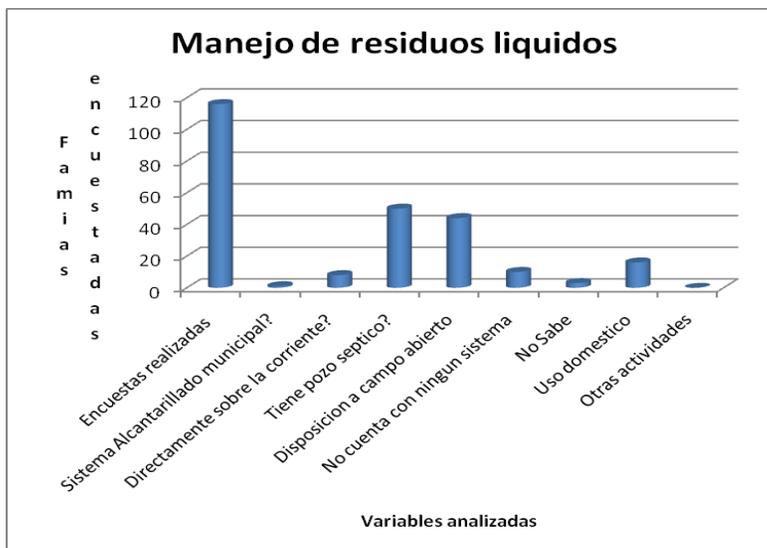


Figura 44. Manejo de residuos sólidos.

En la Figura 45, se espacializan los vertimientos de aguas residuales en la cuenca.

4.4 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.4.1 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 34).



Foto 34. 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.

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.

4.4.2 A nivel rural

En el recorrido de la cuenca se apreció la disposición inadecuada de residuos sólidos en las márgenes de retiro de las fuentes de agua (Foto 35 y Foto 36), a pesar de las capacitaciones que eventualmente han realizado las instituciones presentes en la región, el 70,68% de las familias encuestadas en la cuenca queman estos residuos; en cuanto a los residuos y empaques de agroquímicos se empezaron a recoger en un centro de acopio promovido por la Unidad de Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA de Abejorral y la Asociación Nacional de Industriales – ANDI como un aporte más a la gestión externa de los residuos sólidos, pero al principio del programa, se efectuó la recolección y según los moradores de la zona esta actividad no se ha vuelto a realizar, lo que ha desmotivado a la comunidad para continuar con este propósito; los residuos orgánicos y desechos de cosechas son suministrados a los animales y eventualmente utilizados para la producción de compostaje.

Figura 45. Mapa de vertimiento de aguas residuales.



Foto 35. Empaques de agroquímicos dispuestos a campo abierto.



Foto 36. Disposición de residuos a campo abierto.

De las 116 vivienda **ninguna cuentan** con servicio de recolección de basuras por parte del municipio de Abejorral; el 70,68% (82) **de son** quemados en los predios por los mismos usuarios; el 36,20% (42) entierran en sus predios los residuos, de ellos algunos también los incineran; el 10,34% (12) disponen los residuos a campo abierto, el 5,17% (6) usuarios disponen las basuras en las fuentes de agua; de igual forma el 37,93% (44) maneja los residuos orgánicos a través de compostaje y sólo el 5,17% (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 86,20% (100) de las viviendas de la

cuenca hace un uso inadecuado de los residuos sólidos, los cuales afectan de forma notable los demás recursos naturales (Figura 46).

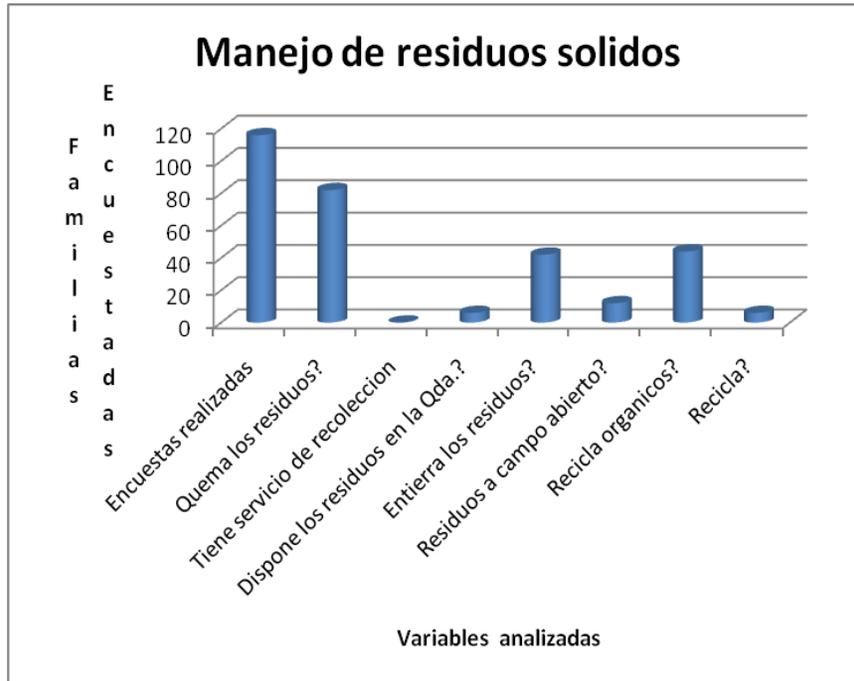


Figura 46. Manejo de residuos sólidos.

En la Figura 47, se muestra la espacialización de la disposición de los residuos sólidos en la cuenca de la quebrada Yeguas.

Figura 47. Mapa de disposición de residuos sólidos.

4.5 IMPORTANCIA DE LA ORDENACION DE LA CUENCA YEGUAS

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.

4.5.1 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 verificar.

4.5.2 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 la quebrada Yeguas, 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 perdida de la fertilidad del suelo debido al sobrepastoreo (Foto 37 a Foto 42).



Foto 37. Parte alta de la quebrada Yeguas y sedimentación en la misma zona.



Foto 38. Parte baja de la quebrada Yeguas y sedimentación en la misma zona.



Foto 39. Establecimiento de potreros para ganadería en la parte alta de la cuenca



Foto 40. Uso ineficiente del recurso hídrico e inadecuada disposición de residuos sólidos.



Foto 41. Panorámica parte alta de la cuenca Yeguas, municipio de Abejorral.



Foto 42. Establecimiento de monocultivos que requieren la utilización de agroquímicos y que son cultivados en la parte alta y baja de la cuenca Yeguas.

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.

4.6 CALIDAD DEL AGUA

4.6.1 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 Yeguas se tomó una muestra en la coordenada X: 874.168, Y: 1.157.18? Z: 2.556, lugar donde está ubicada la bocatoma La Angostura y la muestra de la descarga se tomó en la coordenada X: 851.110 Y: 1.134.763 Z: 2.124, sector Rancho de Yeguas en la vía que conduce al 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 37.

Tabla 37. Parámetros evaluados en el análisis fisicoquímico y microbiológico.

Parámetro	Unidad	Límite 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 Yeguas 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 218 UFC/100 ml en coliformes totales y de 10 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 Yeguas comparado con el valor permisible establecido en la Resolución indica que está por debajo de lo permisible, por lo que no hay contaminación por sustancias químicas o 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 Cuenca Yeguas en el año 2009, reportó un valor de 0,134 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 Yeguas 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 de la coordenada X: 851.110 Y: 1.134.763 Z: 2.124 lugar de la descarga de la quebrada Yeguas 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 Yeguas fue <10,82 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 Yeguas 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 1,39 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 < 0,065 ml/L.
 - **Nitritos:** el valor encontrado en la muestra de agua realizada en la bocatoma Yeguas fue de <0,011 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 38 se presenta el resultado de la aplicación del ICA de la quebrada Yeguas, 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 38. Índice de calidad de agua (wqi-nsf) para afluentes superficiales de agua para acueductos del oriente antioqueño municipio de Abejorral, cuenca Yeguas.

PARÁMETRO	UNIDAD	LIMITE ADMISIBLE (DECRETO 1594 DE 1984)	BOCATOMA YEGUAS	WI	QI	ICA= WIXQI
pH	UPH	5,0-9,0	7,61	0,05	100	5
Turbiedad	UNT	N.A	0,85	0,2	100	20
Color aparente	U.C	N.A	2,5	0,13	100	13
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	0,065	0		0
Nitratos	(mg/L NO ₂ —N)	10	0,134	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	1,39	0		0
Coliformes Totales	UFC/100 m	20.000	1100	0,2	100	20
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 m	2.000	250			0
Total resultados				1		100
Total ICA y descriptor de calidad						EXCELENTE

Resultados obtenidos en la muestra de agua natural tomada en la bocatoma del Acueducto Municipal de Abejorral, el 22 de Septiembre de 2009, a las 11:30: a.m en la Cuenca Yeguas, 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 de 100, basado en la clasificación que se presenta a continuación en la Tabla 39.

Tabla 39. 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 Yeguas 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, se recomienda la aplicación de 2 mg/l de cloro gaseoso para un tanque de almacenamiento de 50 l/s; para la *Escherichia coli* hipoclorito de sodio (líquido) al 15% para un tanque de almacenamiento de 10 -20 l/s.

En la Figura 48. **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan las captaciones que hacen uso del recurso hídrico dentro de la cuenca.

Figura 48. Mapa de captaciones.

4.7 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron 21 impactos ambientales **que se están desarrollando** **sobra** en la cuenca Yeguas, de los cuales cuatro (19,04%) se encuentran en el rango verde, es decir moderadamente significativo o moderado ($>2,5$ y $<5,0$); 14 (66,66) se ubicaron el rango amarillo, significativo o relevante ($>5,0$ y $<7,5$) y; 3 (14,28%) en el rango rojo (>7 y <10), es decir con calificación muy significativo o grave, lo cual tiene que ver con la falta de sistemas de tratamiento de aguas residuales y deficiencia en los existentes, debido a que no se les realiza el respectivo mantenimiento, desarrollo de cultivos limpios comerciales y la actividad ganadera, lo cual genera impactos tales como: contaminación de las fuentes de agua y de deforestación de las márgenes de retiro a las fuentes de agua (Figura 49 y Tabla 40).

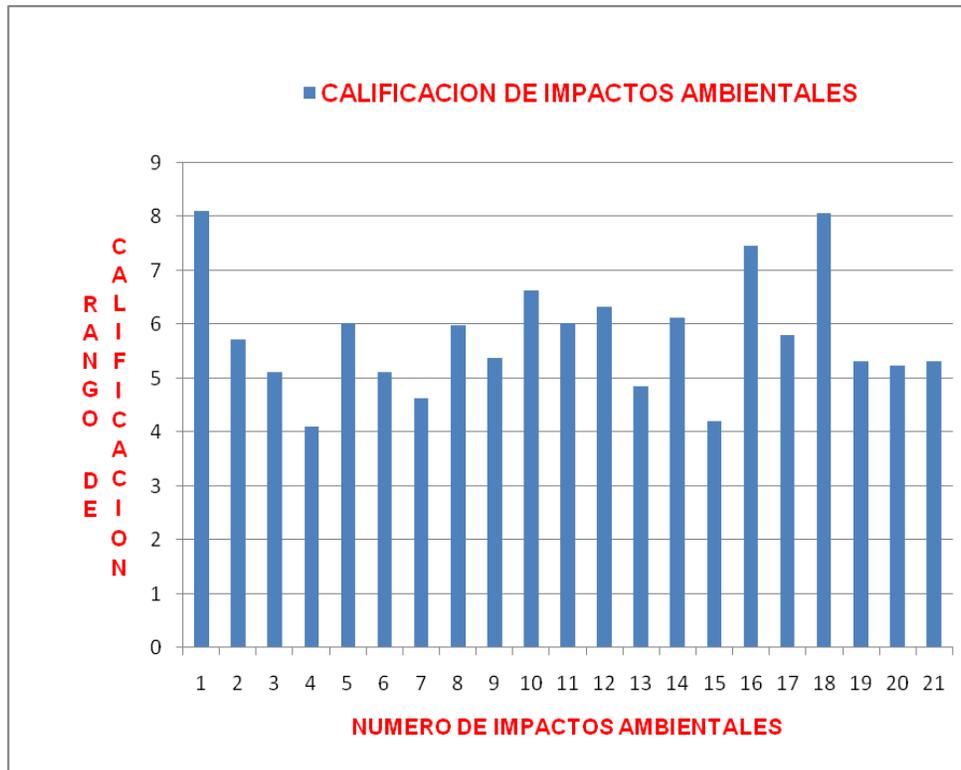


Figura 49. Calificación de impactos ambientales.

Tabla 40. Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, cuenca Yeguas.

ACTIVIDAD	EFECTO	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	1	0,9	0,6	1	8,1	Muy significativo o grave
	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	0,8	0,6	0,9	0,9	5,724	Significativo o relevante
	Perdida de cobertura vegetal protectora	3. Pérdida de la fertilidad del suelo	N	0,8	0,6	0,7	0,9	5,124	Significativo o relevante
		4. Activación de procesos erosivos	N	0,7	0,5	0,8	0,7	4,115	Moderadamente significativo o moderado
	Desprotección del suelo	5. Sedimentación de las fuentes de agua.	N	0,9	0,8	0,5	0,9	6,036	Significativo o relevante
	Establecimiento de monocultivos	6. Pérdida de la diversidad biológica	N	0,9	0,6	0,7	0,8	5,124	Significativo o relevante
Actividades productivas y domesticas en la cuenca Yeguas	Vertimiento de residuos líquidos a las fuentes de agua	7. Proliferación de enfermedades virales y gastrointestinales	N	0,8	0,8	0,5	0,7	4,636	Moderadamente significativo o moderado
		8. Contaminación de las fuentes de agua por residuos líquidos	N	0,8	1	0,5	0,8	5,98	Significativo o relevante
	Sedimentación de la cuenca	9. Alteración de las condiciones físicas y químicas del agua.	N	0,8	0,8	0,6	0,8	5,384	Significativo o relevante
Alta 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	6,636	Significativo o relevante
	Aumento en la demanda de agua para el uso domestico y complementario	11. Disminución del agua en los cauces. Afectación del caudal ecológico de la fuente de agua.	N	0,8	0,7	0,7	1	6,02	Significativo o relevante
Disposición de residuos de	Disposición de residuos sólidos a	12. Proliferación de plagas y enfermedades	N	0,9	0,9	0,6	0,8	6,336	Significativo o relevante

ACTIVIDAD	EFEECTO	IMPACTO	C	P	E	D	M	Ca	Impacto Ambiental
agroquímicos generados en las actividades agropecuarias	campo abierto								
	No se efectúa la separación en la fuente.	13. Contaminación de las fuentes de agua	N	0,7	0,7	0,7	0,8	4,844	Moderadamente significativo o moderado
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.	14. Contaminación de las Aguas	N	0,9	0,8	0,7	0,8	6,132	Significativo relevante
		15. Proliferación de plagas y enfermedades	N	0,7	0,7	0,6	0,7	4,201	Moderadamente significativo o moderado
		16. Contaminación de las fuentes de agua	N	0,9	1	0,6	0,9	7,47	Muy significativo o grave
Actividad ganadera	Perdida de la calidad del suelo	17. Compactación del suelo	N	0,9	0,6	0,8	0,9	5,802	Significativo relevante
		18. Deforestación	N	1	0,9	0,8	0,9	8,07	Muy significativo o grave
		19. Perdida de nutrientes del suelo	N	0,9	0,7	0,6	0,8	5,328	Significativo relevante
		20. Disminución de la biodiversidad de los organismo presentes en el suelo	N	0,8	0,7	0,7	0,8	5,236	Significativo relevante
	El ganado tiene acceso directo a la fuente de agua	21. Contaminación de las fuentes de agua por excretas.	N	0,8	0,9	0,6	0,7	5,328	Significativo relevante

De igual forma se cuenta con otros cinco problemas que aunque no están en este rango, sí se encuentran cerca de ser los generadores de mayor impacto en la cuenca, ellos son: sedimentación de las fuentes de agua, contaminación de las fuentes de agua, disminución del agua en los cauces, afectación del caudal ecológico de la fuente de agua y proliferación de plagas y enfermedades; todo ello generado fundamentalmente por desarrollo de cultivos limpios comerciales, alta densidad poblacional e inadecuada disposición residuos de agroquímicos generados en las actividades agropecuarias.

17 de los impactos ambientales es decir el 80,95% de los identificados, se encuentra por encima del rango de calificación de 5, es decir Significativo o relevante y muy significativo o grave, lo que permite determinar de una manera muy coherente la preocupante situación que se presenta en la cuenca Yeguas 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 43 a Foto 47, se presentan algunas de las situaciones identificadas.



Foto 43. Establecimiento de monocultivos en la parte media de la cuenca Yeguas.



Foto 44. Empaques y residuos de agroquímicos dispuestos a campo abierto en la cuenca.



Foto 45. Sedimentación en la parte alta de la cuenca Yeguas.



Foto 46. Inadecuado manejo de aguas residuales de las viviendas asentadas en la cuenca.



Foto 47. Disposición de residuos a campo abierto.

4.8 INFRAESTRUCTURA

4.8.1 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 Yeguas 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 Yeguas requiere manejo de taludes en algunos sectores donde se presentan surcos y pequeños deslizamientos (Foto 48).



Foto 48. Vía que conduce a la cuenca de la quebrada Yeguas.

4.9 DEFINICIÓN DE ÁREAS DE RETIRO

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

Figura 50.

Para la cuenca de la quebrada Yeguas del municipio de Abejorral se **definieron tres retiros clasificados de la siguiente manera :** **revisar, repetido**

- **Retiro hidrológico:** corresponde a las mismas aéreas definidas por la mancha de inundación, la cual a su vez se calculo 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 Yeguas, 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.

Todos los retiros descritos se visualizan en el mapa de retiros que se presenta a continuación.

Figura 50. Mapa de retiros.

5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental del territorio que ocupa la cuenca hidrográfica de la quebrada Yeguas 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, las 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 las cuencas de orden cero y el área de captación del acueducto municipal.
- **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 51 y la Tabla 41 se presentan los resultados de la zonificación ambiental para la cuenca hidrográfica de la quebrada Yeguas.

Figura 51. Mapa de zonificación ambiental para la cuenca de la quebrada Yeguas.

Tabla 41. Zonificación ambiental.

CATEGORIAS DE ZONIFICACIÓN	ÁREA ha	%
ÁREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	2571,62	57,12
Áreas protegidas Páramos Acuerdo 038 de 1995 (Amortiguación)	135,33	3,01
Áreas protegidas Páramos Acuerdo 038 de 1995 (Intangible primitiva)	22,02	0,49
Áreas protegidas Páramos Acuerdo 038 de 1995 (Intangible recuperación)	386,23	8,58
Para la protección del recurso hídrico	1528,37	33,95
Para la protección de los recursos naturales	499,67	11,10
ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL	33,17	0,74
procesos erosivos	33,17	0,74
ÁREAS PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO SOSTENIBLE	1821,09	40,45
Aptitud Agroforestal	977,09	21,70
Aptitud Forestal	844,00	18,75
Zona Urbana	75,86	1,69
ÁREA CUENCA	4501,74	100,00

De la Tabla 41 se puede observar que el 57,12% del territorio de la cuenca es de protección ambiental la cual incluye las zonas protegidas de amortiguación, intangible para la recuperación e intangible primitiva determinadas por el acuerdo 038 de CORNARE y en un 40,45% se permiten actividades para el desarrollo socioeconómico sostenible, esto es las actividades relacionadas con el uso de la tierra agrupadas en las de aptitud forestal y agroforestal

En la Tabla 42 se observa los usos que se deben hacer en cada categoría de la zonificación.

Tabla 42. 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 y forestales</p>	Asentamientos humanos	Actividades Agropecuarias	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 Yeguas 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 están 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 Yeguas, 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.

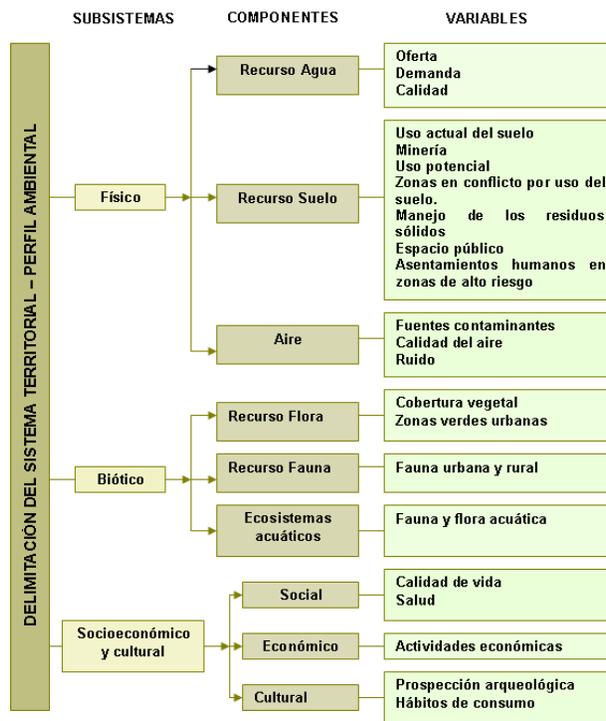
Con el fin de extraer del diagnóstico la información que era importante para la prospectiva, es decir los problemas o factores de cambio que incidían en el comportamiento de la cuenca hidrográfica desde el manejo de los recursos naturales renovables, se realizaron talleres con los técnicos en los cuales 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 Yeguas 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, la cuenca está delimitada por las funciones ecológicas, biológicas y las relaciones de estas con el subsistema físico y socioeconómico y cultural presentes. Estos subsistemas en la fase diagnóstica se determinaron en detalle. En la **Figura 52**, 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 52. Esquema del sistema territorial de la microcuenca de la quebrada El Salado. Ojo que es Yeguas

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 Yeguas
- Junta de Acción Comunal de la vereda Yeguas
- Administración Municipal: Planeación, Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente (SAMANA)
- CORNARE
- Empresa de Servicios Públicos
- 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 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 43.

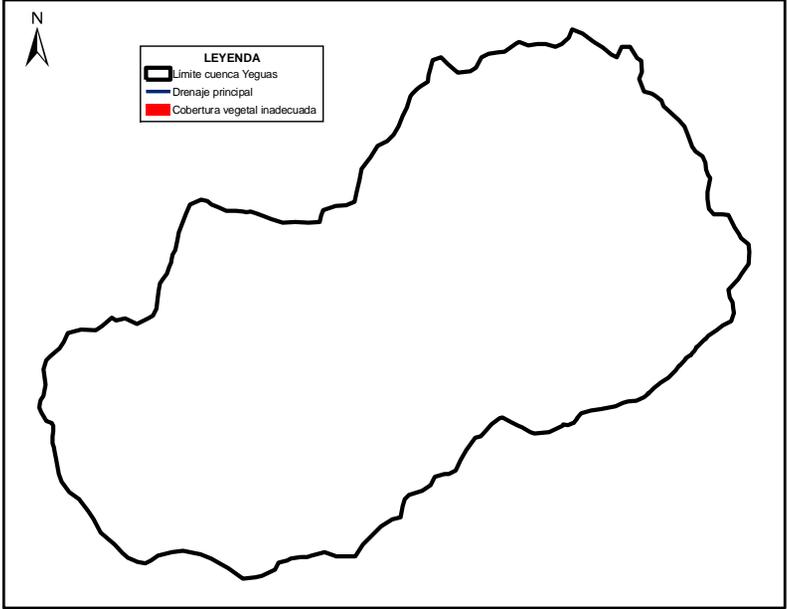
Tabla 43. Factores de cambio.

NUMERO DELFACTOR DE CAMBIO	FACTOR DE CAMBIO	RECURSO NATURAL COMPROMETIDO Y/O COMPONNETE
1	Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos	Agua , suelo y bosque (biodiversidad)
2	Deforestación para uso domestico	Bosque (biodiversidad)
3	Uso inadecuado del uso de la tierra	Agua – Flora – Fauna _ suelo
4	Uso inadecuado del recurso hídrico	Suelo-Agua
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	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca	"Condiciones socioeconómicas y procesos organizativos de la población local "
9	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades	"Condiciones socioeconómicas de la población local"

NUMERO DELFACTOR DE CAMBIO	FACTOR DE CAMBIO	RECURSO NATURAL COMPROMETIDO Y/O COMPONNETE
	agropecuarias que a su vez representan la principal fuente de ingresos.	

En la Tabla 44 se puede observar de manera resumida y clara cuales son las características de cada factor de cambio.

Tabla 44. Características del factor de cambio.

1. Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos	
<p>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: Pérdida de la cobertura boscosa, dado que zonas con vocación protectora han sido transformadas en pastizales. No se han respetado las zonas de retiro de quebradas ni los nacimientos de agua. Las prácticas inadecuadas de manejo de la ganadería en zonas de nacimientos de agua y retiros obligatorios compactan el suelo degradando los nacimientos, contamina las fuentes y erosiona los márgenes de la quebrada generando la pérdida de la fertilidad de los suelos y alterando el régimen hídrico.</p>	<p>PROBLEMA CARTOGRAFIABLE</p> 
<p>CONFLICTO: Desaparece la función ecológica de los bosques en cuanto a las funciones hidrológica (Degradación y desaparición de nacimientos de agua, disminución de caudales, contaminación de fuentes de agua, erosión de orillas, sedimentación de cauces, potenciales desbordamientos).</p>	<p>REGISTRO FOTOGRAFICO</p>
<p>INDICADOR: 981,44 hectáreas sin cobertura boscosa en la red hídrica, nacimientos sin cobertura de protección (21,8%)</p>	
<p>FUENTE DEL INDICADOR: Información de este estudio</p>	

1. Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos



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.

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

1. Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos

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 agrologica 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 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



1. Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos

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.

2. Deforestación para uso domestico

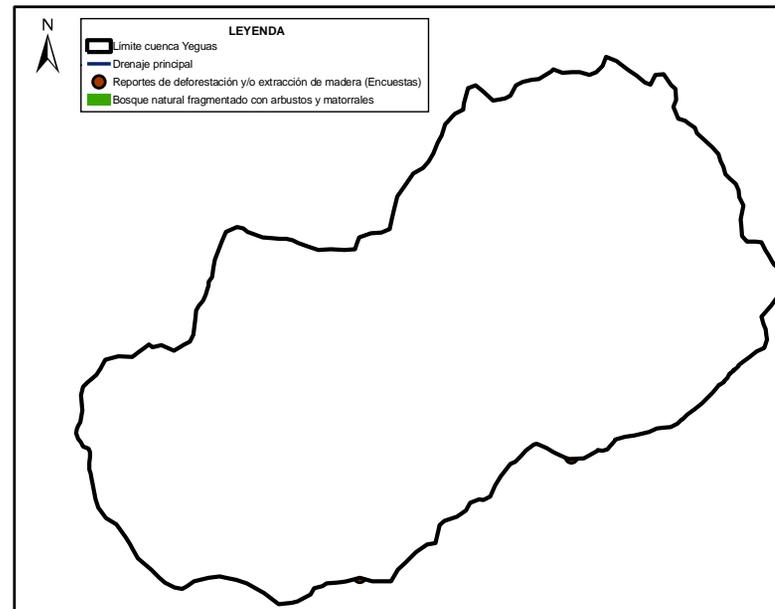
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Las comunidades utilizan recursos del bosque para uso doméstico principalmente, Se realiza una extracción selectiva de árboles como recurso dendronenergético (leña), estacones para cercos y construcción, situación que genera pérdida de cobertura boscosa y biodiversidad y disminución paulatina de recursos y hábitats para la fauna.

CONFLICTO:

Pérdida de bosque y biodiversidad, degradación de la cobertura natural y pérdida de la función reguladora de los bosques a nivel hidrológico e hidráulico.

PROBLEMA CARTOGRAFABLE



INDICADOR:

112,47enn hectáreas de coberturas bosques

FUENTE DEL INDICADOR:

Este estudio

REGISTRO FOTOGRAFICO

2. Deforestación para uso domestico



No tiene normatividad ambiental

3. Uso inadecuado del uso de la tierra

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

El establecimiento de ganaderías extensivas y cultivos en zonas de altas pendientes y suelos poco profundos, ocasionando problemas en el avance de la frontera agropecuaria en las zonas boscosas, compactación de suelos, erosión laminar de suelos, pérdida de suelos, pérdida de biodiversidad, entre otros deterioros ambientales.

CONFLICTO:

El uso de la tierra en actividades agropecuarias con malas prácticas de manejo y localizada en sitios inadecuados generan contaminación para el recurso hídrico producto de los lixiviados y sedimentación, además de la pérdida de cobertura boscosa y por ende de la biodiversidad.

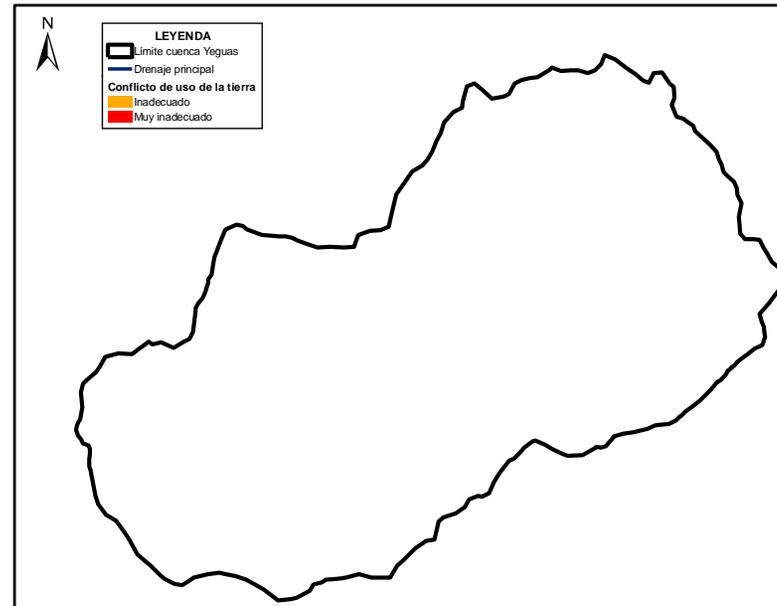
INDICADOR:

1.006,87 hectáreas en conflicto inadecuado (22,37%) y 866,22 hectáreas en conflicto muy inadecuado (19,24%)

FUENTE DEL INDICADOR:

Información levantada en este estudio

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE :



REGISTRO FOTOGRAFICO

3. Uso inadecuado del uso de la tierra



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.

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

3. Uso inadecuado del uso de la tierra

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 agrologica 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.

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.



3. Uso inadecuado del uso de la tierra

- 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. Uso inadecuado del recurso hídrico

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

"El municipio de Abejorral en convenio con CORNARE ha adquirido en la parte alta de la quebrada La Angostura (vereda La Labor), tributaria de la quebrada Yeguas cerca de 211 hectáreas, de las cuales 190 se encuentran en proceso de recuperación, sin embargo en esta parte aun persisten los cultivos limpios y la ganadería en predios del municipio, lo cual no permite una recuperación optima de la zona de nacimiento, que abastece en la cabecera municipal de Abejorral a cerca de 2600 suscriptores, de donde se derivan 34.4 L/S, en la parte media – alta y baja se concentra el 98% de la población de la vereda, es decir cerca 74 familias, de las cuales 24 cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales, el resto de las viviendas disponen en forma directa su efluentes líquidos a la quebrada, en el sitio de captación se tiene una estructura que presenta problemas de anclaje, para su captación no se tiene un dispositivo de control que permita en un momento determinado conocer la derivación del agua de la fuente, para la vereda la labor no se cuenta con acueducto comunitario, por ello cada vivienda tiene solución individual con unos sistema de captación y transporte que no permiten optimizar el uso del agua, de igual forma en la parte alta del cauce principal de la quebrada Yeguas (Sector el Ventiadero), y sus tributario El Chagualo y La Victorias solo se aprecian en general una cobertura vegetal de escasos 10 metros en las márgenes de retiro.

De igual forma en la quebrada yeguas se encuentran otros 3 acueductos que abastecen los sectores del Chagualo, La Victoria y El Ventiadero, los cuales tiene en sus zonas de protección el desarrollo de cultivos y ganadería, además de no contar con un

PROBLEMA CARTOGRAFABLE:



4. Uso inadecuado del recurso hídrico

sistema de control de derivación de los caudales, ni tampoco macromedición, lo que contribuye a un uso inadecuado del recurso hídrico. 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:

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 con el agua.. Conflicto entre los usuarios por el uso del agua. El derrame permanente de agua sobre el terreno por causa de la falta de mantenimiento de las redes favorece la ocurrencia de deslizamientos

REGISTRO FOTOGRAFICO



INDICADOR:

El 0,86% (1) de las 116 familias encuestadas en la Cuenca Yeguas tienen el servicio de acueducto veredal; el 6,89% (8) adquieren el servicio del acueducto multiveredal, el 6,03% (7) obtiene el servicio de un acueducto municipal y el 86,2% (100) tiene el sistema individual, estos usuarios se encuentran dispersos en 3 veredas de la cuenca; El 6,89% (8) tiene micromedidores, los cuales se encuentran en pleno funcionamiento, el 71,55% (83) manifiestan tener sistema de contención para el acueducto interno de la viviendas,

4. Uso inadecuado del recurso hídrico

FUENTE DEL INDICADOR:

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

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 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

4. Uso inadecuado del recurso hídrico

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 en las vías que conducen desde el municipio de Abejorral hacia las veredas la Labor, el Caunzal y Piedra Candela

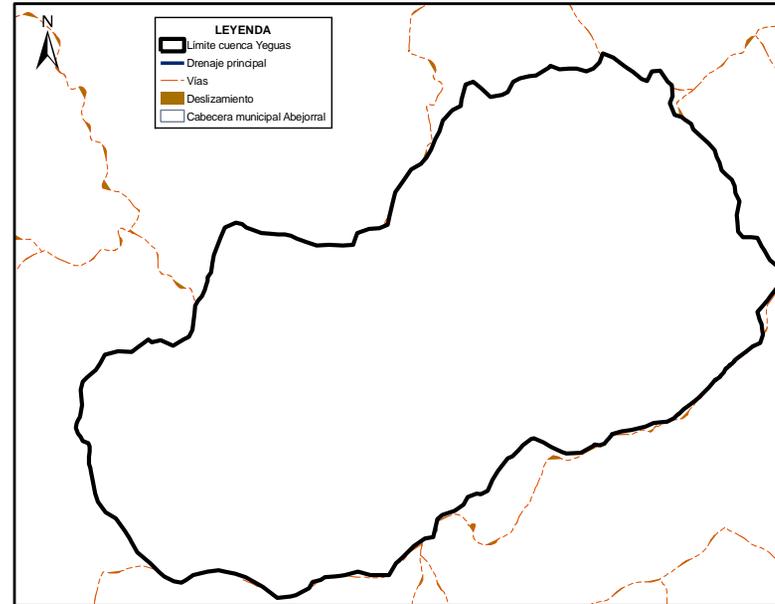
INDICADOR:

0 obras de mitigación que mitiguen las altas pendientes

FUENTE DEL INDICADOR:

Información levantada en este estudio

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE:



REGISTRO FOTOGRAFICO

5. Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación



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.

5. Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación

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 agrologica 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

5. Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación

situaciones descritas como problemas:

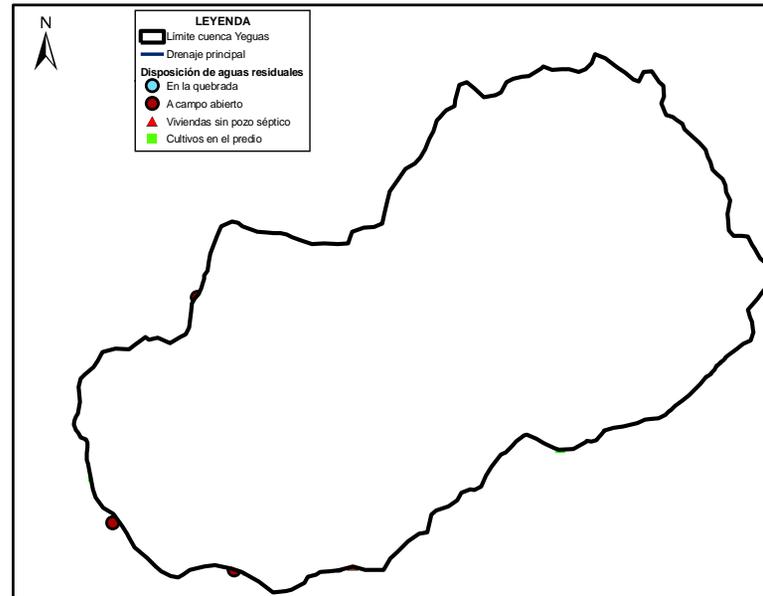
- “1.- El proceso de desarrollo económico y social del país se rige por los principios universales y de desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio ambiente y desarrollo.
- 2.-La biodiversidad del país por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad 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.”

6. Manejo inadecuado de Residuos Líquidos

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En el área urbana del municipio de Abejorral no cuentan con planta de tratamiento de aguas residuales, por lo tanto todos los efluentes líquidos van directos a la quebrada Yeguas tributaria del Rio Aures, así mismo lo hacen las veredas que se encuentran ubicada en la Microcuenca, la cuales cuentan con pocos sistemas de tratamiento de aguas individuales, en la parte media-alta y baja principalmente de esta quebrada que cuenta con varios afluentes importantes como la quebrada La EME, Angostura (abastece el acueducto del área urbana de Abejorral), La Victoria y el chagualo se presenta el uso exagerado de agroquímicos en el proceso productivo de los cultivos de frijol, maíz, arveja, papa, esta última se convierte en el principal costo de producción, es importante anotar que de los 16 semanas del ciclo vegetativo de la papa 14 semanas le aplican agroquímicos (para la gotera se utiliza manzate y dacumin) insecticidas como lorsban furamin, furacon, utilizan productos de etiqueta roja, los cuales los aplican sin los equipos de protección requeridos, además los residuos generados potencialmente pueden ir por escorrentía o por corrientes de aire a la fuente con las consecuencias que de ello se puede derivar, generando una alta contaminación para estos cuerpos de agua, reduciendo la disponibilidad de agua para que otros usuarios, la tubería del alcantarillado de encuentra en malas condiciones, ya que su construcción se dio varias década atrás y por el momento la empresa de servicios publico se encarga de hacer los arreglo en los sitios solo donde se presentan averías.

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



6. Manejo inadecuado de Residuos líquidos

CONFLICTO:

Se cuenta con menos disponibilidad de agua de calidad para diversos usos, se generan enfermedades a las comunidades que utilizan el agua.

Perdida de la biodiversidad conflicto entre los usuarios del agua

INDICADOR:

El 56,03% 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.

FUENTE DEL INDICADOR:

Información suministrada por la empresa de servicios públicos. 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),

6. Manejo inadecuado de Residuos Líquidos

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 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

6. Manejo inadecuado de Residuos Líquidos

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 el recorrido por la zona de la Microcuenca Yeguas se pudo apreciar la disposición inadecuada de algunos residuos sólidos en las márgenes de retiro de cauce principal y de sus afluentes, a pesar de las capacitación que eventualmente han realizado las instituciones presentes en la región; algunos miembros de la comunidad depositan a campo abierto los residuos inorgánicos y otros los queman lo 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 (empaques) de agroquímicos a pesar de que el municipio empezó un programa de recolección en sitios de acopio de estos residuos, pero la falta de 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:

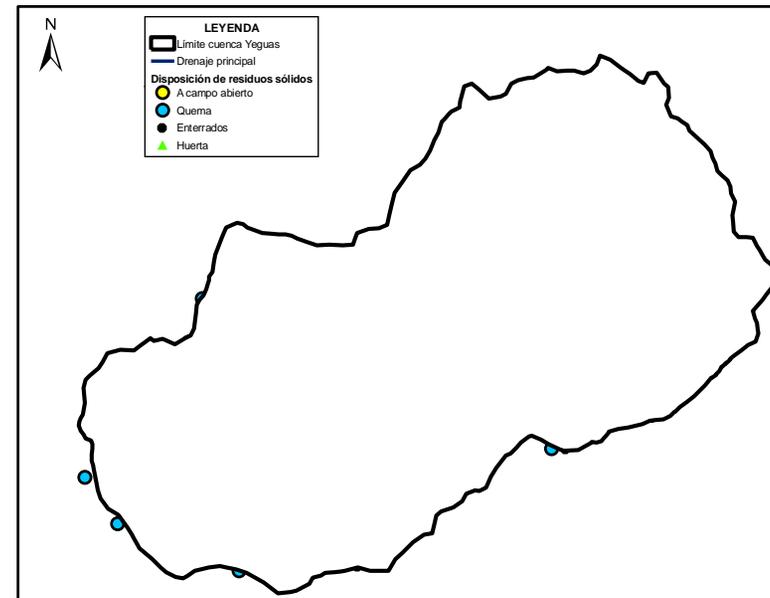
Con el mal manejo de de los residuos sólidos en la cuenca se genera la proliferación de plagas y enfermedades, disminución de ingresos para los recicladores, afectación del paisaje, contaminación de aguas. Conflictos entre los usuarios.

El 86,20% de las viviendas de la cuenca hace un uso inadecuado de los residuos sólidos, los cuales afectan de forma notable los demás recursos naturales.

FUENTE DEL INDICADOR:

Empresa de servicios públicos de Abejorral Encuesta realizada en

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



REGISTRO FOTOGRAFICO

7. Manejo inadecuado de residuos sólidos

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.

8. Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca

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 como organización y de esta última dentro de la vereda

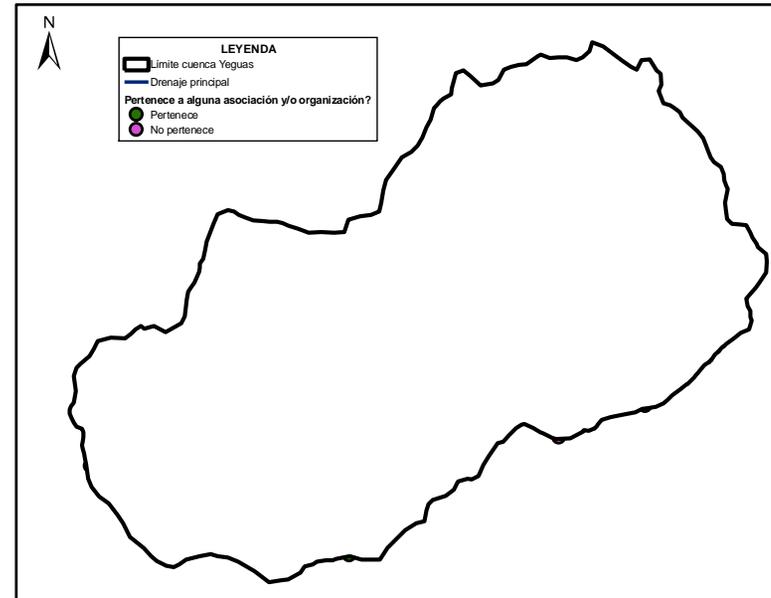
CONFLICTO:

Las debilidades organizativas de las juntas de acción comunal comprometen los alcances de los procesos organizativos en torno al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes en las zonas rurales 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

INDICADOR:

"Las organizaciones sociales con presencia en la cuenca, concretamente las juntas de acción comunal de las veredas que componen su zona rural, aquellas asentadas en la cabecera municipal y los demás actores sociales e institucionales no han participado de manera conjunta en un proyecto orientado al uso y

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



REGISTRO FOTOGRAFICO

8. Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca

conservación de los recursos naturales de la cuenca. Las acciones de las organizaciones se localizan en cada vereda, barrio o en la cabecera del municipio, pero no se asumen desde la cuenca como un territorio que se comparte.

Las debilidades organizativas se relacionan también con los bajos niveles de participación en las organizaciones, se encuentra en este sentido que el 28% de los hogares rurales de la cuenca participan en alguna organización social



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.

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

8. Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca

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.

"

9. El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que a su vez 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:

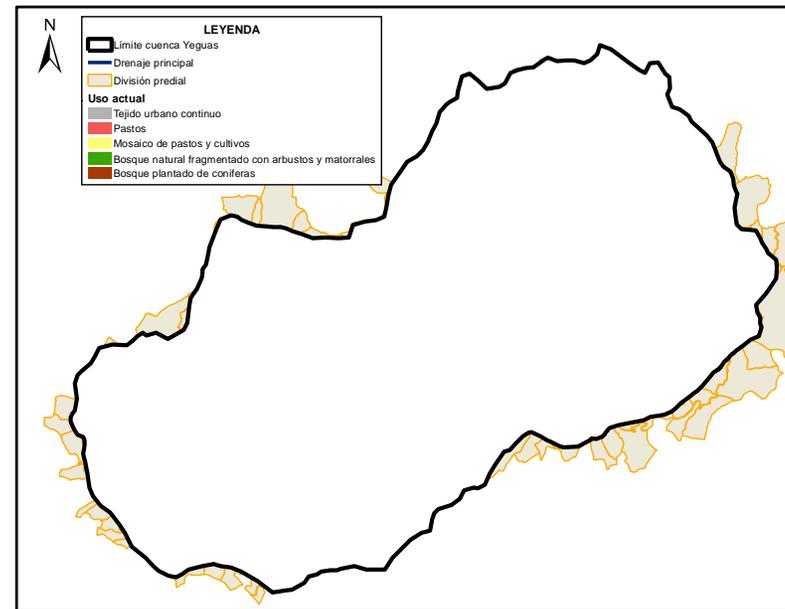
La gran mayoría de los hogares que habitan la cuenca desarrollan sus actividades agrícolas y pecuarias en pequeñas parcelas lo que determina el alcance de sus sistemas productivos.

El modelo productivo bajo el cual se cultiva la papa, el maíz 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."

CONFLICTO:

La importancia de conservar las zonas donde nace el agua que abastece el acueducto de la cabecera urbana de Abejorral así como la población asentada en otras veredas contrasta con la realidad socioeconómica de los hogares que habitan la cuenca y dependen de sus recursos. Sus condiciones socioeconómicas y culturales determinan las prácticas en torno al uso de los recursos naturales y originan cada vez mayor presión sobre los

PROBLEMA CARTOGRAFIABLE



mismos.

INDICADOR:

La producción agrícola y pecuaria aporta el sustento económico al 75% de los hogares, lo que sugiere que la mayoría de ellos dependen del desarrollo de este tipo de actividades. No obstante el 58% no son propietarios de la tierra, sino que acceden a ella a través de otras modalidades: el 38% son mayordomos, el 9% tienen el predio en calidad de préstamo, el 3% son arrendatarios y el 6% 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.

FUENTE DEL INDICADOR:

Información de este estudio

REGISTRO FOTOGRAFICO



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 45 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 53.

Según la Figura 53, 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) *El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que a su vez representan la principal fuente de ingresos* y (2) *Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca*. En el segundo sector de conflicto, donde las variables son de alta influencia y de alta dependencia; se localizaron variables relacionadas con ineficiencia y control de la autoridad ambiental, dado que todos estos factores de cambio tienen en la legislación ambiental colombiana instrumentos de control (1) *Deforestación para uso domestico* ,(2) *Uso inadecuado del uso de la tierra* y (3) *Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos*; En el tercer sector ó de salida se localizan las variables dependientes, tales como: (1) *Uso inadecuado del recurso hídrico*, En el sector cuatro o variables autónomas de baja influencia y baja dependencia: (1) *Manejo inadecuado de Residuos líquidos*, (2) *Manejo inadecuado de residuos sólidos*, (3) *Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación*..

Tabla 45. 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	Nacimientos y de márgenes de retiros desprotegidos	Establecimiento de potreros y cultivos en zonas de retiro, de nacimientos de aguas y altas pendientes.	Alto deterioro	El problema se mantiene y tiende a incrementarse debido a la permanencia de la ganadería sin manejo adecuado. Igual ocurre con los cultivos, los cuales tienden a incrementarse en área y en impacto.	Alto deterioro	Zonas de nacimientos de agua y de retiro conservadas en bosque nativo y protegidas mediante acuerdos locales.	Bajo - mediano deterioro
2	Deforestación para uso domestico	Extracción de leña y estacones de los bosques generando presión sobre determinadas especies llevándolas a puntos críticos de amenaza, afectando además a las especies que dependen de ellas como fuente de alimento, hábitat etc.	Alto deterioro	Se ha incrementado la presión por extracción de madera por uso domestico desapareciendo los ecosistemas boscosos.	Alto deterioro	Comunidades se abastecen para sus necesidades de leña y madera de los huertos leñeros, los potreros son alinderados con barreras vivas, se conservan bosques en sitios estratégicos de la cuenca.	Mediano deterioro
3	Uso inadecuado del uso de la tierra	Conflicto en el uso de la tierra, lo que hace que se presenten áreas con uso inadecuado que lleva a varios problemas como la degradación de los suelos, por perdida por erosión laminar y compactación,	Mediano deterioro	Presencia de una mayor cantidad de área utilizada para prácticas agropecuarias, graves problemas erosivos por consecuencia de la falta de estabilidad en los suelos, alta contaminación de los recursos hídricos por fertilizantes y desechos animales	Alto deterioro	La cuenca tendrá unos usos de la tierra acorde con las potencialidades sociales y físicas de la cuenca	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
		además de la pérdida de biodiversidad y sedimentación y contaminación del recurso hídrico.					
4	Uso inadecuado del recurso hídrico	Se observan procesos erosivos antiguos y recientes asociados a las mangueras con fugas, 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. ocurrencia de movimientos en masa de gran magnitud que incluso pueden ocasionar la obstrucción total o parcial de las vías veredales	Alto deterioro	En la cuenca se tendrá un uso eficiente del recurso agua. Disponibilidad de agua en cantidad y calidad para la comunidad	Bajo deterioro
5	Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación	se observan varios movimientos en masa activos en los taludes de las vías que conduce desde el municipio de Abejorral hacia las veredas la Labor, el Caunzal y Piedra Candela	Mediano deterioro	ocurrencia de movimientos en masa de gran magnitud que incluso pueden ocasionar la obstrucción total o parcial de las vías veredales que conducen desde el municipio de Abejorral hacia las veredas la Labor, el Caunzal y Piedra Candela	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 Yeguas y el uso de agroquímicos, además de generar contaminación	Alto deterioro	Disminución de la calidad del agua disponible para los diversos usos Pérdida de la biodiversidad, Generación de riesgos debido al deterioro de la tubería, la cual genera socavamientos en las vías y pone en riesgo	Alto deterioro	La implementación del Plan Maestro de acueducto y alcantarillado para la cabecera municipal de Abejorral disminuye la contaminación de las aguas de la quebrada Yeguas, lo cual permite la disponibilidad de las aguas	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
		disminuye la biodiversidad de la fauna acuática y se restringe el uso del recurso hídrico debido a los niveles de contaminación del agua		las estructuras de las viviendas.		para otros usos y la conservación y recuperación de la fauna acuática, además de disminuir el riesgo para la infraestructura general del municipio, debido a que las nuevas tuberías viene colocadas evitan las fugas de agua.	
7	Manejo inadecuado de residuos sólidos	Disposición inadecuada de los residuos sólidos en las microcuencas que abastecen de agua la cabecera municipal de Abejorral	Mediano deterioro	Disminución de la calidad de agua para los diferentes usos, uso ineficiente del recurso hídrico, contaminación de las aguas, proliferación de plagas y enfermedades	Alto deterioro	Mejoramiento de la calidad de agua disponible para los seres vivos. Mejoramiento del aspecto paisajístico. Disminución de plagas y enfermedades.	Mediano deterioro
8	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca	Las debilidades de las organizaciones sociales de la cuenca reducen las posibilidades de mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de la cuenca 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 menor 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	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. 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

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
				colectiva.			
9	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que a su vez representan la principal fuente de ingresos	Las dificultades que caracterizan la producción agropecuaria de pequeña y mediana escala han deteriorado las condiciones socioeconómicas de los hogares de la cuenca Yeguas lo cual se traduce en la permanencia de prácticas inadecuadas en torno al uso de los recursos naturales y a una mayor presión sobre los mismos.	Alto deterioro	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca, 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 para el acueducto municipal. 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.	Alto deterioro	Las actividades agrícolas y pecuarias en la cuenca se desarrollarán de forma 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 paramuno con capacidad de generar acciones que mejoren las condiciones de vida de los habitantes de las veredas aledañas al tiempo que se promueve su conservación.	Mediana solución

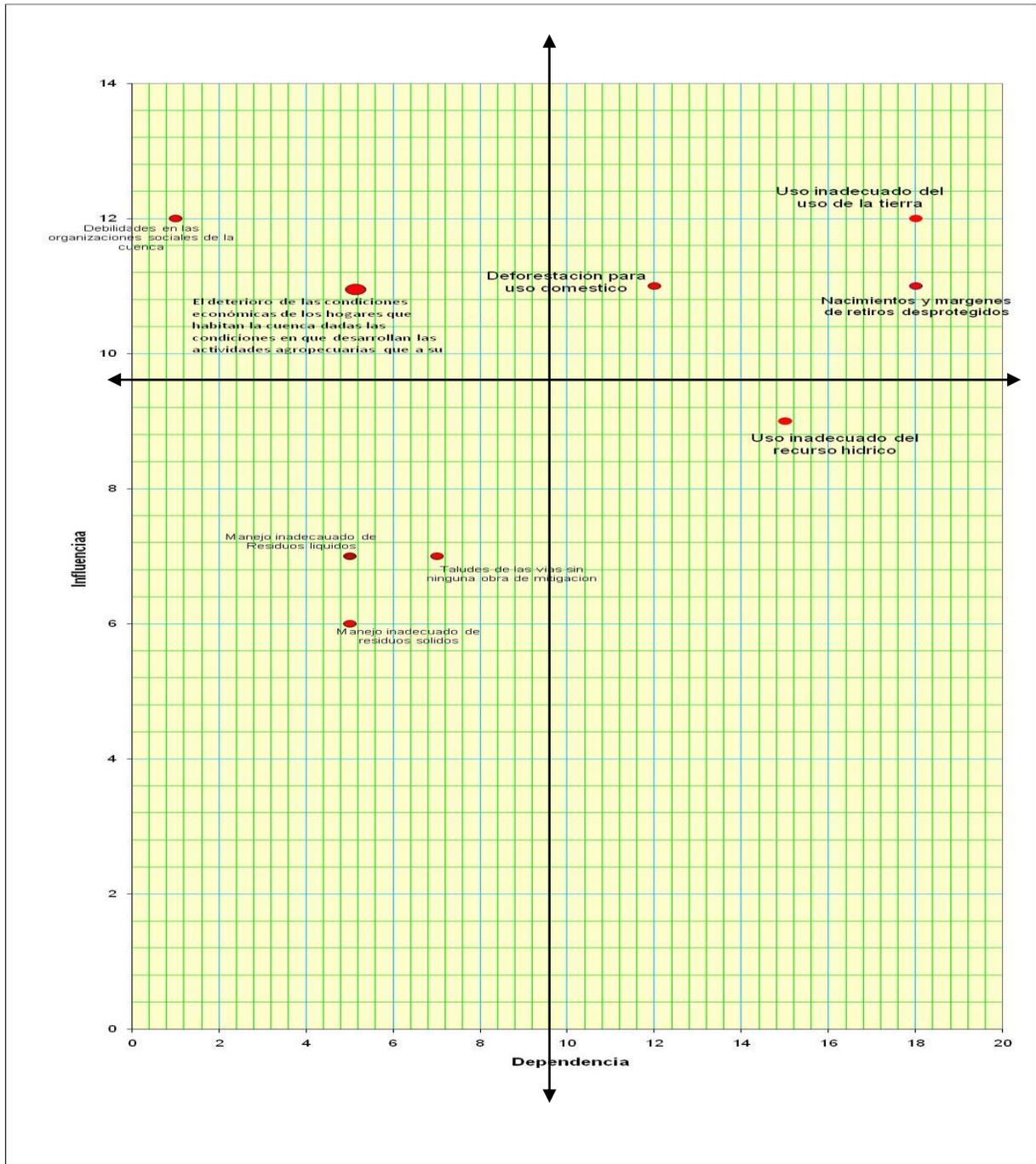


Figura 53. Análisis estructural.

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:

- El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que a su vez representan la principal fuente de ingresos.
- Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca
- Uso inadecuado de la tierra.
- Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos.
- Deforestación para uso domestico.

De lo anterior se desprende que: existen dos fuerzas jalonadoras denominadas “*ocupación inadecuada de la tierra rural*” y “*sociedad sin cohesión para el manejo 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 escenario sin ningún tipo de acción (tendencial),

hasta el escenario deseable, pasando por el escenario probable, este último donde se hacen acciones dentro de las posibilidades económicas, ingenieriles y políticas para mejorar los factores de cambio ya definidos, y con estos conseguir una sostenibilidad de los recursos naturales renovables y una buena calidad de vida de los pobladores que habitan la cuenca.

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 54 se ilustra sobre un plano cartesiano las dos fuerzas de futuro, dependiendo su comportamiento.

Hombres imprudentes, naturaleza resistente

Urbana, que obedece una ordenamiento territorial diseñado desde la oferta ambiental del territorio y su aprovechamiento sostenible; pero sus comunidades aún no alcanzan a ponerse de acuerdo en la decisiones que tienen que ver con el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

“En el año 2019, la cuenca tendrá unos usos rurales adecuados con la oferta ambiental, es decir, la actividad agropecuaria se efectuará en sitios donde no generen degradación de los suelos, no hay deforestación de las márgenes de retiros y nacimientos además actividades productivas que alteren e equilibrio de la cuenca, muy a pesar de un uso ordenado del territorio sus pobladores no han encontrado el punto de equilibrio para la acordar de manera sostenible y equitativa el manejo de los recursos naturales renovables, tal es el caso del aprovechamiento desordenado del recurso agua para consumo de los habitantes, situación que se refleja en un abastecimiento de baja calidad”.

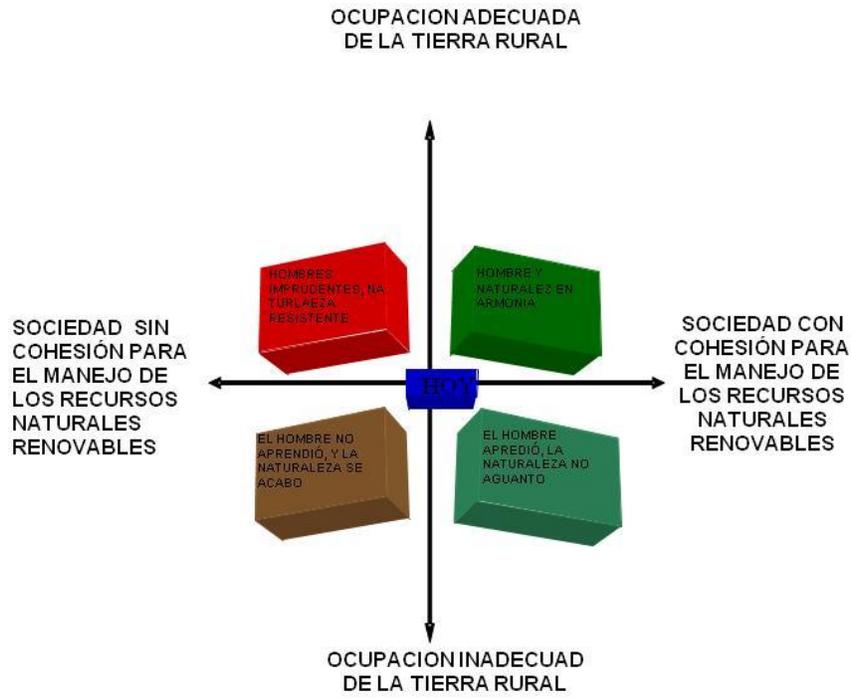


Figura 54. Escenarios posibles.

Hombre y naturaleza en armonía

La cuenca en el horizonte de planificación alcanzará una ocupación de la tierra rural y urbana, que obedece una ordenamiento territorial diseñado desde la oferta ambiental del territorio y su aprovechamiento sostenible; sus comunidades tomaran todas las decisiones con responsabilidad social y ambiental, por medio de organizaciones comunitarias legalmente concebidas.

“En el año 2019, la cuenca tendrá unos usos rurales y urbanos adecuados con la oferta ambiental, es decir, la actividad Agropecuaria se efectuara en sitios donde no generen degradación de los suelos, no hay deforestación de las márgenes de retiros y nacimientos

además actividades productivas que alteren el equilibrio de la cuenca, el uso ordenado del territorio está acompañado de unos pobladores que han encontrado el punto de equilibrio para acordar de manera sostenible y equitativa el manejo de los recursos naturales renovables, desde la conformación de organizaciones comunitarias conformadas democráticamente, esta situación ha permitido que la población urbana consiga un consumo de agua potable, con todas los requerimientos de Ley”

El hombre ya aprendió, la naturaleza no aguantó

La cuenca en el horizonte de planificación una ocupación de la tierra rural y urbana inadecuada, con un escenario muy cercano a la escasez de recursos naturales renovables que satisfagan la demanda de oferta ambiental de las comunidades que la habitan y sus vecinos; de otro lado sus comunidades tomarán todas las decisiones con responsabilidad social y ambiental, por medio de organizaciones comunitarias legalmente concebidas, pero sin lograr con sus esfuerzos un ordenamiento territorial de la cuenca.

“En el año 2019, la cuenca tendrá unos usos rurales inadecuados, es decir, la demanda superará la oferta ambiental y se tendrán situaciones como: una actividad agropecuaria que cada vez se avanza más en la degradación de los suelos, los retiros de las corrientes y nacimientos estarán completamente desforestados y secos además de las actividades productivas que alteren el equilibrio de la cuenca, cada día se nota más la necesidad de un ordenamiento del territorio, el uso ordenado del territorio está acompañado de unos pobladores que han encontrado el punto de equilibrio para acordar de manera sostenible y equitativa el manejo de los recursos naturales renovables, desde la conformación de organizaciones comunitarias conformadas democráticamente, esta situación ha permitido que la población urbana consiga un consumo de agua potable, con todas los requerimientos de Ley, pero aún sus gestiones no alcanzan el equilibrio social con el ambiente”.

El hombre no aprendió y la naturaleza se acabó

La cuenca en el horizonte de planificación tendrá una ocupación de la tierra rural y urbana inadecuada, con un escenario muy cercano a la escasez de recursos naturales renovables que satisfagan la demanda de oferta ambiental de las comunidades que la habitan y sus vecinos, y sus comunidades aún no alcanzan a ponerse de acuerdo en las decisiones que tienen que ver con el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

“En el año 2019, la cuenca tendrá unos usos rurales y urbanos inadecuados, es decir, la demanda superara la oferta ambiental y se tendrán situaciones como: una actividad agropecuaria que cada vez se avanza más en la degradación de los suelos, los retiros de las corrientes y nacimientos estarán completamente desforestados y secos además actividades productivas que alteren el equilibrio de la cuenca, cada día se nota más la necesidad de un ordenamiento del territorio; sus pobladores no han encontrado el punto de equilibrio para la acordar de manera sostenible y equitativa el manejo de los recursos naturales renovables, tal es el caso del aprovechamiento desordenado del recurso agua para consumo de los habitantes, situación que se refleja en un abastecimiento de baja calidad”.

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 55), su ubicación en un cuadrante y punto particular es el resultado de un proceso de concertación con los diferentes actores de la cuenca.

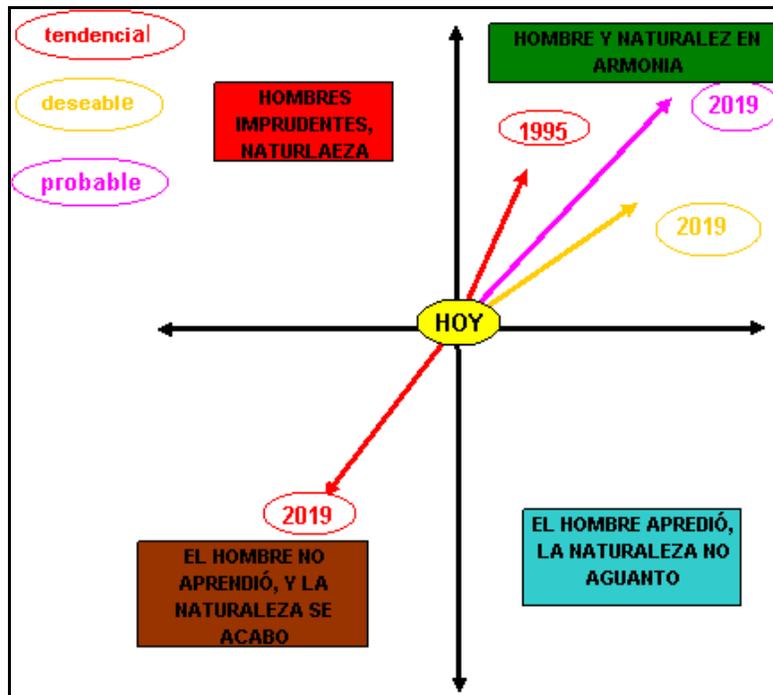


Figura 55. Escenarios tendencial, probable y deseable.

Tendencial. En el horizonte de planificación tendrá una ocupación de la tierra rural inadecuada, con un escenario muy cercano a la escasez de recursos naturales renovables que satisfagan la demanda de oferta ambiental de las comunidades que la habitan y sus vecinos, y sus comunidades aún no alcanzan a ponerse de acuerdo en la decisiones que tienen que ver con el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables: **El hombre no aprendió y la naturaleza se acabó.**

Deseable. La cuenca en el horizonte de planificación alcanzará una ocupación de la tierra rural, que obedece a un ordenamiento territorial diseñado desde la oferta ambiental del territorio y su aprovechamiento sostenible; sus comunidades tomaran todas las decisiones con responsabilidad social y ambiental, por medio de organizaciones comunitarias legalmente concebidas: **Hombre y naturaleza en armonía.**

Probable. El escenario probable que en 10 años se puede lograr es una ocupación justa del territorio, un manejo adecuado de los recursos naturales renovables y una presencia estatal continua y efectiva.

La cuenca en el horizonte de planificación alcanzará una ocupación de la tierra rural, que obedece un ordenamiento territorial diseñado desde la oferta ambiental del territorio y su aprovechamiento sostenible; sus comunidades tomarán todas las decisiones con responsabilidad social y ambiental, por medio de organizaciones comunitarias legalmente concebidas. **Hombre y naturaleza en armonía.**

6.1.5 Lineamientos

Para la cuenca de la quebrada Yeguas, 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.

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 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 en el horizonte de planificación alcanzará una ocupación de la tierra rural y urbana, que obedece una ordenamiento territorial diseñado desde la oferta ambiental del territorio y su aprovechamiento sostenible; sus comunidades tomaran todas las decisiones con responsabilidad social y ambiental, por medio de organizaciones comunitarias legalmente concebidas a *Hombre y naturaleza en armonía*.

Lineamientos. Para la cuenca de la quebrada Yeguas, 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 a 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 46 se observan las medias de solución definidas para la cuenca hidrográfica de la quebrada Yeguas.

Tabla 46. Medidas de solución o proyectos definidos para la cuenca hidrográfica de la quebrada Yeguas.

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	Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos	Agua , suelo y bosque (biodiversidad)	Adquisición de predios y/o creación de incentivos a la conservación- protección con los pequeños y medianos propietarios (campesinos) y cumplimiento de la normatividad ambiental. Restauración de retiros y nacimientos	Alta solución	Municipio de Abejorral, Cornare y comunidad

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
2	Deforestación para uso domestico	Bosque (biodiversidad)	Enriquecimiento de bosques, establecimiento de huertos leñero, implementación de nuevos métodos de energía, alinderamiento de potreros con barreras vivas.	Mediana solución	Municipio de Abejorral, CORNARE, comunidad.
3	Uso inadecuado del uso de la tierra	Agua, Flora, Fauna, Suelo	_ Reconversión del uso de la tierra, por un uso adecuado. -Reglamentación del uso del suelo"	Mediana solución	"- Gobierno municipal - Cornare - Comunidad"
4	Uso inadecuado del recurso hídrico	Agua-Suelo	""Realizar campañas y capacitaciones para sensibilizar a los usuarios acerca de la importancia del uso eficiente del recurso hídrico y de mantener las redes en perfectas condiciones y reparar los tramos de red que presenten fugas inmediatamente sean identificados para mitigar la ocurrencia de movimientos en masa. -Aplicación de la norma. "	Alta Solución (1)	"Municipio de Abejorral. CORNARE , Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Secretaria del medio ambiente del departamento de Antioquia, Administración Municipal Organizaciones de base, comunidad en general "
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 las vías veredales	Alta Solución (1)	Secretaria de Infraestructura de Antioquia Secretaria de Obras Publicas Departamentales Secretaria de Obras Públicas del Municipio de Abejorral
6	Manejo inadecuado de Residuos líquidos	Agua - suelo	Implementación del Plan Maestro de Acueducto y alcantarillado para la cabecera municipal de Abejorral.	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 sistemas de tratamiento de aguas residuales con pozos sépticos, FAFA y campo de infiltración y mantenimiento de sistemas de aguas residuales en las veredas.</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</p>		
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 implementación de actividades como composteras y micro rellenos en la zona rural.</p> <p>Apoyo a al desarrollo y consolidación del PGIRS en el área urbana.</p>	Alta solución "Cornare"	Ministerio de Ambiente
8	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca "Condiciones"	socioeconómicas y procesos organizativos	<p>"1. Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca</p> <p>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 organizaciones que tienen presencia en el</p>	Alta solución	Administración municipal, Autoridad ambiental y organizaciones sociales 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
			territorio"		
9	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que a su vez representan la principal fuente de ingresos "Condiciones	socioeconómicas	<p>"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</p> <p>2. Creación de canales de comercialización que posibiliten disminuir la intermediación y mejoren la posición de los productores en la venta de su producción</p> <p>3. Fortalecimiento de la institucionalidad encargada de la conservación de los ecosistemas estratégicos</p>	Mediana solución "Autoridad	ambiental Administración Municipal

Todos los proyectos deben estar dirigidos a un buen uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y a la generación de alternativas de actividades productivas para los habitantes de la cuenca.

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 47, donde se observa cómo se relaciona cada proyecto con los niveles de priorización.

Tabla 47. 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	Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos	Compra de predios	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
		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
		Restauración de retiros.	0	0.5	0.33	0	0.2	1.03
2	Deforestación para uso domestico	Alinderamientos de potreros con barreras vivas y establecimiento de huertos leñeros	0	0.5	0.33	0.25	0	1.08
		Reforestación de bosques con especies nativas	0	0.5	0.33	0.25	0	1.08
3	Uso inadecuado del uso de la tierra	Reconversión del uso de la tierra, por un uso adecuado.	1	0	0.33	0.25	0.2	1.78
		Reglamentación del uso del suelo	0	0.5	0.3	0.25	0.2	1.25
4	Uso inadecuado del recurso hídrico	Realizar campañas y capacitaciones para sensibilizar a los usuarios acerca de la importancia del uso eficiente del recurso hídrico	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28
		Mantener las redes en perfectas condiciones y 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
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 las vías veredales	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	
6	Manejo inadecuado de Residuos líquidos	Implementación del Plan Maestro de Acueducto y alcantarillado para la cabecera municipal de Abejorral.	1	0	0.33	0.25	0.2	1.78
		pozos sépticos para saneamiento básico	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	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca	Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca	1	0.5	0.33	0.25	0.2	2.28
		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"	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
9	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que a su vez representan la principal fuente de ingresos	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	0	0.5	0.33	0.25	0.2	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	0	0.5	0.33	0.25	0.2	1.28
		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 construyo la Tabla 48 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 48.

Tabla 48. Orden de ejecución de los proyectos en el horizonte de planificación.

Proyecto	Priorización
Diseño y aplicación de incentivos para la conservación	2.28
Realizar campañas y capacitaciones para sensibilizar a los usuarios acerca de la importancia del uso eficiente del recurso hídrico	2.28
Realizar obras de mitigación, de contención y de manejo de las aguas de escorrentía en los taludes de las vías veredales	2.28
pozos sépticos para saneamiento básico	2.28
capacitación en manejo y separación de los residuos sólidos	2.28
1. Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca	2.28
Reconversión del uso de la tierra, por un uso adecuado.	1.78
Implementación del Plan Maestro de Acueducto y alcantarillado para la cabecera municipal de Abejorral.	1.78
Compra de predios	1.28
Mantener las redes en perfectas condiciones y reparar los tramos de red que presenten fugas inmediatamente sean identificados para mitigar la ocurrencia de movimientos en masa.	1.28
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 organizaciones que tienen presencia en el territorio"	1.28
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	1.28
2. 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
Reglamentación del uso del suelo	1.25
Alineamientos de potreros con barreras vivas y establecimiento de huertos leñeros	1.08
Reforestación de bosques con especies nativas	1.08
3. Fortalecimiento de la institucionalidad encargada de la conservación de los ecosistemas estratégicos	1.08
Restauración de retiros.	1.03
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 Yeguas, 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 49 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 49. Matriz de indicadores de impacto directo para el factor de cambio.

RECURSO NATURAL Y/O COMPONENTE AFECTADO	FACTOR DE CAMBIO	INDICADORES PARA FACTORES DE CAMBIO				ACCIONES O PROYECTOS
		NOMBRE INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
Agua, suelo y bosque (biodiversidad)	Nacimientos y márgenes de retiros desprotegidos	Áreas sin cobertura boscosa en la red hídrica y nacimientos	Hectáreas	981,44		Compra de predios
						Diseño y aplicación de incentivos para la conservación
		Porcentaje	21.8	Control y seguimiento de la reglamentación del uso del suelo (plantaciones).		
				Restauración de retiros.		
Suelo- bosque- agua	Conflicto en el uso de la tierra	Área con coberturas de bosques	hectáreas	112,47		Alinderamientos de potreros con barreras vivas y establecimiento de huertos leñeros
						Reforestación de bosques con especies nativas
Agua, Flora, Fauna, Suelo	Uso inadecuado del uso de la tierra	Área con uso de suelo inadecuado	Hectáreas	1.006,87		Reconversión del uso de la tierra, por un uso adecuado.
		Área con uso de suelo muy inadecuado	Hectáreas	866,22		
Agua-Suelo	Uso inadecuado del recurso hídrico	Usuarios que cuentan con micromedidores, los cuales se encuentran en pleno funcionamiento	Porcentaje	6,8		Realizar campañas y capacitaciones para sensibilizar a los usuarios acerca de la importancia del uso eficiente del recurso hídrico

RECURSO NATURAL Y/O COMPONENTE AFECTADO	FACTOR DE CAMBIO	INDICADORES PARA FACTORES DE CAMBIO				ACCIONES O PROYECTOS
		NOMBRE INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
						Mantener las redes en perfectas condiciones y reparar los tramos de red que presenten fugas inmediatamente sean identificados para mitigar la ocurrencia de movimientos en masa.
Suelo	Taludes de las vías sin ninguna obra de mitigación	0 obras que mitiguen las altas pendientes	Obras de mitigación	0		Realizar obras de mitigación, de contención y de manejo de las aguas de escorrentía en los taludes de las vías veredales
Agua – suelo	Manejo inadecuado de Residuos líquidos	Usuarios con sistema de tratamientos de aguas residuales	Porcentaje	55.03		Implementación del Plan Maestro de Acueducto y alcantarillado para la cabecera municipal de Abejorral. Pozos sépticos para saneamiento básico
Agua – suelo	Manejo inadecuado de residuos sólidos	Viviendas de la cuenca hace un uso inadecuado de los residuos sólidos, los cuales afectan de forma notable los demás recursos naturales.	Porcentaje	86.20		capacitación en manejo y separación de los residuos sólidos
Condiciones socioeconómicas y procesos organizativos de la población local	Debilidades en las organizaciones sociales de la cuenca	Hogares rurales de la cuenca participan en alguna organización social	Porcentaje	28		Fortalecimiento de las organizaciones sociales de la cuenca



**CAPACITACIÓN, PLANIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA YEGUAS
DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL**



RECURSO NATURAL Y/O COMPONENTE AFECTADO	FACTOR DE CAMBIO	INDICADORES PARA FACTORES DE CAMBIO				ACCIONES O PROYECTOS
		NOMBRE INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
						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 de la población local"	El deterioro de las condiciones económicas de los hogares que habitan la cuenca dadas las condiciones en que desarrollan las actividades agropecuarias que a su vez representan la principal fuente de ingresos	Aporte de la producción agrícola y pecuaria al sustento económico de la cuenca	Porcentaje	75		<p>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</p> <p>Creación de canales de comercialización que posibiliten disminuir la intermediación y mejoren la posición de los productores en la venta de su producción</p> <p>Fortalecimiento de la institucionalidad encargada de la conservación de los ecosistemas estratégicos</p>



9 PROYECTOS

9.1 PROYECTO 1

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 YEGUAS DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL, EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.

9.1.1 Diagnóstico Social, Económico y 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.

9.1.2 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.

9.1.3 Justificación

La cuenca Yeguas se considera de gran importancia para los habitantes de esta zona, ya que surte el acueducto urbano 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.

9.1.4 Población Beneficiada

El proyecto beneficia a la totalidad de la población que habita la cuenca objetos de este estudio.

9.1.5 Identificación

Responsable(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.

Área de riveras a recuperar y restaurar: 981,5 Ha

9.1.6 OBJETIVOS

General

Recuperar y restaurar las áreas de ribera de la cuenca objeto de estudio para asegurar el mantenimiento sostenible del recurso hídrico.

ESPECIFICOS

- 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.

9.1.7 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	4	400.000		1.600.000
Total Talleres - Reuniones					2.400.000

Mano de Obra

Mano de Obra Calificada

Ingeniero Forestal	Mes	4	2.500.000		10.000.000
--------------------	-----	---	-----------	--	------------

Mano de Obra no Calificada

Aislamiento de las áreas de ribera	Jornal	15	20.000	981,5	294.450.000
Trazado	Jornal	4	20.000	981,5	78.520.000
Plateo	Jornal	6	20.000	981,5	117.780.000
Hoyado	Jornal	7	20.000	981,5	137.410.000
Transporte y distribución de plántulas	Jornal	2	20.000	981,5	39.260.000
Siembra	Jornal	7	20.000	981,5	137.410.000
Control fitosanitario	Jornal	3	20.000	981,5	58.890.000
Fertilización	Jornal	3	20.000	981,5	58.890.000
Mantenimiento					
a - Limpia	Jornal	3	20.000	981,5	58.890.000
b - Replateo	Jornal	3	20.000	981,5	58.890.000
Resiembra	Jornal	2	20.000	981,5	39.260.000
Protección de incendios	Jornal	2	20.000	981,5	39.260.000
Subtotal Mano de Obra no Calificada					1.118.910.000
Total Mano de Obra					1.128.910.000

Insumos

Insumos de establecimiento

Plántulas	Unid.	1.200	2.000	981,5	2.355.600.000
Fertilizantes NPK (15-15-15)	Kg	80	1.200	981,5	94.224.000
Bórax	Kg	15	2.500	981,5	36.806.250
Insecticida	Kg	3	1.500	981,5	4.416.750

Total Insumos Establecimiento					2.491.047.000
Insumos de Aislamiento					
Estacones	Unid.	9,4	5.500	981,5	50.743.550
Alambre de púas	Mt	76,6	320	981,5	24.058.528
Grapas	Kg	0,06	6.000	981,5	353.340
Cajas plásticas	Global				3.500.000
Total Insumos Aislamiento					78.655.418
Total Insumos					2.569.702.418
Transporte					
Insumos	Ton	0,10	65.000	981,5	6.379.750
Plántulas	Unid.	1.200	18	981,5	21.200.400
Personal	Global				1.000.000
Total Transporte					28.580.150
Herramientas	Global				5.800.000
Total Herramientas					5.800.000
Gastos					
Viáticos (Ingeniero Forestal)	Global				1800000
Papelería	Global				400.000
Total Gastos					2.200.000
Costo Total (\$)					3.737.592.568
Costo Total (\$/ha)					3.808.041,33

9.1.8 Fuentes de Cofinanciación del Proyecto

CORNARE, Universidades y Municipio.

9.1.9 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.

9.2 PROYECTO 2

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL EN LA CUENCA YEGUAS DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL.

9.2.1 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.

9.2.2 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.

9.2.3 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.

9.2.4 Población beneficiada

El proyecto beneficia a los habitantes de la cuenca Yeguas, 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.

9.2.5 Identificación

RESPONSABLE(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: 12 meses

9.2.6 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.

9.2.7 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	6	300.000	1.800.000
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, Líderes Ambientales, asistentes técnicos y promotores de salud y grandes productores agropecuarios y estudiantes de primaria y secundaria	Talleres	4	300.000	1.200.000

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Actividad 5. Construcción de fosas para el manejo del material inorgánico.	Fosa	10	210.000	2.100.000
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	8	400.000	3.200.000
Actividad 7. Compra de canecas para el acopio del material reciclable.	Canecas	15	180.000	2.700.000
Actividad 8. Difusión y-Divulgación.(Volantes y cartillas)	Volantes Cartillas	1.000	7.000	7.000.000
Subtotal Actividades				20.400.000
EQUIPO DE TRABAJO.				
Ingeniero ambiental	Meses	6	3.000.000	18.000.000
Ingeniero sanitario	Meses	6	3.000.000	18.000.000
Profesional del Área Social	Meses	4	3.000.000	12.000.000
Asistente Administrativo	Meses	5	1.200.000	6.000.000
Subtotal Equipo de Trabajo				54.000.000
GASTOS GENERALES				
Transporte	Global	Global	Global	5.000.000
Viáticos	Global	Global	Global	3.000.000
Consultiles	Global	Global	Global	3.000.000
Subtotal Gastos Generales				11.000.000
TOTAL				85.400.000

9.2.8 Fuentes de cofinanciación del proyecto

CORNARE, Universidad de Antioquia, Municipio de Abejorral, Gobernación de Antioquia

9.2.9 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.

9.3 PROYECTO 3

DISMINUCIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE EN LA CUENCA YEGUAS DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL - ANTIOQUIA ATRAVES DE LA CONSTRUCCIÓN DE 20 SISTEMAS INDIVIDUALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS.

9.3.1 Diagnóstico social, económico y ambiental

La disposición inadecuada de los vertimientos procedentes de las actividades domesticas desarrolladas en la Cuenca Yeguas 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 Yeguas.

9.3.2 Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema

Los vertimientos realizados sobre la Cuenca Yeguas 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 prenda 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.

9.3.3 Justificación

El proyecto está orientado a atender una necesidad básica de la población rural del municipio de Abejorral, en el área de la cuenca Yeguas y a su vez, realizar la descontaminación de las fuentes hídricas tributarias de la quebrada Yeguas 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.

9.3.4 Población beneficiada

El proyecto beneficia a los habitantes de la cuenca Yeguas, 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.

9.3.5 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.

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

9.3.6 OBJETIVOS

GENERAL

Disminuir la carga contaminante en la cuenca Yeguas del municipio de Abejorral, Antioquia a través de la construcción de 20 sistemas individuales para el tratamiento de aguas residuales domesticas.

ESPECIFICOS

- 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 Yeguas.
- Capacitar a la población en el mantenimiento de los sistemas de pozos sépticos.

9.3.7 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 Yeguas.	Pozo séptico	20	2.497.000*	49.940.000
Actividad 2. Desarrollar talleres con la comunidad enfocados al mantenimiento de pozo sépticos y manejo y conservación de recursos naturales.	Talleres	4	300.000	1.200.000
SUBTOTAL ACTIVIDADES				51.140.000
EQUIPO DE TRABAJO				
Ingeniero Ambiental y/o Sanitario	Meses	4	3.200.000	12.800.000
Profesional del Área Social	Meses	2	3.000.000	6.000.000
SUBTOTAL EQUIPO DE TRABAJO				18.800.00
GASTOS GENERALES				
Transporte	Global	Global	Global	2.000.000
Viáticos	Global	Global	Global	1.500.000
Consultiles	Global	Global	Global	2.000.000
SUBTOTAL GASTOS GENERALES				5.500.000
			TOTAL	75.440.000

*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

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

TRANSPORTE

Transporte de insumos	Viaje	3	100.000	300.000
VALOR TOTAL				2.497.000

9.3.8 Fuentes de cofinanciación del proyecto

CORNARE, Universidad de Antioquia, Municipio de Abejorral.

9.3.9 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 Yeguas.

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

9.4 PROYECTO 4

REALIZAR OBRAS DE MITIGACION DE CONTENCIÓN Y DE MANEJO DE LAS AGUAS DE ESCORRENTIA EN LOS TALUDES DE LAS VIAS VEREDALES DE LA CUENCA DE LA QUEBRADA YEGUAS DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL

9.4.1 Diagnóstico social, económico y ambiental

El área donde se encuentra localizada la cuenca de la quebrada Yeguas está localizada en un área montañosa, de pendientes altas, desarrolladas sobre rocas ígneas que en su mayoría se encuentran profundamente meteorizadas. Tales características geológicas, sumadas a las condiciones climáticas de la zona lo hacen susceptible a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa que ponen en peligro habitantes, bienes e infraestructura.

Existen una amplia variedad de nombres para los procesos denudacionales donde el suelo o roca es desplazado a lo largo de la pendiente por fuerzas gravitacionales. Los

fenómenos de remoción en masa se definen como “movimiento de una masa de roca o tierra, pendiente abajo” (Cruden, 1991).

Un deslizamiento se define como un movimiento de una masa de roca, detritos o tierra pendiente abajo bajo la acción de la gravedad, cuando el esfuerzo de corte excede el esfuerzo de resistencia del material.

La ocurrencia de los deslizamientos es consecuencia de un complejo campo de esfuerzos (stress es una fuerza por unidad de área) que está activo en una masa de roca o de suelo en la pendiente. Básicamente, los dos parámetros más determinantes son:

- Un incremento del stress de corte:
 - Remoción del soporte lateral o de base (erosión, deslizamientos previos, cortes de carreteras y canteras)
 - Incremento de carga (peso de la lluvia/nieve, rellenos, vegetación)
 - Incremento de presiones laterales (presiones hidráulicas, raíces, cristalización, expansión de la arcilla)
 - Stress transitorio (terremotos, vibraciones de camiones, maquinaria, explosiones)
- Una disminución en la resistencia del material
 - Cambios en las fuerzas intergranulares (presión de los poros de agua, disolución)
 - Cambios en la estructura (disminución de la resistencia en el plano de falla, fracturamiento debido a “descargas”)

9.4.2 Planteamiento o descripción de la situación ambiental y del problema

Particularmente en algunos tramos de las vías de la cuenca de la quebrada Yeguas del municipio de Abejorral, los fenómenos de remoción en masa se presentan asociados con las características fisiográficas y geomorfológicas del terreno, debido a las pendientes moderadas que caracterizan estos tramos, otro factor detonante de la ocurrencia de movimientos en masa son los cortes realizados para la construcción de las vías de la parte alta de la cuenca, ya que presentan algunos taludes altos y con pendientes moderadas a altas sin ningún tipo de obra de contención o protección lo cual favorece el desplazamiento de los mismos, alterando el paisaje con procesos de remoción en masa

regresivos y ascendentes que producen deslizamientos y desplomes a sus laderas ocasionando cierres totales y parciales de las vías lo cual deja incomunicadas algunas veredas con la cabecera del municipio de Abejorral, impidiendo el transporte de personas, productos y alimentos, combustibles, entre otros

9.4.3. Justificación

La ocurrencia de deslizamientos que ocasionan la obstrucción total o parcial de las vías que conducen desde la parte alta de la cuenca de la quebrada Yeguas hacia la cabecera del municipio de Abejorral causa perdida de comunicación de las veredas localizadas en la parte alta de la cuenca con el resto del municipio de Abejorral, pérdidas económicas debido a que no pueden salir los productos ni tampoco ingresar, desabastecimiento de alimentos y combustibles, el deterioro acelerado de la infraestructura vial existente e incluso la pérdida de vidas y bienes.

Por lo anterior se hace necesaria la realización de acciones de mitigación en los taludes más críticos de las vías veredales a través de la construcción de obras de contención, canales y filtros para la conducción de las aguas de escorrentía con el fin de mitigar y disminuir la ocurrencia de movimientos en masa.

9.4.4. Población Beneficiada

Todos los habitantes de la cuenca de la quebrada Yeguas de los municipios de Abejorral.

9.4.5. Identificación

RESPONSABLE(S) DEL PROYECTO: Alcalde del municipio de Abejorral, IVAN DE JESUS GARCIA RINCON.

Secretaría de Infraestructura Física de Antioquia: MAURICIO RESTREPO GUTIERREZ.

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: 6 meses (3 para el estudio y 3 para la construcción de las obras)

9.4.6 OBJETIVOS

General

Realizar acciones de mitigación de los movimientos en masa en los taludes de las vías veredales de la cuenca de la quebrada Yeguas del municipio de Abejorral.

Específicos

- Realizar el estudio geotécnico del los puntos críticos de algunos tramos de las vías veredales de la cuenca de la quebrada Yeguas con el fin de determinar el tipo de acciones que deben ser realizados.
- Ejecutar todas las obras de mitigación recomendadas en los estudios

9.4.7 Presupuesto del Proyecto

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Actividad 1. Equipo de expertos para la realización del estudio geotécnico (2 expertos cada uno 3 meses)	Profesionales expertos	6	2.500.000	15.000.000
Transporte	Recorridos	5	500.000	2.500.000
Viáticos	Días	18	80.000	1.440.000

	Papelería	Global			1.500.000
SUBTOTAL ACTIVIDAD 1					20.440.000
Actividad 2. Construcción de obras civiles de mitigación de riesgo por deslizamiento	Ingeniero Residente	Profesional	6	2.600.000	15.600.000
	Equipo obras de mitigación (maestros de obra. oficiales)	Trabajadores	14	1.000.000	14.000.000
	Transporte	Viajes	10	400.000	4.000.000
	Viáticos	Días	80	60.000	4.800.000
	Materiales	Global			25.000.000
	Maquinaria	Global			16.000.000
Subtotal Actividad 2					79.400.000
TOTAL					99.840.000

9.4.8 Fuentes de cofinanciación del proyecto

Municipio de Abejorral, Secretaria de Infraestructura de Antioquia, CORNARE.

9.4.9 Indicadores

- Número puntos críticos estudiados
- Numero de obras de mitigación realizadas

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

FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN EN TORNO AL USO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA CUENCA YEGUAS DEL MUNICIPIO DE ABEJORRAL

9.5.1 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. 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. Entretanto, los actores institucionales deben asumir el reto de promover acciones

que contribuyan al proceso y que por lo general se encuentran enmarcadas en la educación ambiental. 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.

9.5.2 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, un conjunto de veredas o la cabecera urbana de un municipio.

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 Yeguas del municipio de Abejorral habitantes urbanos y rurales, campesinos o medianos empresarios utilizan los recursos naturales con criterios individuales. En consecuencia sus decisiones no incluyen y tampoco reconocen el carácter colectivo de los mismos.

En el caso particular de esta cuenca, no existe articulación entre los habitantes y organizaciones de la zona urbana y rural que componen la cuenca Yeguas en relación con el uso y conservación de los recursos naturales. Las relaciones que pobladores

urbanos y rurales construyen con los recursos naturales y la responsabilidad que se asume con su conservación es diferente.

Así, quienes habitan en la cabecera urbana usan el agua de la cuenca y otorgan la responsabilidad de su conservación a las instituciones y de su contaminación a quienes habitan en las partes más altas de la cuenca. De otro lado, el sustento económico de los pobladores rurales se relaciona directamente con el uso de los recursos naturales a través del desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias.

Así entonces, la cuenca no se identifica como un territorio que se comparte y en este caso se compone de unidades urbanas y rurales. No existen escenarios o acciones orientadas a la conservación de la cuenca y sus recursos que articulen a las organizaciones y actores colectivos e institucionales con influencia en la misma.

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.

9.5.3 Justificación

Los recursos naturales representan bienes de uso común 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 un territorio con un número importante de habitantes como la cuenca Yeguas. De allí que habitantes, organizaciones comunitarias, organizaciones ambientales y juntas encargadas de su administración, instituciones y actores colectivos deben asumir responsabilidades con su cuidado y uso adecuado. Se hace necesario que todos los actores contribuyan a cerrar la brecha entre la disponibilidad, la conservación y el uso de los recursos.

Las debilidades de las organizaciones sociales de la cuenca y la separación entre las que se localizan en los territorios urbanos y rurales limitan las acciones orientadas a la conservación y uso adecuado de los recursos naturales e impiden los procesos de articulación y el trabajo colectivo en torno a los recursos de uso común.

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.

9.5.4 Población beneficiada

El proyecto beneficia a las comunidades y organizaciones de la cuenca Yeguas del municipio de Abejorral, sus territorios rurales y urbanos.

9.5.5 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

9.5.6 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.

9.5.7 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	4	300.000	1.200.000
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
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				4.600.000
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				53.900.000

9.5.8 Fuentes de cofinanciación del proyecto

CORNARE, Universidades, Municipio de Abejorral

9.5.9 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.

9.6 PROYECTO 6

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 8º 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:

- o **Reserva Natural o Ecológica:** Predio en el cual se conservan muestras de ecosistemas nativos incluyendo su flora y fauna.
- o **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 de 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

$$It = \frac{Ac \times I}{At} \qquad Ip = I - It$$

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



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



Anexo A. Listados de asistencia a talleres.





Anexo B. Resultados análisis de aguas cuenca Yeguas





CAPACITACIÓN, PLANIFICACION Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO
Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA YEGUAS
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.

