María Jazmín Osorio Sánchez
Directora General
CVC

COMITÉ CORPORATIVO

RODRIGO MERCADO SÁNCHEZ
Secretario General

MARIA ELENA SALAZAR PRADO
Directora de Planeación

MARIA CLEMENCIA SANDOVAL GARCIA
Directora Técnica Ambiental

MARIA CRISTINA COLLAZOS CHÁVEZ
Directora de Gestión Ambiental

MARTHA ELENA ARBOLEDA ROMÁN
Directora Financiera

ISABEL CRISTINA CAICEDO VALLEJO
Directora Administrativa

MAYDA PILAR VANIN MONTAÑO
Jefa Oficina Asesora Jurídica

DIEGO ALEXÁNDER MILLÁN LONDOÑO
Jefe Oficina de Tecnologías de Información

OSCAR MARINO GÓMEZ GARCÍA
Jefe Oficina de Control Interno

MARÍA PATRICIA PÉREZ HENAO
Jefe de Control Interno Disciplinario

Dirección Ambiental Regional Centro Sur

Dirección Ambiental Regional Centro Norte

Dirección Ambiental Regional Pacífico Este

Dirección Ambiental Regional Pacífico Oeste

Dirección Ambiental Regional BRUT

Dirección Ambiental Regional Suroccidente

Dirección Ambiental Regional Norte

Dirección Ambiental Regional Suroriente

Asesores Dirección General

CONSEJO DIRECTIVO 2010

FRANCISCO JOSÉ LOURIDO MUÑOZ
Presidente del Consejo Directivo - Gobernador del Valle del Cauca

HENRY GONZÁLEZ CERQUERA
Delegado del Gobernador

ROSA NANCY STELLA VÁSQUEZ
Representante de los señores alcaldes - Alcaldía Municipal de Candelaria

ARGEMIRO JORDÁN SÁNCHEZ
Representante de los señores alcaldes - Alcaldía Municipal de Ginebra

JORGE IVÁN OSPINA GÓMEZ
Representante de los señores alcaldes - Alcaldía Municipal de Santiago de Cali

ANGELMIRO VALENCIA ULCUÉ
Representante por las Comunidades Indígenas

JEREMÍAS LÓPEZ GUAITOTO
Representante de las Comunidades Negras

HENRY J. EDER CAICEDO
Representante del Presidente de la República

SILVIA POMBO CARRILLO
Delegada del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

JUAN MANUEL OSPINA RESTREPO
Delegado del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

CAROLINA URRUTIA VÁSQUEZ
Delegada del Departamento Nacional de Planeación

RODRIGO LLOREDA MERA
Representante de los Gremios

RICARDO JOSÉ LOZANO PICON
Representante de los Institutos de Investigación Científica

JULIÁN FERNANDO RENTERÍA CASTILLO
Representante por la ONG

MESA DE CONCERTACIÓN

INSTITUCIONAL	Paola Vargas Sabogal	UMATA
	Irne García Piedrahíta	Secretaría de salud
	Ivonne Grisales Pacheco	Secretaría de salud
	Gilberto Mena Ibarra	ESPY
	Mireya Castillo	ESPY
	Ángela María Soto Jaramillo	Secretaría de educación
	Claudia Ximena Zambrano Guerrero	CIDEA
	Yolanda Muriel Rengifo	Instituciones Educativas
	Joaquín Marino López Pantoja	Secretaria de planeación
URBANOS	Servio Luis Reyes Moreno	Bellavista
	Jorge Camilo Narváez	Independiente
RURAL	Antonio José Quiceno Vélez	Buitrera
	Servando Marulanda Betancourt	Yumbillo
	Estela Mosquera Marulanda	Yumbillo
	Rubio Alfaro Viveros	Mulaló
	Héctor Fabio Posso	Mulaló
	Eliecer Quijano Cuero	Mulaló
	Carmenza Quevedo Caicedo	Santa Inés
	Ferruccio Escarria Botero	Santa Inés
	Alvaro Polanco Cuero	Higuerón
FUNDACIONES	Angel Villamuez	Fundaoxigeno
	Alberto Darío Rojas Monedero	Serviambiental

AGRADECIMIENTOS

Dirección de Planeación, Unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria (UMATA), Municipio de Yumbo
Benemérito Cuerpo de Bomberos, Cámara de Comercio de Yumbo,
Comunidad y sector industrial de la cuenca del río Yumbo.

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN 11
PROLOGO 12
INTRODUCCIÓN 13

I. MARCO LEGAL Y METODOLÓGICO 15
.1 JURISDICCIONES Y COMPETENCIAS 17

2 METODOLOGÍA 19

3 FASE DE APRESTAMIENTO 25
3.1 ANTECEDENTES DE LA CUENCA 25
3.2 LOCALIZACIÓN 26
3.3 ACTORES 27
3.4 PROBLEMÁTICA GENERAL DE LA CUENCA 31
3.5 APROXIMACIÓN ESCENARIO APUESTA 33

4 FASE DE DIAGNÓSTICO 35
4.1 CLIMA 35
4.2 RECURSO HÍDRICO 37
4.3 RELIEVE, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 43
4.4 SUELOS Y PENDIENTES 44
4.5 EROSIÓN 46
4.6 COBERTURAS Y USOS DEL SUELO 47
4.7 USO POTENCIAL 47
4.8 CONFLICTO 52
4.9 ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL 52
4.10 BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA 53
4.11 DEMOGRAFÍA 56
4.12 COBERTURA EDUCATIVA 57
4.13 SERVICIOS PÚBLICOS 57
4.14 ACTIVIDADES PRODUCTÍVAS 58
4.15 SÍNTESIS AMBIENTAL 58

5 FASE DE PROSPECTIVA 65
5.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL 66
5.2 MODELO DE ORDENACIÓN 74

6 FASE DE FORMULACIÓN, EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 81
6.1 PLAN DE ACCIÓN 81
6.2 PLAN OPERATIVO 108

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 115

BIBLIOGRAFIA 125

TABLAS

Tabla 1.1 Funciones de las instancias del Sistema Nacional Ambiental - SINA 18
Tabla 2.1 Espacios Participativos generados en la construcción del POMCH 22
Tabla 3.1 Actores Mesa de concertación, POMCH 30
Tabla 4.1 Distribución de área subcuencas aferentes del río Yumbo 37
Tabla 4.2 Unidades Geomorfológicas 45
Tabla 4.3 Unidades de suelos 45
Tabla 5.1 Análisis de escenarios a partir de las variables claves 71
Tabla 5.2. Áreas definidas para el modelo de ordenación, cuenca del río Yumbo 78
Tabla 6.1 Cronograma de ejecución de proyectos 109

FIGURAS

Figura 2.1 Proceso metodológico 21
Figura 3.1 Localización, cuenca del río Yumbo 28
Figura 4.1 Variación de la precipitación media mensual por subcuencas 36
Figura 4.2 Comportamiento temporal de caudal en el río Yumbo 38
Figura 4.3 Curva de duración de caudales, río Yumbo 38
Figura 4.4 Comportamiento ICA 40
Figura 4.5 Comportamiento ICOMO 40
Figura 5.1 Proceso metodológico para obtener el modelo de ordenación 75
Figura 6.1 Estructura de la organización para la ejecusión del POMCH 111

MAPAS

Mapa 4.1 Isoyeta anual y pisos térmicos 134
Mapa 4.2 Estaciones de calidad del agua y subcuencas 135
Mapa 4.3 Plano de vulnerabilidad y recarga de acuíferos 136
Mapa 4.4 Geología Estructural 137
Mapa 4.5 Geomorfología 138
Mapa 4.6 Suelos 139
Mapa 4.7 Pendientes 140
Mapa 4.8 Grado de erosión 141
Mapa 4.9 Cobertura y uso actual del suelo 142
Mapa 4.10 Uso potencial del suelo 143
Mapa 4.11 Conflicto por uso del suelo 145
Mapa 4.12 Ecosistemas y áreas protegidas 144
Mapa 5.1 Modelo ordenación, cuenca río Yumbo 76

FOTOS

Foto 1.1 Corregimiento de Santa Inés, sector La Virginia 14
Foto 2.1 Mosaico fotos proceso participación, POMCH 23
Foto 2.2 Casa típica Yumbillo 24
Foto 2.3 Flor Silvestre, cuenca parte alta 24
Foto 2.4 Sector La Virginia, Santa Inés 24
Foto 3.1 Panorámica de la cuenca desde el corregjmiento de Yumbillo 29
Foto 3.2 Gira de intercambio, octubre 23 de 2010 29
Foto 4.1 Vista panorámica de la cuenca desde el corregimiento de Santa Inés 46
Foto 4.2 Cultivo plantas aromáticas, sector Yumbillo 50
Foto 4.3 Cultivo de caña de azúcar, sector Platanares 50
Foto 4.5 Plantación de pino, corregimiento de Santa Inés 50
Foto 4.4 Cultivo de papaya sector platanares 54
Foto 4.6 Reserva natural de la sociedad civil "Refugio Corazones verdes" 54
4.7 Reserva Forestal Nacional de Yumbo Dapa - Carisucio 54
Foto 4.8 Pico gordo, *Euphonia laniirostris* 54
Foto 4.9 Corte de madera, corregimiento La Buitrera 61
Foto 4.10 Vía corregimiento La Buitrera 61
Foto 4.11 Práctica de quema, vía corregimiento La Buitrera 61
Foto 4.12 Expansión de la frontera ampliada 61
Foto 4.13 Ribera del río Yumbo, barrio Lleras 61
Foto 4.14 Sector industrial, zona plana de la cuenca 61
Foto 4.15 Panorámica barrio Bellavista 64
Foto 5.1 Río Yumbo, vía al corregimiento de Santa Inés 80
6.1 Jornada de educación ambiental ribera del río Yumbo 102

PRESENTACIÓN

El plan de ordenación y manejo (POMCH) de la cuenca del río Yumbo, que presentamos a la sociedad en esta oportunidad, es un esfuerzo de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC, la Fundación PROAGUA y la comunidad de la cuenca por encauzar en los años venideros, los procesos de ocupación del territorio considerando su potencial y su necesidad de transformación para garantizar la permanencia de los recursos naturales, de manera que tengamos un eje orientador de desarrollo sustentable.

Este plan se concibió bajo una visión ecosistémica e integradora, con una profunda reflexión sobre los bienes y servicios ambientales y el complejo análisis de la relación entre ambiente y sociedad, incorporando los conceptos y lineamientos del sistema ambiental de Colombia, de manera que su implementación fortalezca la planificación regional y por lo tanto, sea la carta de navegación de las intervenciones en la compleja y hermosa cuenca del río Yumbo y el territorio circundante; convirtiéndose en una herramienta que permita tomar las mejores decisiones, pues ha sido elaborado con participación amplia y constante de la comunidad y con suficiente conocimiento y documentación del territorio.

El trabajo apenas comienza, aquí está el plan, ahora debemos continuar nuestro esfuerzo hacia su implementación para lograr el sueño que tuvimos durante su construcción. Pero alcanzar este sueño no será fácil, requiere de voluntad, constancia, sacrificio y mucha perseverancia, y para no quedarnos o desviarnos del camino, es imperativo desarrollar un continuo seguimiento, monitoreo y evaluación de los paulatinos logros, aciertos y errores que puedan surgir en el camino.

Por alcanzar los retos planteados por la CVC para la formulación del Plan, al final del presente documento se puede consultar la resolución mediante la cual se aprueba este Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Yumbo, y se adoptan otras determinaciones.

PRÓLOGO

La más conocida definición de desarrollo sostenible es la de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo (Comisión Brundtland), que en 1987 definió desarrollo sostenible como "el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades".

Con una conciencia progresiva, nos hemos preocupado por el planeta que dejaremos a las generaciones futuras, tratando de sortear los infinitos antagonismos que surgen entre el desarrollo y el medio ambiente; en este loable y esperanzador interés hemos olvidado resolver primero como identificar las necesidades de las generaciones futuras, si con nuestros agotadores sistemas productivos y condicionantes sociales, estamos predeterminando ese futuro. ¿Será entonces que debemos volver nuestros ojos al pasado antes de mirar hacia adelante, para promover un rompimiento de esquemas mentales que nos permitan, como a nuestros ancestros, vivir en total armonía con la naturaleza?.

Con el paso del hombre de su condición nómada a sedentaria, la raza humana inicia un proceso de aprovechamiento extensivo de la tierra y de los recursos naturales llevando a procesos evolutivos que dan mayor importancia a la consolidación de economías basadas en la explotación de los recursos naturales, que al equilibrio ecológico, generando transformaciones que conminan a muchas especies a su extinción.

"No podemos esperar… y no podemos equivocarnos", dijo la Unión Europea en 1993 en el quinto programa de actuación en materia de medio ambiente "Hacia un desarrollo sostenible"; bajo este bastión, en los últimos veinte años la política medioambiental, ha consistido fundamentalmente en la adopción de un marco legislativo destinado a luchar contra la contaminación y proteger el medio ambiente. Pero ¿dónde están las propuestas para transformar el modelo de crecimiento económico de la comunidad?. Es un interrogante demasiado complejo, que tal vez pocos se atrevan a responder y muchos se nieguen a escuchar.

Por lo pronto, evaluemos lo que tenemos, tratemos de utilizarlo con responsabilidad y siendo generosos de cara a las futuras generaciones, seguros de no superar la capacidad de soporte de la naturaleza y respetando los límites del crecimiento infinito y la irreversibilidad de muchas relaciones entre el mundo social y el mundo natural.

INTRODUCCIÓN

La ordenación de una cuenca hidrográfica, tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de los recursos hídricos[1].

Es así que el plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCH), se constituye en el instrumento mediante el cual se planifica el uso del territorio y los recursos naturales, y se orientan los procesos de ocupación y utilización de los mismos, para contribuir a garantizar la funcionalidad y sostenibilidad del sistema natural, soporte de la población y de los procesos sociales y económicos de las cuencas. Este plan genera los instrumentos legales, económicos, sociales, políticos y administrativos que posibilitan dar un uso y desarrollo más adecuado a la cuenca, convirtiéndose en referentes determinantes de la gestión ambiental en el Valle del Cauca.

La CVC, autoridad ambiental del departamento del Valle del Cauca, tiene la responsabilidad de formular los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en su jurisdicción. Mediante la resolución 415 del 14 de junio del 2005, la CVC decretó en ordenamiento la cuenca del río Yumbo e inició dicho proceso, inicialmente con el convenio168 de 2003 suscrito con la Universidad del Valle y posteriormente con el convenio 245 de 2009, suscrito con la Fundación Proagua.

En este documento se presenta el resultado del proceso de ordenamiento y manejo, mediante la ejecución de lo recomendado en la guía técnico científica del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM, y está compuesto por un primer capítulo que presenta el marco legal, un segundo capítulo que contiene la metodología utilizada y posteriormente se presentan los capítulos que corresponden al desarrollo de las fases, siendo el capítulo tres la fase de aprestamiento, el capítulo cuatro la fase de diagnóstico, el capítulo cinco la fase de prospectiva que incluye el modelo de ordenación, el capítulo seis presenta la fases de formulación, ejecución del plan y programa de seguimiento y evaluación y el capítulo siete presenta las conclusiones y recomendaciones, generadas durante el proceso de formulación del plan.

---

[1] *Decreto 1729 de 2002 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.*

Desde pequeños aprendemos la tarea de ordenar… nuestras ideas, las palabras, nuestras cosas; en todo momento y en cualquier lugar estamos atentos a seguir ordenes bien a nuestro modo y mejor aún a modo colectivo en nuestro hogar, en el colegio y en el desarrollo laboral.
Pero si tenemos este ejercicio tan entrenado …¿por qué en las ciudades, pueblos, ecosistemas, cuencas y demás espacios colectivos es difícil la tarea?
¿Es precisamente el hecho de que sean colectivos lo que delega a otro esta responsabilidad?

¿O es el tamaño del espacio lo que limita nuestro entrenamiento?
Sea cual fuere la razón, tenemos un gran reto. La legislación permite que la comunidad y la entidad regulatoria y administrativa, formulen la ordenación de su territorio con base en los lineamientos establecidos, formando una sociedad entre la comunidad que debe participar activamente y despojada de intereses particulares, las entidades públicas y privadas con representación constante y generosa y el consultor, instruido, formado y con habilidad, experiencia y capacidad suficiente para conducirlos a todos, por un metódico camino que proponga de manera concertada poner en orden nuestro megaespacio llamado cuenca y donde se suceden una serie de eventos comunes para quienes directamente se relacionan con este espacio.
No podemos desaprovechar esta oportunidad, debemos hacer la tarea y hacerla bien hecha. Primero en la formulación de este plan y después en su ejecución.

Sea pues esta una valiosa ocasión de contribuir mediante este juicioso, estructurado y concienzudo ejercicio, al logro de objetivos del milenio, de los cuales todos somos responsables.

Foto 1 .1
Corregimiento de Santa Inés, sector La Virginia.

1

MARCO LEGAL Y METODOLÓGICO

El tema de gestión de cuencas abarca aspectos técnicos, ambientales, políticos, legales, económicos, financieros, organizacionales y sociales por citar algunos. El ordenamiento de las cuencas es la base para que en los países se realice una adecuada gestión ambiental.

No sólo la cuenca del río Yumbo debe ordenarse, todo nuestro departamento y nuestro país debe hacerlo, para empezar la CVC priorizó en base a la metodología del IDEAM las cuencas que deben ser pioneras, aunque para ello se exige su desarrollo en un ambiente sostenible a todos los interesados bajo las premisas de:

- *Actuar ahora es esencial; de lo contrario, las opciones desaparecen y los costos se incrementan.*
- *Actuar de común acuerdo es fundamental para evitar que aumenten los costos.*
- *Actuar de manera diferente es condición necesaria para abrir paso a un futuro sostenible en un mundo cambiante.*

El Banco Mundial promulga en su informe del desarrollo mundial 2010, que la adaptación a los cambios del clima requiere una planificación de largo plazo y el análisis de un amplio espectro de situaciones climáticas y socioeconómicas posibles, por tal motivo, la planificación de cuencas coadyuvará al logro de objetivos mundiales y a la implementación posterior de nuevas medidas que mitiguen o permitan la adaptación a cambios en nuestro sistema ambiental.

El ordenamiento territorial, en función de los valores ambientales, se convirtió en prioridad central de los estados en todo el mundo. Así se entendió desde 1971, cuando la UNESCO creó el programa "El Hombre y la Biósfera" y desde que el Convenio de RAMSAR (Irán) estableció la prioridad de proteger los humedales.

Esto se ratificó a nivel oficial con la conferencia de Estocolmo 72[2] que propuso la ordenación y planificación de los recursos naturales, mediante la adopción de un

[2] ONU. Declaración de Estocolmo 72. Principio No. 2."Los recursos naturales de la tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante cuidadosa planificación u ordenación, según convenga".

enfoque integrado, con miras a mejorar la calidad del medio y alcanzar el bien común de la humanidad.

En 1992, la Declaración de Río de Janeiro[3] retoma y acoge los principios de Dublín y la ordenación ambiental, expuesta en la cumbre de Estocolmo y propone grandes áreas de programas para los recursos de agua dulce, tales como: la ordenación, el aprovechamiento, la evaluación y protección de los recursos hídricos, la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos, el abastecimiento de agua potable y el saneamiento, el desarrollo urbano y rural sostenibles, la producción de alimentos y las repercusiones del cambio climático en los recursos hídricos.

Colombia, como país signatario de los acuerdos de la cumbre de Estocolmo 72, empieza a legislar con vigor sobre estos asuntos, a partir del Decreto 2811 de 1974, que da origen al Código de Recursos Naturales Renovables. De allí se generó una voluminosa normatividad. En 1993 la Ley 99 le asigna a las Corporaciones Autónomas Regionales el establecimiento de normas y directríces para el manejo de las cuencas hidrográficas de su jurisdicción, como elementos de regulación sobre la conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Esta Ley desarrolla algunos principios para la interpretación y manejo de las normas ambientales, ellos son el principio de armonía regional, el principio de gradación normativa y el principio de rigor subsidiario[4].

El Decreto 1729 de 2002 refiere el uso, y la delimitación de la cuenca, y retoma la definición de cuenca del Código de Recursos Naturales y sintetiza los fines, principios y orientaciones de la ordenación, derivados de los acuerdos internacionales, especialmente de los Principios de Dublín, la Constitución Política, la Ley 99 de 1993 y las Leyes 373 y 388 de 1997. Propone que el objeto principal de la ordenación de una cuenca es "el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables", de tal manera que se consiga el delicado y complejo equilibrio entre el medio ambiente construido o transformado, lo social y cultural y lo no antrópico.

La ordenación así concebida constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica. (Art. 4, Decreto 1729 de 2002).

De acuerdo con el Art. 25 del decreto 1729 de 2002, el IDEAM publicó la guía técnico científica para la ordenación de cuencas hidrográficas en Colombia para facilitar el trabajo en su aplicación. Los principios orientadores de dicha guía son:

[3] Los estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas ambientales y los objetivos y prioridades en materia de ordenación del medio ambiente, deberán reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. ONU. Declaración de Río 92. Principio No. 11.

[4] Ley 99, Art. 63. Principio de Armonía Regional. Los departamentos, los distritos, los municipios, los territorios indígenas ejercerán sus funciones constitucionales y legales relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera coordinada y armónica, con sujeción a las normas de carácter superior y a las directrices de la Política Nacional Ambiental. Principio de Gradación Normativa. Las reglas que dicten las entidades territoriales respetarán el carácter superior y la preeminencia jerárquica de las normas dictadas por autoridades y entes de superior jerarquía o de mayor ámbito en la comprensión territorial de sus competencias. Principio de Rigor Subsidiario. Las normas y medidas de policía ambiental, podrán hacerse sucesiva y respectivamente más rigurosas, pero no más flexibles, por las autoridades competentes del nivel regional, departamental, distrital o municipal, en la medida en que se desciende en la jerarquía normativa y se reduce el ámbito territorial.

- Principio 1: Construcción local de lo regional con visión nacional y solidaridad global.
- Principio 2: Proceso permanente de participación, concertación, planeación, ejecución, seguimiento y ajuste con todos los actores.
- Principio 3: Enfoque sistémico y gestión integral.
- Principio 4: Construcción articulada, compartida y transparente de la información y del conocimiento.
- Principio 5: Equidad social en el acceso a los recursos naturales y respeto al patrimonio cultural y natural.
- Principio 6: Convivencia y competitividad sostenible.
- Principio 7: Articulación con los planes de ordenamiento territorial, planes de vida, planes de desarrollo etnocultural, planes de desarrollo y expansión sectorial.

El marco normativo en el tema ambiental en Colombia es amplio y bastante completo, y ha motivado el surgimiento de la planificación desde lo regional como insumo articulador de las políticas de desarrollo de la nación, considerando que las políticas y estrategias que deben guiar el ordenamiento y manejo ambiental deben considerar las tendencias que caracterizan los procesos de desarrollo a nivel nacional y de manera específica a nivel regional.

La posición estratégica del país y del Valle del Cauca, los incentivos tributarios y la facilidad de instalación de zonas francas, le han permitido a la región convertirse en un potencial económico para la innovación de la productividad industrial, agricola y las exportaciones, encontrándose la cuenca del río Yumbo asociada a estos beneficios.

1.1 JURISDICCIONES Y COMPETENCIAS

En Colombia, el Sistema Nacional Ambiental (SINA) se estableció mediante la Ley 99 de 1993, es caracterizado por una estructura descentralizada, democrática y participativa. Su función es el manejo ambiental de Colombia y la expectativa es que se fundamente en la acción coordinada y descentralizada de las autoridades locales y regionales, así como en la participación de las etnias y la ciudadanía en general, en torno al desarrollo sostenible ambiental, económico y social del país[5].

El proceso de reordenamiento y descentralización ambiental, a partir de la Ley 99 de 1993, trajo consigo nuevas instituciones con sus respectivas competencias y redistribución funciones. La Tabla 1.1, sintetiza esas funciones a nivel territorial de acuerdo con el Sistema Nacional Ambiental.

Adicionalmente los centros urbanos de más de un millón de habitantes deben ejercer similares funciones a las corporaciones regionales dentro del perímetro urbano.

5 Gasto, inversión y financiamiento para el desarrollo sostenible en Colombia. F. Galán y F. Canal. Noviembre de 2002.

Con base en el principio de concurrencia para el manejo de la asignación de competencias territoriales, planteado en la Constitución Política, se asignaron las transferencias financieras a los departamentos y municipios para saneamiento básico, atención de desastres y manejo del medio ambiente local, que se encuentran consignadas en la Ley 715 de 2001.

Entidad	FUNCIÓN
DEPARTAMENTOS	• Promover y ejecutar programas y políticas en relación con el medio ambiente y los recursos naturales. • Apoyar presupuestal, técnica, administrativa y financieramente las Corporaciones Autónomas Regionales y los municipios en la ejecución de programas y proyectos para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales. • Coordinar e integrar esfuerzos con los diferentes entes territoriales equivalentes o limítrofes del país vecino, para fomentar la defensa del medio ambiente común y de los recursos naturales binacionales. • Cofinanciar o ejecutar obras y proyectos de defensa contra inundaciones, regulación de cauces de aguas corrientes, y para el adecuado manejo y aprovechamiento de las cuencas hidrográficas. • Ejercer control y vigilancia de las actividades ambientales intermunicipales en relación con la movilización, procesamiento, uso, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales.
DISTRITOS Y MUNICIPIOS	• Promover y ejecutar programas y políticas en relación con el medio ambiente y los recursos naturales. • Formular planes, programas y proyectos ambientales municipales. • Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico del municipio. • Participar y colaborar en planes ambientales departamentales y regionales. • Ejercer funciones policivas, de control y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales. • Ejecutar obras o proyectos de descontaminación de las aguas por vertimientos municipales, de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos y de control de emisiones. • Regular el ordenamiento territorial y los usos del suelo. • Promover, cofinanciar o ejecutar obras y proyectos para atención y prevención de desastres.
CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES	• Ejecutar políticas, planes y programas nacionales o regionales en materia ambiental de acuerdo con las disposiciones legales. • Coordinar planes del SINA. • Asesorar a departamentos y municipios en la formulación de planes de educación ambiental formal y ejecutar programas de educación no formal. • Participar en planes de ordenamiento territorial de departamentos y municipios y definir normas generales y densidades de población de las zonas sub-urbanas, cerros y montañas. • Regular, evaluar, controlar y hacer seguimiento ambiental de las actividades que afecten el uso de los recursos naturales. • Reservar, alinderar, administrar, sustraer y reglamentar distritos de manejo integrado de conservación de los suelos, reservas forestales y parques naturales regionales. • Imponer y ejecutar medidas policivas, recaudar tasas, derechos, tarifas, etc. • Ordenar y normatizar el manejo de cuencas hidrográficas. • Ejecutar obras de irrigación, avenamiento, defensa contra inundaciones, regulación y de recuperación de tierras necesarias para la conservación y manejo de cuencas hidrográficas. • Realizar, actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres. • Implantar y operar el sistema de información ambiental y transferir tecnología para el adecuado manejo de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente.
SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES	• Coordinar el proceso de reserva, alinderación y sustracción de las áreas que integran el sistema. • Coordinar con otras entidades la delimitación de las zonas amortiguadoras. • Elaborar conceptos sobre su reglamentación. • Adquirir bienes de propiedad privada y patrimonial de entidades de derecho público en las áreas del sistema. • Preparar estudios, reglamentaciones y conceptos técnicos para programas turísticos en los parques. • Asesorar a entidades territoriales y sociedad civil en la creación y manejo de reservas regionales locales. • Asesorar la formulación de políticas ambientales. • Concertar con las comunidades asentadas en las áreas del Sistema de Parques Nacionales y sus zonas de influencia.

Tabla 1.1
Funciones de las instancias del Sistema Nacional Ambiental - SINA
Fuente: Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Elaborado a partir de la Ley 99 de 1993.

2 METODOLOGÍA

La metodología diseñada para la formulación y/o actualización de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas, POMCH, se basa en las directrices establecidas por el Decreto 1729 de 2002 y la guía técnico científica elaborada por el IDEAM, donde se propone adoptar el concepto de enfoque sistémico[6] como el más apropiado para abordar la complejidad de las cuencas hidrográficas y su posterior desarrollo, involucrando además la participación comunitaria para definir elementos y relaciones.

Se detalla en la guía, la metodología que ha de seguirse para llevar a cabo el plan de ordenamiento de la cuenca donde cada etapa puede continuar en forma paralela, y no se sugiere que deba terminarse con una de ellas antes de comenzar la siguiente. Lo importante es que al término del proceso de planificación, todas las fases hayan sido consideradas y abordadas a fondo, estas fases son: Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva, Formulación, Ejecución y Seguimiento y Evaluación.

La primera fase de aprestamiento comprende un acercamiento y una socialización del proceso con actores institucionales y líderes comunitarios, el reconocimiento en terreno del área de la cuenca, la recolección y revisión de información secundaria, pero esencialmente se enfoca en la sensibilización de los actores sociales existentes en la cuenca. Esta es una fase preparatoria cuyo propósito es construir la plataforma del POMCH identificando situaciones problema.

Para llevar a cabo esta fase, la fundación Proagua realizó un recorrido por la cuenca para conocer y reconocer el territorio, llevó a cabo una reunión con la administración municipal para presentar el proceso y con base en los resultados entregados por la Universidad del Valle a la CVC, en la ejecución del convenio 168 de 2003 convocó a la comunidad y se reinició el proceso con la socialización y validación del futuro deseado y las situaciones ambientales, definiendo previamente la estrategia de participación.

[6] *Postula de manera categórica que el universo está compuesto de una jerarquía de sistemas concretos, definidos como materia y energía organizados en subsistemas o componentes coactuantes e interrelacionados que existen en un continuo común de dimensiones espacio-temporales.*

Adicionalmente durante esta fase se conformó el comité técnico, se recopiló información cartográfica y alfanumérica, se analizó y procesó para obtener una primera zonificación mediante la determinación de las áreas protegidas de la cuenca.

La fase de diagnóstico busca dar una explicación del porqué de la situación identificada como problema, de las potencialidades existentes en la cuenca, de las consecuencias que, tiene en el ámbito local, regional y nacional; por tanto, que soluciones son viables o que acciones son necesarias para la solución de la problemática, que acciones favorecen las potencialidades y cuales se requieren para prevenir otros tipos de problemas. En esta fase se recopila, procesa y analiza la información técnica del agua, suelo, bosques, biodiversidad e indicadores socioculturales y económicos y se realiza el diagnóstico participativo[7] con el cual se identifican las fortalezas de la cuenca y sus principales problemas, definiendo las causas que los originan.

La idea central inherente a la prospectiva es que el futuro no es una fatalidad, que se construye paso a paso, que hay menos por descubrir y más por inventar. En una fase exploratoria realizada desde el aprestamiento y diagnóstico, y con ella se reducen las incertidumbres ante el futuro y se conjetura colectivamente con los actores de la cuenca sobre los futuros posibles. Luego en una fase más normativa, surge la visión de futuro deseable y posible, así como la trayectoria para llegar a él, es por eso que durante esta fase se llevan a cabo varias reuniones de trabajo y talleres con la comunidad para realizar los ejercicios de planificación que establecen los diferentes escenarios, para llegar a un modelo de ordenación debidamente construido mediante las intervenciones participativas y la lectura de planos, donde se ubican las áreas de ordenamiento de la cuenca, teniendo en cuenta sus potencialidades, las actividades desarrolladas en ella y el escenario apuesta. Para esto se construyó sobre la plataforma de los sistemas de información geográfica, un completo atlas de planos temáticos donde se retomó la información del diagnóstico y se determinaron áreas de usos.

Formular el POMCH es proponer hipótesis, objetivos, establecer la estructura, organización y ejecución, fijar mecanismos de evaluación, las soluciones a las problemáticas encontradas tanto por el grupo técnico como por las comunidades y actores de la cuenca por medio de proyectos y actividades. Es la concreción del cambio intencionado construido en las fases de diagnóstico y prospectiva. Por formulación del plan de ordenación y manejo de la cuenca, se entiende desde el Decreto 1729 de 2002 en su Art.13, como la definición de los objetivos, metas, programas, proyectos y estrategias para el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica.

La fase de ejecución, constituye la etapa de realización o puesta en práctica de lo establecido en las anteriores fases. En esta fase se definen las actuaciones que deben implementarse. La ejecución se compone de la realización de proyectos conformados en programas que se fundamentan en estrategias para alcanzar el modelo de ordenación y para dar trámite a las situaciones ambientales determinadas durante el diagnóstico participativo.

[7] *Proceso sistemático que sirve para reconocer una determinada situación y el porque de su existencia, en donde, la construcción del conocimiento se hace con la intervención y opinión de las personas que tienen que ver con la situación.*

Se incluyen la programación de actividades, responsables, recursos y plazos de ejecución, pero esta sistémica elaboración, se queda sin fundamento si no existe un compromiso real de los actores y responsables para alcanzar el objetivo en sí del plan.

Debido a la tendencia actual de descentralización política en América Latina y el Caribe, que va de la mano con una tendencia a administrar muchas cuestiones de forma participativa se ha formulado un ente colegiado para que dé vida al POMCH aquí formulado.

El seguimiento y evaluación permite a la comunidad y al agente de desarrollo examinar el progreso e impacto del proyecto, establecer la viabilidad de los objetivos, e identificar y anticipar los problemas, permitiéndoles así tomar las medidas necesarias para evitarlos o resolverlos. El proceso de seguimiento y evaluación está ligado a la toma de decisiones, permite a la comunidad redefinir sus objetivos y hacer ajustes en las actividades, cuando sea necesario. El sistema de seguimiento y evaluación es una herramienta importante para la gerencia del proceso.

La Figura 2.1 Presenta un diagrama con las fases metodológicas del proceso, donde la interacción entre todas ellas es fundamental, pues la conceptualización misma de la guía del IDEAM sugiere un ir y volver a través del proceso para dar y tomar elementos para la construcción continua del plan. Así mismo la retroalimentación es fundamental para mantener el ciclo activo y actualizado, garantizando que la ejecución de los programas que se formulen permitan nuevos escenarios de continua planificación.

FASES DEL PROCESO METODOLÓGICO

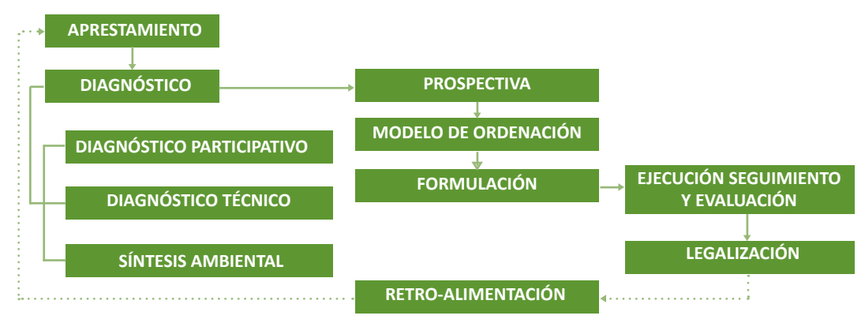


Figura 2 .1
Proceso Metodológico
Fuente: Guia Ideam

La gestión de la cuenca realizada por los actores debe favorecer simultáneamente el crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental. Es decir, para que el proceso de gestión a nivel de cuencas sea "integrado" deben ejecutarse acciones que permitan obtener beneficios tanto en el aspecto productivo como en el aspecto ambiental. Además es necesario que el sistema de gestión permita que los usuarios participen en las decisiones con el fin de tender a la equidad, entendida esencialmente como la función de acuerdos entre actores, que generen beneficios mutuos[8].

[8] *Inspirado en: CEPAL. 1994. Políticas Publicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión Integrada de Cuencas.*

En la Tabla 2.1, se presenta información puntual de los talleres, recorridos y reuniones efectuadas con los diferentes actores de la cuenca y del proceso durante la formulación del plan de ordenamiento.

FECHA	OBJETO	ASISTEN
Junio 23 de 2005	Identificar la relación entre la oferta de recursos naturales y la demanda social, definición de situaciones de conflicto presentes en esta relación.	60 personas representantes de la zona rural y urbana, municipio, CVC. Ejecutado por Univalle
Septiembre 23 de 2005	Problemas y fortalezas: Promover un espacio de discusión y análisis para la identificación de los problemas, la definición de sus causas y consecuencias.	39 personas representantes de la zona rural y urbana, municipio, CVC. Ejecutado por Univalle.
Octubre 21 de 2005	Promover la discusión, análisis y jerarquización de los problemas para toda la cuenca; relación de conflictos entre actores, fortalezas y potencialidades.	51 personas representantes de la zona rural y urbana, municipio, CVC. Ejecutado por Univalle.
Noviembre 9 de 2005	Validar problemas identificados por la comunidad con la CVC y la Umata.	49 personas representantes de la zona rural y urbana, municipio, CVC. Ejecutado por Univalle.
Diciembre 6 de 2005	Priorización de las situaciones ambientales.	35 personas representantes de la zona rural y urbana, municipio, CVC. Ejecutado por Univalle.
Febrero 19 de 2010	Recorrido zona alta y media.	5 personas del equipo técnico de Proagua.
Marzo 20 de 2010	Presentación del proyecto, validación de aprestamiento y diagnóstico.	47 personas, CVC, Interventoría, líderes rurales, urbanos, Administración municipal, Proagua.
Abril 28 de 2010	Taller de Prospectiva.	26 personas: mesa de concertación (líderes rurales, urbanos, municipio, fundaciones), CVC, interventoría.
Mayo 27 de 2010	Recorrido zona plana de la cuenca.	5 personas del equipo técnico de Proagua.
Junio 2 de 2010	Taller de zonificación.	19 personas: delegados mesa de concertación, CVC, interventoría.
Julio 2 de 2010	Reunión Comité Técnico CVC.	14 personas: equipo técnico de Proagua, profesionales expertos de CVC, Interventoría
Julio 13 de 2010	Reunión con la Secretaría de Planeación del municipio de Yumbo.	7 personas. Equipo técnico de Proagua, funcionarios de la Secretaría de planeación municipal.
Agosto 11 de 2010	Taller socialización resultados de prospectiva y borrador del modelo de ordenación.	27 personas delegados mesa de concertación, CVC, interventoría equipo Proagua.
Agosto 18 de 2010	Taller con representantes del sector industrial (actores privados).	15 personas: representantes de las empresas de Ecopetrol (Fundación Corporiesgo), Goodyear, Fuller, Cementos Argos, Aserquím, Carnes y derivados e Industrial de Tintas, municipio, CVC, interventoría.
Agosto 25 de 2010	Taller capacitación medio y fines.	15 personas: delegados mesa de concertación, CVC, interventoría.
Septiembre 28 de 2010	Taller de capacitación, Fase de formulación "Medios y fines".	29 personas delegados mesa de concertación, actores privados (sector industrial) CVC, interventoría, equipo Proagua.
Octubre 04 de 2010	Reunión para revisión y ajustes de las situaciones ambientales y variables para la cuenca.	10 personas: Profesionales de CVC, equipo técnico de Proagua, interventoría.
Octubre 23 de 2010	Gira "cuenca río Yumbo".	15 personas delegados mesa de concertación, equipo Proagua.
Octubre 26 de 2010	Reunión con la secretaría de planeación del municipio de Yumbo.	5 personas: equipo técnico de Proagua, funcionarios de la Secretaría de Planeación municipal.
Noviembre 18 de 2010	Cabildo abierto, para la presentación del POMCH en el Concejo municipal.	Concejales del municipio, comunidad en general, instituciones invitadas, CVC, Proagua.
Noviembre 30 de 2010	Taller presentación resultados fases de formulación y ejecución.	34 personas: delegados mesa de concertación, actores sector industrial, CVC, interventoría.

Tabla 2.1
Espacios participativos generados en la construcción del POMCH

Foto 2.1
Mosaico fotos proceso participativo, POMCH

OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM)
OBJETIVO 7: GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

Los ODM sirven como un nuevo marco para el desarrollo sostenible, pues exigen que a través del establecimiento de metas y objetivos de equidad social, se contribuya al desarrollo económico y a su vez se vele por la sustentabilidad ambiental. La integración de los principios del desarrollo sostenible a las políticas nacionales es clave para una implementación y promoción exitosa de la sostenibilidad ambiental.

Metas e indicadores del objetivo 7

Meta 7A: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente

7.1 Proporción de la superficie de las tierras cubiertas por bosques

7.2 Emisiones de dióxido de carbono totales, per cápita y por 1 dólar PIB (PPA)

7.3 Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono

7.4 Proporción de poblaciones de peces dentro de límites biológicos seguros

Meta 7B: Reducir la pérdida de diversidad biológica logrando, para 2010, una reducción significativa en la tasa de pérdida

7.5 Proporción de recursos hídricos totales usados

7.6 Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas

7.7 Proporción de especies amenazadas de extinción

Meta 7C: Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible a agua potable

7.8 Proporción de la población que utiliza fuentes de abastecimiento de agua potable mejoradas

7.9 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento mejorados

Meta 7D: Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios

7.10 Proporción de población urbana que vive en barrios de tugurios [La proporción real de personas que viven en barrios de tugurios se mide mediante una variable sustitutiva representada por la población urbana que vive en hogares con al menos una de las cuatro características siguientes: a) falta de acceso a un mejor abastecimiento de agua; b) falta de acceso a un mejor saneamiento; c) hacinamiento (3 ó más personas por habitación); y d) viviendas construidas con material de corta duración].

Foto 2.2
Casa típica, Yumbillo
Foto 2.3
Flor silvestre
Foto 2.4
Sector La Virginia, Santa Inés

3 FASE DE APRESTAMIENTO

El aprestamiento debe reconocer la finalidad que se persigue al iniciar actividades hacia el ordenamiento y manejo de la cuenca, enfocar esfuerzos hacia un ejercicio con los actores en la conformación de cuerpos colegiados representativos o mesas de concertación, donde se exponen los problemas que representan situaciones de conflicto, restricciones, incompatibilidades o deterioro, para obtener una lista jerarquizada de problemas.

3.1 ANTECEDENTES DE LA CUENCA

El desarrollo de una compleja infraestructura vial con obras como el ferrocarril del Pacífico, la adecuación del Puerto de Buenaventura y la carretera Cali - Bogotá, resultaron estratégicas para el despegue regional del Valle del Cauca como epicentro industrial. La apertura del canal de Panamá también significó una gran oportunidad para el departamento, por cuanto permitió su acceso marítimo a la cuenca del Pacífico y el Atlántico.

La sumatoria de todos estos factores, unida a una nueva dinámica de desarrollo agrícola especialmente en el cultivo del café en las vertientes de las cordilleras Central y Occidental del norte del Valle, generada por la colonización antioqueña unida a la propagación de los cultivos de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca y la industrialización, con la instalación y puesta en marcha de los ingenios azucareros de Manuelita en Palmira en 1901, Providencia en El Cerrito y Riopaila en Zarzal en 1929; permitieron sentar las bases de una economía moderna, que en esta etapa se caracterizó por el dinamismo del comercio (mercado nacional e internacional) y la agricultura comercial. El período comprendido entre los años 1940 a 1970, se caracterizó por el proceso de industrialización el cuál se vió favorecido por el modelo de sustitución de importaciones que se implantó en el país hasta la década del noventa[9].

En términos de cuenca, la cuenca del río Yumbo fue una zona de ganadería, por lo cual se perdieron grandes áreas de zona boscosa, para dedicarlas al pastoreo, esta actividad poco a poco fue perdiendo valor, quizá por el agotamiento de sus suelos y se da paso a la

[9] *Municipio de Yumbo. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Subsistema económico.*

agricultura de subsistencia y, para la década de los años noventa la actividad económica se concentró en cultivos de café tradicional, alternados con cultivos de pancoger, plátano, banano, maíz, fríjol, yuca, arracacha, algunos cultivos de frutales en forma de huerta y se consolida la minería con la extracción de roca muerta en la parte más baja. Entre los años 2000 a 2005, cae la actividad cafetera por los intensos veranos.

Actualmente es evidente el alto grado de influencia de Cali tanto en lo cultural, como en lo social, económico y político. La mayor parte de la planta administrativa, gerencial y propietaria de la industria se radica y pertenece afectivamente a Cali, sucediendo lo mismo con gran parte de la población empleada en dichas industrias. Cali es el polo de atracción principal para la cuenca del río Yumbo teniendo en cuenta la característica de metrópoli nacional.

3.2 LOCALIZACIÓN

La ubicación geográfica de la cuenca es privilegiada ya que a su alrededor se encuentran equipamientos de gran importancia de carácter regional como el Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón, la Zona Franca, la Central de Carga – CENCAR, las Zonas Industriales (ACOPI) y las Subestaciones de Interconexión Eléctrica Yumbo – Palmira.

La cuenca se localiza en la región andina suroccidental y la región central del valle geográfico del río Cauca, departamento del Valle del Cauca, entre la vertiente oriental de la cordillera Occidental y la margen izquierda de dicho río, está bajo la jurisdicción de la Dirección Regional Suroccidente de la CVC. Esta cuenca limita al norte con la subcuenca del río Mulaló, al sur con la cuenca del río Arroyohondo, al oriente con el río Cauca y al occidente con la parte alta de la cuenca del río Dagua.

Las altitudes oscilan entre los 950 msnm y los 2.218 msnm, con pisos térmicos: cálido con 4.937 ha que equivalen al 74%, medio donde están 1.614 ha que son el 24% y frío el restante 2%. La temperatura oscila entre 12°C en la parte alta hasta un promedio de 25°C en la zona baja.

El área de la cuenca es de 6.673 hectáreas, distribuida en la zona urbana, una zona industrial y una zona rural conformada por los corregimientos Arroyohondo (13%), Dapa (4%), La Buitrera (8%), Mulaló (19%), Santa Inés (22%) y Yumbillo (21%). En esta cuenca se ubica la industrial ciudad de Yumbo dividida en cuatro comunas. El río recorre la ciudad de oeste a este. En la Figura 3.1, se presenta la localización y división política de la cuenca en el contexto nacional y regional.

Sobre la zona plana resalta el desarrollo industrial característico de la vecina urbanización ACOPI así como el emblemático cultivo vallecaucano (caña de azúcar), el cual se localiza en forma serpenteante junto al río Cauca. Así mismo ha de tenerse muy presente la producción minera del municipio de Yumbo, que si bien es baja para la cuenca, el nivel de impacto que genera es alto.

3.3 ACTORES

Los actores sociales se encuentran organizados en distintas formas o expresiones sociales, los miembros de estas organizaciones toman decisiones o ejecutan acciones que cotidianamente influyen sobre la cuenca a través de la demanda de recursos o con acciones de conservación.

La identificación de los actores se realiza, con el fin de mejorar la comprensión de los problemas, comprender el sistema y los cambios que se producen en él. Dichos actores deben ser vinculados en la ordenación porque son quienes toman decisiones o ejecutan acciones que cotidianamente influyen sobre la cuenca a través de la demanda recursos o con acciones de conservación.

En el casco urbano del municipio se concentra tanto la infraestructura social, el equipamiento colectivo como todas las instituciones y organizaciones de carácter público y privado, estos son: La institución pública del municipio de Yumbo (Alcaldía con sus respectivas dependencias y Concejo Municipal), la UMATA, la CVC, la Gobernación del Valle del Cauca, la Unidad Ejecutora de Saneamiento (UES), los centros educativos, la Universidad del Valle, sede Yumbo, la Secretaría de salud, y las organizaciones no gubernamentales, Corpoyumbo, la Cámara de Comercio, La Fundación para el desarrollo económico de Yumbo – FEDY, Asocomunal, La Empresa de Servicios Públicos de Yumbo (ESPY), Federación de Cafeteros, Veeduría Ciudadana, El hospital, y los organismos de atención y socorro como cuerpo de Bomberos, la Defensa Civil, la Cruz Roja y la Policía Nacional quienes hacen presencia en todo el territorio de la cuenca, algunas de manera débil y otras con lazos fuertes con la comunidad de la cuenca.

En el sector rural los actores sociales están organizados en nueve (9) Juntas de Acción Comunal (JAC) y juntas de usuarios de agua de los corregimientos y las respectivas veredas. Se identifican los areneros del río Cauca, en la vereda Platanares, los dueños de las porcícolas y los agricultores latifundistas.

El sector urbano de la cuenca se encuentra conformado igualmente por actores comunitarios constituidos en veintitrés (23) Juntas de acción comunal, y tres (3) Juntas administrativas de acueducto para los barrios Trinidad, Bellavista y Panorama que toman agua de algunas quebradas de la zona. De igual manera tienen presencia las Juntas Administradoras Locales, estas juntas conforman la asociación de juntas administradoras locales (ASOJAL).

En la zona industrial, se identifican las empresas: Carnes y derivados, Ecopetrol, Fuller, Smurfit Cartón de Colombia, Cementos Argos, Goodyear, Romarco, Tintas Industriales y las empresas mineras como la cantera Guabinas y la cantera La Estancia, además de las estaciones de hidrocarburos. Así mismo gran número de pequeños establecimientos de servicio comercial tienen asiento en el casco urbano de Yumbo.

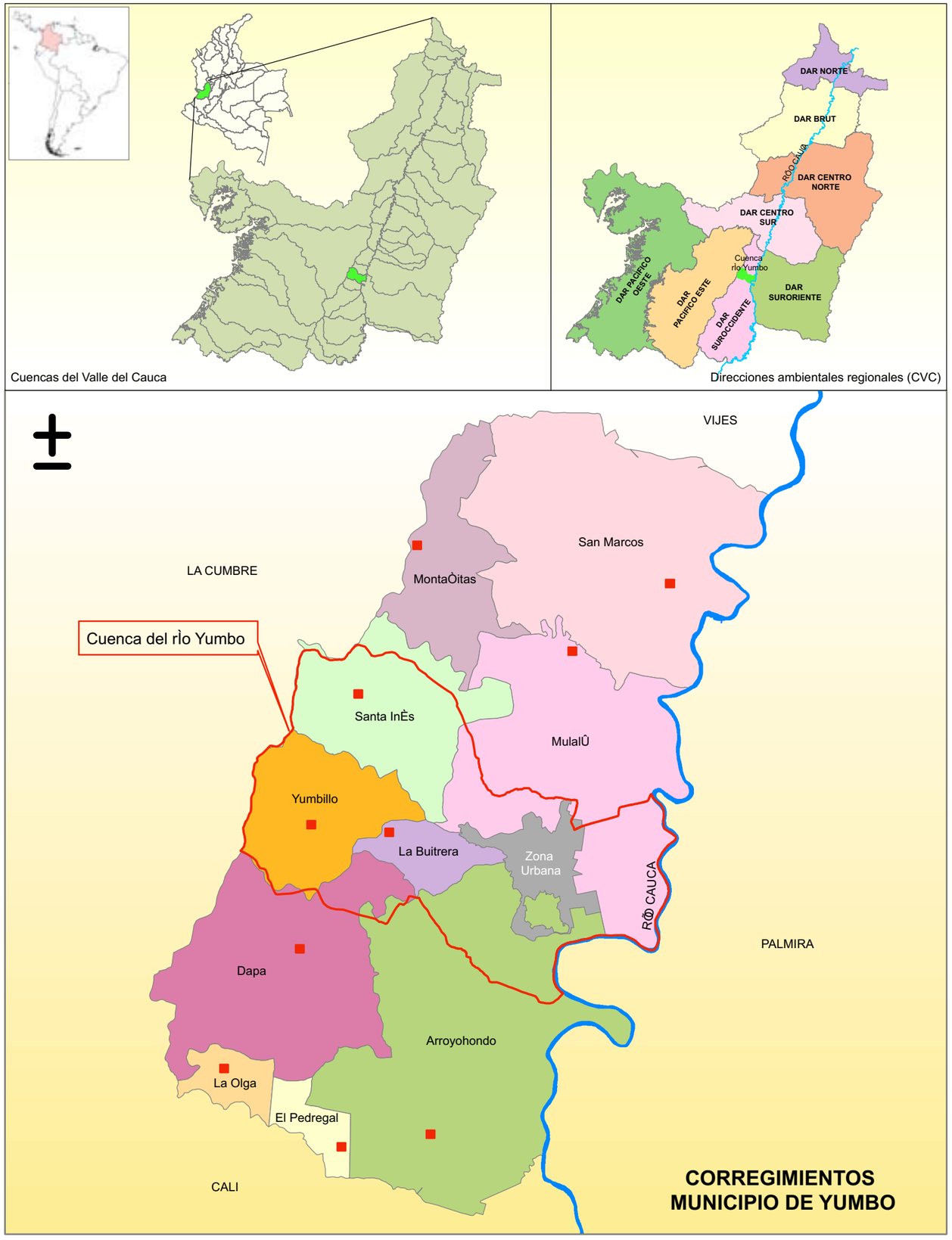


Foto 3. 1
Panorámica de la cuenca desde el corregimiento de Yumbillo

Foto 3.2
Gira de intercambio, octubre 23 de 2010

Figura 3.1.
Localización cuenca del río Yumbo
Fuente: CVC - Planeación de Yumbo. 2010.

Estrategia de participación

El principio de participación democrática expresa no sólo un sistema de toma de decisiones, sino un modelo de comportamiento social y político, fundamentado en los principios del pluralismo, la tolerancia, la protección de los derechos y libertades así como en una gran responsabilidad de los ciudadanos en la definición del destino colectivo. Implica adicionalmente que el ciudadano puede participar permanentemente en los procesos decisorios no electorales que incidirán significativamente en el rumbo de su vida.

Teniendo en cuenta que el proceso permanente de participación y la equidad social, permiten la orientación del proceso de ordenación desde una perspectiva sistémica y participativa e implican el empoderamiento de la comunidad mediante la construcción y fortalecimientos de las organizaciones comunitarias y la gobernabilidad[10] de su territorio, se diseñó una estrategia que brindara elementos conceptuales y metodológicos para una participación efectiva y activa de la comunidad, que consistió en la construcción de una "mesa de concertación" con lo cual se buscó generar consensos de los diversos actores: las comunidades como gestores de su propio desarrollo, las entidades estatales, las ONG y el sector privado. Este es un nuevo enfoque de organización, orientado a la optimización en la ejecución de la metodología propuesta, una mayor eficiencia y eficacia en la utilización de recursos y una mejor coordinación de los actores sociales de la cuenca.

Los aspectos que se abordaron en la mesa de concertación, son de continuo tratamiento a lo largo de la formulación del plan y se concentraron en los siguientes aspectos:

- Socialización de los avances del proyecto de ordenación de la cuenca.
- Promoción de espacios de carácter sectorial o territorial.
- Realización del seguimiento al proceso de ordenación.
- Retroalimentación constante del proceso con las comunidades.

La estrategia de participación, se garantizó con la conformación de la mesa que se presenta en la Tabla 3.1

ZONA RURAL 6 corregimientos	ZONA URBANA 4 comunas
1 miembro de junta de acción comunal por corregimiento: Santa Inés, Yumbillo, La Buitrera, Dapa, Mulaló, Arroyohondo. 6 personas.	1 miembro de junta de acción comunal por comuna. 4 personas.
6 miembros ONG y/o Fundaciones localizados o que actúen en los corregimientos. 6 personas.	1 representante de la asociación de juntas de administración locales. 1 persona.
1 representante del Comité Interinstitucional de educación ambiental (CIDEA). 1 persona.	4 miembros de asociaciones ambientales. 4 personas.
2 representantes de la autoridad ambiental CVC . 3 representantes institucionales de la Administración Municipal de Yumbo: Planeación – Umata – Educación.	
Total 27 personas	

Tabla 3.1
Actores mesa de concertación POMCH

[10] *La gobernabilidad, como lo señala PNUD (1990), "supone la legitimidad de las instituciones políticas, económicas y administrativas a todos los niveles. Abarca los complejos mecanismos, procesos e instituciones a través de los cuales los ciudadanos y los grupos, articulan sus intereses, median sus diferencias y ejercen sus derechos y obligaciones legales".*

3.4 PROBLEMÁTICA GENERAL DE LA CUENCA

En la zona alta de la cuenca, la problemática se encuentra asociada al suministro de agua que se dificulta por los bajos caudales que presentan las fuentes de agua, dejando en condiciones de vulnerabilidad a la población asentada en este sector, obligando a que estos actores busquen sistemas de abastecimiento individual, mediante la instalación de mangueras sin ningún tipo de orden y técnica, propiciando con esta acción un aumento en el nivel de pérdidas y ejerciendo una fuerte presión sobre el recurso, condición que toma otras dimensiones cuando al problema encontrado se le adiciona los procesos de deforestación, producto de la partición de predios con fines de parcelación. En lo que respecta a la quema de bosque, esta condición se presenta en La Buitrera y se extiende hacia la parte media de la cuenca, de acuerdo con los comentarios expresados por los habitantes de la cuenca.

Por otra parte y debido a las fuertes pendientes que presenta la topografía circundante a los sectores de Yumbillo, Santa Inés y Salazar, es frecuente que durante las épocas de lluvia, se presenten desprendimientos de suelo, que pueden poner en riesgo el suministro de agua para los pobladores.

Los vertimientos de agua residual se identifican por los habitantes de la cuenca como un problema ambiental. Aunque en algunos sectores como Santa Inés, existen pozos sépticos, ante la falta de mantenimiento de estos, se rebosan contaminando el agua. En Yumbillo, se utiliza el colector de aguas lluvias marginal a la vía para conduccción de agua residual y posterior entrega al río. En cuanto a los residuos sólidos en la zona alta y media, se tiene que las basuras inorgánicas como papel y plásticos son quemadas. Las orgánicas son utilizadas para los cultivos.

En algunos sectores puntualizados de la cuenca se sienten malos olores, asociados a la cría de pollos y marraneras, ruido cerca de los bailaderos y emisiones de polvo por el tráfico en la vía. Se identifica invasión de las zonas de protección de cauces bien sea por actividades agrícolas o por urbanización de la ribera. Y, disposición inadecuada de escombros en la parte plana rural de la cuenca. La comunidad identifica como negativa la presencia de los propietarios de los predios que solo van los domingos y días de fiesta. Manifiestan que estos no contribuyen al desarrollo del sector, pero si le aportan sus residuos.

De acuerdo con el informe de CVC de calidad del aire, la concentración promedio anual de PM_{10} y $PM_{2.5}$ para Yumbo, durante el año 2010 excedió el máximo permisible de 60 ug/m³ de PM_{10} establecida en la norma, alcanzando un promedio anual de 71,19 y 28,1 µg/m³, respectivamente. En el caso del PM_{10}, la zona industrial de Yumbo continúa en incumplimiento del límite máximo permisible anual establecido en la resolución 601 de 2006 modificada por la Resolución 610 de 2010. Los niveles de dióxido de nitrógeno presentan muy poca variación, con valores muy inferiores al máximo diario de 80 ppb establecido en la norma, pero se incrementan a partir de las 7:00 a.m. hasta las 9:00 a.m.

En Yumbo se construyó una planta de tratamiento de agua residual - PTAR pero no está en funcionamiento, por lo cual la contaminación del río Yumbo es de alta importancia debido a la gran carga contaminante que soporta y a la asuencia de alcantarillado industrial.

En el perímetro urbano de Yumbo se identifican dos tipologías de desarrollo; la de la ciudad tradicional, que ocupa la zona plana atravesada por el río Yumbo de occidente a oriente, caracterizada por la cuadrícula urbana, que hasta 1950 conserva una configuración espacial regulada, dejada por la herencia española y la localizada en la periferia, denominadas "asentamientos subnormales" que se ubican en zonas de ladera y las riberas de los ríos con planos irregulares en la disposición de sus edificaciones y en las redes viales. La ciudad se caracteriza por un crecimiento horizontal, de baja densidad poblacional, donde es muy común encontrar viviendas unifamiliares y multifamiliares.

Debido a la llegada de población inmigrante, proveniente de diferentes lugares y motivada por factores de violencia, o en la búsqueda de oportunidades laborales, Yumbo se convirtió en una población de alta concentración urbana.

Para esta población en búsqueda de un lugar donde habitar, no fue posible ocupar las tierras de la zona plana con pendientes suaves, apta para la localización de viviendas con posibilidad de servicios públicos inmediatos o de fácil acceso, debido de una parte a que el cordón industrial ubicado en la el sector oriental de la ciudad impedía un crecimiento continuo de la malla vial existente, y por otro lado, a que la rentabilidad del suelo esperada por los propietarios de las tierras aptas para la urbanización, no permitió la implantación de asentamientos humanos en ellas.

La carencia de terrenos aptos y el alto número de inmigrantes, propició la aparición de urbanizaciones piratas, promovidas por los propietarios de los terrenos de ladera, quienes, frente a la presión de la demanda de vivienda y ocupación de sus tierras aprovecharon para vender predios sin autorización ni infraestructura de servicios.

Posteriormente las intervenciones administrativas en una actitud inmediatista, y sin una adecuada planificación integral, han dotado parcialmente estos asentamientos con los servicios públicos básicos, dejando sin resolver graves problemas técnicos.

Los riesgos de la población de la cuenca se relacionan con la construcción en zonas de ladera lo cual ha generado riesgos por deslizamientos, agravado por la carencia o mal estado del alcantarillado, las fugas del acueducto, la falta de canales y cunetas, donde el grado de erosión de la cuenca incrementa el riesgo.

El riesgo de inundaciones se debe a desbordamientos del río Yumbo en los barrios Las Ceibas, El Floras, Lleras, entre otros y en menor medida del río Cauca, donde falta un pequeño tramo del dique por construir. Además, Yumbo está localizado en zona de alto riesgo sísmico; las zonas de ladera, donde se ubican la mayoría de asentamientos subnormales son las que presentan la mayor vulnerabilidad. En el área urbana los barrios más afectados por deslizamientos son Nuevo Horizonte, Bellavista, Juan Pablo II y Las Cruces.

La falta de una adecuada planificación, el incremento de la población, así como los procesos espontáneos de ocupación del territorio son elementos que propician la ubicación de asentamientos humanos en zonas susceptibles a amenazas. Este hecho es evidente en las

riberas del río Yumbo y en las zonas de influencia de los canales naturales y zanjones de aguas lluvias que discurren por el casco urbano del municipio. En estas zonas, cuando llega la época invernal se presentan inundaciones y desbordamientos, afectando a los habitantes y sus viviendas. Las deficiencias en el sistema de alcantarillado se presentan en los barrios La Estancia, Las Américas, San Jorge y el Municipal. Además se presentan asentamientos subnormales a lo largo del río, desde su inicio del recorrido por la ciudad, sobre la margen izquierda.

En la zona urbana se evidencian los mayores conflictos debido al crecimiento urbano espontáneo, sin una adecuada planificación y con grandes deficiencias en los procesos de seguimiento y control a las norma vigentes.

3.5 APROXIMACIÓN ESCENARIO APUESTA

El futuro es algo que aún no ha sucedido, consecuentemente no es posible medirlo, o evaluarlo ex post, pero es posible construirlo paso a paso, por intermedio de las acciones que desarrollamos hoy[11].

Tener un "sueño" colectivo de la cuenca implica una reflexión hacia el pasado, un recodar de cómo era el entorno hace algunos años, para determinar qué se añora en el presente y que se quisiera en el futuro. Con esta visión de futuro, con este futuro deseado construido primero desde lo individual, y luego permitiendo una visión colectiva, se da paso a la construcción de un anhelo común sobre los recursos de la cuenca.

Los deseos de los actores, resaltan siempre las actividades específicas de conservación y recuperación, la solución de los problemas ambientales identificados, como la contaminación del río Yumbo, la contaminación del aire, la disminución de la biodiversidad y la escasez de agua. Igualmente se desea una mejor convivencia comunitaria manifestando que se termine la división entre la comunidad de Yumbillo y Salazar.

Se desea en un futuro cercano, la dotación eficiente de servicios públicos, equipamiento como cancha de fútbol, vías, caseta comunal, puesto de salud, iglesia, centro recreativo, servicio de transporte, ciclo ruta y escuela, así como la creación de rutas ecológicas alrededor del río y amplias zonas verdes y además se quieren mejores oportunidades de ingresos mediante el establecimiento de cultivos, y capacitación de mano de obra calificada.

Sobre la zona urbana se quiere suspender la explotación minera y ampliar la oferta de servicios ambientales para el disfrute de la población. En general, desean personas sanas en un medio ambiente agradable con acciones de reforestación y una mejor calidad del paisaje urbano.

Las empresas de la zona industrial, ven su actividad dentro de los parámetros de sostenibilidad de la cuenca, no obstante su funcionamiento es sólo una fracción de los actores involucrados en la recuperación y manejo de la cuenca. De acuerdo con lo anterior señalan que sus actividades mitigan los impactos sobre el ambiente, pero la oferta total de servicios ambientales está por fuera de su alcance y depende de políticas de conservación del Estado y de las actividades comunitarias.

[11] *Frase tomada de la Guía del IDEAM sobre el futuro deseado.*

Futuro Deseado

Se logra la conservación y preservación de la cuenca, estableciendo zonas de reserva forestal y áreas de protección de márgenes de ríos, quebradas y nacimientos de agua, así como también de zonas de amortiguamiento y corredores biológicos entre otras, buscando la recuperación de la fauna y la flora propia de la zona.

La cuenca es manejada adecuadamente, definiendo áreas para las actividades productivas (cadenas productivas), con base a la producción limpia, en pro del desarrollo ecológico y socioeconómico sostenible.

El río Yumbo está regulado en su caudal, en las zonas altas y media, y se desarrollan proyectos de reforestación y/o de recuperación de las zonas intervenidas. Se da cumplimiento a la normatividad ambiental en lo relacionado con las franjas de protección forestal de todos los ríos, quebradas y riachuelos, tanto en las zonas rurales como en la zona urbana, por lo cual se reubican los diversos usos tanto institucionales como residenciales, al igual que las actividades agrícolas y pecuarias existentes. Se realizan proyectos de saneamiento básico para que las aguas residuales de los centros poblados y el área urbana no drenen directamente al río. Ello se hace a través de proyectos de construcción de colectores de aguas residuales, para el logro de la descontaminación del mismo. Se definen los centros poblados concentrados, con densidades de población reguladas, para el manejo de la problemática de escasez de agua en la cuenca.

Igualmente se protegen los acuíferos de agua subterránea, mediante el desarrollo de tecnologías limpias con el manejo de los residuos líquidos y sólidos generados en la actividad industrial.

Se regula la explotación minera que se lleva a cabo en áreas rurales y en la cabecera municipal, aplicando las normas o leyes existentes y se controla la emisión de contaminantes a la atmósfera, que afectan la población urbana y rural de la zona plana de la cuenca, buscando una reconversión de la actividad industrial. Igualmente se realizan programas de arborización en la zona urbana y en la zona industrial, recuperando las alamedas que existían en el municipio, mejorando la calidad del aire y del paisaje urbano y recuperando los vientos o las brisas que ayudan a mejorar el clima y limpian la contaminación atmosférica.

Se definen zonas para parques recreacionales para la población urbana y rural, buscando la posibilidad de que los Yumbeños puedan tener contacto con la naturaleza y aprendan a cuidarla. Es así que el humedal El Higuerón, es una de estas zonas, logrando además su recuperación y función de regulación. Los actores sociales organizados y radicados en las zonas alta y media de la cuenca, son capacitados junto con sus familias en lo relacionado con la conservación y preservación de los recursos naturales existentes y conforman las familias guardabosques.

4 FASE DE DIAGNÓSTICO

Una política de ocupación y uso ordenado de los recursos, que promueva el bienestar del hombre en armonía con el ambiente, hace necesario tener estructurada una visión de la totalidad del área, en este caso de la cuenca, reconociendo que es diversa y en ella se manejan dimensiones ambientales y socioeconómicas estrechamente interrelacionadas.

La cuenca hidrográfica según el IDEAM (2004) "es una unidad de territorio donde las aguas fluyen naturalmente conformando un sistema interconectado, en el cual interactúan aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales". El manejo integrado de esta cuenca debe permitir alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio enmarcado en garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

En la fase de diagnóstico, se identifica y caracteriza el estado ambiental de la cuenca en lo social, cultural, económico y biofísico. Se incluye el análisis de la oferta y demanda de los recursos naturales renovables, con énfasis en el recurso hídrico, así como los conflictos que se presentan en ella. Como producto de esta fase se elabora la línea base relacionada con las problemáticas y potencialidades de la cuenca. Al finalizar el capítulo y mediante el desarrollo del diagnóstico participativo se identifican y definen las situaciones ambientales para estructurar la síntesis ambiental de la cuenca.

4.1 CLIMA

La cuenca del río Yumbo, tiene orientación occidente-oriente, proporcionando una mayor duración de la exposición solar, disponiendo de mayor cantidad de energía lo que incide directamente en el incremento de temperatura y con ello mayor evaporación. La localización geográfica influye en el grado de exposición a corrientes de aire, que varían de acuerdo a la altitud y la latitud.

En la cuenca se localizan las estaciones climatológicas: La Buitrera, con datos de precipitación, evaporación, temperatura, brillo solar y humedad relativa; la estación pluviográfica Santa Inés, donde se mide precipitación y, Yumbillo que es una estación pluviométrica.

Precipitación. En la cordillera Occidental, así como en el resto del territorio nacional, la variación anual de la precipitación está determinada por el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical (ZCIT). La precipitación constituye la entrada natural de agua a la cuenca y se considera el elemento básico del clima. La precipitación anual en la cuenca varía alternando dos períodos con niveles altos de precipitación y dos con niveles bajos. El primer período de lluvias altas corresponde a los meses de marzo, abril y mayo; el segundo se presenta en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Alternando estos meses se hallan los meses de menor precipitación, los cuales corresponden a enero, febrero, junio, julio, agosto y diciembre. De forma general para la cuenca se tiene que esta presenta un régimen de lluvias medias anuales que oscila entre 972 mm en la parte baja de la cuenca y 1.224 mm en la parte más alta de la misma; se presentan a nivel mensual lluvias máximas de 168 mm en la parte alta y 151 mm en la parte baja y lluvias mínimas de 46 mm en la parte alta y 41 mm en la parte baja. (ver Figura 4.1).

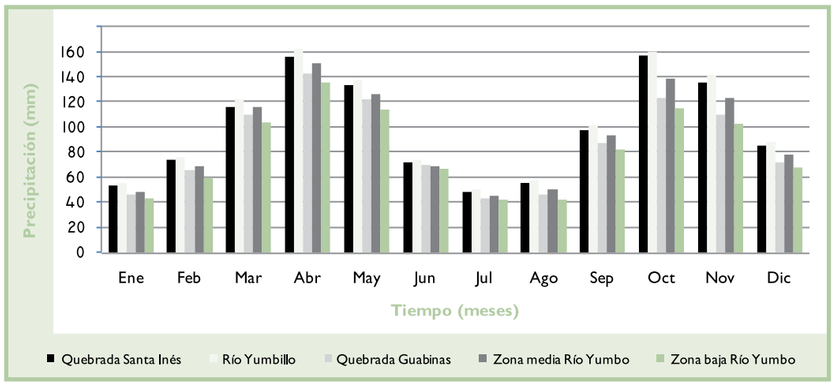


Figura 4.1
Variación de la Precipitación media Mensual por subcuencas
Fuente: Convenio CVC – Univalle 2006, editado por Proagua 2010

Evaporación. La evaporación media multianual en la parte alta de la cuenca es aproximadamente 1.074 mm/año lo que corresponde a un promedio mensual de 89,5 mm/mes, hacia la parte baja de la cuenca la evaporación es de 1.190 mm/año con un promedio mensual de 99,2 mm/mes.

Temperatura. El calentamiento de la atmósfera es el resultado de la acción de la radiación solar sobre la misma atmósfera y sobre la superficie terrestre. La variación de la temperatura está estrechamente relacionada con la latitud y la altitud. Sin embargo, no obedece a gradientes continuos, pues a veces se presentan inversiones térmicas, cuando masas de aire caliente se sobreponen a masas frías, lo cual ocurre tanto en superficie como en la Tropósfera. En la cuenca la temperatura media en la zona plana corresponde a 24°C, en la zona media la temperatura es aproximadamente de 21°C y en la parte alta la temperatura es de 17°C.

En el Mapa 4.1 (información que junto con los demás mapas se debe consultar al final del documento), se presenta la isoyeta anual y la distribución de pisos térmicos en la cuenca.

4.2 RECURSO HÍDRICO

La cuenca hidrográfica del río Yumbo es bañada por diversas corrientes de agua que se convierten junto con el río Cauca y el aporte del acuífero, en la fuente de agua para las necesidades del territorio, el río Yumbo entrega sus aguas al río Cauca a 170 km aguas abajo del embalse de Salvajina. La cuenca posee un patrón de drenaje erosional con un sistema subdendrítico de corrientes superficiales con cauces de orden 5 según clasificación de drenajes de Schumm.

La cuenca está integrada por varias subcuencas de cauces cortos y de poca magnitud, que nacen en las zonas boscosas cuyas quebradas principales vierten sus aguas al río Yumbo (ver Tabla 4.1).

Subcuenca	Localización	Área (ha)	Porcentaje del área (%)
Quebrada Santa Inés	Se localiza en la parte alta de la cuenca. Sus principales tributarios son las quebradas Las Minas, Los Micos, El Rincón, La Culebra, La Esperanza, Estobacal, Nacedero, Carbonero, El Chocho y Las Brisas.	1.340,89	20,09
Río Yumbillo	Se localiza en la parte alta de la cuenca y recibe el nombre de la corriente principal de esa área. Sus principales tributarios son las quebradas Salazar, San Antonio, Sinaí, Los Monos, Los Micos, San Pablo, Aguacate y La Planta.	1.453,35	21,77
Quebrada Guabinas	Se localiza en la parte baja de la cuenca desde la cota 1350 hasta el río Cauca, recibe el nombre de la corriente principal de esa zona, esta quebrada desemboca directamente al río Cauca.	926,02	13,87
Zona Media Río Yumbo	Se localiza en la parte media de la cuenca y está conformada por principalmente por la quebrada La Buitrera (quebrada Chamiz, nacimiento Charles y nacimiento Cerro Gordo) y quebrada Honda.	1.631,87	24,45
Zona Baja Río Yumbo	Se localiza en la parte baja de la cuenca del río Yumbo a partir de la cota 1000 msnm, abarca casi la totalidad de la parte plana, incluyendo el casco urbano municipal.	1.321,31	19,80
Área Total		**6.673,43**	**100**

Tabla 4.1
Distribución de área por subcuencas aferentes del río Yumbo
Fuente: Convenio CVC – Univalle 2003, Editado por Proagua 2010

El río Yumbo se encuentra instrumentado desde el año 1986 por la estación limnigráfica Pasoancho, localizada en el puente conocido como La Planta. El caudal medio mensual (periodo 1986 – 2009) es de 0,22m^3/s, caudales pequeños lo cual hace que se disponga de poca agua para la satisfacción de las necesidades hídricas en la zona baja de la cuenca[12]. El caudal mínimo se presenta en el mes de agosto con 0,14 m^3/s. Por otro lado el mes con mayor caudal es abril con 0,27 m^3/s. Sin embargo se han presentado eventos extremos donde se han registrado caudales de 44 m^3/s, como el ocurrido en el mes de abril de 1998[13]. En la Figura 4.2 se presenta la variación temporal del caudal medio, máximo y mínimo para el río Yumbo, (el caudal máximo en agosto es de 1,0 m^3/s, que no se aprecia en la figura por la escala logarítmica).

La curva de duración de caudales permite determinar la probabilidad de permanencia de un caudal durante el año, lo que la convierte en una valiosa herramienta para la distribución de las aguas de un cauce. Para su construcción se grafican en el eje de ordenadas los caudales medios diarios, organizados por su magnitud, contra la frecuencia de ocurrencia del evento en términos de porcentaje del total (Figura 4.3).

[12] *CVC - DTA. Balance Oferta-Demanda de Agua. 2007.*
[13] *CVC. Serie de caudales, estación Yumbo – Pasoancho. Periodo 1986 -2009.*

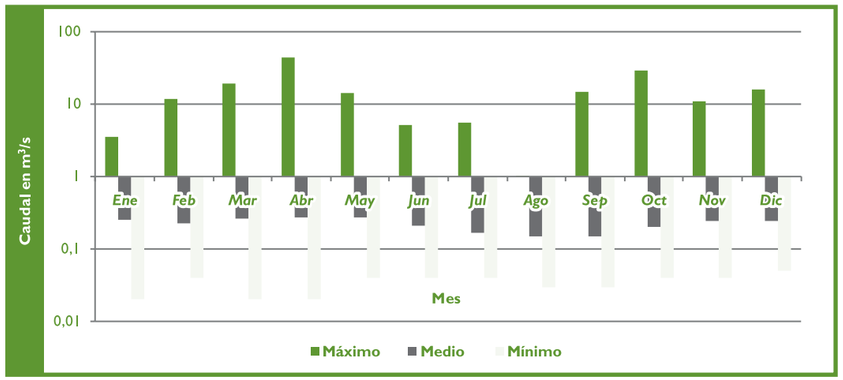


Figura 4.2
Comportamiento temporal de caudal en el río Yumbo.
Fuente: serie hidrológica estación Yumbo – Pasoancho, 1986-2009. Proagua 2010

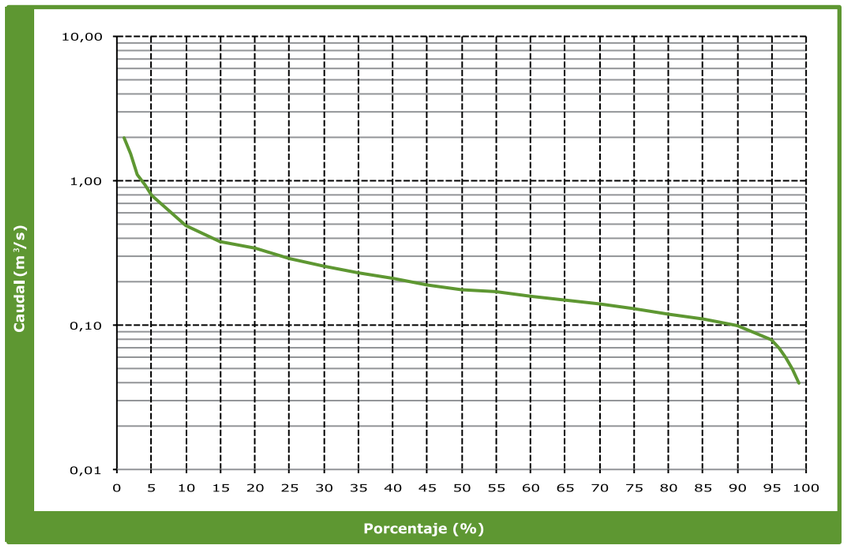


Figura 4.3
Curva de duración de caudales río Yumbo, estación Pasoancho. Período 1986 -2000.
Fuente: Reglamentación del río Yumbo. CVC 2003.

4.2.1 APROVECHAMIENTO DE AGUA

De acuerdo con el Decreto Ley No. 2811 de 1974, es competencia de la autoridades ambientales, adelantar procesos de reglamentación de corrientes de agua superficial, razón por la cual en el año 2000 la CVC, promulga la Resolución No. DG 486 de noviembre 30, mediante la cual se ordena iniciar el proceso de reglamentación de la fuente denominada río Yumbo y las quebradas Yumbillo, Santa Inés, La Buitrera y La Honda, siendo concluido este proceso en el mes de marzo del año 2003, con la publicación del proyecto de reglamentación[14].

[14] *Proyecto de Reglamentación del uso de las aguas del río Yumbo, las quebradas Santa Inés, Yumbillo, La Buitrera y La Honda. CVC, Resolución 20 de marzo de 2003.*

Sobre el cauce principal de la quebrada Santa Inés existe una captación para la vereda El Chocho y para el acueducto de la vereda Santa Inés, la quebrada La Culebra (afluente de Santa Inés) abastece igualmente a Santa Inés y a Puerto Rico y Monte Colombo. La microcuenca de la quebrada Honda abastece a los acueductos de Riberas de Yumbo, Manzanillo y barrio La Trinidad. La quebrada La Buitrera abastece a Cerro Gordo y La Buitrera. El cauce principal del río Yumbillo surte las bocatomas para los acueductos de Alto Dapa, Yumbillo y Salazar y la quebrada La Planta afluente del río Yumbillo surte a los barrios El Pedregal y La Trinidad I y II, la quebrada Sinay (afluente del río Yumbillo) abastece a Alto Dapa, Yumbillo y La Fontana, la quebrada Salazar abastece a la vereda Salazar y a Yumbillo. Sobre el cauce principal del río Yumbo existe una concesión de agua para la Junta de acción comunal del barrio La Trinidad etapa 2 y para el acueducto municipal de Yumbo.

Balance oferta-demanda del recurso hídrico

La cuenca del río Yumbo presenta déficit de agua en los meses de enero, febrero, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre, ya que el caudal del río no es suficiente para sostener todas las demandas de la cuenca. Los meses de enero, julio y agosto presentan el déficit más alto, porque en estos tres meses aumenta la demanda agrícola de la cuenca. Los excedentes que se presentan en los meses de marzo, abril, mayo y noviembre son muy bajos, por lo cual se debe recurrir a otras fuentes como el río Cauca y las aguas subterráneas, para suplir las necesidades.

La cuenca se encuentra localizada en una zona muy seca, con lluvias escasas, que afecta directamente los cauces de los ríos y quebradas[15], teniendo de esta manera, limitaciones para el desarrollo campestre y agrícola con cultivos que requieran sistemas de riego.

Índice de escasez. De acuerdo con los estudios realizados por la CVC, La cuenca del río Yumbo presenta déficit de agua en los meses de enero, febrero, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre, ya que el caudal del río no es suficiente para sostener todas las demandas de la cuenca. Por lo tanto la relación entre la oferta superficial de agua y la demanda, es desequilibrada, arrojando como resultado un índice de escasez de 274% que la clasifican con un déficit alto[16], situándola en el departamento, en el quinto puesto, siendo sólo superada por la quebrada Obando y los ríos Vijes, El Cerrito y Párraga.

4.2.2 CALIDAD DEL AGUA

En el año 2005 la CVC adoptó la aplicación de los índices de calidad, para presentar de forma sencilla la calidad de los diferentes cuerpos de agua, estableciendo un programa de monitoreo con una frecuencia semestral y el análisis de treinta y cinco parámetros de calidad, en diferentes puntos de las principales corrientes superficiales de agua, entre ellas el río Yumbo. Para este río se cuenta con información histórica sistematizada hace diez (10) años en cuatro estaciones de monitoreo. En el Mapa 4.2, se presenta la localización de las estaciones de calidad del agua.

[15] *CVC. 2007. Balance oferta – demanda de agua superficial.*
[16] *CVC 2006. Índice de escasez por cuencas.*

Indice de calidad del agua - ICA. Este índice mide la calidad del agua para ser destinada al consumo humano. El ICA para el río Yumbo, muestra que hacia las partes altas de la fuente, el agua se clasifica como de buena calidad, desmejorando hacia la parte baja, dicho comportamiento es atribuible a los asentamientos poblacionales y al aumento de actividad industrial ocasionando incrementos tanto en la demanda de agua como en la generación de vertimientos de aguas residuales (Figura 4.4).

Indice de contaminación del agua por materia orgánica - ICOMO. Para el río Yumbo, la contaminación por materia orgánica es preocupante en el tramo comprendido entre la estación Antes La Trinidad y Antes desembocadura al río Cauca, puesto que aumenta desde baja contaminación hasta niveles de muy alta contaminación, producido por los vertimientos de la cabecera municipal de Yumbo (Figura 4.5).

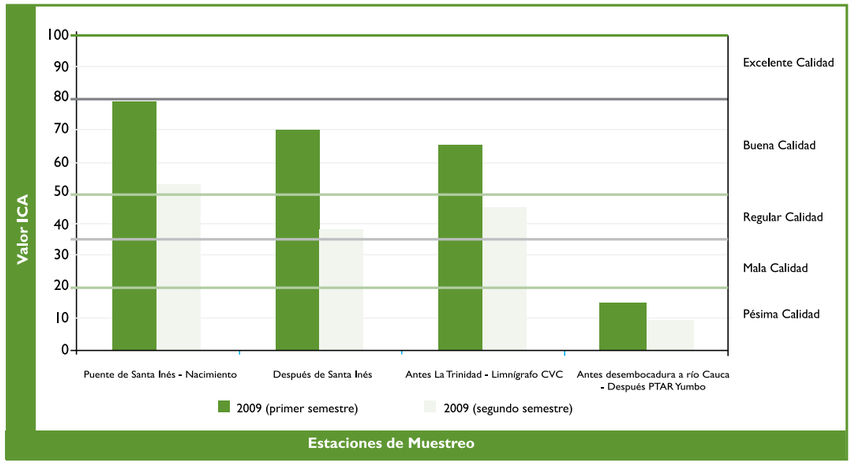


Figura 4.4
Comportamiento del ICA, año 2009
Fuente: CVC Laboratorio ambiental.

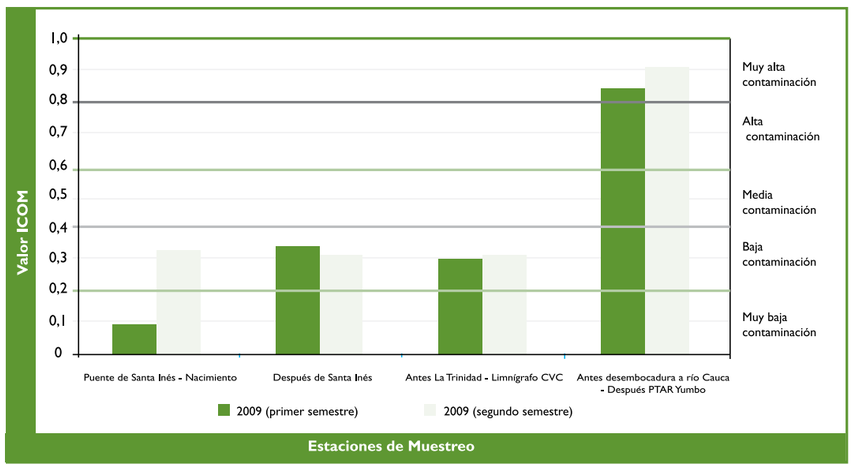


Figura 4.5
Comportamiento del ICOMO, año 2009
Fuente: CVC Laboratorio ambiental

Demanda Química de Oxígeno (DQO): En el río Yumbo la DQO reportada en las condiciones de invierno y verano, presenta un comportamiento creciente entre estaciones, alcanzando las mayores concentraciones en la estación Antes desembocadura, en donde se presentan valores de 139 mg/l en invierno y 389 mg/l en verano los cuales se encuentran por encima del valor típico presentado en corrientes superficiales no contaminadas (20 mg/l) reportado por la UNESCO (1996). Dicho comportamiento se debe a los vertimientos de origen doméstico e industrial que recibe el río aguas arriba de dicha estación. Esta situación se hace más crítica en la condición de verano, donde los caudales disminuyen considerablemente afectando la capacidad de dilución del río[17].

Oxígeno Disuelto (OD). En general para los dos semestres del año estudiados, los niveles de OD reportados en el sector comprendido entre las estaciones Puente Santa Inés y Antes La Trinidad se encuentran por encima de 5 mg/l, valores que de acuerdo con la UNESCO (1996) protegen la diversidad biológica. Caso contrario ocurre en la estación Antes Desembocadura donde los niveles de OD en el río se encuentran muy por debajo del valor límite recomendado por la UNESCO presentando concentraciones de 2 mg/l en invierno y 0,9 mg/l en verano. Esta situación se asocia con las descargas de aguas residuales domésticas e industriales que recibe el río aguas arriba de dicha estación, provenientes principalmente de la cabecera municipal de Yumbo y las industrias.

Sólidos Totales (ST). En las condiciones climáticas de invierno y verano, los ST muestran un comportamiento creciente entre estaciones, presentando los niveles más altos en la estación Antes desembocadura, alcanzando valores cercanos a 800 mg/l en la condición de verano. Adicionalmente se observa que el mayor porcentaje de ST en el río Yumbo, está representado por los Sólidos Disueltos (SD), situación que se asocia con la presencia de materia orgánica disuelta en el río proveniente de las descargas de aguas residuales domésticas principalmente de la ciudad de Yumbo y del matadero de dicha ciudad. Esta situación se hace más crítica en verano.

Coliformes Totales (CT). Los niveles de coliformes totales presentados en el río presentan un comportamiento creciente entre estaciones de monitoreo con valores entre $7{,}8 \times 10^3$ y $2{,}2 \times 10^8$ NMP/100ml. Presentando las mayores concentraciones en las estaciones Antes La Trinidad y Antes desembocadura las cuales se encuentran influenciadas por la cabecera municipal del Yumbo y las actividades pecuarias desarrollas en la zona, las cuales afectan la calidad microbiológica del río.

Coliformes Fecales (CF). Al igual que los coliformes totales, los coliformes fecales presentan un comportamiento creciente entre estaciones, con valores entre $1{,}1 \times 10^3$ y $1{,}7 \times 10^8$ NMP/100ml en invierno y $4{,}5 \times 10^3$ y 2×10^8 NMP/100ml en verano. Estos valores reflejan el alto grado de contaminación microbiológica que presenta en el río, principalmente en el sector comprendido entre las estaciones Antes La Trinidad y Antes desembocadura, en donde el río recibe las descargas de la ciudad, las cuales se caracterizan por presentar importantes contenidos de patógenos y parte de las aguas residuales de origen pecuario, una de las principales actividades desarrolladas en la cuenca.

[17] *CVC – Univalle. Proyecto de Modelación del río Cauca – PMC. 2003*

Objetivos de calidad del agua. Estos objetivos han sido establecidos para el río Cauca que refleja el comportamiento general de los tributarios a éste. Para el estudio del río Cauca, la CVC lo ha dividido en tramos, estando la entrega del río Yumbo localizada en el tramo II. En este tramo se presentan los mayores aportes de carga orgánica vertidas al río Cauca por vertimientos del municipio de Cali, del municipio y sector industrial de Yumbo, aportes de cargas a través del río Guachal, que recibe los vertimientos de Palmira, Florida, Pradera, de plantas de alcoquímica y de ingenios azucareros. Para el año 2015 se espera que en el río Cauca de acuerdo, con los objetivos de calidad del agua establecidos por CVC, el oxígeno disuelto (OD) sea mayor o igual a 1,2 mg/l, para lo cual el río Yumbo, al igual que los demás tributarios del tramo comprendido entre las estaciones Paso de la Torre y Mediacanoa, deberán reducir significativamente su carga contaminante[18].

4.2.3 AGUA SUBTERRÁNEA

Los pozos que operan en el Valle del Cauca pueden extraer el agua de dos sistemas de acuíferos multicapas denominados unidad superior que se define como un acuífero semiconfinados, con profundidad mínima de 70 m cerca al cauce del río Cauca y hasta 180 m cerca al piedemonte de las cordilleras Central y Occidental y unidad inferior que es un acuífero confinado con un espesor promedio entre 50 y 250 m, su techo está entre 100 y 300 m, estimándose que su base puede llegar a los 500 m[19].

A partir del Acuerdo CVC No. 16 de 1995 se estableció la tasa por el uso del agua subterránea y se acordó con los usuarios la instalación de contadores en los pozos para medir su consumo real. Esta medida ha permitido disminuir el consumo del agua en un 30% aproximadamente[20]. En la cuenca se han perforado cerca de 53 pozos, especialmente para el uso industrial. En cuanto a la calidad del este recurso se observan zonas dispersas de tipo bicarbonatada sódica y clorurada frecuente en los pozos profundos del nivel inferior y valores de sodio altos. En la zona plana del municipio de Yumbo se observan zonas dispersas con alto contenido de sales.

La vulnerabilidad del agua subterránea a la contaminación se establece por la facilidad con la cual ingresan las sustancias contaminantes al acuífero mediante infiltración a través del suelo y la zona no saturada, en la zona plana de la cuenca se determinaron 447,77 ha, con vulnerabilidad moderada donde se debe restringir en lo posible la existencia de depósitos de residuos industriales peligrosos; otras actividades como la minería, industria o almacenamiento de productos químicos y/o hidrocarburos así como los establecidos deberán estar sujetos a diseños específicos y monitoreos[21] (Mapa 4.3).

El balance hídrico regional en la zona plana del departamento del Valle del Cauca, (entre los ríos Desbaratado, La Vieja y las divisorias de agua de las cordilleras Occidental y Central, área total cercana a las 1'074.464 ha); concluye que la disponibilidad total de agua subterránea en los acuíferos de la unidad superior e inferior es de 110,7 m^3/s, calculado con los registros de los años 1987 a 1996. También se establece que la recarga promedia para la unidad inferior es de 9,5 m^3/s y para la unidad superior es de 101,2 m^3/s aproximadamente[22].

[18] *Resolución No. DG. 0686 de 2006 (30 Nov. 2006) por medio de la cual se establecen los objetivos de calidad y se consulta la propuesta de metas de reducción para la cuenca del río Cauca.*
[19] *CVC-UNIVALLE, 2007. El río Cauca en su Valle alto. pp.*
[20] *CVC, 2007. Sistema de información financiera: Base de datos usuarios de aguas subterráneas.*
[21] *CVC, Estudio de vulnerabilidad de las aguas subterráneas en el Valle del Cauca.*
[22] *CVC, 2002. Plan de manejo para la protección de las aguas subterráneas.*

El caudal específico o capacidad específica es el caudal que produce el acuífero por cada metro de abatimiento en el pozo, es decir, mide el rendimiento unitario del acuífero y se determina dividiendo el caudal bombeado en l/s entre en abatimiento en m/s y se representa como Q/s. Para la zona baja de la cuenca del río Yumbo se tienen 3 l/s/m, valores bajos y característicos de esta zona, debido a que la cordillera Occidental en este sector forma franjas estrechas que disminuyen las posibilidades de explotación de este recurso[23].

Las actividades de mayor índice de peligro potencial de contaminación de las aguas subterráneas son entre otras la industria eléctrica y electrónica, la fabricación de plaguicidas, las curtiembres, la industria química y farmacéutica, la fabricación de productos plásticos, y la industria de procesamiento de metales e ingeniería mecánica.

Las estaciones de servicios constituyen una fuente potencial de contaminación por fugas de hidrocarburos en los tanques enterrados y la gran gama de productos altamente contaminantes que utilizan como aceites, disolventes, detergentes, etc. La actividad minera es fuente potencial de contaminación de las aguas subterráneas.

La CVC concluye que la velocidad de flujo en el sector de la cuenca del Yumbo es lenta por lo tanto la contaminación se encuentra en sitios muy puntuales y es improbable que los contaminantes sean detectados en concentraciones significativas a mayores distancias laterales que las indicadas desde su punto de penetración al acuífero. Según los resultados de los análisis realizados en los pozos que captan acuíferos más profundos y confinados no presentan en la actualidad ningún tipo de contaminación.

En resumen, la contaminación hasta el momento detectada en los pozos de monitoreo se presenta restringida a ciertos sectores y es de tipo puntual, el resto de la zona presenta características fisicoquímicas y bacteriológicas adecuadas para el consumo humano[24].

4.3 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE.

El Valle del Cauca corresponde a una depresión tectónica formada desde finales del Cretácico, limitada por los sistemas de fallas, que en general presentan una tendencia N-S, Romeral al oriente y Cauca al occidente. En esta depresión se conformó un espeso relleno de sedimentos provenientes de la mezcla de procesos deposicionales de los ríos que drenan el valle (en especial el río Cauca), con los procesos erosivos de las cordilleras Central y Occidental. En la cuenca afloran unidades de roca de edad cretácica, terciaria, y sedimentos cuaternarios, distribuidos entre la cordillera Occidental y la depresión intercordillerana del Cauca[25].

La cuenca esta conformada por la formación Volcánica, formación Guachinte, Conos aluviales, Cono de Menga, Cono de Arroyohondo, Sedimentos aluviales del río Cauca y zonas resecadas y rellenos de cauce (Mapa 4.4).

[23] *CVC, 2000. Capa cartográfica de capacidad específica de los acuíferos.*
[24] *CVC. Páez Gloria. Riesgo de contaminación del agua subterránea. Sector Acopi, Yumbo.*
[25] *Convenio CVC 059- Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, departamento de Ciencias Forestales: sistema de información geográfica de la unidad de manejo de cuenca Yumbo-Arroyohondo, memoria técnica. Agosto de 2000.*

Sistema de Fallamiento N 20° E: Es el rasgo tectónico principal de la zona, representado en la cuenca por varias fallas, una de ellas atraviesa casi toda la cuenca en su parte occidental. Afecta rocas de la Formación Volcánica y tiene como rasgo principal alinear drenajes. Se puede observar el trazo de la falla en las partes altas de Santa Inés.

Falla del Cauca: Esta falla fue definida por métodos geofísicos y representa el límite oriental de la secuencia del Cretácico superior de la cordillera Occidental y el límite occidental del valle aluvial del río Cauca. La falla está cubierta por los sedimentos del río Cauca y tiene dirección aproximada N 20° E.

Sistema de Fallamiento N 40°- 50°W: Está representado en la zona por la Falla de Mulaló, la cual atraviesa por la quebrada que le da el nombre. Fue definida por Mc Court *et al* (1984) y controla los bloques de afloramientos de la Formación Vijes en los que supone hay movimientos verticales asociados al sistema (Cegma, 1999).

El área de la cuenca del río Yumbo y en general todo el municipio, debido a la conformación geológica de su territorio aporta importantes volúmenes de materiales de construcción (gravas, diabasas, basaltos etc.) de gran importancia estratégica regional. Además se encuentran ricos yacimientos de calizas que son explotados a nivel artesanal. Otros materiales que se pueden encontrar también areniscas, linolitas, diatomitas, sílice y carbón.

La extracción de materiales de arrastre del río Cauca, se realiza bajo técnicas muy rudimentarias y con graves repercusiones ambientales en la zona de explotación, como la modificación de la pendiente hidráulica del río, el cambio de la sección hidráulica y la transformación del talud.

La importancia del relieve de acuerdo con su geoforma, material parental, topografía, etc., incide en el conocimiento de la formación y procesos de evolución de los suelos, determinación del tipo de cobertura vegetal, condicionamiento en la posibilidad de explotación agropecuaria, restricción en los asentamientos humanos y su infraestructura. Las geoformas de la cuenca del río Yumbo están compuestas por siete unidades las cuales se han designado como se presenta en la Tabla 4.2; en el Mapa 4.5 se presenta la la geomorfología de la cuenca.

Los grandes paisajes que hacen parte de la cuenca son: i) llanura aluvial de inundación del río Cauca, unidad de gran paisaje, originada por la sedimentación de este río ii) planicie aluvial de piedemonte que comprende tres unidades de paisaje que corresponden a las formas aluviales de los afluentes del río Cauca, abanicos recientes y subrecientes, abanicos subrecientes y antiguas colinas de pie de vertiente montañosa y iii) el relieve montañoso conformado por dos unidades de gran paisaje: medio subhúmedo - medio húmedo y subhúmedo - frío húmedo.

4.4 SUELOS Y PENDIENTES

Taxonómicamente los tipos de suelo presentes en la cuenca son: entisoles, vertisoles, inceptisoles, alfisoles y oxisoles.

Unidad geomorfológica	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cerros y cuchillas alargadas.	181,19	2,72
Colinas de pie de vertiente montañosa de vertientes rectilíneas y convexas.	382,86	5,74
Depósitos de vertiente.	132,13	1,98
Llanura aluvial de piedemonte.	563,40	8,44
Llanura aluvial del río Cauca.	1.149,13	17,22
Relieve montañoso con incisión profunda formando cañones en V estrechos, divisorias convexas estrechas y vertientes rectilíneas y convexas.	3.691,30	55,31
Relieve montañoso con incisión moderada formando cañones en V abiertos, divisorias convexas amplias y vertientes cóncavo-convexas.	573,43	8,59
Área total	**6.673,43**	**100**

Tabla 4.2
Unidades geomorfológicas
Fuente: Convenio 168, CVC UNIVALLE 2005.

Las unidades de suelos predominantes en la cuenca son: Asociación Fraile – La Buitrera, Asociación Vijes – Aromal y Asociación Las Mangas – Guabinas, las cuales ocupan aproximadamente el 70% del área de la cuenca. La unidad más representativa dentro de la cuenca es la Asociación Fraile – La Buitrera[26], que ocupa 2.742,56 ha (41,10 % del área de la cuenca). Estos suelos se han desarrollado a partir de rocas ígneas básicas. En la Tabla 4.3, se presenta la distribución por áreas de las unidades de suelos dentro de la cuenca y se espacializan en el Mapa 4.6.

Unidad de Suelos	Área (ha)	Porcentaje (%)
Asociación Fraile-La Buitrera	2.742,56	41,10
Asociación Las Mangas-Guabinas	508,56	7,62
Asociación Vijes-Aromal	1.359,59	20,37
Complejo Atuncela-El Dorado	201,25	3,02
Consociación Argelia	82,56	1,24
Consociación Cauquita	22,74	0,34
Consociación Coke	65,20	0,98
Consociación El Banco	63,11	0,95
Consociación Galpón	169,06	2,53
Consociación Madrevieja	24,90	0,37
Consociación Manuelita	121,23	1,82
Consociación Marruecos	207,27	3,11
Consociación Nima	77,39	1,16
Consociación Palmerita	20,99	0,31
Consociación Ricaurte	177,05	2,65
Zona Urbana	829,94	12,44
Área total	**6,673.39**	**100%**

Tabla 4.3
Unidades de suelos
Fuente: CVC, 1997

[26] *Información tomada de Estudio general de suelos zona Andina. CVC, 1997.*

La cuenca, presenta un 46,8% de su territorio con una pendiente fuertemente quebrada, en la zona alta y media de la cuenca y un 14,8% en pendientes que definen un terreno escarpado. En la zona plana, en terreno apto para el establecimiento de actividades productivas con menos restricciones, se tiene un 17%. En el Mapa 4.7 se presentan las pendientes de la cuenca del río Yumbo.

Foto 4.1
Vista panorámica de la cuenca desde el corregimiento de Santa Inés.

4.5 EROSIÓN

La erosión no es un proceso en sí mismo, sino la manifestación fenomenológica de una multitud de procesos que dan lugar a la pérdida de suelo. Aunque estos procesos ocurran en condiciones naturales, el hombre, a través de sus prácticas y tecnologías tiende a acelerarla, hasta el punto de que las pérdidas no pueden ser compensadas por las tasas naturales de formación del suelo, ocasionando un grave problema ambiental.

Los procesos de erosión en la cuenca se han clasificado en cuatro (4) grados que van desde natural a muy severa, y se manifiestan principalmente en la zona media de la cuenca (Mapa 4.8). La erosión muy severa, está principalmente en una franja central de la zona media de la cuenca por la margen derecha del río Yumbo desde la quebrada Santa Inés hasta el sector occidental de la cabecera municipal comprometiendo 585 ha y la erosión severa afecta a 2.306 ha que representan el 35,5% de la cuenca.

4.6 COBERTURAS Y USOS DEL SUELO

La cobertura y uso del suelo son variables importantes en la planificación de los usos del territorio, su representación cartográfica permite conocer los datos cuantitativos y los cambios que se dan en ellas a través del tiempo. Es fundamental hacer la diferenciación de los términos cobertura y uso del suelo al abordar la clasificación de la vegetación y la elaboración de los mapas[27].

El término cobertura se refiere a los diferentes elementos que cubren la superficie de la tierra, tales como afloramientos rocosos, vegetación, agua, obras humanas, etc[28]. La cobertura puede derivarse de ambientes naturales, que son producto de la evolución ecológica, como bosques, sabanas, lagunas, entre otras, o a partir de ambientes artificiales creados y manejados por el hombre, como son los cultivos, represas, construcciones[29]. De esta manera la cobertura es el resultado de la interacción entre el medio natural, en particular la vegetación y el uso del suelo y sus recursos.

El uso se refiere al empleo que el hombre da a los diferentes tipos de cobertura. Esta puede ser cíclica o permanente y tiene como fin satisfacer necesidades materiales o espirituales. Los temas de cobertura y uso se pueden abordar como una única cartografía temática.

En la cuenca del río Yumbo, la principal cobertura es el pasto natural, ocupando un área de 2.616 ha, lo que equivale al 39,2% del área de área total de la cuenca. Se ubica principalmente en la zona media y parte de la zona alta, en los corregimientos de Santa Inés, Yumbillo, Mulaló y la Buitrera. Le sigue en su orden el bosque natural, con un área de 1.059 ha, es decir el 15,90% del área total de la cuenca. Localizado en la parte alta de la cuenca, en sectores de los corregimientos Yumbillo y Santa Inés principalmente. El área ocupada por rastrojo es de 682 ha, 10,2% del área de la cuenca. Se encuentra en los corregimientos de Yumbillo, Santa Inés, Mulaló, La Buitrera y Dapa (Mapa 4.9).

4.7 USO POTENCIAL

Se define como la capacidad natural que poseen las tierras para producir o mantener una cobertura vegetal. En el Mapa 4.10 se presenta el uso potencial del suelo para la cuenca.

A continuación se presentan las categorías definidas para la cuenca río Yumbo[30].

Tierras cultivables (C1). Son suelos moderadamente profundos, pueden ser utilizados para cultivos limpios y semilimpios con prácticas de conservación. Esta categoría ocupa dentro de la cuenca un área de 6,34 ha lo que corresponde al 0,09% del área total, localizada en su mayoría en la parte plana.

---

[27] WJINGAARDEN VAN, Willem. Elaboración de mapas y clasificación de vegetación: desarrollos recientes: EN: Memorias del primer taller sobre cobertura vegetal. IGAC, subdirección de geografía. Santafé de Bogotá.
[28] AREVALO, S. y SALAS, M. Uso actual y cobertura de la tierra. EN: Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial. Bogotá: IGAC, 1996. pp.67-85.
[29] VARGAS, Enrique. Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes. Santafé de Bogotá: IGAC, 1992. 114p.
[30] Definiciones tomadas de SIG - Cuenca río Yumbo, CVC agosto de 2000.

Tierras Cultivables (C2). Corresponde a suelos moderadamente profundos, tiene algunas restricciones para el pleno uso de la maquinaria agrícola. Pueden presentar erosión en grado ligero y susceptibilidad baja a la misma. Esta categoría ocupa dentro de la cuenca un área de 52,16 ha, lo que corresponde al 0,78% del área total de la cuenca, localizada principalmente en la parte media de la cuenca.

Tierras Cultivables (C3). Son suelos moderadamente profundos a profundos, con mecanización restringida, se debe tener preferiblemente cultivos densos que den buena cobertura al suelo. Están localizados en los corregimientos de Arroyohondo y Santa Inés, ocupando dentro de la cuenca 110,54 ha, lo que corresponde a 1,66%.

Tierras cultivables (C4). Son suelos profundos de buena estabilidad geológica, moderada erosión y ninguna limitación climática. Los cultivos deben ser aquellos que den cobertura de semibosque o policultivos de multiestrato. Las prácticas de conservación de suelos que exigen son abundantes, necesarias y de carácter obligatorio, éstas deben hacerse a mano. Esta categoría ocupa dentro de la cuenca un área de 323,95 ha, lo que corresponde al 4,85% del área total, y se localiza principalmente en el corregimiento de Arroyohondo y en el extremo noroccidental correspondiente a la parte alta de la cuenca.

Tierras para la recuperación (AF). Corresponden a terrenos con erosión severa a muy severa y las tierras misceláneas que por su condición natural y su ubicación geográfica tienen un alto valor económico, social o ambiental, por lo cual ameritan ser recuperadas, aun cuando estén presentes en cualquier tipo de pendiente o relieve. Esta categoría ocupa dentro de la cuenca un área de 2.003 ha, lo que corresponde al 30,02%, localizada en varios sectores a lo largo de la cuenca.

Tierras con restricciones por área protegida (R). Poseen valores excepcionales para el patrimonio nacional, debido a sus características naturales, culturales o históricas. Generalmente se encuentran amparadas por una legislación especial. Para este caso corresponde al Cerro Dapa - Carisucio.

Tierras para bosques productores (F1). Permiten una producción permanente de maderas y otros productos del bosque, bajo prácticas de manejo que no alteren el régimen hidrológico y la conservación de los suelos, sin reñir con las tierras potenciales para cultivos agrícolas o praderas. Permiten el aprovechamiento total o parcial de los bosques, siempre y cuando hayan sido sujetas a un manejo silvicultural y de cosecha apropiados. Estas tierras tienen las siguientes características: relieve plano a quebrado con pendiente menor al 50%, suelos de moderadamente profundos a muy profundos, erosión actual ligera a moderada. Esta categoría dentro de la cuenca se encuentra combinada con las categorías C2, C3 y C4, que corresponden a tierras para cultivos semilímpios, densos y en multiestrato.

Tierras forestales productoras-protectoras (F2). Son aquellas cuyas condiciones ecológicas exigen una cobertura forestal permanente, permitiendo un aprovechamiento ordenado del bosque (madera y otros productos), como pueden ser por cuarteles fajas

y entresacas, con prácticas exigentes de manejo de suelos, protección de cauces, labores silviculturales y de cosecha apropiadas. Estas tierras tienen las siguientes características: Relieve escarpado con pendientes entre 50 y 75%, suelos moderadamente profundos (> 50 cm), presencia de erosión ligera a severa. Esta categoría ocupa un área de 23,81 ha, que corresponde al 0,36% del área total de la cuenca, localizadas principalmente en los corregimientos de Santa Inés y Dapa.

Tierras protectoras (F3). Exigen una cobertura boscosa o similar permanente, por ser áreas muy susceptibles a la degradación y exigen manejo con fines exclusivamente de protección y conservación. Esta categoría ocupa un área de 1.178,18 ha, que corresponde al 17,66% del área total de la cuenca.

La zona plana fue evaluada basándose en los criterios de aptitud de uso, según la capacidad de uso (clases agrológicas), las cuales se pueden describir brevemente así:

Clase I: Suelos que no poseen limitaciones de uso, o son muy pocas.

Clase II: Suelos con algunas limitaciones para su uso por lo cual requieren de prácticas de conservación.

Clase III: Suelos con limitaciones que reducen el número de cultivos propios de la zona.

Clase IV: Suelos con bastantes limitaciones que hacen disminuir la elección de cultivos a muy pocos.

Clase V: Todos aquellos cultivos que mediante inversiones fuertes de capital se pueden mejorar y pasar a una clase con menores limitaciones.

Estas clases pueden ir acompañadas de atributos que describen el tipo de limitaciones que presenta el suelo, y que conforman las subclases que se representan por letras minúsculas y son:

e. Susceptibilidad a la erosión o erosión presente.
h. Exceso de humedad dentro del perfil, encharcamientos e inundaciones.
s. Inconvenientes físicos o químicos para el normal desarrollo radicular.
c. Clima adverso.

Foto 4.2
Cultivo de plantas aromáticas sector Yumbillo

Foto 4.3
Cultivo Caña de azúcar sector Platanares

Foto 4.4
Cultivo de papaya, sector Platanares

Foto 4.5
Plantación de Pino, Corregimiento de Santa Ines

4.8 CONFLICTO

La interacción del hombre, las prácticas inadecuadas de manejo en los suelos en las prácticas agrícolas como pecuarias, los procesos naturales de degradación, factores climáticos y propiedades físicas y químicas del suelo, son la causa de la afectación en la que se encuentra la cuenca. El conflicto por uso del suelo, se da cuando se realizan actividades que el suelo por su condición natural, no puede soportar. Actualmente el 38,87% del área de la cuenca se encuentra afectada por conflicto alto por uso del suelo. Esta situación se evidencia fuertemente hacia la zona media de la cuenca, donde el suelo en su mayoría corresponde a tierras de recuperación y varios parches en tierras para protección, sin embargo la cobertura existente es pasto natural, con escaso cubrimiento.

Por otro lado la cuenca presenta serias restricciones para el desarrollo agrícola, ya que solo el 7,38% del área total de la cuenca es apto para el desarrollo de cultivos clases C1, C2, C3 y C4. En el Mapa 4.11 se presenta el conflicto por uso del suelo para la cuenca.

4.9 ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL

En la cuenca del río Yumbo, se encuentra la Reserva Forestal Nacional de Yumbo Dapa-Carisucio, creada mediante la Resolución No. 10 de diciembre 9 de 1938 Ministerio de Economía. Se encuentra localizada en la parte alta del municipio de Yumbo en las cuencas de Yumbo y Arroyohondo. Pertenece a la zona de vida de bosque seco premontano-bosque húmedo premontano y bosque húmedo montano bajo, oscila entre la cota 1.600 hasta 2.200 msnm en límites con el municipio de La Cumbre. La reserva tiene una extensión aproximada de 1.403,14 ha, de las cuales 1.025,82 ha, se encuentran dentro de la cuenca del río Yumbo, correspondiente al 15,37% del área total de la cuenca.

La reserva forestal no cuenta con plan de manejo y no tiene objetivo de conservación definido, sin embargo de acuerdo a las características de la zona, correspondería a mantener las coberturas vegetales necesarias para regular la oferta hídrica y garantizar la calidad del aire, así como para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación.

Dentro de la reserva se encuentran los predios adquiridos por el municipio en cumplimiento del Art. 111, Ley 99 de 1993: La Inés, El Porvenir, Martha Yarpaz, Ana Ruth, La Gaviota, El Bosque, La María-El Marquéz, La Hacienda, Buenos Aires y La Virginia[31].

En la cuenca del río Yumbo, se encuentra, la Reserva Natural de la Sociedad Civil, que es una contribución de la conservación privada que complementa los esfuerzos del Estado y corresponde al predio denominado Refugio Corazones Verdes el cual está en proceso de registro ante el MAVDT. El predio está ubicado al sur-occidente del municipio de Yumbo, en el corregimiento de Yumbillo, a 30 minutos de la ciudad de Santiago de Cali. Tiene una extensión de 4,73 ha, de las cuales 3,79 ha, corresponde a zona de conservación

[31] Fundación Trópico, Convenio 049 de 2008. 68 pp.

constituida por un bosque secundario en proceso de recuperación que se conecta con varios parches boscosos, estableciendo un pequeño corredor biológico que sirve de hábitat para aves y pequeños mamíferos.

Para la cuenca del río Yumbo, en el marco del cumplimiento del Art. 111, Ley 99 de 1993, se han adquirido 24 predios para la conservación[32]. En total la cuenca tiene 608 predios y de estos, 24 han sido adquiridos con una importante área de conservación para la cuenca pues en total representan el 16% de la cuenca.

Así mismo, existen dos procesos del Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP): Recuperación de la ribera del río Cauca en Yumbo, y el proceso conectividad de Bitaco predios Art. 111 - Ley 99 en Yumbo y La Cumbre a partir del cual se propone la conexión de los predios adquiridos por el municipio de Yumbo[33].

En la cuenca se localiza la madrevieja El Higuerón ubicada en la vereda Mulaló, corregimiento de Mulaló, tiene una extensión de 10 ha y se clasifica como un humedal léntico palustre (50 – 50%) estacional. Posee un cauce sin espejo lagunar, con presencia de vegetación acuática flotante y enraizada con varios tipos de microhábitats que sirven como refugio o zona de alimentación para gran variedad de especies. Entre estos microhábitats están las macrófitas acuáticas, los planos lodosos, el matorral de borde y pastos y arbustos. Para el humedal y su zona de influencia se reportan 17 especies de flora pertenecientes a 16 familias. Las familias más representativas corresponden a Anacardiceae, Mimosaceae, Poaceae y Rutaceae (Mapa 4.12).

4.10 BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA

Ecosistemas. En la cuenca del río Yumbo se encuentran dos de los siete ecosistemas presentes en el departamento: El valle geográfico (Bosque seco tropical y humedales) y el bosque subandino[34] (Mapa 4.12).

En la cuenca, el bosque seco y humedales, presenta una cobertura de 2.704,85 ha[35], (40,54% del área total de la cuenca) de las cuales 239,60 ha corresponden a bosque plantado, 183,09 ha a rastrojo y 923,59 ha a pastos naturales, y el área restante a cultivo de caña de azúcar, madrevieja y cantera, zona urbana y otros usos[36]. Se encuentran aún pequeños fragmentos aislados de bosque, unos ubicados sobre la margen derecha del río Cauca y otros inmersos en extensos cultivos de caña de azúcar. Se destaca el humedal madrevieja El Higuerón, declarado como Reserva de Recursos Naturales Renovables.

[32] El artículo 111 establece: "Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales. Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales". "Los departamentos y municipios dedicarán durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo distrito o municipio en forma conjunta con la respectiva Corporación Autónoma Regional y con la opcional participación de la sociedad civil"
[33] CVC-SIDAP. Construcción colectiva del sistema departamental de áreas protegidas del valle del Cuaca (SIDAP Valle): propuesta Conceptual y Metodológica. 2007.
[34] CVC, 2003. Ecosistemas Estratégicos para el Valle del Cauca.
[35] CVC. Cartografía cobertura cuenca río Yumbo. 2000.
[36] Ibid.

El bosque subandino, presenta una cobertura de 3.968,56 ha[37] (59.46% del área total de la cuenca), de las cuales 1.084,34 ha corresponden a bosque natural, 1.889,68 a pastos naturales, 495,25 ha a rastrojo y 36,21 ha a bosque plantado, el área restante a café, hortalizas y pasto de corte[38]. En la parte alta de la cuenca se conservan relictos de bosque con vegetación característica de bosque subandino así como bosques plantados.

Especies vegetales. Para la cuenca del río Yumbo se encuentran reportadas aproximadamente 210 especies, pertenecientes a 87 familias. La flora presente en la zona está compuesta principalmente por especies de las familias Leguminosae, Melastomataceae, Rubiaceae, Rutaceae, Bignonciaceae, Fabaceae y Lauraceaeales.

En la parte alta se encuentran especies de importancia forestal como el roble (Quercus sp), el nogal cafetero (*Cordia alliodora*), el balso blanco (*Heliocarpus popayanensis*) y el arrayán (*Myrcia sp*).Y entre las especies características de la parte plana están el caracolí (*Anacardium excelsum*), la guadua (*Guadua angustifolia*), el sauce (*Salix humboldtiana*), el manteco (*Laetia americana*), el chiminango (*Phitecellobium dulce*) y el samán (*Samanea saman*). En la zona urbana del municipio de Yumbo, predominan dos especies que han sido introducidas, la acacia amarilla (*Caesalpina peltophoroides*) y la acacia roja conocida comúnmente como clavellino.

Entre las especies que han sido sometidas a fuertes procesos de explotación y que se encuentran actualmente amenazadas, se encuentran el roble, el balso blanco, el nogal cafetero, el totofando y burilico[39] entre otras.

Fauna. Los registros que se presentan corresponden a los reportados en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial[40], Plan de Acción Ambiental Local[41], Plan de Manejo Ambiental de la Subcuenca Santa Inés[42] y de la madrevieja Platanares[43] y El Higuerón[44].

Aves. Para la cuenca se encuentran reportadas 122 especies de aves pertenecientes a 41 familias siendo las familias Ardeidae, Fringilidae, Trochilidae, Tyrannidae y Thraupidae las mejor representadas. De acuerdo con el estado actual de las poblaciones, más de diez especies se encuentran amenazadas. Con respecto a la distribución, se reportan dos especies endémicas la pava (*Penelope perspicaz*) y el carpinterito punteado (*Picumus granadensis*), una especie casi endémica la tángara rastrojera (*Tangara vitriolina*) y una especie de rango restringido el atrapamoscas (*Myiarchus apicalis*)[45].

Foto 4.6
Reserva Natural de la Sociedad Civil "Refugio Corazones Verdes", Corregimiento de Dapa

Foto 4.7
Reserva Forestal Nacional de Yumbo Dapa-Carisucio.

Foto 4.8
Pico gordo Euphonia laniirostris

[37] *CVC. Cartografía cobertura cuenca río Yumbo. 2000.*
[38] *CVC. Cartografía uso actual del suelo cuenca río Yumbo. 2000.*
[39] *UAO - CVC, U. Nacional de Colombia, Gobernación del Valle, Ministerio del Medio Ambiente, municipio de Yumbo, Alcaldía. Plan de Acción Ambiental Local Municipio de Yumbo. 1998. 200 pp.*
[40] *PBOT Municipio de Yumbo, documento diagnóstico. 2001.*
[41] *Universidad Aútonoma de Occidente - CVC, Universidad Nacional de Colombia, Gobernación del Valle, Ministerio del Medio Ambiente, Municipio de Yumbo, Alcaldía. PAAL Yumbo. 1998. 200 pp.*
[42] *Plan de Manejo Subcuenca Santa Inés. Fundación Samarena, Alcaldía Municipal de Yumbo, 1999. pp.23.*
[43] *Convenio 006 de 2005 CVC – FIPAL.*
[44] *Ibid.*
[45] *Rengifo et al. Estrategia nacional para la conservación de las aves en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, 2001.*

Anfibios y reptiles. Para la cuenca se encuentran reportados 6 especies de anfibios pertenecientes a 6 familias, 9 especies de reptiles pertenecientes a 7 familias, siendo la familia Polychrotidae (lagartos) y Colubridae (culebras) las más representativas.

Mamíferos. Para la cuenca se encuentran reportadas 19 especies pertenecientes a 12 familias. La familia Phyllostomidae (murciélagos) es la más representativa, los murciélagos pertenecientes a este grupo se alimentan primordialmente de frutas y néctar. También se encuentran los vampiros con especialización alimentaria de sangre (Familia Desmodontidae) y los murciélagos insectívoros, como el murciélago de cola libre (Familia Molossidae). Después de los murciélagos, los roedores (ratones, ratas, guatines, ardillas) representan el grupo de mamíferos más numeroso[46].

4.11 DEMOGRAFÍA

Desde la óptica social, el territorio de la cuenca se constituye en el principal activo y hace parte del mapa cultural y mental de la población. La interrelación hombre – naturaleza, origina las diferentes dinámicas poblacionales donde las comunidades humanas al querer garantizar su permanencia y siguiendo patrones económicos, políticos y sociales, alteran de forma significativa la naturaleza mediante el consumo de bienes y servicios.

La población total de Yumbo es de 101.551 personas para el 2009, de acuerdo con el censo del DANE del 2005, de las cuales 89.155 habitan en la cabecera de Yumbo. Para la cuenca se tienen aproximadamente 91.912 personas, de las cuales el 97% de la población se encuentra ubicada en la parte urbana. El restante, es decir el 3% pertenece a la zona rural de la cuenca que se encuentra distribuida en los corregimientos de Yumbillo, Santa Inés, Alto Dapa, Mulaló, La Buitrera y Arroyohondo disperso, de acuerdo con el comportamiento de las cifras registradas por el SISBEN.

La distribución de la población muestra una forma piramidal expansiva, que indica que existe una mayor proporción de personas en los menores grupos de edad tanto hombres como mujeres.

Los asentamientos humanos en la zona rural se concentran en la parte alta de los corregimientos de Yumbillo, Dapa y Santa Inés. La población de Yumbillo se ubica sobre la quebrada que da nombre al corregimiento y otros cuerpos de agua que drenan a esta. La población de Santa Inés igualmente se ubica sobre la quebrada Santa Inés y las principales quebradas que drenan a esta. Este patrón de ubicación de los asentamientos humanos sobre la cuenca, en particular, aledaños a los cuerpos de agua determina la demanda por este recurso, tanto como fuente de abastecimiento y como cuerpo receptor de residuos.

En la zona plana en el corregimiento de Mulaló la población está dispersa, con pequeños propietarios en el área, puesto que la mayoría de la tierra pertenece a grandes terratenientes, mientras en la zona alta la concentración de población es mayor, donde predomina un sistema de pequeñas propiedades.

[46] *CVC, Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. 2007.*

La zona industrial está localizada sobre la quebrada Guabinas y la zona urbana se ubica sobre el río Yumbo en la parte plana y el piedemonte.

4.12 COBERTURA EDUCATIVA

La zona rural de la cuenca cuenta con cobertura educativa básica para la zona alta y media con siete planteles educativos para la zona alta y dos para la zona media, los estudiantes que desean continuar con su formación académica deben desplazarse a la cabecera municipal. La zona rural baja no cuenta con instituciones educativas, la población en edad escolar debe desplazarse a la cabecera.

Hay que resaltar que los niveles de cobertura en educación son superiores en la cuenca que en el Valle y en la nación, esta condición se refleja en los mejores resultados de asistencia juvenil a la educación, lo cual indica la mejor preparación de la población joven y las mejores condiciones para el fortalecimiento del capital humano y social de la cuenca.

4.13 SERVICIOS PÚBLICOS

La cobertura de energía y alcantarillado en la cuenca, es mayor a la cobertura a nivel nacional y Valle, la tasa de cobertura de acueducto (83%) es menor que las tasas a nivel nacional y Valle, a pesar de observarse una menor tasa de cobertura en servicio telefónico comparado con Valle, la cuenca del río Yumbo presenta una mayor cobertura que la tasa a nivel nacional. La tasa de cobertura más baja se presenta en el servicio de gas natural conectado a red pública, siendo esta menor a la tasa de cobertura tanto a nivel nacional como en el Valle, esto denota un retraso en la cobertura de este servicio en la cuenca. La tasa de cobertura del servicio de recolección de basura para la cuenca es alto.

El abastecimiento de agua potable en la zona rural se hace mediante acueductos veredales y en la zona industrial y residencial de Yumbo se realiza de dos maneras: a) A través de EMCALI, utilizando una derivación de la tubería de transmisión norte (TTN) que se alimenta de las plantas río Cauca y Puerto Mallarino y llega hasta el municipio por la autopista Cali – Yumbo atendiendo en conjunto el 80% de los usuarios actuales de la zona industrial (Acopi) y del área residencial del casco urbano, b) A través de la planta de tratamiento municipal que utiliza agua del río Yumbo y atiende al 20% de los usuarios actuales del casco urbano, con capacidad de tratar 60 l/s.

El sistema de alcantarillado sanitario existente en el municipio de Yumbo es en un gran porcentaje de tipo semicombinado, teniendo como emisores y colectores sanitarios principales el colector margen izquierda (CMI) que drena a la comuna 4, el colector margen derecha (CMD) que drena a las comunas 2 y 3 y el colector Las Américas que drena a la comuna 1. El municipio de Yumbo llevó a cabo en 1994 el estudio de Plan Maestro de Alcantarillado, el cual ha sido parcialmente implementado en cuanto a su construcción mediante una planta de tratamiento de aguas residuales de tecnología Suiza, marca Krofta Supercell, localizada en la vereda Platanares, pero que no se encuentra en funcionamiento.

El manejo adecuado de las aguas residuales y excretas parte de la base de recolección, transporte y disposición de las mismas como un sistema integrado y como tal no debe implementarse separadamente. Por tal razón la recolección a través de la tasa sanitaria debe ir acompañado de redes de transporte al interior y exterior de la vivienda y dispuesto a través de un sistema de tratamiento individual o colectivo. Las comunidades rurales realizan la recolección y disposición de las aguas residuales domésticas de diferentes maneras, siendo el más usado inodoro con conexión a pozo, seguido con inodoro sin conexión, los demás sistemas usados como letrina bajamar muestran porcentajes bajos de implementación. El sistema de recolección y tratamiento de las aguas residuales es bajo exceptuando poblaciones como Yumbillo y Arroyohondo disperso.

4.14 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

En la cuenca del río Yumbo se tiene, como principal cobertura el pasto natural, que si bien en la antiguedad se relacionó con uso ganadero, en la actualidad se presenta muy baja ocupación por esta actividad, le sigue en su orden el bosque natural, rastrojo, los cultivos representados por café, plátano, hortalizas plantas aromáticas, sorgo, soya y caña de azúcar. En la zona urbana el sector comercio, servicios e industria ocupan los principales renglones de la economía.

En particular en la zona industrial de Yumbo se elaboran un conjunto de bienes que contribuyen al producto regional, entre los que se destacan: papel, cemento, textiles, maquinaria agrícola, químicos, grasas, empaques, llantas, cerámicas, estructuras metálicas, materiales para construcción y alimentos. La industria de Yumbo participa en la producción del Valle del Cauca con un 14,95 y el 23% del empleo, a la vez, se ha calculado que el 52% de las importaciones correspondientes a materias primas e insumos tienen como destino la industria de Yumbo, y el 33,5% de las exportaciones del departamento se originan allí. Según la naturaleza de las diferentes industrias en Yumbo, estas demandan un conjunto de insumos como agua, carbón, celulosa, piedra caliza y materiales ferrosos, entre otros, desafortunadamente no hay hasta el momento un inventario del uso de los recursos naturales bruto o transformados empleados por la industria del municipio, ni mucho menos una cuantificación y valoración de estos. Incluso difícilmente se tiene sistematizado la procedencia de los mismos[47].

En el año 2001 se formuló el Plan Minero mediante un convenio con la Asociación Gremial de Mineros del Valle Gremivalle, este plan deberá aprobarse mediante acto administrativo e implementarse de acuerdo a objetivos concretos, definiendo programas y proyectos producto de acuerdos concertados con todos los actores que tienen que ver con esta actividad mediante el apoyo y acompañamiento permanente de la Unidad de Gestión del Distrito Minero del Valle del Cauca.

[47] *Plan de Acción Ambiental local municipio de Yumbo 1998*

4.15 SÍNTESIS AMBIENTAL

El objetivo de la síntesis ambiental es mostrar de una forma sistémica, ordenada y concreta el estado de la cuenca. La síntesis permite identificar las fortalezas y debilidades del territorio y su composición, mediante la realización del diagnóstico participativo que es un proceso sistemático que sirve para reconocer una determinada situación y el porqué de su existencia, en donde la construcción del conocimiento se hace con la intervención y opinión de las personas que tienen que ver con la situación.

Para Yumbo, es imprescindible retomar el tema industrial, donde este cordón que se ha ubicado en el sector oriental de la población, impidió un crecimiento continuo de la malla vial sobre la zona plana, que era apta para la localización de vivienda con posibilidad de servicios públicos inmediatos o de fácil acceso, debido a lo cual se orientó el crecimiento urbano hacia el flanco oriental del piedemonte de la cordillera occidental constituyéndose barrios de laderas en el municipio.

Estos procesos de urbanización han generado efectos de organización espacial urbana no deseables, que se evidencian en dificultad para la prestación de los servicios públicos, deficiencia en la trama vial y la conectividad, ubicación de viviendas en zonas vulnerables, déficit de espacio público y en general un hábitat deteriorado.

Con la alta migración aparecen las urbanizaciones piratas y las intervenciones administrativas que dotan a los asentamientos con servicios públicos básicos incompletos y de manera poco técnica que agravan los problemas de inestabilidad del terreno en algunos sectores.

Debido a lo anterior es imprescindible tener conciencia que los desastres son una deuda por saldar del desarrollo y por lo tanto se debe abordar adecuada y "oportunamente" las amenazas, pues en la relación ambiente y sociedad, la naturaleza garantiza su existencia, en razón de leyes que le son propias y cuya máxima es la armonía[48].

La cuenca del río Yumbo en su gran mayoría tiene aptitud forestal de protección (57,56%)y presenta serias restricciones para el desarrollo agrícola, ya que solo cuenta con el 13,88% del área total para el desarrollo de cultivos, pero con prácticas estrictas de manejo y de conservación de suelos.

La interacción del hombre, las prácticas inadecuadas de manejo de suelos en los sectores agrícolas y pecuarios, los procesos naturales de degradación, factores climáticos, propiedades físicas y químicas del suelo, la subdivisión predial y la pérdida de vegetación sobre los nacimientos de agua son parte de la afectación de la cuenca, donde además los suelos son superficiales a moderadamente profundos de relieve plano a ligeramente inclinado, con altas pendientes, alta saturación de calcio y magnesio, muy alto carbono orgánico, pobres en fósforo y potasio. Adicionalmente, a estas incompatibilidades generadas por el conflicto del suelo, la poca potencialidad del suelo para el uso agrícola y la forma de distribución de la tierra, inciden en las irregulares condiciones de vida de los hogares de la cuenca.

[48] *CVC. Comité de Cuencas Corporativo: Algunos aspectos conceptuales para la ordenación y manejo ambiental de cuencas hidrográficas, 2008 p. 6*

La zona alta presenta la menor concentración del ingreso, esto se debe a la mejor distribución de la tierra entre los campesinos y otros pobladores del área y además un menor conflicto por el uso del suelo. La más aguda concentración del ingreso está en la zona baja agrícola, esto coincide con la mayor concentración de la tierra en esta zona.

Además de tener una desigualdad en la distribución del ingreso, la zona baja agrícola es la que mayor nivel de pobreza tiene. Para la zona baja urbana, la característica que más contribuye a la pobreza es el hacinamiento.

Esta distribución de la tierra, es un fenómeno estructural, difícil de modificar en el tiempo de ejecución del plan de ordenamiento y manejo, sin embargo, la mejor distribución de ingreso, de la cuenca en su conjunto, es una condición que favorece la participación y el control de un mayor número de actores de las acciones que cualquier programa social emprendido en la cuenca.

Para puntualizar las situaciones ambientales que caracterizan la cuenca, se parte de dos elementos fundamentales, las situaciones problemáticas resultantes de los árboles de problemas identificados por los diferentes actores sociales en los talleres de diagnóstico participativo y los problemas identificados desde el punto de vista técnico. Haciendo una comparación con las situaciones del Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR de la CVC, se concluye que las situaciones problemáticas identificadas para la cuenca son en su orden:

1. Conflicto en el uso y manejo del agua.
2. Conflicto por uso y manejo del suelo.
3. Manejo y disposición inadecuada de aguas residuales industriales y domésticas.
4. Incendios forestales.
5. Disminución y pérdida del recurso bosque.
6. Contaminación atmosférica.
7. Aprovechamiento y manejo inadecuado de los recursos mineros.
8. Deficiente gestión ambiental.
9. Asentamientos humanos en zonas de riesgo.

A continuación se sintetizan causas y consecuencias de cada una de estas situaciones ambientales, permitiendo contextualizar la problemática de la cuenca.

Conflicto en el uso y manejo del agua. Los principales factores asociados al conflicto en el uso y manejo del agua son el limitado aporte de precipitación, la pérdida de cobertura vegetal, la ausencia de cultura del agua, el incremento de la demanda de agua por nuevas parcelaciones y divisiones prediales y la falta de infraestructura hidráulica que agrupe el aprovechamiento. Adicionalmente algunos usuarios realizan tomas de agua no asignadas por la reglamentación ni por concesión individual o captaciones superiores a lo asignado, lo que afecta al resto de los habitantes. Sumado a ello, las juntas administradoras del agua no se encuentran bien capacitadas para el manejo del agua y no existen sistemas de medición del caudal aprovechado, lo que dificulta el control.

Foto 4.9
Corte de madera corregimiento La Buitrera

Foto 4.10
Vía corregimiento La Buitrera

Foto 4.11
Quema vía corregimiento La Buitrera

Foto 4.12
Expansión de la frontera Agrícola

Foto 4.13
Ribera del río Yumbo, Barrio Lleras

Foto 4.14
Sector Industrial Zona plana de la cuenca

Conflicto por uso y manejo del suelo. El conflicto por uso y manejo del suelo en la cuenca, está determinado por los procesos erosivos y el uso del suelo no conforme con la vocación del mismo, así como las prácticas inadecuadas de manejo que se realizan en las actividades productivas. Lo anterior, se ve reflejado en que aproximadamente el 38% del área de la cuenca, presenta conflicto alto por uso del suelo y, más del 50% del territorio presenta algún grado de erosión. Sin embargo es necesario tener presente que por la conformación geomorfológica de la cuenca, se tienen importantes limitaciones en el uso de los terrenos que la conforman.

Manejo y disposición Inadecuada de aguas residuales industriales y domésticas. La contaminación del agua en la zona baja se relaciona con la ausencia tanto del alcantarillado separado como del tratamiento de los efluentes industriales y domésticos; en la cuenca actualmente no está en funcionamiento la planta de tratamiento de agua residual que fue instalada hace más de 10 años, por lo cual las aguas residuales son descargadas directamente a los cuerpos de agua sin ningún tratamiento y de ahí al río Yumbo y posteriormente al Cauca.

Incendios forestales. La parte media-alta de la cuenca, presenta una alta vulnerabilidad a incendios forestales, especialmente en los corregimientos de Santa Inés y La Buitrera. De igual forma son susceptibles los barrios subnormales ubicados en zonas de ladera, en la cabecera municipal del municipio de Yumbo, dada su proximidad a las coberturas vegetales de pastos naturales. El tipo de cobertura vegetal de la zona, asociado al clima en época de verano, son factores que propician la ocurrencia de incendios en las áreas de aptitud forestal. Adicionalmente, la falta de cultura y conciencia ambiental de los habitantes y visitantes a la zona propician y agudizan esta problemática.

Disminución y pérdida del recurso bosque. En la cuenca del río Yumbo, principalmente en la parte alta-media se conservan relictos de bosque natural característicos de bosque subandino y bosque seco tropical. Estos bosques han sido sometidos a fuertes procesos de conversión por el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, desarrollo de viviendas campestres, ocupación de terrenos por parte de colonos, extracción de material e incendios forestales. Por otro lado, las franjas protectoras de nacimientos y ríos no se han definido pero se puede determinar que se encuentran intervenidas, están desprovistas de vegetación y han sido ocupadas de manera inapropiada.

Contaminación atmosférica. La alteración de la calidad del aire se determina con base en la información que la CVC ha recopilado en las estaciones automáticas de monitoreo meteorológico y de calidad del aire ubicadas en la Escuela Juan B. Palomino en Yumbo y en la sede del SENA en Palmira, y de la estación semiatuomática instalada en el sector industrial ACOPI en Yumbo para el monitoreo de material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$. Además de los contaminantes PM_{10}, SO_2 y NOx monitoreados en las estaciones automáticas de la CVC, se toman datos reportados por CENICAÑA, en tres estaciones automáticas para el monitoreo de material particulado PM_{10}, instaladas en cumplimiento de las obligaciones impuestas en el permiso de emisiones por quemas de caña. En el informe de calidad del aire de CVC 2010, no se tiene información sobre el ozono, pero

se concluye que referente a las partículas presentes en el ambiente, es evidente la mayor contaminación en los centros urbanos y la zona industrial de Yumbo, afectados por el mayor tránsito automotor y mayor actividad industrial que en el área rural. A pesar de cumplir con las normas fijadas por el MAVDT (60 ug/m^3), regionalmente, con un 40% de cumplimiento en el aérea rural y tan solo 5% en el área urbana, se está lejos de cumplir los lineamientos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (20 ug/m^3) para protección de la salud de la población.

El análisis de los datos meteorológicos indica una significativa influencia de estos factores sobre calidad del aire, por su efecto directo sobre las concentraciones de partículas y gases. Especialmente se destaca la influencia de la velocidad del viento sobre la concentración de PM_{10}, específicamente en horas de la tarde cuando se registran las mayores velocidades del viento y una disminución en las concentraciones netas de los gases por mayor dilución en la atmósfera en la medida en que avanza el día La situación ambiental de contaminación del aires se atribuye principalmente a las industrias, las cuales se han ubicado de manera desorganizada en el territorio, a causa de la deficiente planificación territorial y falta de control institucional. Así mismo, el transporte automotor que circula por el área urbana y por la carretera Panorama, la inadecuada disposición de residuos sólidos, la presencia de marraneras, la falta de arborización en la zona urbana y la actividad agrícola asociada a la quema de la caña.

Aprovechamiento y manejo inadecuado de los recursos mineros. En la cuenca del río Yumbo, debido a la conformación geológica del territorio se encuentran materiales de construcción como roca muerta, diabasas, arenas y gravas. La explotación minera se realiza sin los debidos permisos de aprovechamiento y con tecnologías deficientes. Por otro lado, en la mayoría de los casos los sitios de explotación son abandonados sin llevar a cabo los procesos de restauración.

Deficiente Gestión Ambiental. Con respecto a la gestión ambiental, falta liderazgo ambiental institucional para la implementación de las medidas municipales y ambientales. Las diferentes entidades e instituciones intervienen de manera desorganizada y descoordinada sobre el territorio y no son reconocidas como entes que permitan el crecimiento ordenado del territorio y el cumplimiento de normas. Además, los procesos de comunicación entre las instituciones y la comunidad son deficientes o inexistentes, así mismo existe desconocimiento por parte de la comunidad de los protocolos y competencias de las instituciones, por lo que las comunidades asumen posiciones de rechazo frente a las instituciones a cargo del municipio.

Asentamientos humanos en zonas de riesgo. La inadecuada planificación del territorio, la baja gobernabilidad, la carencia de políticas de desarrollo urbano, el incremento de la población, así como los procesos espontáneos de ocupación del territorio, son elementos que han propiciado la ubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo susceptibles a amenazas. Lo anterior, se evidencia en las riberas del río Yumbo, en las zonas de ladera y zonas de influencia de los canales naturales que recogen las aguas lluvias, donde se encuentran actualmente ubicados un gran número de asentamientos.

En nuestras latitudes, el modelo de ordenación del territorio que se ha demostrado ser sostenible durante siglos es el mosaico conformado por áreas agrícolas, forestales y pastos unidos por márgenes, acequias, ríos, etc. y, entre medio, los núcleos urbanos compactos y complejos (el grado de complejidad funcional y de diversidad de actividades ha dependido siempre del tamaño poblacional) que en el territorio se configura como una red polinuclear de pueblos y ciudades. Hacer más campo y a la vez más ciudad, sería la síntesis de los dos modelos, el urbano y el territorial, en tránsito hacia la sostenibilidad. La experiencia demuestra que estos dos modelos pueden mantenerse y desarrollarse si el modelo de movilidad potencia la configuración de nodos o núcleos urbanos, frenando el paso a la dispersión urbana.

Libro Verde de medio ambiente Urbano. 2007
Ministerio de MedioAmbiente y la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
ESPAÑA

FOTO 4.15
Panorámica barrio Bella vista

5 PROSPECTIVA

El documento de la fase de prospectiva, tiene como objetivo definir el escenario apuesta o escenario futuro deseado posible para el año 2025, a partir del cual se construye el modelo de ordenación y se definen los usos para las diferentes áreas que integran la cuenca.

La fase de prospectiva se desarrolló de manera técnica y participativa en dos etapas:

- Definición del escenario apuesta (escenario futuro posible)
- Definición del modelo de ordenación de la cuenca.

La definición del escenario apuesta (escenario futuro posible) se realizó a partir de los siguientes momentos: análisis estructural, estrategias de actores y definición de escenarios (escenario apuesta y referente prospectivo), y la definición del modelo de ordenación se realizó siguiendo el documento "caja de herramientas, guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia" del IDEAM[49] y la cartografía de base de la cuenca suministrada por la CVC.

Para el desarrollo de la fase de prospectiva se generaron diversos espacios de participación, para analizar las temáticas propias de las construir el futuro esperado para la cuenca. Las instancias de participación giraron a torno a:

1. Metodología "Matriz de Alianzas y Conflictos: tácticas, objetivos y recomendaciones (MACTOR), y al tema relativo a la calificación de escenarios;
2. Aproximación del modelo de ordenación, según la percepción comunitaria,
3. Socialización de resultados y concertación del escenario apuesta,
4. Construcción de escenarios con el sector industrial, socialización del avance del POMCH y resolución de inquietudes.

[49] *IDEAM. Caja de herramientas sobre zonificación ambiental en la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. 2006. 44 pp.*

5.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Este análisis permite visualizar la forma como una situación influye de manera directa sobre otras, facilitando con ello la escogencia de las situaciones objeto de trabajo. El resultado más importante del análisis estructural es mostrar con claridad, la interacción que existe entre algunas variables generadoras de problemas y como al abordarlas es factible modificar las condiciones del territorio.

Teniendo en cuenta las causas de las situaciones ambientales, se efectúa la primera selección de variables, lo cual se realiza chequeando las causas de todas las situaciones ambientales. Se elabora la lista de variables, en la cual se agrupan las relacionadas, se separan las que contienen más de un significado y se eliminan algunas de ellas que no corresponden al tema en estudio o a lo que realmente debe ser una variable, o sobre lo cual no se tiene injerencia, finalmente se obtiene una lista homogénea.

Después de la primera clasificación de variables se elabora un listado cuyo objeto es formalizar el significado de las variables dentro del grupo, se realiza una agrupación por recursos naturales, para conocer las primeras interrelaciones entre las variables. A continuación se presenta el inventario de variables:

- **Cobertura vegetal:** Esta variable está representada por la vegetación que cubre la superficie terrestre, dentro de sus funciones están la regulación hídrica, protección y amarre de suelo, captura de CO_2, material particulado y otros gases. En la cuenca del río Yumbo se ha disminuido esta cobertura en cantidad (área), y calidad (biodiversidad), esto a causa de factores como incendios forestales, ampliación de la frontera agropecuaria, presencia de población desplazada y colonos, invasión de espacios públicos, extracción de madera para minería, entre otros.

- **Demanda de agua:** Es la cantidad de agua requerida para las diferentes actividades socioeconómicas (domésticas, servicios, agrícolas, etc.) realizadas en la cuenca en un tiempo determinado. En la cuenca del río Yumbo se ha incrementado la población, especialmente la población flotante de la zona media.

- **Estructuras de captación de agua:** La infraestructura hidráulica incide en la eficiencia en el aprovechamiento de agua, en la cuenca se tiene captaciones individuales y colectivas de agua que no cuentan con estructuras adecuadas para garantizar un uso eficiente del agua.

- **Administración del recurso agua:** Es la gestión integrada de este recurso que tiene como finalidad optimizar su uso de acuerdo con la temporalidad de la oferta y la demanda para responder a las diferentes requerimientos ambientales, sociales y económicos de los habitantes de la cuenca.

- **Prácticas agropecuarias:** Las prácticas agropecuarias hacen referencia a la manera como se establece y maneja un cultivo y una actividad pecuaria, la aplicación de herbicidas, abonos, fungicidas, madurantes, los cultivos en suelos de pendientes altas y la mecanización, que entre otros impactos, afectan las propiedades químicas y físicas del suelo.

- **Sistemas de tratamiento de agua residual:** La contaminación del agua en la zona baja de la cuenca se relaciona con la combinación de efluentes en el alcantarillado y el tratamiento de vertimientos industriales y domésticos. En la cuenca del río Yumbo actualmente no está en funcionamiento la planta de tratamiento que fue instalada hace más de 10 años.

- **Implementación del PSMV:** La empresa de servicios públicos del municipio de Yumbo, ESPY inició operaciones en mayo de 2005, y es la encargada del manejo de los servicios públicos domiciliarios de acueducto en la zona de ladera y alcantarillado del municipio en Yumbo; en el año 2005 formuló el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV para presentarlo a la CVC. De acuerdo con lo consignado en este plan, se debe trabajar en conjunto con EMCALI para atender el servicio de alcantarillado especialmente en lo relacionado con el sector industrial en cuanto a emisores finales de enlace entre el sector Acopi Arroyohondo y la planta de tratamiento de aguas residuales industriales.

- **Planificación territorial:** Esta asociada al adecuado desarrollo e implementación del plan de ordenamiento territorial, a los ajustes que el plan requiera enmarcados en el contexto del desarrollo humano sostenible y haciendo especial énfasis en situaciones como la contaminación atmosférica y la ocupación del territorio de la zona industrial. Esta variable se relaciona con la necesidad de ejercer control sobre la capacidad de asimilación del ambiente de los contaminantes atmosféricos.

- **Explotaciones mineras:** De acuerdo a la conformación geológica, el territorio presenta potenciabilidad de roca muerta, diabasas, arenas y gravas, algunas de ellas realizadas sin los debidos permisos de aprovechamientos y otras abandonadas sin la debida restauración. Además esta actividad genera impactos visuales altos y de gran sensibilidad para la población.

- **Gobernabilidad:** Teniendo en cuenta que la gobernabilidad conceptualmente es la cualidad de algo que puede ser gobernado, dirigido, orientado y administrado, existe en la población de Yumbo un bajo reconocimiento a quienes tienen institucionalmente esta responsabilidad especialmente en las políticas de ordenamiento territorial y el cumplimiento de la normatividad. Situación que se dificulta aún más por el continuo cambio de funcionarios en el sector público.

- **Políticas de desarrollo urbano:** Es una línea de acción orientada a alcanzar un objetivo a través del cual se resuelvan o mejoren situaciones en un medio, en este caso la cuenca. En este contexto las políticas de desarrollo del municipio

deben estar orientadas a satisfacer las necesidades de la comunidad y garantizar un desarrollo armonioso del territorio; en el municipio de Yumbo las políticas de desarrollo han sido desbordadas por fenómenos como la invasión de áreas de especial interés ambiental (márgenes de ríos, quebradas etc.) áreas sin servicios públicos (zonas de ladera), fenómeno ocasionado por inmigrantes en busca de empleo, desplazados y corrientes migratorias locales de áreas deprimidas, algunas de las situaciones antes citadas se deben al reconocimiento industrial de Yumbo por su connotación de polo de desarrollo de la región y los estímulos tributarios que el municipio genera para el asentamiento de nuevas industrias.

- **Expansión agrícola y ganadera:** La población que migra hacia la parte media y alta de la cuenca, busca tierras para el desarrollo de sistemas agropecuarios ocasionando detrimento de la cobertura boscosa y por ende de la fauna asociada a estos espacios.

- **Protección del bosque:** Frente a la sustracción del recurso bosque, en búsqueda de tierras para vivienda campestre y ampliación de la frontera agrícola, no se generan señales socioculturales adecuadas, ni suficientes acciones de tipo legal de tipo persuasivo por parte de las autoridades.

- **Educación ambiental:** Es fundamental para alcanzar el desarrollo humano sostenible de la cuenca, la ausencia de una política clara en este sentido generan situaciones que van en detrimento del capital natural y en la generación de situaciones críticas asociadas a fenómenos naturales o inducidos como incendios forestales, contaminación por residuos sólidos y líquidos, lo cual es evidente en la cuenca del río Yumbo.

- **Liderazgo ambiental institucional:** Se retoma como la falta de coordinación entre las instituciones y el desconocimiento por parte de la comunidad de los protocolos y las competencias de las instituciones. Lo que trae consigo la persistencia y aumento de los problemas ambientales sin atención.

Como conclusión del análisis de las variables expuestas previamente se puede resaltar que sobre el recurso agua se reflejan varia de ellas, especialmente en la zona alta y media de la cuenca, es evidente por lo tanto la necesidad de racionalizar su uso, educar a los usuarios, mejorar y proteger las fuentes naturales y minimizar los factores de contaminación, también se deben fortalecer las señales económicas en el marco de las normas legales vigentes, se requiere constituir juntas de agua que regulen el uso, instalar medidores de agua, mantener la cobertura vegetal en las franjas de ríos y quebradas y sobre los nacimientos de agua para que se garantice y regule el recurso. Dadas las limitaciones en la oferta se debe trabajar en regular la significativa demanda establecida en este territorio y representada especialmente por el consumo humano creciente por la división predial. Al ser el río Yumbo, el principal receptor de las aguas residuales del municipio, presenta un deterioro en la calidad de sus aguas, evidenciándose en la disminución de la fauna acuática, proliferación de olores ofensivos y vectores[50] y la disminución de los atributos ambientales para disfrute recreativo. Agravan

[50] *Gobernación del Valle del Cauca – Plan departamental del agua, informe de diagnóstico en abastecimiento de agua y saneamiento básico del municipio de Yumbo, año 2009*

los problemas de contaminación del agua, el aporte de agroquímicos, los sedimentos que son transportados a las corrientes hídricas como fruto de procesos erosivos, el lavado de vehículos y los residuos sólidos que son arrojados en la zona urbana y por la población flotante que hace uso de la cuenca como territorio de recreación y vivienda campestre.

En cuanto al suelo la problemática es generada por el uso del suelo no conforme con la vocación del mismo, la expansión de la frontera agrícola y ganadera que se realiza desde décadas pasadas, en suelos con potencialidad forestal y el crecimiento sin control de los viviendas campestres, de uso recreacional, existentes en algunos corregimientos y la tala y quema de los bosques. Como consecuencias principales, se identifican, la erosión muy severa y severa que se presenta en la cuenca, al igual que la afectación de la capacidad de retención de agua aumentando el escurrimiento superficial sin posibilidades de regulación y provocando eventos torrenciales con mayor probabilidad y la pérdida de biodiversidad. El uso inadecuado del suelo, produce erosión superficial que aumenta la carga de sedimentos en las corrientes lo cual disminuye la disponibilidad de agua y obliga a mayores costos para el mantenimiento de las estructuras hidráulicas como bocatomas y canales. Así mismo el uso del suelo está estrechamente relacionado con el tema de incendios, por cuanto las prácticas agrícolas sobre la cuenca aunado a la cobertura actual del suelo, en la zona media de la cuenca, aumenta la vulnerabilidad del ecosistema a los incendios.

El bosque natural cumple funciones como regulación hídrica, albergue de fauna y atractivo paisajístico. Estos bosques se encuentran bajo presión de los cultivos, el bosque plantado y los pastos cultivados. La tala de bosques, para la obtención de carbón, la ocupación de terrenos por parte de los colonos o por los desplazados, buscando tierras para la producción agrícola y los incendios forestales, han disminuido los bosques en la cuenca y afectado la diversidad de flora y fauna asociados a ellos. Así mismo el aprovechamiento de los bosques para procesos industriales perjudica la fauna asociada a ellos.

Finalmente se enfatiza en los procesos de educación ambiental, que deben responder a un contenido programático que coadyuve a la sostenibilidad del plan de ordenamiento y vincule a los actores de la cuenca alta y baja con la particularidad que se requiere en la zona urbana y la zona industrial. Para esto se destaca el continuo trabajo de diferentes instituciones y actores al interior de la cuenca, como se ha manifestado continuamente en el desarrollo participativo del POMCH, así mismo se destaca el tamaño de la cuenca, que al ser una cuenca pequeña facilita más y mejor acercamiento de los actores. Así mismo se debe rescatar la participación activa de varios actores de la cuenca durante el proceso de ordenamiento y vincular esta disposición a nuevas iniciativas ambientales y de ordenamiento.

Los delegados a la mesa de concertación, expresan como medios de solución algunos elementos como: La aplicación de las normas establecidas, el control y vigilancia sobre los recursos naturales existentes en la cuenca y la educación y capacitación para manejar de forma adecuada los recursos naturales.

La aplicación de las normas, se refiere al cumplimiento de leyes, decretos, resoluciones y demás instrumentos de control, que permiten adelantar inversiones en beneficio de la

comunidad y que obligan a usuarios de distintos recursos a un uso racional y a unas acciones de reparación de impactos generados. Se destaca especialmente la necesidad de adelantar inversiones por parte del municipio en proyectos de descontaminación hídrica del río Yumbo y las quebradas afluentes.

El control y vigilancia es una función de la autoridad ambiental apoyada en el municipio y la comunidad. Por lo tanto, es pertinente anotar que es requisito fundamental la integralidad de la CVC, municipio y comunidad en todas las acciones que se pretendan adelantar en la cuenca por cuanto los elementos comunes requieren de dicho soporte, para lograr el impacto manifestado por los actores.

La educación y capacitación deben ser procesos de continuo desarrollo en el territorio, pero integrados en los diferentes programas y estrategias que se planteen para hacer realidad el escenario deseado posible.

Estos resultados permiten determinar que los actores sociales y los actores institucionales tienen conocimiento no sólo del territorio de la cuenca, sino también de las normas legales existentes para su manejo. Igualmente conocen las responsabilidades de las instituciones presentes en la cuenca como son la autoridad ambiental y la administración municipal. Y, solicitan procesos de educación en temas ambientales para el manejo de los recursos naturales, – suelo, agua, bosque - con ello la necesidad de capacitación en el manejo de los mismos buscando mejorar las actividades productivas que efectúan.

Selección de variables claves

Durante el ejercicio participativo se obtuvieron 15 variables ambientales que se calificaron mediante la matriz de influencia - dependencia, para la selección de variables claves, y la posterior construcción de escenarios. Las variables claves son:

- Gobernabilidad
- Protección del bosque
- Educación ambiental
- Liderazgo ambiental institucional
- Cobertura vegetal
- Administración del recurso agua
- Planificación territorial
- Políticas de desarrollo urbano

De acuerdo a la importancia que presentan estas variables para el desarrollo sostenible de la cuenca, todas son calificadas como de alta prioridad con atención a corto plazo y se tienen en cuenta para la construcción de escenarios (actual, tendencial y apuesta) para las variables claves que se presenta en la Tabla 5.1.

El escenario actual, es una descripción de las situaciones ambientales problemáticas actuales de la cuenca, donde además, se identifican las potencialidades existentes.

El escenario tendencial, representa las situaciones posibles de suceder si no se presenta una intervención ordenadora del territorio de la cuenca. En el escenario tendencial se analiza lo que sucede en la cuenca en el futuro, al año 2025, si no se realiza actualmente alguna gestión para solucionar las problemáticas existentes y definidas en el escenario actual.

El escenario deseado o escenario apuesta, es la descripción de las situaciones que representan los sueños y propósitos de los actores sin exagerar las posibilidades de viabilidad técnica, social, política y administrativa, que los actores sociales e institucionales están dispuestos a asumir. En el escenario deseado, se analiza que sucederá en la cuenca al 2025, actuando sobre las situaciones y problemáticas ambientales que se encuentran en la actualidad.

Variables	Escenario Actual	Escenario Tendencial	Escenario Apuesta
Liderazgo ambiental institucional	El liderazgo ambiental institucional es deficiente, teniendo en cuenta que ello no involucra sólo a la autoridad ambiental sino también a la municipalidad que no actúa sobre estos asuntos en su territorio. Existe desconocimiento por parte de la comunidad de los protocolos y competencias de las instituciones.	La municipalidad y la autoridad ambiental, no continúan realizando gestiones u obras sobre el territorio municipal. Continúa el desconocimiento por parte de la comunidad de los protocolos y competencias de las instituciones.	Coordinación institucional y comunitaria en la conservación, protección y recuperación de los recursos naturales. La comunidad conoce los protocolos y competencias de las instituciones.
Protección del bosque	La disminución y pérdida del bosque se genera por los conflictos en el uso y manejo del suelo, problemas en el uso y manejo del agua, afectando los ecosistemas de bosques subandino y bosque seco.	La no actuación sobre la disminución de los bosques, permitirá la falta absoluta del agua y con ello la imposibilidad de las actividades residenciales, agropecuarias, industriales, etc.	Recuperación de los ecosistemas de bosque subandino y bosque seco.
Educación ambiental	Existen en la actualidad varias organizaciones que se preocupan por conocer la problemática ambiental municipal y de la cuenca y de definir actuaciones.	La no existencia de organizaciones ambientales, permitirá el deterioro de los recursos naturales existentes.	Las comunidades asociadas o agrupadas en diversas organizaciones ambientales, tendrán una intervención clara e importante en la cuenca.
Gobernabilidad	Actualmente, las instituciones gubernamentales del municipio no son reconocidas como entes que permiten el crecimiento ordenado del territorio y el cumplimiento de normas.	Las instituciones del municipio pierden cada vez más credibilidad y no son reconocidas como entes que permiten el crecimiento ordenado del territorio y el cumplimiento de normas.	Las instituciones del municipio son reconocidas como entes que ejercen control y cumplimiento de la normatividad
Cobertura vegetal	Las franjas de protección de los cuerpos de agua se encuentra desprovista de la cobertura vegetal y se desarrollan actividades agrícolas, pecuarias, residenciales y equipamientos colectivos, generando riesgos para estas actividades y para las personas que las realizan o la habitan.	La norma sobre protección de franjas forestales protectoras en cuerpos de agua, no se cumple y se continúan construyendo viviendas en ella. La no intervención urgente sobre el respeto de estas áreas, genera riesgos y pérdidas no sólo materiales sino en vidas humanas.	La comunidad debido a las problemáticas generadas por esta situación inició un proceso de concientización sobre las problemáticas que ello genera y ha actuado para impedir la localización de infraestructuras, equipamientos y viviendas en estas áreas de protección.
Planificación Territorial	La administración municipal no tiene políticas claras, que regule el establecimiento de nuevas industrias.	Continúan estableciéndose industrias sin los estudios pertinentes para el manejo de las emisiones industriales.	El municipio aplica los criterios y las políticas de planificación para la zona industrial.
Administración del recurso agua	Las juntas administradoras del agua no tienen la capacitación suficiente para el manejo de los sistemas de distribución, lo cual afecta el recurso hídrico.	Las juntas administradoras del agua continúan con las deficiencias en su operatividad generando conflicto entre los usuarios actuales y usuarios nuevos.	Las juntas administradoras del agua se agremian conformado una asociación de juntas, empoderándose de mecanismos de control y de planificación para una adecuada administración del recurso del agua.
Políticas de desarrollo urbano	El municipio como zona industrial del departamento ha generado la expectativa de mano de obra no calificada, esto se ha dado por la falta de acompañamiento en la planificación territorial permitiendo asentamientos en zonas de riesgo.	Los procesos de migración continúan, aumentando el número de asentamientos en zonas de riesgo y la presión sobre los recursos naturales.	El municipio define e implementa políticas para la ocupación del territorio.

Tabla 5.1
Análisis de escenarios a partir de las variables claves

Escenario apuesta

Para el año 2025, se han orientado los procesos de recuperación, conservación y aprovechamiento sostenible del recurso bosque, es así como la deforestación y explotación ilegal del bosque ha disminuido notablemente debido a que las comunidades que utilizan este recurso, se han organizado para realizar un manejo sostenible. También, se han desarrollado convenios de reforestación a través de la implementación de mecanismos de gestión relacionados con incentivos tributarios que conllevan a la recuperación y conservación de los bosques. Y, se da inicio a la implementación de proyectos agroforestales como complemento para la ampliación de zonas de bosque.

Se protegen las áreas de bosque natural, humedales y zonas con procesos erosivos, a partir de procesos de promoción e implementación de nuevas áreas de reserva como reservas naturales de la sociedad civil, compra de predios por parte del municipio como áreas estratégicas para la conservación del recursos hídrico y establecimiento de corredores ecológicos para favorecer la conectividad entre los parches de bosque, a lo largo de los principales ríos de la cuenca como el río Yumbo, río Yumbillo, quebrada Santa Inés y Guabinas, entre otros.

Se han orientado los procesos de recuperación y conservación de las franjas protectoras de nacimientos, quebradas y ríos, y se adelanta la protección de cuencas abastecedoras de acueductos acorde con las normas establecidas en la legislación ambiental. Se frenan los procesos de ocupación de estas cuencas y franjas y se reubican las diferentes actividades establecidas y vulnerables a riesgos, especialmente los sectores poblados. Específicamente en la parte baja de la cuenca, se recupera la franja forestal protectora del río Yumbo, incorporando esta zona como espacio público efectivo. Las franjas forestales protectoras se aíslan y se preservan los nacimientos, favoreciendo la cantidad y calidad de agua disponible para consumo y para el desarrollo de las diferentes actividades en la cuenca.

Con respecto al uso y aprovechamiento del recurso suelo, se realiza un uso adecuado y sostenible, asegurando un equilibrio entre el uso actual y el uso potencial (manteniendo las áreas con uso actual sin conflicto y mitigando los conflictos por uso del suelo). Se reglamenta el uso del suelo con el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Yumbo. El uso adecuado del suelo disminuye los procesos de expansión de la frontera agrícola, pecuaria y desarrollos urbanísticos y favorece la recuperación de las franjas forestales protectoras de ríos y nacimientos, así como, la conservación de las áreas protegidas.

En los sistemas agrícolas se han incorporado técnicas eficientes de manejo sostenible teniendo en cuenta la fertilidad y capacidad de uso de los suelos. Se ha logrado capacitar a los agricultores existentes en la zona alta, para el manejo de cultivos con cobertura, buscando mayor productividad de los suelos, igualmente se frenado la expansión de la frontera agrícola, y la delimitación de los asentamientos rurales concentrados, evitando así la implantación de actividades de carácter urbano en suelos de aptitud forestal y además con cobertura boscosa.

Se ha orientado el uso y aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, asociado al desarrollo de un nuevo proceso de ordenación en la cuenca, aplicando criterios de uso sostenible del agua, se construyen las obras de saneamiento básico y se implementan programas de ahorro y uso eficiente del agua. Además con el desarrollo de los procesos de recuperación y conservación de la cobertura boscosa se mantienen zonas reguladores del recurso hídrico y proveedoras de los servicios ambientales.

Por lo tanto, se cuenta con mayor cantidad y mejor calidad del recurso hídrico para consumo, para desarrollo de actividades productivas y para suministro de los acueductos rurales y con ello, una mejor distribución de dicho recurso. Con respecto a los acueductos veredales, se construyen algunos, otros se mejoran y se controlan, y se cierran varios canales abiertos sin uso. Así mismo, se tiene un manejo racional del recurso, mejorando la calidad y la cantidad de agua de las fuentes hídricas, y se propende por el sostenimiento de caudales ecológicos en las fuentes.

Se ha logrado la promoción de procesos de sensibilización, concientización y educación ambiental orientados al manejo sostenible de los recursos naturales presentes en la cuenca, disminuyendo la presión ejercida sobre los mismos.

A partir de estos procesos, la población, asume un mayor sentido de pertenencia hacia la cuenca, adoptando una cultura ambientalmente sostenible, y las comunidades organizadas, se fortalecen y participan de manera activa en los procesos de gestión y monitoreo sobre la problemática ambiental.

En los últimos 15 años, se percibe el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Yumbo y con ello el mejoramiento notable de la cultura ambiental y el manejo de los recursos naturales, proveedores de los servicios ambientales al igual que la coordinación interinstitucional y la participación de la comunidad en todos los temas ambientales de la cuenca.

5.2 MODELO DE ORDENACIÓN

El modelo de ordenación también conocido como zonificación prospectiva[51], permite espacializar el escenario apuesta, construido en la fase de prospectiva, con el fin de generar estrategias o hipótesis de manejo, planificar y determinar y/o proponer, de acuerdo con los fines y características naturales de las respectivas áreas, la adecuada administración de los componentes biofísicos y la regulación de las actividades antrópicas.

El modelo de ordenación, la definición de las categorías y los usos, se realizó siguiendo la metodología propuesta en el Decreto 1729 de 2002, información presentada en el PBOT del municipio de Yumbo[53], el documento de Caracterización de los bosques naturales y zonificación de las tierras forestales[54], información cartográfica base existente en la CVC (mapas de erosión, red hídrica, inundación, recarga y descarga de acuíferos, áreas protegidas, infraestructura, uso actual, uso potencial, conflictos de uso, localización de bocatomas), plano de polígonos mineros[52] y los resultados obtenidos en la definición de escenarios. Inicialmente se identificaron con la comunidad y con el equipo técnico, las áreas que deben considerarse en el modelo por representar condiciones claves de ordenamiento, bien sean ecológicas, estratégicas y de bienes y servicios.

Con la información analizada se concluye que en síntesis, la cuenca del río Yumbo presenta categorías de áreas (áreas de aptitud ecológica, áreas de aptitud para la recuperación ambiental y áreas aptas para la producción económica), siendo de estudio detallado los cruces entre ellas para determinar de acuerdo con el escenario apuesta y el diagnóstico de la cuenca, el uso que deba darse y su tratamiento en el modelo de ordenación. Estas áreas se identificaron, se ubicaron el planos digitales y se describieron técnicamente y son el insumo para pasar posteriormente a la ordenación. En la Figura 5.1, se presenta el proceso metodológico implementado y los resultados del modelo de ordenación.

Para propiciar la adecuada utilización y explotación de los suelos se establecen unas categorías de uso que servirán como base para la reglamentación de las zonas definidas en el plan de ordenación. El Decreto 2372 de 2010, en el Art. 35 define los usos y actividades permitidas, de acuerdo a la destinación prevista para cada categoría de manejo. Estos se clasifican en principales, compatible o complementarios, condicionados o restringidos y prohibidos.

Uso principal. El uso principal es aquel uso deseable que coincide con la función específica del área, la vocación del suelo, y que ofrece las mayores ventajas desde el punto de vista del desarrollo sostenible.

Usos compatibles. Los usos compatibles o complementarios son aquellos usos secundarios, que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, productividad y protección del suelo y los recursos conexos.

Usos condicionados. También llamados restringidos son aquellos usos secundarios, que presentan algún grado de incompatibilidad con el uso principal, y ciertos riesgos previsibles y controlables para la protección del suelo y demás recursos naturales

[51] *Página WEB – www.carder.gov.co Prospectiva cuenca del río TOTUI*
[52] *Gremivalle - Municipio de Yumbo. Convenio de cooperación técnica No. 413 - 08, plano 1/5, redefinición de áreas mineras.*
[53] *Alcaldía Municipal De Yumbo. PBOT Municipio de Yumbo. Acuerdo 0028 de 2001.*
[54] *CVC– U. Tolima. Convenio Interadministrativo No. 083 de 2007.*

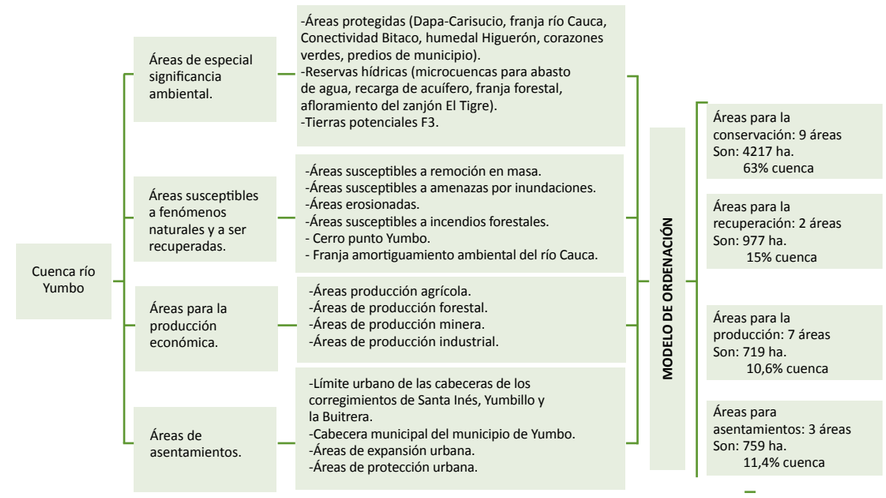


Figura 5.1
Proceso metodológico para obtener el modelo de ordenación
Fuente: PROAGUA 2010

conexos. Requieren el cumplimiento de requisitos específicos de prevención, control, mitigación y compensación de riesgos.

Usos prohibidos. Son aquellos incompatibles con el uso principal de un área con las características ecológicas de los suelos, con los propósitos de preservación ambiental, de planificación, o que entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o social. Estos usos no serán permitidos, ni de manera parcial ni transitoria.

Una vez aplicado el método rigurosamente concebido para obtener un modelo ajustado a la capacidades del territorio y sus procesos de ocupación se obtiene el modelo que se presenta en el Mapa 5.1, que se acompaña de la Tabla 5.2 donde se presentan las áreas definidas para el modelo con los respectivos usos, definiendo el uso principal, compatible o complementario, condicionado o restringido y el uso prohibido.

Es preciso aclarar que no todas las áreas de especial significancia ambiental tendrán el mismo uso, pero que todas ellas persiguen el fin de protección y conservación de los recursos naturales de la cuenca. Respecto de las áreas agrícolas es importante anotar que el uso de herbicidas, fungicidas, madurantes y demás productos químicos utilizados durante la germinación y mantenimiento de los cultivos no debe contaminar el agua ni el suelo. Así mismo los procesos de mecanización del suelo deben cuidar de las propiedades de este recurso. El establecimiento de cultivos debe además, brindar riqueza al paisaje y prevenir contaminación atmosférica, por tal razón en el perímetro del sector industrial se propone la siembra de árboles en sistemas agroforestales que puedan ser debidamente aprovechados

Finalmente antes de presentar el modelo propuesto, vale la pena recordar que la sostenibilidad ambiental no radica solo en el buen manejo de los recursos naturales sino que se relacionan con las funciones urbano-regionales de un territorio, que como Yumbo tiene altas implicaciones económicas, sociales y ambientales para el departamento.

Pagina siguiente:

Mosaico de fotos de Yumbo

Mapa 5.1
Modelo de Ordenación.

SERVICIO NACIONAL E INTERNACIONAL

Nombre	Cód.	Descripción	Extensión		usos			
					Principal	Compatible o Complementario	Condicionado o Restringido	Prohibido
CONSERVACIÓN	Cons1	Reserva Nacional Forestal Dapa-Carisucio	Área (ha)	987,1	Preservación del bosque subandino	Restauración, Conocimiento	Disfrute	Uso sostenible
			Porcentaje	14,79%				
	Cons2	Cruce del área del proceso local del SIDAP Conectividad Bitaco y el área de la RNF Dapa-Carisucio	Área (ha)	187,9	Preservación y restauración del bosque subandino y cuerpos de agua	Conocimiento, y Disfrute	Uso Sostenible (Actividades agrícolas, ganaderas, minería, forestal, mantenimiento de infraestructura existente)	Uso sostenible (extracción, construcción, act. industriales, proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas)
			Porcentaje	2,82%				
	Cons3	Franjas forestales protectoras de cuerpos de agua	Área (ha)	393,4	Preservación y restauración	Conocimiento	Disfrute, Uso sostenible (actividades agrícolas, mineras)	Uso sostenible (actividades ganaderas, forestales, industriales, proyectos de desarrollo)
			Porcentaje	5.89%				
	Cons4	Madrevieja El Higuerón	Área (ha)	27,2	Preservación y restauración	Conocimiento	Disfrute, Uso sostenible (extracción, actividades agrícolas, forestales, proyectos de desarrollo)	Uso sostenible (actividades ganaderas, de construcción, industriales)
			Porcentaje	0,41%				
	Cons5	Franja de amortiguamiento del río Cauca (440m)	Área (ha)	315.4	Preservación y restauración del ecosistema estratégico, Conocimiento y Disfrute	Uso sostenible (Forestal)	Uso sostenible (act. agrícolas, ganaderas, mineras, indus-triales, proyectos de desarrollo no nucleados con restricciones en la densidad de ocupación)	Uso sostenible (nuevos proyectos de desarrollo residencial, comercial e industrial)
			Porcentaje	4.72%				
	Cons6	Reserva Natural de la Sociedad Civil en proceso de registro "Refugio Corazones Verdes"	Área (ha)	2,7	Preservación y Restauración del ecosistema	Conocimiento, Disfrute y Uso sostenible (adecuación y/o mantenimiento de infraestructura)	Uso sostenible (actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales)	Uso sostenible (actividades industriales, proyectos de desarrollo no nucleados con restricciones en la densidad de ocupación)
			Porcentaje	0,04%				
	Cons7	Cruce del área del proceso local del área de la RNF Dapa-Carisucio, SIDAP Conectividad Bitaco y los predios del Municipio	Área (ha)	344,2	Preservación y restauración de cuerpos de agua y ecosistema de bosque subandino	Conocimiento y Disfrute	Uso Sostenible (actividades agrícolas, ganaderas, forestales adecuación y/o mantenimiento de infraestructura)	Uso sostenible (actividades, industriales y proyectos de desarrollo)
			Porcentaje	5,16%				
	Cons8	Microcuencas abastecedoras de agua,y áreas forestales para la conservación (f3)	Área (ha)	1941, 5	Preservación y restauración del bosque y cuerpos de agua	Conocimiento y Disfrute	Uso sostenible (actividades agrícolas, forestales, proyectos de desarrollo siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad)	Uso sostenible (actividades industriales)
			Porcentaje	29.09%				
	Cons9	Franja para la mitigación de impactos por actividades mineras (30mt)	Área (ha)	17,6	Restauración	Conocimiento	Disfrute	Uso sostenible
			Porcentaje	0,26%				
PRODUCCIÓN	Prod1	Zona industrial del municipio al interior de la cuenca	Área (ha)	189.17	Actividades industriales con cumplimiento de la legislación ambiental	Actividades comerciales y de servicios a la producción	Obras de infraestructura para mitigación de impactos ambientales	Desarrollo urbanístico de viviendas
			Porcentaje	2.83%				
	Prod2	Áreas con potencial agrícola en la parte alta de la cuenca	Área (ha)	37,35	Cultivos limpios con sombrío, Producción forestal con buenas prácticas agropecuarias	Actividades de conservación de suelos y educación ambiental	Producción Forestal	Actividades ganaderas y desarrollo de viviendas
			Porcentaje	0,56%				
	Prod3	Áreas con potencial agrícola en la parte media de la cuenca	Área (ha)	111	Cultivos limpios con sombrío, Producción forestal con buenas prácticas agropecuarias	Reforestación, actividades de conservación	Obras de infraestructura para el control de amenazas naturales	Explotación minera, actividades ganaderas y desarrollo residencial
	Prod4	Áreas con potencial agrícola en la parte baja de la cuenca	Área (ha)	431,9	Agrícola intensivo con, cultivos permanentes o transitorios, limpios o semilimpios, cultivos densos	Forestal protector – productor, cultivos de flores e invernaderos. Infraestructura para distritos de adecuación de tierras y vivienda del propietario, trabajadores, y usos institucionales de tipo rural. Producción ganadera.	Agroindustria, granjas avícolas y porcinas con buenas prácticas.	Actividades industriales, mineras, usos urbanos y suburbanos, y loteo con fines de construcciones para viviendas.
			Porcentaje	6,47%				
	Prod5	Área forestal de producción protección (f2)	Área (ha)	45,7	Producción forestal	Establecimiento de infraestructura para usos compatibles, minería	Rehabilitación, investigación controlada, recreación contemplativa, agricultura sostenible	Desarrollos urbanísticos y usos pecuarios
			Porcentaje	0,68%				
	Prod6	Área potencial para el desarrollo de la actividad minera	Área (ha)	99	Extracción y procesamiento minero (cumplimiento legislación ambiental)	Recuperación y amortiguamiento ambiental.	Actividades industriales, forestal o de protección.	Actividades urbanas y de expansión urbana, suburbana, comercial, institucional, de servicios y recreacional.
			Porcentaje	1,48%				
	Prod7	Área minera sector de las Américas	Área (ha)	62,92	Extracción y procesamiento minero (cumplimiento legislación ambiental)	Recuperación y amortiguamiento ambiental.	Actividades industriales, forestal o de protección.	Actividades urbanas y de expansión urbana, suburbana, comercial, institucional, de servicios y recreacional.
			Porcentaje	0,94%				
ASENTAMIENTOS	Asen1	Zona Urbana municipio de Yumbo	Área (ha)	575,9	Actividad residencial, comercial, institucional y recreacional.	Infraestructura para servicios públicos y vías reforestación, recreación	Actividades industriales de bajo impacto, infraestructura para equipamentos comerciales y/o colectivos del nivel regional.	Explotación minera, actividades industriales, almacenamiento de combustibles líquidos o gaseosos
			Porcentaje	8,63%				
	Asen2	Zonas de expansión urbana, municipio de Yumbo	Área (ha)	100	Desarrollo urbano	Zonas de recreación activa y pasiva, comercio pequeña escala, equipamientos sociales, infraestructura de servicios públicos	Construcción de equipamientos	Actividades agropecuarias, industriales, mineras y comercio de alto impacto.
			Porcentaje	1,5%				
	Asen3	Cabeceras corregimentales Santa Inés, Yumbillo y La Buitrera	Área (ha)	42,9	Proyectos habitacionales no nucleados con restricciones en la densidad de ocupación y construcción, equipamientos colectivos	Infraestructura vial	Actividades pecuarias, avícolas, porcinas con criterios de sostenibilidad	Actividades industriales, mineras, explotación forestal
			Porcentaje	0,64%				
RECUPERACIÓN	Recu1	Áreas para la recuperación parte alta de la cuenca	Área (ha)	481,20	Regeneración Natural	Protección de fuentes hídricas, educación ambiental, recreación contemplativa, estabilización de suelos	Turismo ecológico, Obras de infraestructura para control de amenazas naturales	Explotación forestal, explotación minera, actividades pecuarias, expansión urbana.
			Porcentaje	7,21%				
	Recu2	Áreas para la recuperación parte alta de la cuenca	Área (ha)	278,32	Restauración ecológica	Educación ambiental, reforestación	Recreación pasiva, infraestructura para control de amenazas naturales	Explotación minera, expansión urbana
			Porcentaje	4,17%				

Tabla 5.2 *Áreas definidas para el modelo de ordenación, cuenca río Yumbo*

6 FASE DE FORMULACIÓN, EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Las fases de formulación y ejecución, permiten la construcción de políticas sobre el uso ordenado y sostenible de los recursos de la cuenca con los que se orientan las fases de seguimiento y evaluación. El objetivo de estas fases consiste en definir los programas, las estrategias, las metas, los proyectos y demás instrumentos necesarios para la implementación del modelo de ocupación del territorio en la cuenca, además de la definición de las directrices para su administración, garantizando la participación de la comunidad, a través de la realización de acuerdos, concertaciones y los compromisos de su participación.

La fase de formulación, corresponde a la fase propositiva del plan, es el componente operacional del proceso de planificación que contiene todas las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos. En esta etapa se pasa de los problemas a las soluciones, se diseña la forma como se concreta el escenario apuesta, a través de la definición del objetivo general del plan, objetivos específicos, metas, estrategias, programas y proyectos.

En la fase de ejecución se presenta el plan operativo en el cual se definen los requerimientos de recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas en la formulación. Así mismo, en esta fase se propone la forma de participación de la comunidad, buscando la definición de las responsabilidades institucionales, comunitarias y privadas.

Por último, en el proceso de ordenación de cuencas se hace necesario implementar un sistema de seguimiento y evaluación que permita medir y analizar el desempeño, a fin de gestionar con mayor eficacia los resultados que se esperan del POMCH.

6.1 PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción es el componente operacional del proceso de planificación, contiene todas las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos. En este aparte se presentan las estrategias, programas, proyectos, indicadores y supuestos necesarios en el plan de manejo de la cuenca. El método usado se basa en la metodología del Marco Lógico, que incorpora las etapas de: i) análisis de involucrados, ii) análisis de problemas, iii) análisis de objetivos, iv) análisis de estrategias.

Foto 5.1
Río Yumbo, vía al corregimiento de Santa inés.
fuente: Proagua 2010

Una vez aplicado el método se tiene claridad sobre los objetivos del plan de acción, para el cual desde la fase de prospectiva y aprestamiento ya se ha definido como horizonte ,un plazo de quince años (15 años) a partir de su formulación, con acciones a corto, mediano y largo plazo.

Una vez identificados los objetivos del plan de ordenamiento, se definen las estrategias para poder alcanzar dichos objetivos. La estrategia, es "el cómo", es el enfoque de cómo alcanzar un objetivo, es un conjunto de acciones articuladas unas con otras, que se llevan a cabo para lograr un determinado fin.

Así mismo, las metas son la expresión concreta de los objetivos, en términos de tiempo y cantidad, y dan cuenta de los resultados que se esperan alcanzar con la ejecución del plan, en un periodo de tiempo dado. Generalmente, se definen metas para cada objetivo identificado, estas se deben expresar en metas de cumplimiento total y parcial, que permitan conocer la programación de avance de las acciones[54].

Objetivo general del plan

Promover la sostenibilidad ambiental de la cuenca del río Yumbo mediante la recuperación y conservación de los ecosistemas estratégicos, la disminución de los impactos generados por las actividades antrópicas, el fomento de la cultura, la participación comunitaria y educación ambiental y el fortalecimiento de la capacidad de gestión de las instituciones encargadas del aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ambientales con visión regional, asociados a la cuenca.

Objetivos específicos

- Fortalecer la gestión ambiental en la cuenca.
- Recuperar y conservar, los ecosistemas estratégicos de bosque subandino y bosque seco.
- Utilizar y aprovechar eficientemente el recurso hídrico.
- Fomentar el uso y aprovechamiento sostenible del suelo.
- Contribuir al fomento de la cultura y educación ambiental para la sostenibilidad de la cuenca, mediante procesos participativos que garanticen la interacción entre la comunidad y las instituciones.

Metas

- Vincular en un 30% a los actores sociales a los procesos de intervención sobre el territorio en coordinación con la administración municipal de Yumbo y la CVC, especialmente a través de la estructura administrativa del POMCH y como veedores del seguimiento y evaluación del mismo.
- Recuperar el 15% del área de la cuenca mediante procesos de regeneración natural o revegetalización, asociado a los bosques de las zonas reguladoras del recurso hídrico proveedores de los servicios ambientales generados por la cuenca.

[54] *CVC, Contrato 0170 de 2007. "Pautas metodológicas para el seguimiento a planes de manejo y la evaluación de la efectividad en la gestión de un área de conservación, a través del análisis de estudios de caso". Santiago de Cali, Diciembre de 2007. pp 74 (135 pp).*

- Implementar el plan de saneamiento y manejo de vertimientos y los programas de uso eficiente y ahorro del agua en el 100% de los acueductos.
- Reducir el 50 % del conflicto por uso del suelo.
- Capacitar a un grupo de líderes en cada corregimiento en temáticas ambientales de manera que se cuente con multiplicadores de los procesos y conocimiento en todo el territorio de la cuenca e incorporar el plan de ordenamiento y manejo en los proyectos ambientales escolares y en los proyectos educativos institucionales (PEI).

6.1.1 ESTRATEGIAS DEL PLAN

Las estrategias muestran la dirección y el empleo general de recursos y de esfuerzos, estas estrategias para el POMCH, se identificaron a partir de los resultados obtenidos en las fases de diagnóstico, prospectiva y formulación del modelo de ordenación, de manera que conserve la articulación con las problemáticas presentadas por los actores sociales y con las necesidades para alcanzar el escenario apuesta y el modelo de ordenación propuesto.

Estrategia 1. Las autoridades municipales, ambientales y los actores industriales y sociales intervienen de manera organizada y coordinada sobre el territorio, lo cual se refleja en la vinculación de la comunidad a los procesos, a través de las herramientas de participación y concertación ciudadana, establecidas en la legislación ambiental.

Estrategia 2. Fomentar el aprovechamiento sostenible del recurso bosque mediante el diseño de incentivos tributarios, programas de educación ambiental y recuperación de áreas degradadas.

Estrategia 3. Orientar la implementación de procesos y tecnologías de ahorro y uso eficiente y sostenible del agua en la cuenca.

Estrategia 4. Uso y manejo del suelo con los criterios de sostenibilidad ambiental y socioeconómica.

Estrategia 5. Cultura y educación ambiental orientada al manejo sostenible de los recursos naturales existentes en la cuenca.

La coordinación institucional, el aprovechamiento sostenible del bosque, el ahorro del agua, el uso del suelo de manera adecuada y la educación ambiental, modificarán la cultura ambiental y generarán conocimientos, a través de los cuales se pueden obtener cambios específicos sobre la realidad del territorio y sobre el proceder de quiénes lo aprovechan. Por ello se debe creer firmemente que es posible transformar las relaciones de los seres humanos con la naturaleza aplicando nuevos valores de conocimiento y respeto por los recursos naturales, de los cuales dependemos para todos nuestros desarrollos; de otra manera la humanidad se convertirá solo en un espectador del agotamiento de las riquezas, siendo esto exactamente opuesto a la visión de la planificación participativa que se fomenta mediante procesos como el que tenemos en nuestras manos.

6.1.2 PROGRAMAS Y PROYECTOS

El Plan de ordenación de la cuenca del río Yumbo, se materializa a través de cinco programas, que tienen como propósito contribuir a la solución de la problemática ambiental identificada en la cuenca y alcanzar el escenario apuesta. Los programas son un conjunto de proyectos relacionados y manejados de una manera coordinada para obtener beneficios y control que no sería posible si se manejaran individualmente. Estos programas se encuentran enmarcados en el Plan de gestión ambiental y en el Plan de acción de la CVC.

Programa 1. Gestión integral para la conservación y recuperación de áreas de interés ambiental en la cuenca del río Yumbo. Está orientado a promover acciones asociadas a la recuperación y conservación de los ecosistemas estratégicos y al aprovechamiento sostenible de los recursos asociados

Programa 2. Sostenibilidad ambiental de centros poblados. Está orientado a promover acciones asociadas a la reducción de impactos generados por los vertimientos de aguas residuales, al suministro y descontaminación del recurso hídrico, mejoramiento ambiental y paisajístico, incremento del espacio público y la gestión del riesgo como elemento determinante para los procesos de planificación y gestión ambiental.

Programa 3. Sostenibilidad ambiental de actividades productivas de alto impacto. Está orientado a promover el fortalecimiento para la gestión ambiental empresarial, a partir del desarrollo de actividades dirigidas al control de emisiones atmosféricas, manejo y disposición de residuos sólidos peligrosos y manejo del riesgo empresarial.

Programa 4. Cultura y educación ambiental. Está orientado principalmente a promover el fomento de una cultura ambiental y desarrollo de un turismo ecológico que permita llevar a cabo actividades de sensibilización y educación ambiental.

Programa 5. Fortalecimiento institucional. promover el desarrollo de acciones orientadas al fortalecimiento de los procesos de apoyo de las diferentes instituciones, para una efectiva comunicación y apropiado manejo de los recursos.

A continuación se presentan los perfiles de proyectos y el plan de seguimiento a objetivos y resultados. Antes de su implementación, el primer paso consiste en determinar la línea base de la situación sobre la cual tendrá incidencia el proyecto, esta línea base se fundamenta en el diagnóstico técnico, pero especialmente en nuevos y constantes datos generados por la CVC, el municipio, instituciones de investigación, universidades y entidades públicas y privadas, así como en recolección de información primaria.

Los costos de estos proyectos son aproximados en valores corrientes, su costeo detallado deberá realizarse junto con las condiciones técnicas o términos de referencia para su ejecución, pero son una buena aproximación para que las entidades responsables, realicen la programación de sus presupuestos. Información complementaria a dichos proyectos debe consultarse en el documento soporte del POMCH de Yumbo, donde se encuentra información detallada de todo el proceso de formulación.

PROGRAMA 1. GESTIÓN INTEGRAL PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL.

PROYECTO 1.1. RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA COBERTURA BOSCOSA EN LA CUENCA.			
UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Parte media-alta de la cuenca. **ENTIDADES RESPONSABLES:** CVC, Municipio, UMATA, Comunidad.			
DURACIÓN: : 7 años incluyendo mantenimiento.			**COSTO TOTAL:** $2.500.000.000.
DESCRIPCIÓN	**INDICADORES -METAS**	**FUENTES DE VERIFICACIÓN**	**SUPUESTOS Y CONDICIONANTES**
OBJETIVO GENERAL. Recuperar y conservar la cobertura boscosa.	Hectáreas de cobertura boscosa conservada: 30%.	Documentos técnicos, registros de visitas y de fotos, cartografía.	Se establece una cultura hacia la recuperación y conservación de áreas boscosas.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se han implementado áreas de cobertura boscosa en la parte media-alta de la cuenca.	No. de hectáreas implementadas en cobertura boscosa/No. de hectáreas de déficit de cobertura boscosa: 30% de cobertura boscosa recuperada.	Documento técnico Registro de fotos Cartografía.	Se cuenta con la participación de las instituciones presentes en la cuenca, las cuales trabajan de manera coordinada en la recuperación y conservación de zonas boscosas.
RESULTADO 2. Se tienen estrategias de capacitación para asegurar el manejo adecuado de áreas boscosas.	Actividades de capacitación desarrolladas: 25 actividades de capacitación.	Documento técnico, Registros de asistencia a talleres, Memoria de talleres Registro de fotos.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Realizar visitas de campo y seleccionar áreas con déficit de cobertura. **Actividad 2.** Seleccionar especies, siembra, capacitación. **Actividad 3.** Realizar seguimiento. **Actividad 4.** Hacer mantenimiento (3 años).			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para realizar las diferentes actividades de implementación.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Realizar reuniones y talleres de capacitación. **Actividad 2.** Realizar una gira de intercambio: experiencia piloto manejo y conservación de áreas boscosas. **Actividad 3.** Definir compromisos y realizar seguimiento.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos. Las estrategias de capacitación son adecuadas para la recuperación y conservación de áreas boscosas.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.1	OBJETIVO: Recuperar y conservar la cobertura boscosa																	
				AÑOS (1 al 15)														
RESULTADOS	INDICADOR MEDIDA	LÍNEA BASE	META	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RESULTADO 1																		
Se han implementado áreas de cobertura boscosa en la parte media-alta de la cuenca.	Cobertura boscosa recuperada y conservada (porcentaje).		30%	5	10	15	20	25	30									
RESULTADO 2																		
Se tienen estrategias de capacitación para asegurar el manejo adecuado de áreas boscosas.	Actividades de capacitación desarrolladas (unidad).		25	6	12	15	18	21	23	25								

PROYECTO 1.2. DETERMINACIÓN Y REGLAMENTACIÓN DE LA ZONA DE AMORTIGUACIÓN DE LA RESERVA FORESTAL NACIONAL DAPA-CARISUCIO.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Límites de la Reserva Forestal Nacional Dapa-Carisucio.
ENTIDADES RESPONSABLES: Minambiente, CVC, Municipio de Yumbo.

DURACIÓN: 8w años. **COSTO TOTAL:** $880.000.000.

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Consolidar la zona de amortiguación de la Reserva Forestal Nacional Dapa-Carisucio.	Porcentaje de área delimitada como zona de amortiguación: 100 %.	Informes, registros fotográficos, visitas de reconocimiento.	Las autoridades ambientales identifican la importancia de la consolidación de la zona de amortiguación de la reserva forestal.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se ha establecido la zona de amortiguación para la reserva forestal nacional Dapa Carisucio mediante procesos de planificación predial participativa.	Área con función amortiguadora/área total de la reserva forestal: 10%. Predios definidos para procesos de reconversión y con procesos de sistemas sostenibles para la conservación: 100%. Grupo conformado: 1 .	Grupo de trabajo conformado, Actas de reuniones, registros de asistencia, registros fotográficos, predios en procesos de conversión. Cartografía.	Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para generar procesos que disminuyan las presiones sobre el área de amortiguación y la reserva forestal.
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Fase 1.** Estudio previo. **Actividad 1.** Aprestamiento (Identificación de actores). **Actividad 2.** Diagnóstico (Caracterización general del área). **Actividad 3.** Definición de objetivos. **Fase 2.** Determinación de la zona de amortiguación. **Actividad 4.** Delimitación. **Actividad 5.** Declaratoria. **Fase 3.** Reglamentación. **Actividad 6.** Zonificación. **Actividad 7.** Reglamentación.			No existen problemas de orden público. Los factores climáticos son favorables. Los desembolsos para el desarrollo de las actividades se ejecútan según lo acordado.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.2	**OBJETIVO:** Consolidar la zona de amortiguación de la Reserva Forestal Nacional Dapa-Carisucio.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Se ha establecido la zona de amortiguación para la reserva forestal nacional Dapa Carisucio mediante procesos de planificación predial participativa.	Área con función amortiguadora/ área total de la Reserva forestal (porcentaje).		10%	1	2	3	4	6	8	9	10							

PROYECTO 1.3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CORREDORES BIOLÓGICOS.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Zonas de conservación en la cuenca.
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Municipio, UMATA, Comunidad , Organizaciones de la sociedad civil.

DURACIÓN: 6 años **COSTO TOTAL:** $573.000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Diseñar e implementar corredores biológicos para la movilidad, reproducción y sostenimiento de especies de flora y fauna.	Hectáreas en corredores ribereños establecidos: al 2025 se ha establecido un corredor de conectividad de 30 ha.	Informes de visita técnica, registros fotográficos, cartografía, especies de flora y fauna.	Las instituciones encargadas de los recursos naturales de la cuenca, realizan seguimiento y evaluación. Así mismo, estas instituciones están en capacidad de realizar acompañamiento y asistencia técnica.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se disminuyó la presión sobre las especies interconectando franjas forestales de ríos y quebradas protegidas y zonas de conservación.	Monitoreo de fauna (aves, herpetos y mamíferos): monitoreo a 5 grupos.	Documento técnico, Registro de fotos, cartografía, monitoreo, encuestas a los pobladores.	Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para generar procesos que disminuyan las presiones los nacimientos y franjas protectoras de cauces. Se logran acuerdos con los propietarios de los predios para que permitan conectar áreas para la movilidad de especies permitiendo el repoblamiento de especies de flora y fauna. Se tienen estudios fenológicos, investigaciones sobre plantas hospederas.
RESULTADO 2. Se disminuyó la fragmentación y se aumentó la conectividad de áreas.	Establecimiento de corredores de conexión: 100% Nacimientos recuperados y conservados: 100% Porcentaje de área de franjas forestales recuperadas y aisladas: 100%.	Documento técnico, Informes técnicos Registro de visitas Registro de fotos Número de especies nativas reproducidas.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Realizar visitas de campo para reconocimiento de especies y hábitats. **Actividad 2.** Aislamiento: establecimiento de cercas vivas, consecución de plántulas, siembra, capacitación. **Actividad 4.** Colocación de vallas y mojones. **Actividad 5.** Mantenimiento.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para realizar las diferentes actividades.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Diseño de corredores ribereños. **Actividad 2.** Implementación de corredores. **Actividad 3.** Avistamiento, capturas, trabajo de laboratorio. **Actividad 4.** Talleres de socialización con la comunidad. **Actividad 5.** Monitoreo de especies.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos. Las acciones implementadas son adecuadas para la recuperación de nacimientos, franjas protectoras y zonas de conexión.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.3	**OBJETIVO:** Diseñar e implementar corredores biológicos para la movilidad, reproducción y sostenimienton de especies de flora y fauna.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Se disminuyó la presión sobre las especies interconectando franjas forestales de ríos y quebradas protegidas y zonas de conservación.	Cobertura boscosa recuperada y conservada (porcentaje).		5					1	2	3	4	4,5	5					
RESULTADO 2																		
Se disminuyó la fragmentación y se aumentó la conectividad.	Corredores biológicos implementados (porcentaje).		100%						20	35	55	80	100					

PROYECTO 1.4. FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE MANEJO DE ESPECIES AMENAZADAS EN LA CUENCA DEL RÍO YUMBO.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Cuenca río Yumbo.
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Universidades, Comunidad, Institutos de investigación.

DURACIÓN: 8 años **COSTO TOTAL:** $1.500´000.000.

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Contribuir al conocimiento y conservación de especies amenazadas en la cuenca.	Inventarios actualizados de especies amenazadas: 1 inventario por cada grupo taxonómico.	Documentos técnicos Registros de fotos.	Se asignan los recursos necesarios por parte del gobierno.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se han identificado y priorizado especies de flora y fauna amenazadas.	Inventarios actualizados: 5 listados (plantas superiores, aves, herpetos y mamíferos).	Documento técnico. Listados de especies y listado de especies priorizadas. Registros de fotos.	Hay mayor conciencia sobre la importancia de conservación de especies amenazadas. Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para contribuir al conocimiento y conservación de especies amenazadas.
RESULTADO 2. Se han caracterizado las poblaciones de especies amenazadas priorizadas.	Estudios poblacionales realizados: 5 (por grupo taxonómico).	Documento técnico. Estructura poblacional Registro de visitas de campo y registros de fotos.	
RESULTADO 3. Se cuenta con los planes de recuperación y conservación de las especies amenazadas.	Número de planes de formulados e implementados: 5.	Documento plan para cada especie priorizada. Registros de fotos.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Realizar muestreos de flora y fauna. **Actividad 2.** Actualizar las listas existentes. **Actividad 4.** Priorizar las especies a estudiar.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para realizar la identificación y priorización de especies.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Selección de zonas y poblaciones a caracterizar. **Actividad 2.** Estudio de la dinámica y el estado poblacional de especies seleccionadas. **Actividad 3.** Estudiar los requerimientos de hábitat. **Actividad 4.** Establecer áreas para la conservación de la especie.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para realizar la caracterización de las poblaciones de especies.
RESULTADO 3. **Actividad 1.** Diseño de planes de recuperación y conservación. **Actividad 2.** Implementar los planes de manejo. **Actividad 3.** Socialización de planes.			Las acciones recomendadas son adecuadas para la recuperación y conservación de especies amenazadas.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.4	**OBJETIVO:** Contribuir al conocimiento y conservación de especies amenazadas en la cuenca del río Yumbo.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Se han identificado y priorizado especies de flora y fauna amenazadas.	Cobertura Inventario actualizado de especies amenazadas: inventario por cada grupo taxonómico, total 5) (unidad).		5					5										
RESULTADO 2																		
Se han caracterizado las poblaciones de especies amenazadas priorizadas.	Estudios poblacionales (por grupo taxonómico) (número).		5					2	3									
RESULTADO 3																		
Se cuenta con los planes de recuperación y conservación de las especies amenazadas.	Planes de recuperación y conservación diseñados e implementados (número).		5							0,5	1	2	3	4	5			

PROYECTO 1.5. RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL HUMEDAL MADREVIEJA EL HIGUERÓN.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Humedal madrevieja El Higuerón.

ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Comunidad, Industria.

DURACIÓN: 3 años. **COSTO TOTAL:** $755´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES -METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Recuperar y conservar la madrevieja el Higuerón.	Porcentaje del área del humedal recuperado: 100%.	Informe técnico, cartografía, fotografías aéreas, entrevistas, visitas oculares.	La comunidad deberá involucrarse en el proceso de recuperación y conservación de la madrevieja. Hay mayor conciencia sobre la importancia de los humedales.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se ha revisado y ajustado el plan de manejo de la madrevieja el Higuerón de acuerdo con la resolución 196 de 2006.	Documento revisado y ajustado: 1 plan de manejo.	Documento técnico ajustado, registro de talleres, registros fotográficos.	Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para generar procesos que disminuyan las presiones sobre la madrevieja el Higuerón y su zona de influencia.
RESULTADO 2. Se implementaron acciones para la recuperación de la madrevieja el Higuerón.	Acciones implementadas: 100% de las acciones planteadas en el plan de manejo.	Informes técnicos, visitas, registro fotográfico.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Realizar visitas a la zona y trabajos de topobatimetría. **Actividad 2:** Actualizar los inventarios de flora y fauna. **Actividad 3.** Reuniones y talleres con la comunidad, la industria y las entidades gubernamentales. **Actividad 4.** Ajustes al documento técnico.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para realizar los ajustes. La industria asiste a los talleres y permite el ingreso a los predios para trabajo de campo.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Implementar acciones para la recuperación de la madrevieja. **Actividad 2.** Talleres de capacitación con la comunidad. **Actividad 3.** Seguimiento y evaluación.			La comunidad se apropia del proceso. Las acciones implementadas son adecuadas para la recuperación de la madrevieja.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.5	**OBJETIVO:** Recuperar y conservar la madrevieja el Higuerón																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Revisión y ajustes al plan de manejo de la madrevieja el Higuerón.	Documento revisado y ajustado (unidad).		1		1													
RESULTADO 2																		
Acciones implementadas para la recuperación de la madrevieja el Higuerón.	Acciones implementadas (porcentaje).		100%			50	100											

PROYECTO 1.6. FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE MANEJO DE LOS PREDIOS ADQUIRIDOS POR EL MUNICIPIO (ART 111, LEY 99 DE 1993).

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: parte media – alta de la cuenca.

ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Municipio, Umata, Sociedad Civil.

DURACIÓN: 5 años; **COSTO TOTAL:** $1.200´000.000.

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Formular los planes de manejo para los predios adquiridos por el municipio.	Predios adquiridos por el municipio con plan de manejo formulado: 100% de los predios tienen plan de manejo.	Informe técnico, cartografía, plan formulado.	Existe mayor conciencia sobre la importancia de adquirir áreas estratégicas para la conservación de recursos hídricos que surten los acueductos municipales.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se obtiene una priori-zación de predios a los cuales se les realiza el plan de manejo.	No. de predios priorizados/ No. total de predios: > 70%.	Listado de predios priorizados, registros de visitas, documento de caracterización, actas de reuniones.	El municipio en asociación con la CVC asegura recursos para formular los planes de manejo, en cumplimiento de la normatividad.
RESULTADO 2. Se formulan e implementan los planes de manejo para los predios priorizados.	Predios priorizados con plan de manejo: 100% .	Planes de manejo, cartografía, registros de asistencia a talleres, reuniones, fotografías, mapas.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Identificación de predios y visitas técnicas. **Actividad 2.** Caracterización de predios y estructura ecológica con evaluación de criterios: elaboración documento diagnóstico. **Actividad 3.** Reuniones y talleres. **Actividad 4.** Formulación del plan: actividades, tiempo, costos.			Se asignan los recursos económicos y técnicos para realizar las diferentes actividades.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Visitas de reconocimiento. **Actividad 2.** Trabajo de campo. **Actividad 3.** Construcción de obras si se requiere (cierre, delimitación, bioingeniería, reforestación). **Actividad 4.** Reuniones y talleres. **Actividad 5.** Socialización.			Hay compromiso por parte del municipio para realizar las actividades y se cuenta con los recursos económicos y técnicos.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.6	**OBJETIVO:** Formular e implementar los planes de manejo para los predios adquiridos por el municipio																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Caracterización de predios a los cuales se les realiza el plan de manejo.	No. de predios caracterizados/ No. total de predios (porcentaje).		100%			100												
RESULTADO 2																		
Implementación de planes de manejo para los predios.	Predios con plan de manejo implementado: (porcentaje).		100%				25	50	75	100								

PROYECTO 1.7. PROGRAMA PILOTO "INCENTIVOS PARA LA CONSERVACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO YUMBO".

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: A determinar.

ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Municipio, UMATA, Comunidad.

DURACIÓN: 15 años. **COSTO TOTAL:** $4.000´000.000.

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Desarrollar un modelo piloto de compensación por servicios ambientales que permita promover la reconversión de los usos del suelo.	Programa piloto de compensación por servicios ambientales diseñados: 1 programa diseñado e implementado	Documento. Estrategias. Incentivos económicos.	Existen oferentes y demandantes de servicios ambientales en la cuenca.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se han priorizado las áreas que se incluyen en el programa por su oferta natural.	Áreas identificadas y espacializadas (microcuencas)/ área total de la cuenca : 100%.	Listado de áreas identificadas y priorizadas Documento soporte con caracterizaciones abióticas, biológico-ecológicas, y socio-económicos.	Se cuenta con la voluntad de las instituciones para aplicar los esquemas piloto diseñados como una opción para la reconversión de áreas.
RESULTADO 2. Se ha diseñado e implementado el programa piloto de acuerdo con las características ambientales y productivas de las áreas .	Programa de compensación por servicios ambientales diseñado e implementado: 100%.	Documento con el diseño formulado Programa en funcionamiento.	
RESULTADO 3. Se ha fortalecido a las organizaciones y procesos en la zona piloto seleccionada.	Número de organizaciones locales fortalecidas: 2.	Documentos de capacitación Registro de asistencia a talleres Registro de fotos Funciones establecidas.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Realizar visitas de reconocimiento. **Actividad 2.** Definir y aplicar criterios para selección de áreas. **Actividad 3.** Selección de áreas con potencial para implementación del programa.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Diagnósticar el área seleccionada. **Actividad 2.** Determinar costos de producción. **Actividad 3.** Definir el valor de incentivo a pagar.			La comunidad se apropia del proceso.
RESULTADO 3. **Actividad 1.**Identificar y caracterizar organizaciones y actores y seleccionar a la organización. **Actividad 2.** Acompañamiento para fortalecimiento de la organización. **Actividad 3.** Seguimiento al proceso.			Las organizaciones locales y productores de las zonas priorizadas son consientes de la importancia de producir de manera amigable.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.7	**OBJETIVO:** Desarrollar un modelo piloto de compensación por servicios ambientales que permita promover la reconversión de los usos del suelo mediante el fortalecimiento de procesos institucionales y comunitarios.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Priorización de áreas que se incluyen en el programa por su oferta natural.	Áreas identificadas/ área total cuenca (porcentaje).		100%	50	70	100												
RESULTADO 2																		
Diseño e implementación del programa piloto.	Programa de compensación por servicios ambientales diseñado e implementado (porcentaje).		100%				2	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
RESULTADO 3																		
Fortalecimiento de Organizaciones y procesos en la zona piloto seleccionada.	Organizaciones locales fortalecidas (número).		2		0,5	1	1,5	2,0										

PROYECTO 1.8. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS ÁREAS DEGRADADAS.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Especialmente la zona media de la cuenca áreas de recuperación 1 y 2, franja minera.
ENTIDADES RESPONSABLES: INGEOMINAS – GREMIVALLE - CVC, Propietarios de minas.

DURACIÓN: 13 años. **COSTO TOTAL:** $ 9.500´000.000.

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL Recuperar y revegetalizar las áreas degradadas en la cuenca del río Yumbo.	No. de hectáreas recuperadas/ No. de hectáreas degradadas en la cuenca: más del 70% del área.	Monitoreo periódicode las áreas en recuperación. Registro fotográfico Documentos técnicos. Monitoreo periódico del avance de la recuperación.	Se establece el cumplimiento de la Ley relativo a la recuperación de áreas intervenidas y degradadas.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se han recuperado áreas afectadas por la actividad minera y procesos erosivos.	No. de hectáreas con cobertura vegetal/No. total de hectáreas degradas: se ha restaurado el 100% de áreas con procesos de degradación.	Documentos técnicos. Registro fotográfico Fotografías aéreas Monitoreo periódico del avance de la recuperación.	Se precisa la coordinación interinstitucional, con los actores privados de la actividad minera y la participación comunitaria, para el logro de estos objetivos. Contar con el apoyo técnico para el desarrollo del proyecto.
RESULTADO 2. Se han conformado grupos de trabajo para asumir la recuperación de áreas degradas.	Grupo conformados: 3 grupos.	Informes Actas de reuniones Grupos conformados Acuerdos de trabajo.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Recopilar información. **Actividad 2.** Valorar la situación y seleccionar áreas a intervenir. **Actividad 3.** Seleccionar las acciones a desarrollar: revegetalización y/o desarrollo de obras de bioingeniería. **Actividad 4.** Diseñar y ejecutar trabajo de campo (topografía, suelos, inventarios). **Actividad 5.** Definir las especies a utilizar para los procesos de recuperación (conservación de suelos, control de la erosión). **Actividad 6.** Hacer seguimiento y evaluación a los procesos de recuperación.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos. Se cuenta con la voluntad política de las instituciones y los actores privados responsables de la situación de degradación de la cuenca.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Convocar a los actores, socializar el proyecto y seleccionar personas para conformación de grupos. **Actividad 2.** Acompañamiento del proceso de conformación de grupos de trabajo y fortalecimiento en la definición de los acuerdos y compromisos. **Actividad 3.** Sembrar especies en áreas degradadas seleccionadas. **Actividad 4.** Hacer mantenimiento de áreas en proceso de recuperación. **Actividad 5.** Hacer seguimiento y evaluación a los grupos conformados y actividades desarrolladas.			Se asignan recursos para el desarrollo de las actividades. Se establecen alianzas entre instituciones y se comprometen a cumplir con lo establecido.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.8	**OBJETIVO: :** Recuperar y revegetalizar las áreas degradadas en la cuenca del río Yumbo.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Se han recuperado áreas afectadas por la actividad minera y procesos erosivos.	Áreas degradadas recuperadas con cobertura vegetal (830 ha) (porcentaje).		100%			5	10	15	25	35	45	55	65	75	85	90	95	100
RESULTADO 2																		
Se han conformado grupos de trabajo para asumir la recuperación de áreas degradas.	Grupos conformados por sectores (número).		3			1	2	3										

PROYECTO 1.9. SISTEMAS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Parte media y alta de la cuenca.
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Municipio, UMATA, Comunidad.

DURACIÓN: 10 años. **COSTO TOTAL:** $ 4.500´000.000.

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL Desarrollar sistemas de producción sostenibles en la parte media y alta de la cuenca.	No. de hectáreas con sistemas de producción sostenible/ No. de hectáreas con producción convencional : 100%.	Informes, informe de visita técnica, cartografía, registro fotográfico.	La comunidad es consiente de desarrollar propuestas de producción amigables con el medio ambiente.
RESULTADOS			
RESULTADO 1 Se caracterizaron los sistemas de producción agrícolas y pecuarios.	No. de sistemas de producción caracterizados/ No. de sistemas de producción convencional: 100%.	Documento de caracterización, registros fotográficos, registro de prácticas tecnológicas para implementar.	Se cuenta con recursos económicos y técnicos para generar modelos de producción agrícola y pecuaria amigables con el medio ambiente. Existen opciones para la generación de ingresos derivados de las actividades productivas sostenibles.
RESULTADO 2. Se hizo un proceso de acompañamiento para la implementación de sistemas sostenibles de producción.	No. de productores apropiados de tecnologías de producción sostenible /No. de productores: > 100% de los productores.	Informes de avance, registros de asistencia a talleres, reuniones, fotografías. Personas capacitadas.	
RESULTADO 3. Se han implementado acciones de producción sostenible.	área en sistemas de producción sostenible/ área en sistemas convencionales: 100% . área de bosque liberada para conservación/ área intervenida proyecto: 100% Proyectos de producción agroecológica formulados: 3	Informes técnicos, registros fotográficos, registro de asistencia a talleres, documento de proyectos formulados para su implementación.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Realizar visitas técnicas. **Actividad 2.** Determinar factores de insostenibilidad de procesos productivos. **Actividad 3.** Definir opciones tecnológicas y propuestas de modelos productivos que liberen áreas para la conservación. **Actividad 4.** Diseñar modelos de producción con base en la planificación predial participativa.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para realizar los estudios. Se cuenta con el personal capacitado en técnicas de producción sostenible.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Implementar procesos de acompañamiento para la reconversión de sistemas productivos. **Actividad 2.** Generar procesos de capacitación y formación en técnicas de producción sostenible. **Actividad 3.** Realizar seguimiento a los sistemas productivos implementados.			La comunidad, en general, se apropia del proceso, lo cual se refleja en los sistemas de producción sostenible desarrollados.
RESULTADO 3. **Actividad 1.** Implementar sistemas sostenibles de producción por parte la comunidad. **Actividad 2.** Reconvertir modelos productivos convencionales a modelos productivos sostenibles **Actividad 3.** Seguimiento: determinar áreas en producción sostenible y su beneficio para la comunidad. **Actividad 4.** Hacer obras de tratamiento y manejo de residuos.			Las organizaciones y los productores acompañan el proceso y son concientes de la importancia de implementar prácticas de producción sostenibles.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 1.9	**OBJETIVO:** Desarrollar sistemas de producción sostenibles en la parte media y alta de la cuenca.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Se caracterizaron los sistemas de producción agrícolas y pecuarios.	Caracterización de sistemas productivos (porcentaje).		100%	50	100													
RESULTADO 2																		
Se hizo un proceso de acompañamiento para la implementación de sistemas sostenibles de producción.	Comunidad sensibilizada y capacitada (porcentaje).		100%	20	40	60	80	100										
RESULTADO 3																		
Se han implementado acciones de producción sostenible.	Acciones implementadas (porcentaje).		100%		5	10	30	50	70	80	90	95	100					

PROGRAMA 2. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE CENTROS POBLADOS

PROYECTO 2.1. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTTIMIENTOS- PSMV, MUNICIPIO DE YUMBO.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: zona urbana del municipio de Yumbo.

ENTIDADES RESPONSABLES: Empresa oficial de servicios públicos de yumbo ESPY SA ESP.

DURACIÓN: De acuerdo con el PSMV al 2015 deberán estar implementadas las acciones **COSTO TOTAL:** $ 59.768.855.465 corresponde a la inversión total en el corto, mediano y largo plazo según PSMV formulado y actualizado por la ESPY.

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL Implementar el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, formulado por la ESPY ESP y aprobado por la CVC.	Al 2025, el PSMV debe estar implementado.	Monitoreo de agua del río Yumbo, en la estación "Desembocadura" Actas de reuniones	La ESPY en coordinación con el municipio administra los recursos económicos de manera que se garantice el flujo para la ejecución de las obras y estudios.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se remueve mínimo el 80% de la carga contaminante antes de la desembocadura del río Yumbo al río Cauca	Lograr en el año 2011 la remoción del 80 % de la carga contaminante en DBO_5 y SST.	PTAR en funcionamiento permanente y con la remoción de carga contaminante adecuada.	Se cuenta con la determinación de cargas contaminantes y se han identificado los puntos de producción crítica en la red. Se capacita al operario de la planta y se cuenta con los insumos necesarios para el funcionamiento permanente de la planta.
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Actualizar los estudios y diseños del Plan Maestro de Alcantarillado para la zona urbana del municipio de Yumbo. **Actividad 2.** Realizar un programa permanente de reposición de redes de alcantarillado en la zona urbana. **Actividad 3.** Aumentar la cobertura de alcantarillado. **Actividad 4.** Eliminar cuatro vertimientos de aguas residuales domésticas. **Actividad 5.** Optimizar y poner en funcionamiento el sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio.			Se cuenta con los recursos financieros para las inversiones necesarias y con la capacidad institucional para hacer verificación de los resultados entregados tanto en los estudios como en las obras. Se adelantan campañas educativas en la comunidad para evitar conexiones al alcantarillado, que desborden la capacidad de tratamiento de la planta.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 2.1	**OBJETIVO:** Implementar el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, formulado por la ESPY y aprobado por la CVC.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Se remueve mínimo el 80% de la carga contaminante antes de la desembocadura del río Yumbo al río Cauca	Un plan implementado (porcentaje de avance).		100%	20	40	60	80	100										

PROYECTO 2.2. PROYECTO INTEGRAL DE ACUEDUCTOS RURALES Y URBANOS MARGINALES

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Cuenca hidrográfica del río Yumbo
ENTIDADES RESPONSABLES: Administración municipal de Yumbo, Empresa prestadora del servicio de acueducto de Yumbo, Secretaria de salud departamental (UES) y CVC.
DURACIÓN: 5 años **COSTO TOTAL:** $ 4.650´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES -METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Mejorar las condiciones de los sistemas de abastecimiento de agua colectivos, localizados al interior de la cuenca.	No. de acueductos visitados: 8. No. de fichas con las características de los sistemas de abastecimiento:8 No. de Juntas Administradoras de Acueductos (J.A.A) empoderadas frente al manejo eficiente: 8.	Actas de reunión, registro de fotos, programas de trabajo ejecutados, Juntas administradoras de agua (JAA) fortalecidas en programas administrativos y técnicos.	Que exista receptividad por parte de las J.A.A, para suministrar información relacionada con el manejo de los acueductos, que permita concluir en diagnósticos coherentes con la realidad y a partir de él, realizar las mejoras correspondientes.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se ha optimizado el manejo de acueductos veredales.	Acueductos veredales caracterizados : 8. No. de visitas de inspección sanitaria programadas por acueducto: 8.	Fichas construidas por sistema de abastecimiento, planos con localización, actas de visitas levantadas material fotográfico, comunicaciones generadas por las J.A.A y el ejecutante del proyecto.	Cooperación de los encargados del manejo de los sistemas de abastecimiento para suministrar información relacionada con el sistema de abastecimiento y su operación. Acceso a los sitios por condiciones de seguridad y topografía. Participación de los integrantes de las diferentes J.A.A.
RESULTADO 2. Se realizan los mapas de riesgo de los acueductos.	Mapas de riesgos elaborados: 100%. No. de fuentes de presión. Identificadas: 100% . programadas por acueducto: 8.	Muestras colectadas. Mapas de riesgos de la cuenca. Material fotográfico. Campañas para el levantamiento de información.	
RESULTADO 3. Se fortalecen las juntas administradoras de agua.	No. de J.A.A fortalecidas: 8.	Memorias de jornadas, listados de asistencia, actas de compromisos, invitaciones, fotos.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Levantamiento de información secundaria y primaria. **Actividad 2.** Estudio y selección de alternativas para mejoramiento**.** **Actividad 3.** Construcción de obras necesarias. **Actividad 4.** Formulación de recomendaciones.			Existen recursos para las inversiones .
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Toma de muestras de calidad de agua y análisis de resultados. **Actividad 2.** Determinación de fuentes de presión. **Actividad 3.** Registro de vigilancia de calidad de agua. **Actividad 4.** Construcción de diagnóstico. **Actividad 5.** Construcción del mapa de riesgo.			Se desarrolla el trabajo programado con los profesionales idóneos para tal fin.
RESULTADO 3. **Actividad 1.** Planificación de programas de fortalecimiento. **Actividad 2.** Priorización de temas a trabajar con las J.A.A. **Actividad 3.** Establecimiento de indicadores de seguimiento y evaluación a los compromisos adquiridos por las J.A.			Las J.A.A son fortalecidas y adoptan las mejoras propuestas técnicas, administrativas y operativas.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 2.2	**OBJETIVO:** realizar el diagnóstico de los sistemas de abastecimiento de agua colectivos.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Optimización del manejo de acueductos veredales.	Acueductos veredales caracterizados (número).		8	1	3	5	7	8										
RESULTADO 2																		
Mapas de riesgo de los acueductos.	Un mapa de riesgo elaborado (porcentaje de elaboración).		100%	20	40	60	80	100										
RESULTADO 3																		
Fortalecimiento de juntas administradoras de acueductos.	Junta administradora por cada acueducto (J.A.A.) (número)		8	2	4	6	8											
	Asociación de usuarios (número).		1					1										

PROYECTO 2.3. DELIMITACIÓN DE LAS CABECERAS CORREGIMENTALES: SANTA INÉS, YUMBILLO Y LA BUITRERA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Cabeceras corregimentales Santa Inés, Yumbillo y la Buitrera
ENTIDADES RESPONSABLES: Ministerio de Ambiente, Municipio de Yumbo, CVC

DURACIÓN: 2 años — **COSTO TOTAL:** $ 850.000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL Delimitar las cabeceras corregimentales de Santa Inés, Yumbillo y la Buitrera.	No. hectáreas definidas como áreas urbanas de las cabeceras corregimentales Definición de actividades compatibles con la Reserva Forestal Dapa -Carisucio	Levantamiento topográfico de cada una de las cabeceras corregimentales.	Coordinación interinstitucional entre la municipalidad y la CVC Participación de la comunidad y comunicación directa con las autoridades competentes.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se controla el desarrollo de usos urbanos dentro de la Reserva Forestal Nacional Dapa Carisucio.	Trabajo de campo y educación mediante recorridos y talleres: 12.	Estudio técnico. Cumplimiento de las normas existentes.	Se asume que la Administración Municipal de Yumbo, realiza las gestiones pertinentes con el Ministerio de Ambiente y/o con la CVC.
RESULTADO 2. Se implemenntan actividades urbanas y se dan recomendaciones de manejo en las cabeceras corregimentales	Planos de delimitación socializados: 3.	Planos. Registro de fotos. Actas de socialización.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1 Y 2 **Actividad 1.** Levantamiento topográfico del límite urbano de cada cabecera corregimental. **Actividad 2.** Localización cartográfica de los puntos definidos o georeferenciados. **Actividad 3.** Definición de los usos principales, complementarios, prohibidos y condicionados dentro del área del perímetro de cada cabecera corregimental. **Actividad 4.** Definición de aspectos de manejo de los usos establecidos, especialmente los relacionados con las actividades agrícolas.			La intervención de la comunidad residente en el área como participe en las definiciones de los usos y como veedora del proceso.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 2.3	**OBJETIVO:** Delimitar las cabeceras corregimentales de Santa Inés, Yumbillo y la Buitrera																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Se controla el desarrollo de usos urbanos dentro de la Reserva Forestal Nacional Dapa Carisucio.	Trabajo de campo: recorridos y talleres educativos (unidad)		12	6	12													
RESULTADO 2																		
Se implemenntan actividades urbanas y se dan recomendaciones de manejo en las cabeceras corregimentales	Planos de delimitación socializados (unidad) y normas específicas para el manejo de las edificaciones de todo tipo.		3		3													

PROYECTO 2.4. GESTIÓN DEL RIESGO PARA LA CUENCA, RÍO YUMBO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Toda la cuenca del río Yumbo
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Municipio, Universidad, Ingeominas, Gobernación

DURACIÓN: 8 años — **COSTO TOTAL:** $ 15.000´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES -METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Formular un plan de gestión del riesgo para la cuenca del río Yumbo.	Plan formulado: 1 plan de gestión del riesgo formulado.	Documentos consolidados Cartografía actualizada Comités conformados Plan de acción y de inversiones. Modelación de procesos.	Las entidades municipales y la comunidad participan en la construcción del plan para su posterior adopción. Existen los recursos económicos y técnicos para la formulación y adopción del plan. La comunidad se compromete y adopta el plan.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se cuenta con la caracterización de amenazas, vulnerabilidad y análisis de riesgos.	No. de elementos bajo riesgos identificados en la cuenca/ número de elementos de riesgo totales : se cuenta con la identificación del 100% de los elementos bajo riesgo.	Documento diagnóstico. Identificación y evaluación de los elementos vulnerables. Registros fotográficos. Mapas preliminares.	Las entidades municipales y los habitantes de la zona participan en la construcción del plan para su posterior adopción. Se cuenta con la información cartográfica y registros de eventos históricos. Se tienen las ayudas computacionales necesarias y los profesionales idóneos para el estudio. Todas las entidades responsables participan y se involucran responsablemente para la implementación del plan.
RESULTADO 2. Se realiza la zonificación de amenazas y vulnerabilidad.	Se cuenta con el mapa de amenazas y vulnerabilidad para el 100% de las áreas de la cuenca.	Mapa de zonificación. Mapas de amenazas, vulnerabilidad y riesgos, registro de fotos.	
RESULTADO 3. Se tienen estrategias para control de riesgos y planes de contingencias.	No. de hectáreas con acciones identificadas para su implementación/No. de hectáreas totales: se han identificado el 100% de las áreas para implementar acciones de acuerdo con la identificación de elementos de riesgo.	Documento consolidado con estrategias formuladas y sitios para su implementación. Registros de actas.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Recopilar información y de eventos. **Actividad 2.** Identificar y evaluar amenazas, vulnerabilidad: definir elementos de riesgo en la cuenca. **Actividad 3.** Análisis de riesgo. **Actividad 4.** Validar la información con actores. **Actividad 5.** Consolidar información.			Se asignan recursos técnicos y financieros para el desarrollo de actividades. Se cuenta con la información cartográfica y registros históricos de eventos.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Recopilar y digitalizar información existente. **Actividad 2.** Consolidar la información en un sistema de información geográfica (SIG) y hacer modelación. **Actividad 3.** Organizar información para consulta. **Actividad 4.** Imprimir planos. **Actividad 5.** Socialización de resultados y ajustes.			Se asignan recursos técnicos y financieros para el desarrollo de actividades. Se cuenta con la información cartográfica y registros históricos de eventos.
RESULTADO 3. **Actividad 1.** Conformar un grupo de expertos. **Actividad 2.** Identificar y seleccionar acciones de acuerdo con la identificación de elementos de riesgo. **Actividad 3.** Concertar las acciones y establecer acuerdos. **Actividad 4.** Socialización y adopción del plan.			Se cuenta con el presupuesto y compromisos de las autoridades competentes para la formulación de acciones apropiadas para mitigación del riesgo y su posterior adopción.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 2.4	**OBJETIVO:** Formular e implementar el plan de gestión del riesgo para la cuenca del río Yumbo																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Caracterización de amenazas, vulnerabilidad y análisis de riesgos	Estudio de caracterización (unidad)		1			1												
RESULTADO 2																		
Zonificación de amenazas y vulnerabilidad	Mapa de amenazas y vulnerabilidad (unidad)		1				1											
RESULTADO 2																		
Estrategias para control de riesgos y planes de contingencias	Estrategias o acciones de control implementadas (porcentaje)		100%					10	30	50	70	90	100					

PROYECTO 2.5. AMPLIACIÓN DEL PARQUE LINEAL DEL RÍO YUMBO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Límites de la Reserva Forestal Nacional Dapa-Carisucio

ENTIDADES RESPONSABLES: Municipio de Yumbo, Inviyumbo, CVC, propietarios particulares

DURACIÓN: : 10 años **COSTO TOTAL:** $41.000.000.000 lo relativo a la unidad de Gestión C

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Incrementar el espacio público disponible para la comunidad asentada en la cuenca del río Yumbo.	Porcentaje de hectáreas recuperadas: 100% Recuperación de las hectáreas, definidas por la longitud del río y un ancho mínimo de 80 metros	Estudio Técnico Monitoreo de las actividades desarrolladas. Registro fotográfico Periódico	Se asume que la municipalidad definirá los recursos técnicos y económicos requeridos para la recuperación de la zona de protección forestal del río Yumbo
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se ha mejorado el espacio público efectivo en todo el municipio – área urbana y rural.	Incremento de espacio público: 6m²/hab	El municipio de Yumbo, ha señalado como uno de los proyectos prioritarios el cumplimiento de los 20 metros cuadrados de espacio público efectivo por habitantes.	La municipalidad según el artículo 355 del PBOT señala sobre destinación de los recursos provenientes de la participación en plusvalía[55].
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Levantamiento topográfico de la zona de protección forestal del río Yumbo. **Actividad 2.** Estudio de la potencialidad existente de la recuperación de la zona protección del río en las áreas rurales - zona alta – media y plana rural. **Actividad 3.** Diseño urbanístico del área **Actividad 4.** Lineamientos de la simulación financiera de la recuperación y construcción- ampliación del parque del río Yumbo y/o de la creación del corredor biológico **Actividad 5.** Construcción del parque lineal y/o el establecimiento del corredor biológico, por etapas.			Participación efectiva de la comunidad en relación al proyecto y en la educación ambiental para proteger las áreas recuperadas.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 2.5	OBJETIVO: Incrementar el espacio público disponible para la comunidad asentada en la cuenca del río Yumbo																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	INDICADOR MEDIDA	LÍNEA BASE	META	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RESULTADO 1																		
Se ha mejorado el espacio público efectivo en todo el municipio – área urbana y rural.	Incremento de espacio público (m²/hab)	2.3 m²/hab)	6 m²/ hab)			0,5	1,0	1,5	2,5	2,0	3,5	4,5	5,0	5,5	6,0			

PROYECTO 2.6. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO EN EL CORREGIMIENTO DE SANTA INÉS

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Corregimiento de Santa Inés
ENTIDADES RESPONSABLES: ESPY, Municipio y CVC

DURACIÓN: 1 año **COSTO TOTAL:** $ 650´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Diseñar y construir el alcantarillado del corregimiento de Santa Inés.	Diseño y construcción del alcantarillado: 100%	Diseño Documento técnico Índices de calidad del agua ICA, ICOMO, ICOSUS	Se cuenta con un lote para construcción de la PTAR, y los permisos de servidumbre. La población y entidades se involucran en el proyecto y se cuentan con los recursos económicos
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se ha diseñado y construido el alcantarillado de Santa Inés.	Informe de diseño: 1 informe Longitud de tramo de alcantarillado construido=100%.	Informe técnico Obra construida Disminución de olores en la población.	La ESPY se involucra en la operación del sistema y la población de Santa Inés permite el funcionamiento eficaz del alcantarillado.
RESULTADO 2. Remoción de la carga contaminante.	Remoción de la carga contaminante: 80%	Obra construida Manual de operación Estudios entregados.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Levantamiento topográfico. **Actividad 2.** Estudio de suelos. **Actividad 3.** Diseño hidráulico del alcantarillado. **Actividad 4.** Construcción del sistema.			Se dan los permisos para el trabajo de campo por parte de los propietarios.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Estudio de topografía y suelos. **Actividad 2.** Diseño hidráulico y estructural de los componentes del sistema. **Actividad 3.** Construcción de la planta de tratamiento. **Actividad 4.** Puesta en marcha del sistema de tratamiento construido.			Se dan los permisos para el trabajo de campo por parte de los propietarios. Se tiene un lote para construir la planta.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 2.6	OBJETIVO: Diseñar y construir el alcantarillado del corregimiento de Santa Inés																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	INDICADOR MEDIDA	LÍNEA BASE	META	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RESULTADO 1																		
Se ha diseñado y construido el alcantarillado de Santa Inés	Diseño (unidad).		1	1														
	Construcción (porcentaje).		100%	100														
RESULTADO 2																		
Remoción de la carga contaminante.	Remoción (Decreto 1594/84) (porcentaje).		80%	80														

PROYECTO 2.7. DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Bocatoma, vivero, cerros tutelares, humedal predios Univalle
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Municipio, UMATA, Comunidad
DURACIÓN: 4 años **COSTO TOTAL:** $ 850.000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES -METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Declarar como áreas urbanas protegidas el vivero municipal, la bocatoma del acueducto, los cerros tutelares y el humedal de la Universidad del Valle.	Áreas protegidas urbanas declaradas: 4.	Informe diagnóstico. Cartografía. Actas de reuniones.	Existe mayor conciencia sobre la importancia de adquirir áreas urbanas para la conservación.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Conceptos técnicos de áreas y priorización para formular planes de manejo.	No. de áreas priorizados/ No. total de áreas: 100%.	Informes técnicos, Registros de visitas Actas de reuniones Listados de áreas priorizadas.	El municipio en asociación con la CVC aseguran recursos para formular los planes de manejo, e iniciar el proceso de declaratoria.
RESULTADO 2. Planes de manejo formulados e implementados.	Planes de manejo formulados: 3.	Documentos diagnósticos, Registros de visitas, Actas de reuniones y talleres.	
RESULTADO 3. Declaratoria de áreas protegidas urbanas.	Áreas urbanas declaradas: 3.	Informe soporte de declaratoria, documento legal que soporta la declaratoria, actas de reuniones.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Hacer visitas técnicas a las áreas y elaboración de conceptos técnicos **Actividad 2.** Evaluar áreas y priorizar **Actividad 3.** Concertar y seleccionar áreas prioritarias			Se asignan los recursos económicos y técnicos para realizar las diferentes actividades.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Hacer visitas de reconocimiento y trabajo de campo **Actividad 2.** Elaborar documento diagnóstico y evaluación **Actividad 3.** Elaborar cartografía **Actividad 4.** Hacer reuniones, talleres y socialización			Se asignan los recursos económicos y técnicos para formular los planes de manejo.
RESULTADO 3. **Actividad 1.** Hacer reuniones y talleres de concertación con instituciones y la comunidad **Actividad 2.** Trámites de legalización			Existe volunta por parte de la autoridad para la declaratoria de áreas protegidas urbanas.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 2.7	**OBJETIVO:** Declarar como áreas urbanas protegidas el vivero municipal, la bocatoma del acueducto, los cerros tutelares y el humedal de la Universidad del Valle.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Conceptos técnicos de áreas y priorización para formular planes de manejo	Conceptos técnicos realizados (unidad)		4										4					
RESULTADO 2																		
Planes de manejo para áreas priorizadas	Planes de manejo (unidad)		3											1	2	3		
RESULTADO 3																		
Declaratoria de áreas protegidas urbanas.	Áreas urbanas declaradas (número)		3													3		

PROYECTO 3.1. FORTALECIMIENTO PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Zona plana de la cuenca río Yumbo
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, ESPY, Sector Industrial, Municipio, Invías

DURACIÓN: 10 años **COSTO TOTAL:** $4.850´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Fortalecer la gestión ambiental empresarial.	Cumplimiento de la normatividad ambiental: 100% Operación de proveedores (materias primas, transportadores y autoridad ambiental): se realiza de acuerdo a la normatividad. Correctivos para adecuar plantas o procesos: estéticos, paisajísticos, seguridad y ambientación.	Documentos técnicos. Actas de reuniones. Registros de visitas.	La gestión ambiental empresarial debe ser una prioridad para desarrollar procesos de producción más limpia.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se ha controlado la contaminación atmosférica de origen industrial.	Estación de monitoreo de calidad del aire: 1 estación implementada. Monitoreo de emisiones al 100% de industrias. Parámetros monitoreados: PM_{10}, SO_2, NO_2, CO_2, O_3.	Informes técnicos. Estación de monitoreo. Registros de emisiones.	Las industrias se comprometen cumplir la normatividad en relación con la temática ambiental y desarrollar actividades para su cumplimiento. Se tienen establecidos mecanismos de concertación con el Estado, proveedores, clientes y la comunidad. Se asignan recursos para desarrollar los procesos de fortalecimiento de la gestión ambiental empresarial.
RESULTADO 2. Se tiene un estudio para el control de vertimientos líquidos.	Monitoreo de vertimientos a industrias: 100%. Parámetros monitoreados: OD, DBO_5, SST, caudal, coliformes totales y fecales.	Informes técnicos. Registros de vertimientos. Registro de fotos.	
RESULTADO 3. Se maneja y controlan los residuos especiales, generados en las industrias (RESPEL).	Plan de mejoramiento: 100% de las industrias generadoras formulan e implementan el plan y son supervisadas.	Informes técnicos. Actas de visitas y reuniones con industriales. Informes de verificación de cumplimiento.	
RESULTADO 4. Se ha elaborado e implementado el plan de riesgo industrial regional.	Plan de riesgo industrial regional: 1 plan formulado. Número de industrias inventariadas y caracterizadas: más del 50% de empresas asociadas al tema de riesgo regional.	Documento del plan de riesgo formulado y aprobado por los industriales. Actas de asistencia a reuniones y concertación del plan. Informes de seguimiento y evaluación.	
RESULTADO 5. Se hacen las capacitaciones y concientación del personal de las empresas a todos los niveles.	Personal de las empresas capacitado a todo nivel (directivos, jefes de producción, de control de calidad, trabajadores, operadores) capacitados: 100%.	Actas de capacitación. Listados de asistencia a talleres. Registro de fotos.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Listado y caracterización de industrias en la cuenca. **Actividad 2.** Toma de muestras y análisis. **Actividad 3.** Auditorías ambientales. **Actividad 4.** Seguimiento y evaluación.			Se cuenta con los recursos financieros y técnicos para la ejecución de actividades.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Identificación de industrias en la cuenca que realizan vertimientos. **Actividad 2.** Toma de muestras y análisis. **Actividad 3.** Diseño de alcantarillado. **Actividad 4.** Auditorías ambientales. **Actividad 5.** Seguimiento y evaluación.			Se asignan los recursos económicos y técnicos para formular los planes de manejo.
RESULTADO 3. **Actividad 1.** Inventario de industrias generadoras de residuos especiales. **Actividad 2.** Visitas a industrias generadoras y reuniones con los responsables. **Actividad 3.** Formulación de un plan de mejoramiento. **Actividad 4.** Seguimiento y evaluación: Planes de mejoramiento.			Se cuenta con los recursos financieros necesarios para la ejecución de actividades.
RESULTADO 4. **Actividad 1.** Inventario y caracterización de riesgos de industrias interesadas en participar en el plan de riesgo. **Actividad 2.** Visitas y reuniones con los responsables. **Actividad 3.** Formulación del plan de riesgo regional. **Actividad 4.** Seguimiento y evaluación: Plan de riesgo.			Hay compromiso por parte de las industrias para formular el plan de riesgo regional. Se cuenta con los recursos financieros necesarios para la ejecución de actividades.
RESULTADO 5. **Actividad 1.** Talleres de capacitación, charlas con expertos. **Actividad 2.** Visitas a empresas piloto: Sistema de Gestión Ambiental implementado. **Actividad 3.** Elaboración de material divulgativo.			El personal industrial capacitado se apropia del proceso, aplican y cumplen las normas establecidas.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 3.1	OBJETIVO: Fortalecer la gestión ambiental empresarial.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	INDICADOR MEDIDA	LÍNEA BASE	META	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RESULTADO 1																		
Control de la contaminación atmosférica de origen industrial.	Estación de monitoreo de calidad del aire en funcionamiento (unidad).		1				0,2	0,4	0,6	0,8	1							
RESULTADO 2																		
Control de vertimientos líquidos.	Monitoreo de vertimientos a industrias (porcentaje).		100%		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100			
RESULTADO 3																		
Manejo y control de residuos especiales.	Plan de mejoramiento (porcentaje de empresas).		100%		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100			
RESULTADO 4																		
Plan de riesgo industrial regional.	Plan de riesgo industrial regional (unidad).		1										50	100				
RESULTADO 5																		
Concientación y capacitación del personal de las empresas.	Personal concientizado y capacitado a todo nivel (porcentaje).		100%		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100				

FOTO 6.1
Jornada de Educaciòn ambiental ribera de río Yumbo fuente: Proagua 2010

PROGRAMA 4. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CULTURA AMBIENTAL

PROYECTO 4.1. FOMENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL ENTORNO A LOS RECURSOS NATURALES ASOCIADOS A LA CUENCA.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Toda la cuenca del río Yumbo.
ENTIDADES RESPONSABLES: Municipio, Comunidad, Sector Educativo.

DURACIÓN: 15 años **COSTO TOTAL:** $ 1.800.000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Generar una cultura ambiental en torno a los recursos naturales asociados a la cuenca del río Yumbo.	Proceso de cultura ambiental desarrollado en la cuenca: 100%.	Documento técnico elaborado. Registro de fotos.	Existe voluntad de las instituciones del municipio y de quienes están a cargo de las actividades de educación y cultura. Se asignan los recursos necesarios.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Existe reconocimiento y apropiación del valor ambiental de la cuenca del río Yumbo.	Porcentaje de la población que reconoce los valores ambientales de la cuenca: más del 60% . Valores ambientales de la cuenca identificadas: 100%.	Documento diagnóstico con valores ambientales de la cuenca. Listados de asistencia a talleres y memorias. Registro de recorridos y fotos.	La cuenca es reconocida por los habitantes como área de importancia ambiental, la cual debe ser conservada y manejada de manera adecuada con el fin de asegurar la continuidad de los recursos naturales.
RESULTADO 2. Se han fortalecido y capacitado grupos (ONG, comunidad, sector educativo) como replicadores de la información.	Grupos fortalecidos y capacitados: 5. Talleres y recorridos: 10. Seguimiento a grupos fortalecidos y capacitados: 100%.	Listados de grupos difusores Documento de capacitación Listados de asistencia a talleres y memorias. Registro de recorridos Registros de fotos. Informes de seguimiento.	
RESULTADO 3. Procesos de divulgación.	Material de divulgación: 3 tipos (1 afiche, divulgación medios: radio, TV. Los medios transmiten una línea semanal).	Diseño del afiche en digital. Afiche. Emisiones radiales.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Caracterización general de la cuenca (Valores ambientales). **Actividad 2.** Talleres prácticos participativos. **Actividad 3.** Recorridos de campo.			Se cuenta con los recursos financieros y técnicos necesarios para el desarrollo de actividades.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Identificación de grupos objetivo "difusores": ONG, comunidad, sector educativo. **Actividad 2.** Priorización y selección de grupos. **Actividad 3.** Talleres de capacitación y recorridos. **Actividad 4.** Seguimiento y evaluación a grupos fortalecidos y capacitados.			Los grupos participan de manera activa durante el proceso y se apropian. En los centros educativos se promueven actividades para el fomento de la cultura ambiental.
RESULTADO 3. **Actividad 1.** Diseño de material de divulgación. **Actividad 2.** Socialización y ajustes al diseño. **Actividad 3.** Impresión de material de divulgación. **Actividad 4.** Divulgación con los medios.			Se cuenta con los recursos financieros necesarios para la elaboración y distribución del material de divulgación.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 4.1	OBJETIVO: generar una cultura ambiental en torno a los recursos naturales asociados a la cuenca del río Yumbo																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	INDICADOR MEDIDA	LÍNEA BASE	META	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RESULTADO 1																		
Reconocimiento y apropiación del valor ambiental de la cuenca del río Yumbo.	Cobertura poblacional con cultura ambiental (porcentaje población).		100%	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
RESULTADO 2																		
Fortalecimiento y capacitación a grupos.	Grupos fortalecidos y capacitados (unidad).		5		1	2	3	4	5									
RESULTADO 2																		
Proceso de divulgación.	Material de divulgación (afiche, radio, TV) (unidad).		3												1	2	3	

PROYECTO 4.2. RUTA TURÍSTICA ECOLÓGICA: CUENCA DEL RÍO YUMBO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: toda la cuenca del río Yumbo
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Comunidad, sector productivo

DURACIÓN: 15 años **COSTO TOTAL:** $ 1.500´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES - METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Evaluar el potencial turístico-ecológico para la cuenca del río Yumbo.	Documento con análisis de potencialidades para desarrollo de turismo ecológico: 1 documento formulado.	Documento técnico elaborado. Registro de fotos.	Debe existir voluntad por parte de las instituciones encargadas del municipio y de quienes están a cargo de las actividades de turismo convencional.
RESULTADOS			
RESULTADO 1 Identificación y caracterización de áreas potenciales para el turismo ecológico (Evaluación oferta ambiental).	Potencial de turismo ecológico evaluado en la cuenca: 100%	Documento de áreas potenciales para el turismo ecológico Listado de sitios naturales y culturales Cartografía Registro de visitas Registro de fotos	Debe existir compromiso por parte de las instituciones para fortalecer y aportar la propuesta. Así como, involucrar a la comunidad en general. La propuesta se basa en la oferta de la cuenca. La comunidad reconoce el potencial turístico en la cuenca.
RESULTADO 2. Diseño e implementación de ruta ecológica y estrategias para la promoción.	Ruta diseñada e implementada: 1 ruta . Estrategias de promoción: 3 (folleto, prensa, radio o tv).	Documento informe que presenta la ruta ecológica y estrategias para la promoción del turismo ecológico . Cartografía. Registro de fotos. Folleto y emisiones.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Realizar recorridos para identificar las áreas potenciales para el desarrollo de turismo ecológico. **Actividad 2.** Caracterizar y priorizar las áreas identificadas.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para la realización de las diferentes actividades
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Socializar la caracterización y priorización. **Actividad 2.** Diseñar una propuesta de ruta y socializarla. **Actividad 3.** Seleccionar estrategias para la promoción. **Actividad 4.** Socialización, adopción e implementación de la propuesta			Hay compromiso por parte de las instituciones y la comunidad para participar en la formulación de la propuesta y definición de estrategias.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 4.2	**OBJETIVO:** Evaluar el potencial turístico-ecológico para la cuenca del río Yumbo.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Identificación y caracterización de áreas potenciales para el turismo ecológico.	Potencial de turismo ecológico evaluado en la cuenca (porcentaje).	100%	50	100														
RESULTADO 2																		
Diseño e implementación de Ruta ecológica.	Ruta ecológica (unidad).	1				0,2	0,4	0,6	0,8	1								
	Estrategias de promoción (folleto, prensa, radio).	100%									12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100

PROYECTO 5.1. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Toda la cuenca del río Yumbo
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, ESPY, Sector privado, Umata, Mininsterio del Ambiente

DURACIÓN: 15 años **COSTO TOTAL:** $1.100´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES -METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Fortalecer las instituciones presentes en la cuenca para la gestión ambiental.	Instituciones en la cuenca con fortalecimiento institucional para la gestión ambiental: 100% de las instituciones identificadas	Documento informe. Listado de instituciones relacionadas con el medio ambiente. Registros de reuniones y visitas.	Se asignan los recursos necesarios por parte de las instituciones. Hay mayor conciencia sobre la importancia de fortalecer las instituciones para la gestión ambiental.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se cuenta con estrategias para el mejoramiento de la gestión institucional en las entidades, orientadas al desarrollo de prácticas ambientales adecuadas.	Sistemas de gestión de la calidad implementados en el 100% de las instituciones. Mejoramiento organizacional: tiempo promedio de trámite para la expediciones de permisos y/o autorizaciones. Proyectos con seguimiento: 100% de los proyectos. Alternativas para el fortalecimiento de la capacidad operativa: Nº equipos adquiridos o en mantenimiento, % de mejoramiento de las condiciones de trabajo. Instancias de participación social e institucional: audiencias públicas.	Listado de instituciones priorizadas. Plan de capacitación formulado. Fichas de seguimiento a evaluación de proyectos. Registro de equipos nuevos adquiridos. Registro de equipos con mantenimiento. Actas de audiencias realizados. Listados de asistencia a audiencias. Registro de asistencia a socialización del plan.	La autoridad ambiental, y las instituciones del municipio participan de manera activa y se apropian del proceso para el fortalecimiento institucional. Se tiene acceso a la información de las diferentes instituciones que se involucran en el proceso. Se asignan recursos para desarrollar los procesos de fortalecimiento de la gestión ambiental institucional. Compromiso de todos los miembros que conforman la organización. Transferencia de conocimiento y de las actividades realizadas a la comunddad por parte de la organización "POMCHY".
RESULTADO 2. Conformación y Fortalecimiento de la organización administrativa del POMCH de Yumbo (POMCHY).	Organización POMCHY conformada y fortalecida: 100%	Registro de reuniones. Listado de asistencia a talleres y memorias. Fichas de seguimiento.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Recopilación de información acerca de las instituciones relacionadas con el medio ambiente. **Actividad 2.** Selección de instituciones a trabajar y caracterización general de las mismas. **Actividad 3.** Formular un plan de capacitación (sistemas de gestión para la calidad, procesos de mejoramiento organizacional, fortalecimiento de la capacidad operativa, participación social e institucional. **Actividad 4.** Socialización del plan. **Actividad 5.** Ajustes y adopción del plan.			Se asignan recursos técnicos y económicos para el desarrollo de actividades. Existe voluntad por parte de las instituciones para participar en la formulación de estrategias para su posterior adopción.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Realizar reuniones con la mesa de concertación para Identificar posibles actores representantes a la organización POMCHY. **Actividad 2.** Seleccionar los actores representantes a la organización. **Actividad 3.** Reunión con los actores representantes de la organización para definir funciones. **Actividad 4.** Socialización de la organización. **Actividad 5.** Capacitación en aspectos de la organización, financieros, organizativos y tarifarios. **Actividad 6.** Formulación de propuestas y consecución de recursos para el desarrollo de propuestas. **Actividad 7.** Seguimiento y Evaluación de las actividades y proyectos. **Actividad 8.** Seguimiento a la Organización POMCHY.			La organización deberá apropiarse del proceso y asumir sus responsabilidades. Los representantes de la organización deben mantener continua comunicación con la comunidad, instituciones y ONG.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 5.1	**OBJETIVO:** Fortalecer las instituciones presentes en la cuenca para la gestión ambiental.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Estrategias para el mejoramiento de la gestión institucional en las entidades.	Instituciones en la cuenca fortalecidas institucionalmente para la gestión ambiental (%).		100%	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
RESULTADO 2																		
Conformación, fortalecimiento de la organización administradora del POMCH de Yumbo ("POMCHY").	Organización POMCHY conformada y capacitada (porcentaje de integrantes).		100%	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100

PROYECTO 5.2. GESTIÓN PARA EL AHORRO, USO EFICIENTE Y REGLAMENTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO (PUEAA)

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: Acueductos veredales y municipal que se abastece con agua de la cuenca del río Yumbo
ENTIDADES RESPONSABLES: Juntas administradoras de acueductos y empresa prestadora de servicios de acueducto y alcantarillado.

DURACIÓN: 5 años **COSTO TOTAL:** $ 6.700´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES -METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Formular e implementar el programa quinquenal de uso eficiente y ahorro del agua.	Un programa de uso eficiente y ahorro del agua formulado e implementado: 100%.	Programa formulado. Informes técnicos. Actas de reuniones.	Se cuenta con el compromiso de la entidad encargada de administrar los acueductos en la cuenca. Se tienen los recursos económicos para formular e implementar el plan.
RESULTADOS			
RESULTADO 1. Se tiene un diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y de la demanda de agua.	Documento diagnóstico de las fuentes hídricas y demanda de agua: 1 documento.	Estudio sobre demanda y oferta de agua.	La comunidad brinda la información necesaria. Se adelanta el trabajo de campo, sin restricciones de seguridad. Se tienen los equipos de campo necesarios para medición.
RESULTADO 2. Estrategias desarrolladas para disminución del conflicto por uso del agua.	Estrategias implemtadas: 100% Reducción de pérdidas de agua: 80%	Datos de consumo histórico y proyecciones de consumo. Caudal tratado.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Identificación de pérdidas de agua y fugas. **Actividad 2.** Estudio para instalar macro y micromedición. **Actividad 3.** Inventario de infraestructura hidráulica. **Actividad 4.** Capacitación y educación sobre uso eficiente del agua. **Actividad 5.** Estudio para la implementación de equipos de bajo consumo.			Se localizan fugas e ineficiencias en la red de captación y distribución. Se llevan a cabo campañas educativas y se proponen modificaciones en la infraestructura y en la cultura del uso del agua.
RESULTADO 2. **Actividad 1.** Estudio hidrológico por fuente de abastecimiento. **Actividad 2**. Estudio de la demanda actual y proyectada. **Actividad 3.** Estudio de reuso del agua. **Actividad 4.** Formulación de medidas de protección del recurso hídrico superficial y subterráneo. **Actividad 5.** Monitoreos de calidad del agua.			Se cuenta con series hidrológicas o se implementan modelos lluvia – escorrentía. Se pueden adelantar visitas de campo sin problemas de seguridad. La comunidad responde a las necesidades de información.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 5.2	**OBJETIVO:** Formular e implementar el programa quinquenal de uso eficiente y ahorro del agua.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y de la demanda de agua.	Estudios de oferta y demanda (Unidad).		1	1														
RESULTADO 2																		
Estrategias desarrolladas para disminución del conflicto por uso del agua.	Implementación del programa (porcentaje).		100%	10	30	60	80	100										

PROYECTO 5.3. SISTEMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: A determinar
ENTIDADES RESPONSABLES: CVC, Municipio, Comunidad.

DURACIÓN: 15 años **COSTO TOTAL:** $ 7.500´000.000

DESCRIPCIÓN	INDICADORES -METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS Y CONDICIONANTES
OBJETIVO GENERAL. Diseñar un sistema de pago por servicios ambientales con base en los servicios ambientales asociados a la cuenca.	Sistema de pago por servicios ambientales diseñado : 1.	Documento técnico. Registro de visitas.	Existen oferentes y demandantes de servicios ambientales en la cuenca Se cuenta con los recursos económicos para el diseño del sistema de pago por servicios ambientales.
RESULTADOS			
RESULTADO 1 Inventario y caracterización de servicios ambientales presentes en la cuenca.	No. servicios ambientales inventariados y caracterizados: 100% de los servicios ambientales asociados a la cuenca.	Documento técnico. Listado de servicios ambientales caracterizados. Registro de visitas y fotos.	Se cuenta con la voluntad de las instituciones y la comunidad para el diseño del sistema de pago por servicios ambientales, como estrategia para la conservación y manejo adecuado de los recursos naturales asociados a la cuenca.
RESULTADO 2. Planificación y reglamentación de los servicios ambientales de manera participativa.	Acuerdos de reglamentación establecidos: 1. No. servicios ambientales priorizados: 100%.	Documento técnico. Acuerdo reglamentado. Documento de reglamentación.	
ACTIVIDADES			
RESULTADO 1. **Actividad 1.** Difusión del proyectos. **Actividad 2.** Visitas y talleres: identificación y caracterización de servicios ambientales. **Actividad. 3.** Elaboración documento técnico.			Se cuenta con los recursos económicos y técnicos para la realización de las diferentes actividades.
Resultado 2. **Actividad 1.** Socialización del documento técnico. **Actividad 2.** Priorización y definición de servicios ambientales. **Actividad 3.** Concreción del sistema.			El sistema de pago por servicios ambientales es adoptado por las instituciones y la comunidad.

SEGUIMIENTO AL PROYECTO 5.3	**OBJETIVO:** Diseñar un sistema de pago por servicios ambientales con base en los servicios ambientales asociados a la cuenca.																	
	AÑOS (1 al 15)																	
RESULTADOS	**INDICADOR MEDIDA**	**LÍNEA BASE**	**META**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RESULTADO 1																		
Inventario y caracterización de servicios ambientales presentes en la cuenca.	Servicios ambientales caracterizados (porcentaje).		100%	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
RESULTADO 2																		
Planificación y reglamentación de los servicios ambientales de manera participativa.	Acuerdos de reglamentación (unidad).		1								1							

6.2 PLAN OPERATIVO

El plan operativo define los requerimientos de recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas, identificadas en la formulación, por lo tanto comprende el diseño de una organización para la ejecución del POMCH, la elaboración de programación de la inversión, el reconocimiento de responsabilidades y la identificación de posibles fuentes de dinanciación.

La prioridad de los proyectos se define con base en la problemática de la cuenca, en la interdependencia de los proyectos y en la matriz de Vester. Además se tienen en cuenta como prioritarios proyectos que ya se encuentran en etapa de pre-ejecución.

De acuerdo con la priorización de los proyectos se define el año de inicio o de arranque del proyecto, los resultados de estos proyectos se reflejan en el corto, mediano o largo plazo, siendo
del corto plazo los proyectos que se ejecutan entre el año 1 y 5, como mediano plazo los que se ejecutan entre el año 1 y 10 y como largo plazo los que se ejecutan entre el año 1 y 15.

Una vez realizado el consolidado de la inversión y el cronograma de ejecución de los proyectos del plan de acción de la Tabla 6.1 se puede determinar que los proyectos estructurales que son aquellos que soportan y garantizan la sostenibilidad de los restantes proyectos del POMCH son:

Proyecto 1.7: Programa piloto "incentivos para la conservación en la cuenca del río Yumbo"
Proyecto 1.9: Sistemas productivos sostenibles
Proyecto 4.1: Fomento de la cultura ambiental entorno a los recursos naturales asociados a la cuenca del río Yumbo
Proyecto 5.1: Fortalecimiento institucional para la gestión ambiental
Proyecto 5.2: Gestión para el ahorro, uso eficiente y reglamentación del recurso hídrico.

Para ejecutar los proyectos del plan de acción del POMCH hay que llevar a cabo una segmentación o división del trabajo pero sin perder la integración de los esfuerzos. Esta segmentación conduce a unidades organizativas cuya integralidad produce una jerarquía que se observa a través de niveles organizativos, para lo cual es necesaria la construcción de una estructura administrativa.

La ejecución cada programa y proyecto debe iniciarse con la etapa de preparación, en ella se debe formular con detalle el proyecto con la base conceptual de la metodología de marco lógico, ajustando actividades, duración y presupuesto y se determinando cuál debe ser el perfil profesional requerido para adelantar el proyecto al igual que quienes son los veedores idóneos para su supervisión y quienes deben asesorar al ejecutante cuando se haya contratado.

No.	PROYECTO	COSTO	PLAZO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
1.1.	Recuperación y conservación de la cobertura boscosa en la cuenca del río Yumbo.	$ 2.500.000.000,00	7															
1.2	Determinación y reglamentación de la zona de amortiguación de la reserva nacional forestal Dapa-Carisucio.	$ 880.000.000,00	8															
1.3	Diseño e implementación de corredores biológicos.	$ 573.000.000,00	6															
1.4	Formulación e implementación de planes de manejo de especies amenazadas en la cuenca del río Yumbo.	$ 1.500.000.000,00	8															
1.5	Recuperación y conservación del humedal madrevieja el Higuerón.	$ 755.000.000,00	3															
1.6	Formulación e implementación de planes de manejo de los predios adquiridos por el municipio (Art 111, ley 99 de 1993).	$ 1.200.000.000,00	5															
1.7	Programa piloto "incentivos para la conservación en la cuenca del río Yumbo.	$ 4.000.000.000,00	15															
1.8	Recuperación paisajística de las áreas degradadas.	$ 9.500.000.000,00	13															
1.9	Sistemas productivos sostenibles.	$ 4.500.000.000,00	10															
2.1	Implementación del plan de saneamiento y manejo de vertimientos - psmv, municipio de Yumbo.	$ 59.768.855.465,00	10															
2.2	Proyecto integral de acueductos rurales y urbanos marginales	$ 4.650.000.000,00	5															
2.3	Delimitación de las cabeceras corregimentales: Santa Inés, Yumbillo y la Buitrera.	$ 850.000.000,00	2															
2.4	Plan gestión del riesgo para la cuenca, río Yumbo.	$ 15.000.000.000,00	8															
2.5	Ampliación del parque lineal del río Yumbo.	$ 41.000.000.000,00	10															
2.6	Diseño y construcción del alcantarillado en Santa Inés.	$ 650.000.000,00	1															
2.7	Declaratoria de áreas protegidas urbanas.	$ 850.000.000,00	4															
3.1	Fortalecimiento para la gestión ambiental empresarial.	$ 4.850.000.000,00	10															
4.1	Fomento de la cultura ambiental entorno a los . recursos naturales asociados a la cuenca del río Yumbo.	$ 1.800.000.000,00	15															
4.2	Ruta turística ecológica : cuenca del río Yumbo.	$ 1.500.000.000,00	15															
5.1	Fortalecimiento institucional para la gestión ambiental.	$ 1.100.000.000,00	15															
5.2	Gestión para el ahorro, uso eficiente y ahorro del agua.	$ 6.700.000.000,00	5															
5.3	Sistema de pago por servicios ambientales.	$ 7.500.000.000,00	15															
TOTAL DE INVERSIÓN		$ 171.626.855.465,00																

Tabla 6.1
Cronograma de ejecución de proyectos fuente: Proagua 2010

Seguidamente se desarrollará la etapa de Negociación que incluye lo referente a la evaluación de las propuestas recibidas. Una vez tomada la decisión, se continúa con la etapa de Ejecución, donde se desarrolla la propuesta, es decir se ejecuta el proyecto con la respectiva veeduría o interventoría, teniendo siempre presente la sostenibilidad del mismo. Y, finalmente durante la etapa de Aceptación se recibe el proyecto, el cual en todo momento debe contar con los procesos de socialización y participación de la comunidad a través de la organización, y se buscan y desarrollan los mecanismos de sostenibilidad en el tiempo.

6.2.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA PARA LA EJECUCIÓN DEL POMCH

Los usuarios dentro de las cuencas que influyen en la situación de los recursos naturales, deberían ser previstos como participantes en la gestión. Estos usuarios pueden ser entre otros: municipios, ciudadanos individuales, asociaciones de usuarios, universidades, organizaciones de la sociedad civil, juntas de aguas, juntas de acción comunal, productores, gremios, etc.

La complejidad de las tareas de una organización es de tal magnitud, que no pueden ser desempeñadas por un solo individuo. Por lo tanto, es necesario dividir esas tareas de una manera ordenada para facilitar su adecuada ejecución. De este modo la filosofía de la entidad se refleja en el hecho de que "la entidad de cuenca está compuesta por un grupo de personas que individualmente no serían capaces de lograr las metas propuestas para poder realizar una gestión integrada de los recursos de la cuenca". Es por lo tanto necesario disponer de una metodología administrativa que garantice la coordinación de los esfuerzos individuales.

La entidad de la cuenca deberá tener funciones coordinadoras, de asesoría, de seguimiento y administrativas. El tipo de decisiones que debe tomar una gerencia participativa, encargada de la gestión integrada de todos los recursos naturales a nivel de cuenca hidrográfica son:

- Decidir sobre el sistema de financiamiento de las acciones de interés común y las formas de cobro y asignaciones de beneficios y costos.
- Decidir en principio sobre cómo adaptar las políticas nacionales y los acuerdos locales.
- Decidir sobre la forma de relacionarse con las instituciones que existen a nivel nacional, regional y local con el fin de distribuir responsabilidades, tareas y presupuestos.
- Formular en detalle los perfiles de proyectos del plan de ordenamiento
- Proponer reglamentos que mejoren el control del uso del agua y del suelo.
- En general el control y acatamiento de las decisiones colectivas.
- Fomentar negociaciones, transacciones, yacuerdos y entre los actores que afectan o se ven afectados por las situaciones que se desarrollan al interior de la cuenca.

Para poder ejecutar acciones de desarrollo de la cuenca es necesaria la existencia de una entidad de gestión que sea económicamente eficiente, autosostenida y competitiva, que sea socialmente orientada, que favorezca la equidad y que sea ambientalmente responsable; una entidad que actúe en forma descentralizada y participativa y que sin tener grandes

ambiciones en un principio, sea posible tender poco a poco a que cumpla en un futuro con el rol de evitar, reducir o solucionar conflictos entre usuarios.

Para la ejecución del POMCH del río Yumbo, se recomienda conformar una estructura administrativa de tipo matricial, que corresponde a una combinación entre estructuras funcionales y divisionales, donde existe una doble cadena de mando, uno que surge de la organización funcional (gerente de proyecto) y otro de la línea (gerente de área), como se presenta en la Figura 6.1.

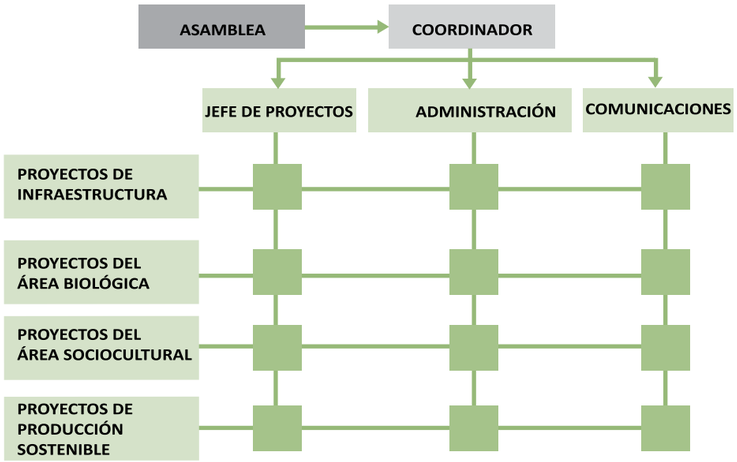


Figura 6.1
Estructura de la organización para la ejecución del POMCH del río Yumbo

La estructura constará de una asamblea en la cual pueden tener asiento todos los actores de la cuenca, siempre y cuando cumplan con los requisitos de inscripción que proponga la organización. Así mismo, contará con un coordinador general que de acuerdo a los lineamientos del Decreto 1729, se propone sea la CVC.

El coordinador liderará la organización y de éste dependerá un jefe de proyectos que se encargará de la formulación de los proyectos, la definición de las condiciones técnicas, para lo cual deberá apoyarse en actores pertenecientes a la asamblea y que tengan la competencia y el perfil necesario según el proyecto en cuestión contando entre los asambleístas con un grupo multidisciplinario de expertos.

Para el funcionamiento de la organización tanto en su rol administrativo como en la ejecución, mantenimiento y seguimiento a los proyectos se contará con una división de administración y finanzas que se encargará de tramitar y administrar los recursos y activos que den vida al POMCH. Así mismo, en la estructura permanente de la organización existirá una división de comunicaciones que tendrá como misión mantener constantes canales que permitan la divulgación de las acciones que se proyecten e implementen en la cuenca, de igual manera generará espacios para recibir las observaciones desde el interior de la cuenca y permitir la retroalimentación con las entidades e instituciones relacionadas con la gestión ambiental.

La organización tendrá presente en todo momento que una de las condiciones que exige el medio ambiente es una continuidad en las acciones. Es decir que un sistema de gestión ambiental debe perdurar más allá de la duración de un gobierno, tal como el alcalde del municipio, el director de la CVC, el encargado de la UMATA, etc.

La función de organización será la correspondiente a un proceso gerencial permanente del plan de manejo y ordenamiento de la cuenca. Dicha entidad de gestión tendrá actuaciones Previas que comprenden los estudios, formulación de planes y proyectos; Intermedias donde se dan las etapas de inversión para la habilitación de la cuenca con fines de aprovechamiento y manejo de sus recursos para desarrollo del hombre y Permanentes que corresponde a la etapa de operación y mantenimiento de los proyectos ejecutados.

Responsabilidades y funciones de la organización.

Asamblea. Es la instancia de máxima autoridad en la estructura administrativa del POMCH; su función es la de dar lineamientos, definir roles, ajustar las políticas, estrategias y programas que se hayan propuesto durante la formulación del plan. Será la responsable de decidir sobre las políticas de inversión y manejo de los recursos en la cuenca, garantizando la financiación del POMCH, a través de la consecución de recursos provenientes de diferentes fuentes del nivel local, regional, nacional e internacional. La asamblea diseñará su propio reglamento y se convertirá en el lineamiento a través del cual funcionará.

Esta asamblea estará conformada por: Representante de la Gobernación del Valle del Cauca. (Gobernador), Representante de la CVC (Director), Representante del Municipio de Yumbo (Alcalde), mímimo 3 Representantes de la mesa de concertación, pertenecientes a la cuenca alta, media y plana de Yumbo.

Coordinador. Debe ser un representante de la Dirección Regional Suroccidente de la CVC; tendrá como función el liderazgo al interior de la organización, se encargará de mantener la cohesión entre los distintos miembros de la organización y de realizar seguimiento a los diferentes roles que asuma cada uno de los anteriores. Su responsabilidad será la de procurar la materialización de las estrategias, políticas y programas establecidos y de realizar el respectivo seguimiento a las mismas.

Jefes de proyectos. Tendrán como función velar por la ejecución de lo establecido por la Asamblea; su responsabilidad será la de ejecutar lo planificado e informar de manera oportuna al coordinar cualquier novedad presentada. Estas jefaturas de proyectos pueden ser ocupadas, entre otros, por actores de la cuenca que hagan parte de la mesa de concertación, siempre y cuando hagan público su interés de asumir el cargo y tengan la competencia para realizarlo.

Por la naturaleza del POMCH se manejarán proyectos que tienen bases en las ramas de la infraestructura, la biología, el área social y cultural y la producción sostenible.

Administración y finanzas. Se encargará de manejar lo relativo a los recursos humanos, técnicos y económicos, llevando un registro de las operaciones financieras de todas las ejecuciones que se realicen en la cuenca. Tendrá permanente comunicación con los organismos de financiación de los proyectos en ejecución y velará por la consecución de nuevas fuentes de recursos.

Comunicaciones. Este órgano tiene el deber de mantener un flujo claro, preciso y constante de los canales de comunicación, divulgación, resolución de conflictos, diseño de material para publicaciones, creación de espacios de encuentro entre los actores internos y externos de la cuenca.

Mesa de concertación. Es preciso resaltar, la importancia que tiene en este esquema el grupo de actores que hacen parte de la mesa de concertación, pues indudablemente son los que conocen la cuenca y son impactados positiva o negativamente por lo que en ella se realiza. Por ello tienen un rol de transversalidad en la organización y cumplen con la no visibilización en algún lugar de la organización.

Lo anterior es necesario y suma al gran propósito que tienen estos procesos participativos que básicamente buscan mejorar el nivel de apropiación y sentido de pertenencia de las comunidades en relación al plan, generando espacios de construcción colectiva durante los procesos de socialización, gestión, monitoreo y seguimiento, ajustes y evolución del mismo. En últimas, se pretende que ellos participen activamente en el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).

Entre las funciones están:

- Participar de los procesos de concertación entre la estructura administrativa del plan y las organizaciones de base.
- Acompañamiento en los diferentes procesos de socialización de la implementación del plan.
- Realizar seguimiento al cumplimiento de los programas y proyectos establecidos en el plan.
- Proponer a la asamblea los ajustes que considere necesarios para el efectivo cumplimiento del plan.

6.2.2 FINANCIAMIENTO

La normatividad colombiana fue previsiva en cuanto al financiamiento que un plan de esta índole debe contemplar y en esa medida, existen dos Decretos, en los que de manera explícita se hace alusión a este aspecto:

Decreto 2857 de 1981 Art. 30 en el cual se habla sobre la Financiación de los planes y al respecto, textualmente refiere "la financiación de los planes de ordenación de las cuencas hidrográficas hará con cargo a los siguientes recursos..."

Decreto 1729 de 2002 Art. 23. Las fuentes de financiación del Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica se hará con cargo a los siguientes recursos:

- Con el producto de las tasas de compensación de los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables, según los términos de los artículos del inciso 2 y 159 y del Decreto - Ley 2811 de 1974.
- Con el producto de las tasas retributivas compensatorias y por utilización de aguas.
- Los recursos provenientes de la tasa por uso del agua se invertirán en la formulación y ejecución del programa de ahorro y uso eficiente del agua que es parte integral del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica. Parágrafo 1° del artículo 23 del Decreto 1729 del 2002.
- Con el producto de las contribuciones por valorización que la entidad administradora de los recursos naturales Renovables recaude en desarrollo de los artículos 46, 128, 152 y 322 del Decreto - Ley 2811 de 1974 y conforme a los términos previstos en la ley.
- Con los recursos del presupuesto nacional y los propios de las entidades administradoras que se destinen para tal fin.
- Con el producto de los empréstitos internos o externos que el Gobierno o la entidad administradora de los recursos naturales contraten.
- Con el producto de los aportes que realicen las entidades oficiales usuarias de la cuenca.
- Los recursos provenientes del 1% de que trata el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, (todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica).
- Con las donaciones y auxilios que hagan a la entidad administradora de los recursos naturales, personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras.
- Con el producto de las multas impuestas a los usuarios de la cuenca por contravenir las prohibiciones de ley.

Y demás fuentes económicas y financieras que se identifiquen en el componente financiero del POMCH. Entre estas las fuentes adicionales se contemplan:

- Recursos provenientes del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Recursos provenientes de los planes de desarrollo Municipal y Departamental.
- Aportes del sector empresarial presente en la cuenca y que estén realizando o que puedan realizar inversión ambiental en la cuenca.
- Aportes de la Federación Nacional de Cafeteros
- Aportes de organismos de cooperación internacional
- Aportes de Organizaciones No Gubernamentales.
- Aporte de empresas prestadoras de servicios públicos (EMCALI, ESPY).

Vale la pena resaltar que los recursos se gestionaran y se invertirán bajo la coordinación de la organización que se conforme para la ejecución del POMCH y que estará presidida por la autoridad ambiental regional correspondiente, que para este caso es la CVC.

7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Plan de ordenamiento de la cuenca del río Yumbo es el resultado del trabajo realizado por el equipo técnico consultor, reuniones con el comité técnico de la CVC y con planeación del municipio de Yumbo, así como de los talleres participativos realizados con la mesa de concertación, siguiendo en todo momento las directrices establecidas por el Decreto 1729 de 2002, que formula fases secuenciales e interactivas, mediante lo cual se tiene suficiente información y conocimiento que permiten concluir lo siguiente:

En cuanto a la tenencia de la tierra, en Yumbo al igual que en gran parte del territorio del departamento, se concentran los grandes predios en pocos propietarios, mientras que un extenso número de propietarios son dueños de pequeñas áreas. Es así como el 39% de los predios que conforman la cuenca son menores a 1 ha, (No. total de predios: 608) y rerpresentan el 1,44% del área en la cuenca, mientras que el 24,3% del área de la cuenca está representada por grandes predios que son el 1,97% del número de predios.

El sector urbano de Yumbo ha sido epicentro de procesos de altas migraciones que llegan a la ciudad en búsqueda de un lugar donde vivir y laborar y proceden en gran parte de los departamentos del Cauca, Nariño, Tolima y Antioquia. En algunos casos estas personas ocupan las zonas de ladera sin la debida atención y planificación, por lo cual es imperativo atender el tema de gestión del riesgo en la cuenca y en especial en la zona de ladera aledaña al casco urbano. La mayor parte de las migraciones al interior de la cuenca ocurren desde los corregimientos y veredas hacia la cabecera municipal, teniendo como excepciones a la Buitrera por su proximidad a Cali y por no tener vías de acceso directo a Yumbo y la zona de Dapa en donde a pesar de existir vías de comunicación, sigue primando la proximidad con Cali, agregándose a ello el factor de ser una zona cuyos propietarios en su mayoría residen en Cali.

La zona urbana tiene el equipamiento de una ciudad intermedia y la presencia de empresas industriales en el casco urbano lo muestran como ciudad industrial del Valle del Cauca. Alrededor del Parque Central se ubican el Centro Administrativo Municipal, la Parroquia, actividades comerciales y en el sector del centro se encuentran los servicios de notaria,

registro de instrumentos públicos y la Plaza de Mercado. Estos espacios se convierten en una importante fuente de divulgación de información, intercambio de opinión y formación de conceptos, que pueden ser aprovechados para la implementación del plan de acción.

El mayor porcentaje de la población que habita la cuenca es joven, con edades inferiores a 19 años, por lo cual es oportuno iniciar procesos de transferencia de los ancestros a los más jóvenes para rescatar la memoria histórica del territorio.

El ingreso laboral en la cuenca se concentra en un 25% de hogares que tienen 12,5 veces el ingreso de los hogares más pobres. Esto está ligaco con el sistema de tenencia de la tierra y obliga a buscar nuevas fuentes de ingresos para las familias que conforman la cuenca.

La cuenca del río Yumbo tiene un área de 6.673 ha, siendo una cuenca relativamente pequeña en comparación con otras hoyas hidrográficas del Valle del Cauca, varía entre los 950 msnm y los 2.218 msnm, siendo su mayor altura, muy inferior a las registradas en la vecina cuenca del río Cali, río Amaime y río Dagua, razón por la cual los vientos y la precipitación, hacen de ella un territorio de poco escurrimiento hídrico con un índice de escasez de agua alto, ocasionado por el desbalance entre la oferta de agua superficial y la demanda por diferentes usos.

La cuenca se encuentra en los pisos térmicos cálido, medio y frío. Las zonas de vida corresponden a bosque húmedo montano bajo, bosque húmedo premontano, bosque seco tropical y bosque seco premontano, predomina el relieve de tipo montañoso y las pendientes fuertemente quebradas con zonas de erosión severa, principalmente la zona media de la cuenca. Está integrada por las subcuencas de la quebrada Santa Inés, subcuenca río Yumbillo, subcuenca zona media río Yumbo, subcuenca zona baja río Yumbo y subcuenca quebrada Guabinas.

El río Yumbo representa un aporte bajo de caudal, con solo 0.2 m3/s, de caudal medio, similar magnitud al aporte medio de los ríos Mulaló, Vijes y Yotoco, todos ellos tributarios al río Cauca en la margen izquierda entre los estaciones Juanchito y Mediacanoa.

Sobre los cauces de las quebradas Santa Inés, La Culebra, Salazar, Los Monos, Sinay, Honda, río Yumbillo y río Yumbo se localizan bocatomas que abastecen acueductos para abastecimiento de las poblaciones de la cuenca, para una parte del casco urbano de Yumbo y para Alto Dapa, que se encuentra por fuera de la cuenca.

Aunque en la parte alta de la cuenca el índice de calidad del agua para consumo humano, se clasifica como de buena calidad, esta condición no se mantiene debido a que los asentamientos humanos tanto de los corregimientos como del casco urbano no tienen sistemas de tratamiento de agua residual y las actividades industriales vierten sus residuos al alcantarillado municipal.

La cuenca del río Yumbo es poco alargada, con un cauce principal corto. La red de drenaje se presenta en forma de abanico, bien conformada, donde las confluencias pueden estar cerca una de otra. Las pendientes fuertes de la cuenca estimulan el aumento de la velocidad

del agua, por tanto crece la capacidad de erosión y la cantidad y el tamaño de los materiales arrastrados. El coeficiente de compacidad (Kc) de 1,59, dice de su forma casi redonda a oval – redonda, significa que el tiempo de concentración es menor, es decir, que acelera la acumulación de las aguas al paso del río por su punto de desagüe.

Debido al clima y a las altas pendientes de la cuenca, los suelos son poco profundos con posibilidad de sostener coberturas de pastos naturales, bosque natural y rastrojo, siendo de especial significancia la aptitud forestal de protección. Correspondiendo con que la cobertura en pasto natural se asocia con usos ganaderos, el 38,87% del área de la cuenca se ha determinado en conflicto alto por uso del suelo.

Entre la poca producción agrícola de la cuenca, sobresalen los cultivos de plantas aromáticas en el corregimiento de Yumbillo, que es además uno de los pocos sectores donde se puede apreciar algo de que fuera en otrora la finca tradicional donde se producía lo necesario para el consumo y los productos restantes se destinaban al intercambio y un poco a la venta comercial. En el corregimiento de La Buitrera resalta el uso del suelo en casas de veraneo, con habitantes de fin de semana con un bajo sentido de pertenencia de la cuenca e impactos por uso del agua, deforestación y vertimientos residuales.

El corregimiento de Santa Inés, es uno de los que sufre en mayor medida por los impactos de la cuenca, puesto que tiene mayor representatividad en la misma y porque en él convergen diversos actores con diferentes intereses, es así como se tiene la ocupación de casas de veraneo, la residencia de trabajadores de la cabecera urbana, la producción agrícola y forestal, esta última en la parte alta del corregimiento, que ocasiona impactos no solo en la biodiversidad cuando se aprovechan las plantaciones, sino que genera ruido por los vehículos que transportan la madera y que además contribuye al deterioro de la vía. En este corregimiento se presentan conflictos entre los integrantes de la junta de acción comunal y la población, por la diferencia de opiniones y criterios y el relacionamiento político con la administración municipal.

Los corregimientos de Dapa y Arroyohondo, tienen mayor representación en la vecina cuenca del río Arroyohondo. Por su parte el corregimiento de La Buitrera, se caracteriza especialmente por el aprovechamiento minero que sobre el suelo y subsuelo se realiza.

En términos de alturas, puede dividirse la cuenca en zona alta, media y baja. A su vez la zona baja puede caracterizarse como baja agrícola, baja urbana y baja industrial. La zona alta de la cuenca, corresponde al 32,46% del área total. En esta zona nacen las principales quebradas de la cuenca. La demanda de agua se asocia al abastecimiento por parte de los asentamientos poblacionales presentes en los corregimientos de Yumbillo, Santa Inés y Alto Dapa. Así mismo, en esta zona se han establecido una gran cantidad de viviendas para el desarrollo de actividades de veraneo. Se identifican zonas susceptibles a deslizamientos. Así mismo, esta zona presenta una alta susceptibilidad a incendios forestales. En esta zona se recomienda mantener el suelo bajo cubierta vegetal y reforestar con especies nativas que permitan la estabilidad del suelo.

La zona media de la cuenca, tiene una extensión 2.681,4 ha que corresponde al 32,46% del área de la cuenca. El uso principal del suelo está dado principalmente por pastos naturales y rastrojos. Se presenta actividad minera, realizada en el sector de Arroyohondo y el corregimiento de la Buitrera, donde se presenta amenaza máxima a los incendios forestales y alto riesgo y prioridad de protección. En esta zona ha existido un cambio en el uso del suelo, primordialmente en el corregimiento de Santa Inés en donde anteriormente existían fincas productivas de los campesinos nativos y actualmente se presenta la actividad de veraneo que implica un uso del suelo específicamente recreacional.

En la zona baja de la cuenca, dedicada a la actividad agrícola la mayor demanda de agua está representada por el riego de cultivos, la principal cobertura vegetal es la caña de azúcar, la principal fuente de agua es el río Cauca. El río Yumbo es altamente contaminado cuando pasa por esta zona, en la que se presentan riesgos por inundaciones y avenidas torrenciales. La comunidad percibe la caña de azúcar como un cultivo tecnificado, que genera grandes externalidades negativas a la comunidad y los habitantes concluyen que antes existía mayor diversificación de los cultivos y existía la costumbre de realizar rotación de cultivos lo que implicaba que la tierra se conservara en mejores condiciones, por lo cual añoran que sobre este sector se preste más atención al tema de agotamiento de los suelos.

Sobre la zona plana urbana se concluye que el crecimiento urbanístico de Yumbo se ha realizado de manera desordenada, especialmente hacia las zonas de ladera debido al costo de las tierras ubicadas en terreno plano. Los barrios subnormales se encuentran en riesgo alto por los incendios forestales, por su proximidad a las coberturas vegetales de pastos en suelos pobres, asociados con el clima imperante en épocas de verano. El deterioro del componente ambiental en la ciudad ocasiona grave impacto paisajístico, visual y psicológico, y riesgo por inundaciones y deslizamientos de los habitantes de las márgenes así como la presencia de vectores y roedores. De igual manera los asistentes a los talleres asocian la contaminación atmosférica con problemas de salud tanto de alergias como respiratorios. Con todo lo anterior se concluye sobre la necesidad de inversión en proyectos y voluntad política para el cumplimiento de las normas ambientales y de ordenación.

Un tema que debe atender la autoridad municipal y sobre el cual se comentó en desarrollo de la formulación del POMCH es lo relativo al déficit de vivienda de interés social, sin embargo esta problemática escapa a los alcances de este trabajo, pero sobre lo cual se precisa una vez más, la importancia de considerar la temática de gestión del riesgo en nuevos proyectos habitacionales, a lo cual debe sumarse el riesgo por habitar zonas aledañas al sector industrial. Entre las principales consecuencias asociadas a esta problemática, están la invasión del espacio público, el desarrollo de urbanizaciones piratas, el desorden urbano, la inseguridad, el deterioro del tejido social y su impacto sobre el medio ambiente.

Sobre la zona plana industrial, se concluye que ocupa aproximadamente el 6% del área total de la cuenca, la mayor demanda de agua está representada por el uso industrial, y es prácticamente constante durante todo el año. Los suelos de esta unidad se encuentran en geoformas pertenecientes a la llanura aluvial de piedemonte y a la llanura aluvial del río Cauca. El suelo sufre fuertes procesos degradativos sobre todo cuando se efectúa explotación

minera lo que los hace bastante susceptibles a desertificarse por su tendencia semiárida. En el diagnóstico participativo con los actores de la zona industrial y minera, la problemática de la cuenca no es vista de manera directa, ya que en términos generales no son habitantes de la cuenca, sino más bien aprovechan sus servicios.

Como potencialidades del territorio se identificaron: en la cuenca no existe conflicto armado, en cada corregimiento hay un fuerte tejido social, existen cadenas productivas agrícolas consolidadas, se presenta un incremento en el sentido de pertenencia, aún existe conciencia de la comunidad nativa hacia el cuidado ambiental y una organización comunitaria altamente participativa. Otras de las potencialidades identificadas que pueden hacer de Yumbo un polo de desarrollo, son la tranquilidad social, la cercanía al aeropuerto, a la Vía Panorama y a la central de carga, la existencia de movimientos gremiales empoderados y fortalecidos y de varias asociaciones comunitarias. La posibilidad de realizar proyectos como un mirador turístico de avistamiento de aves en la zona de humedales, proyectos de investigación de biodiversidad y educación, la alameda del callejón del Higuerón y un sendero ecológico son vistos como un futuro posible por parte de la comunidad asistente a los talleres.

La posibilidad de realizar en condiciones apropiadas proyectos de extracción de materiales de arrastre y utilizar el límite con el río Cauca en actividades de turismo, transporte, y aprovechar el clima agradable de la cuenca por la variedad que representa y que conjugado con el paisaje hace que el terreno sea apto para el ecoturismo y la recreación, propician espacios que son identificados para mejorar la generación de ingresos de los habitantes de la cuenca.

Referente al tema de los ecosistemas en la cuenca, se encuentra un 59,47% del área en el ecosistema bosque subandino y un 40,54% en el ecosistema bosque seco y humedales, que tradicionalmente se asocia con rastrojos que pueden ser fácilmente intervenidos sin valorar la importancia de las especies de flora y fauna que estos albergan.

En la cuenca, se asienta el Cerro Dapa-Carisucio, declarado como Reserva Forestal Nacional, refugio de importantes especies que se extiende hasta la cuenca del río Arroyohondo. Esta zona es valorada por la comunidad de la cuenca y por organizaciones ambientales quienes reclaman la atención a las autoridades sobre la protección de esta reserva, declara en el año 1938 por el Ministerio de Economía.

Para la cuenca del río Yumbo, en el marco del cumplimiento del Art. 111, Ley 99 de 1993, se han adquirido 24 predios para la conservación: La Escocia 1 (Lote 1) (17,36 ha), La Escocia 2 (Lote 4) (22,07 ha), La Escocia 3 (Lote 5) (110,15 ha), Villa Josefa (2,78 ha), La Hacienda (186,02 ha), Buenos Aires (52,06 ha), La Virginia (160 ha), Montecolombo (33 ha), El Marquéz (2,19 ha), La María (28,80 ha), El Bosque (20 ha), La Gaviota-La Finca (Lote 2) (47,23 ha), La Gaviota 2-La Floresta (90.74 ha), El Resplandor (39 ha), Dinamarca (24,27 ha), La Inés (6,72 ha), El Porvenir (2,54 ha), Campoalegre (20 ha), La María (3,84 ha), Finango (50,48 ha), La Estrella (40 ha), La Frontera (30,48 ha), La Loma 1 (37,90 ha) y La Loma 2 (54,40 ha), para un área total de 1.082,037 ha, correspondiente al 16,21% del área total de la cuenca

Otras áreas de interés ambiental son la Reserva Natural de la Sociedad Civil, "Refugio Corazones Verdes", que ofrece servicios de restaurante, alojamiento, granja orgánica y deportes de aventura, con énfasis en la preservación ecológica y ambiental. Así mismo el municipio ha adquirido 24 predios en la zona media y alta de la cuenca, algunos de ellos en terrenos de la Reserva Dapa Carisucio, que facilitan un futuro plan de manejo que se formule en estas áreas. De igual manera la CVC identificó en desarrollo de los procesos locales del Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP) la zona que pretende la Conectividad del área de Bitaco con Yumbo y La Cumbre y; la recuperación de la ribera del río Cauca en el municipio de Yumbo. Finalmente el humedal El Higuerón, cauce abandonado del río Cauca, complementa la riqueza ambiental reconocida de la cuenca.

En relación con fenómenos naturales, el municipio de Yumbo ha sido afectado por deslizamientos, incendios, remociones en masa e inundaciones generadas por el río Cauca que aunque está protegido por diques en la mayor parte del tramo que pasa por el municipio y protege a las industrias localizadas en este tramo, la falta de dicha protección en la zona norte, genera inundaciones en la parte plana sobre los cultivos de caña de azúcar. El río Yumbo en eventos de altas precipitaciones en la zona alta genera inundaciones en los barrios aledaños al sector que se agravan por las deficiencias de alcantarillado del municipio.

El abastecimiento de agua potable a la zona industrial y residencial de Yumbo se realiza a través de EMCALI y la planta de tratamiento municipal que utiliza agua del río Yumbo. Razón por la cual la temática referente al alcantarillado debe ser atendida por estas entidades con claras responsabilidades en la competencia de atención y responsabilidades de inversión.

En la zona rural el abastecimiento de agua se hace mediante acueductos veredales, donde deben reforzarse tanto la infraestructura hidráulica como las capacidades de administración de las juntas de agua, con énfasis en la necesidad de sistemas de control y medición.

El río Cauca debe ser visto integralmente con la cuenca, en el tramo correspondiente y sobre éste se puede concluir que se utiliza como fuente de abastecimiento principalmente para riego de los cultivos existentes en la zona plana de la cuenca, ubicados en las veredas de Higuerón y Platanares y para uso agroindustrial. Además es la principal fuente de vertimientos de residuos líquidos, siendo el cuerpo receptor más importante del departamento y especialmente del sector industrial y urbano de Yumbo. Así mismo es objeto de extracción de arena para el sector de la construcción en explotaciones ubicadas en la vereda Platanares.

Las situaciones ambientales identificadas para la cuenca del río Yumbo son: conflicto en el uso y manejo del agua, conflicto por uso y manejo del suelo, manejo y disposición inadecuada de aguas residuales industriales y domésticas, incendios forestales, disminución y pérdida del recurso bosque, contaminación atmosférica, aprovechamiento y manejo inadecuado de los recursos mineros, deficiente gestión ambiental y asentamientos humanos en zonas de riesgo.

Las variables claves que permiten definir el escenario futuro deseado posible para el año 2025, son: gobernabilidad, protección del bosque, educación ambiental, liderazgo ambiental

institucional, cobertura vegetal, administración del recurso agua, planificación territorial y políticas de desarrollo urbano. Ante lo cual se identificó que existen normas que regulen esas variables pero que se requiere exigir la aplicación de dichas normas por lo que se reclama mayor control y vigilancia sobre los recursos naturales y sobre la educación y capacitación, por parte de las entidades del sector público.

No existe un comité interinstitucional de organizaciones comunitarias, o una asociación de usuarios que permita escenarios de concertación en sectores de conflicto por uso del agua. Se debe crear este comité de usuarios del acueducto interveredal para debatir, concertar y gestionar propuestas para el desarrollo sustentable de la cuenca.

Los referentes prospectivos para la cuenca del río Yumbo, se encuentran orientados hacia la eficiente gestión ambiental, la conservación, protección, recuperación y aprovechamiento, fortalecimiento de los sistemas de administración de recursos hídricos y la educación para la sostenibilidad ambiental.

En cuanto al modelo de ordenación propuesto, éste rescata la vocación de protección que tiene el territorio y durante la formulación de proyectos, se refuerza esta vocación con la implementación de proyectos ecoturísticos, de servicios ambientales y de incentivos para la conservación.

En el modelo de ordenación de la cuenca del río Yumbo se diferencian las áreas de conservación, recuperación, producción (industrial, agrícola, minera, forestal) y áreas de asentamientos (cabecera municipio de Yumbo, cabeceras corregimentales, áreas de expansión urbana), donde las áreas protegidas deben ser prioritarias, las franjas forestales protectoras deben definirse de acuerdo a estudios específicos, los ecosistemas son de alta fragilidad ecológica, la explotación minera debe considerar áreas de amortiguamiento y donde se considera en todo momento prioritaria la consideración del río Yumbo y sus afluentes como fuente de abastecimiento de agua para la cabecera municipal y las corregimentales.

Es importante delimitar las cabeceras corregimentales que tienen asiento en la cuenca y delimitar su perímetro, por cuanto un crecimiento sin planificación afectará, las áreas de conservación que circunscriben este territorio.

Se recomienda definir los lineamientos para la protección y conservación de la Reserva Forestal Nacional Dapa-Carisucio y delimitar y establecer la zona de amortiguación de dicha reserva.

Se recomienda desarrollar sistemas de producción sostenibles en la parte media y alta de la cuenca, para lo cual se debe realizar la caracterización detallada de los sistemas de producción agrícolas y pecuarios de la cuenca.

Las plantaciones forestales que se encuentran en la zona de producción de la parte alta, deberán respetar los principios de producción-protección y llevar a cabo prácticas de manejo que protejan la biodiversidad y el paisaje.

Las quebradas Yumbillo, Santa Inés y el río Yumbo presentan instalaciones inadecuadas de infraestructura para el represamiento del agua, dichas obras deberán ser removidas del río ya que ponen en peligro a la población y modifican las características hidrodinámicas de las corrientes.

Se recomienda recuperar, aislar y proteger las franjas forestales protectoras de cauces, con el fin de controlar los procesos de deterioro por ocupación y deforestación. Se debe prohibir la aplicación de agroquímicos y restringir el uso del suelo en un franja de 30m medida desde la sección hidráulica de quebradas, ríos y humedales. En 100 m a la redonda de los nacimientos se debe proteger la cobertura natural e impedir el acceso de ganado, los cultivos y el desarrollo de infraestructura ya que son la fuente vital para la producción hídrica de la cuenca. Por lo cual el municipio debe procurar la adquisición de los predios que contienen dichos nacimientos, información que se debe cotejar con los planos catastrales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la cartografía sobre la red hídrica.

Sobre la franja de amortiguamiento del río Cauca (440 m) se deberán adelantar iniciativas que persigan el fin por el cual se estableció este corredor regional, entre los diferentes municipios que la integran. Se recomienda que la franja se mantenga contínua a lo largo del río y los casos de las empresas consolidadas que se encuentran localizadas sobre dicha franja deben ser revisados y estudiados. Debe considerarse que esta franja es valiosa para permitir la regulación de caudales del río Cauca en época de inundaciones como la reciente ola invernal de finales del 2010.

En la madrevieja El Higuerón, se recomienda controlar los procesos de expansión y atender con urgencia el tema de disposición de residuos sobre su zona de influencia ya que debido a la conexión hidráulica que pueda existir con el río Cauca, esta zona debe servir de amortiguación de niveles en épocas lluviosas, por lo cual se requiere evitar el desecamiento del humedal y la transformación de los estos suelos, así como controlar los vertimientos de aguas residuales.

Se recomienda formular los planes de manejo para las microcuencas abastecedoras de agua, principalmente en las que se encuentran ubicadas en la parte alta del corregimiento de Santa Inés.

En las áreas clasificadas con moderada vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos, se debe restringir la existencia de depósitos de residuos industriales peligrosos, actividades como la minería, industria o almacenamiento de productos químicos y/o hidrocarburos deberán estar sujetos a diseños específicos y monitoreos. Con respecto a la zona de recarga de acuíferos, se recomienda realizar control de perforación de pozos y aljibes para la extracción de agua subterránea.

Se deben realizar los estudios para la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo, tanto en la zona rural como urbana, así mismo es deber del municipio implementar acciones en zonas ya identificadas protegiendo a la población de amenazas que pongan en riesgo sus vidas. Como también es su deber la protección de la población mediante la construcción de las obras de infraestructura que impidan la pérdida de vidas, viviendas, construcciones, equipamientos y animales.

Por otro lado, se recomienda desarrollar procesos de reforestación y obras de control y mitigación que garanticen la regulación del aporte de aguas producto de las precipitaciones intensas y cortas, impidan el desprendimiento de suelos, la pérdida de cobertura vegetal .

En la zona industrial del municipio, se deben realizar continuos procesos de control y manejo a las emisiones atmosféricas, a los vertimientos de aguas y al manejo de residuos sólidos y residuos sólidos peligrosos. Por lo cual se deberán garantizar los recursos económicos y humanos para estas labores, de manera que se cuente con información y datos suficientes que permitan tomar decisiones que mejoren las condiciones ambientales en la zona. Las industrias de la cuenca que generen vertimientos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento de este vertimiento al agua o al suelo se debe solicitar el Plan de Gestión del Riesgo.

Las industrias asentadas en la cuenca deberán contar con un plan de contingencia para el manejo de derrames de hidrocarburos o sustancias nocivas. Este plan debe ser regional, de manera tal que cualquier industria conozca como actuar en caso de producirse el derrame en un punto alejado del sitio de consumo o producción del mismo, y se evite contacto con otras sustancias que puedan desencadenar reacciones peligrosas.

Con respecto a las zonas de producción forestal, se recomienda impedir la expansión de esta actividad hacia zonas de alta fragilidad ecológica en la cuenca, especialmente en la parte alta de la cuenca (áreas de bosque y cuerpos de agua).

En las áreas urbanas, se debe regular y planificar los procesos de expansión, protegiendo las zonas de significancia ambiental. Toda construcción, localizada fuera del área de cobertura del sistema de alcantarillado, debe contar con solución individual de recolección y tratamiento de residuos líquidos, con su respectivo permiso de vertimiento.

Se recomienda especial atención sobre la marranera ubicada en la vereda Platanares con relación al tema de vertimientos líquidos y sólidos y generación de olores.

Se debe estudiar en detalle aquellas áreas de recuperación que soporten asentamientos urbanos consolidados, con base en estudios de riesgos, para analizar la posibilidad bien de incorporar estas zonas a la zona urbana, o bien para determinar necesidad de reubicación de estas áreas. Todo esto con la condición de proveer servicios públicos en dichas áreas en caso de ser aprobada su incorporación a la zona urbana y de contar con las obras necesarias en casos de riesgo mitigable.

Respecto de la posibilidad de embalsar agua del río Yumbo, se debe retomar el estudio de la CVC efectuado en 1998 donde se analizó el potencial de embalses de regulación en el departamento del Valle del Cauca, con base en criterios geológicos, hidrológicos, ambientales y económicos. Para este estudio se dividió el departamento en cuatro sectores, cada uno de los cuales fue analizado por un consultor diferente, así: Sector 01: Municipios de Florida, Pradera y Palmira; Sector 02: Municipios de Tuluá, San Pedro, Buga, y Andalucía; Sector 03: Municipios de Bugalagrande, Cartago, Obando, La Victoria, Zarzal y Sevilla; Sector 04: municipios de Jamundí, Vijes, Yotoco y Ríofrío. Sobre el sector 04 correspondiente al flanco

oriental de la cordillera Occidental, donde se ubica la cuenca del río Yumbo, ninguno de los sitios estudiados pasó de la etapa de prefactibilidad, debido entre otros aspectos a los indicadores técnicos y económicos como la relación volumen útil y el volumen de presa; la relación entre volumen útil y la escorrentía anual; así como el caudal adicional que puede ser confiable con la construcción del embalse y el costo de un metro cúbico de agua almacenada. Sin embargo de considerarse necesario un pequeño reservorio de agua, que permita aumentar la cobertura o mejorar el servicio de acueducto de Yumbo, se recomienda retomar los estudios anteriormente citados, como base de referencia para esta iniciativa.

El Plan de ordenación de la cuenca del río Yumbo permite la determinación de determinantes ambientales para el desarrollo y debe ser la fuente para la construcción de normas sobre el uso ordenado y sostenible de los recursos de la cuenca con los que se orienta la ocupación y el aprovechamiento.

En el proceso de ordenación se hace necesario implementar un sistema de seguimiento y evaluación que permita medir y analizar el desempeño, a fin de gestionar con mayor eficacia los resultados que se esperan del POMCH.

El Plan de ordenación de la cuenca del río Yumbo, se materializa a través de cinco programas, que tienen como propósito contribuir a la solución de la problemática ambiental en la cuenca: 1. Gestión integral para la conservación y recuperación de áreas de interés ambiental en la cuenca del río yumbo, 2. Sostenibilidad ambiental de centros poblados, 3. Sostenibilidad ambiental de actividades productivas de alto impacto, 4. Cultura y educación ambiental y 5. Fortalecimiento institucional.

Para la ejecución del POMCH del río Yumbo, se recomienda conformar una estructura administrativa de tipo matricial, conformada por una asamblea, un coordinador general y jefes de proyectos.

Entre las fuentes de financiación para el desarrollo del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica se recomienda tener en cuenta los recursos provenientes del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los recursos de los planes de desarrollo Municipal y Departamental, aportes del sector empresarial, de la Federación Nacional de Cafeteros, de organismos de cooperación internacional y las ONG.

Los recursos se gestionarán y se invertirán bajo la coordinación de la organización que se conforme para la ejecución del POMCH y que estará presidida por la autoridad ambiental regional, es decir por la CVC con especial responsabilidad de la Dirección Ambiental Regional (DAR) Suroccidente.

BIBLIOGRAFÍA

ABDALA, E. Manual para la evaluación de impacto en programas de formación para jóvenes. Documento elaborado por Cinterfor/OIT con el apoyo del Instituto Nacional de la Juventud (INJUVE) de España y presentado al Seminario Internacional: "Modelos de evaluación para programas de capacitación de jóvenes", Medellín, Colombia 17 y 18 de julio, 2001.

ACOPAZOA- Fondo para la Acción Ambiental. Biodiversidad, Colombia un País de vida. 208 pp.

AGENCIA PRESIDENCIAL PARA LA ACCIÓN SOCIAL Y LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL. Acción Social. Manual de Formulación de Proyectos de Cooperación Internacional. Septiembre de 2006. 68 pp.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE YUMBO. Plan Especial de la zona Industrial. PEZI – Municipio de Yumbo. 2009.

----. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Municipio de Yumbo -PGIRS. 2005.

----. Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Yumbo (PBOT). Acuerdo 0028 de 2001.

ANUARIO ESTADÍSTICO VALLE DEL CAUCA. 2004

APÉNDICE CITES. Convención Internacional sobre el comercio de especies amenazadas de fauna y flora silvestres- UICN 2001.

ARCADE JACQUES, SIRIUS - MICHEL GODET, CNAM FRANCIS MEUNIER, CNAM - FABRICE ROUBELAT. Metodología de Investigación de Futuros con el método MICMAC, y ESTRATEGIA DE LOS ACTORES – MIC MAC – MACTOR. CNAM BUENOS AIRES, ARGENTINA – 2004. 31pp.

----. Citado en: CEPAL. Ortegón. E, J. F. Pacheco y A. Prieto. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas.

Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Área de proyectos y programación de inversiones. Santiago de Chile, julio del 2005. 124 pp.

CARDENAS ERNESTO, GOMEZ FRANCISCO. Del Valle del río Cauca al valle del Pacífico. pp. 135

CEPAL - COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: la Gestión integrada de Cuencas. Venezuela, Mérida. Junio de 1994.

CÓDIGO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Decreto 2811 de 1974.

COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA – GTZ, Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica – Acolgen, Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales – Asocars, Convenio Reflexiones sobre los Instrumentos de Política Disponibles para el Ordenamiento de las Cuencas Hidrográficas, Rudas Lleras Guillermo, Consultor GTZ, Bogotá, 2004, 15 pág.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS - INVIAS. Manual para el control de la erosión. Editar S.A., Manizales, Colombia. 1998. 240 p.

CORPORACIÓN AUTONÓMA REGIONAL DEL CAUCA-CRC. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río La Paila, departametno del Cauca. 2010. 196 pp.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA- CAR. Elaboración del diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la cuenca hidrográfica del río Bogotá. 2006. 300 pp.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA- CVC Y UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE ZARZAL. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río La Paila, departametno del - Valle del Cauca. 2010. 196 pp.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA –CVC- FUNDACIÓN PROAGUA, CONVENIO No. 245 de 2009. Documento soporte. Informe final fases de Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva, Formulación, Ejecución, Seguimiento y Evaluación; terminación del proceso de Formulación del Plan de ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Yumbo, valle del Cauca. Santiago de Cali, julio de 2010.

----. Síntesis de información disponible sobre el estado de los recursos naturales, ocmo parte del diagnóstico técnico institucional para la cuenca del río Yotoco. Cali, julio de 2008. pp. 132.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC E INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Plan de Acción en biodiversidad. Propuesta Técnica. 2004. pp. 166.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA-CVC. Humedales del Valle Geográfico del río Cauca: Génesis, Biodiversidad y Conservación. Publicación de la Dirección Técnica Ambiental, Grupo Biodiversidad. 182 pp. 2009.

----. Plan de Acción ajustado 2007-2011. Acorde al decreto 2350 de junio 24 de 2009. 152 pp.

----. FUNDACIÓN TRÓPICO, Convenio 049 de 2008. Proyecto de fortalecimiento a las áreas protegidas Municipales: caracterización de las áreas de especial significancia ambiental del Municipio de Yumbo. Informe Final. Santiago de Cali, Junio de 2009. 68 pp.

----. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bolo. Informe Final. Palmira 2008. 309 pp.

----. UNIVERSIDAD DEL TOLIMA. Convenio Interadministrativo No 083 de 2007. Caracterizaron de los bosques naturales y zonificación de las tierras forestales en las cuencas hidrográficas de los ríos la Paila, las Cañas, los Micos, Obando, la Vieja, Cañaveral, Catarina, Chanco, Garrapatas, Rut, Pescador, Riofrío, Piedras, Mediacanoa, Yotoco, Vijes, Mulaló, Yumbo, Arroyohondo, Cali, Lilí-Meléndez-Cañaveralejo, Jamundí, río Claro y Timba. 2008.

----. Contrato 0170 de 2007. Pautas metodológicas para el seguimiento a planes de manejo y la evaluación de la efectividad en la gestión de un área de conservación, a través del análisis de estudios de caso. Santiago de Cali, Diciembre de 2007. 135 pp.

----. Construcción Colectiva del Sistema Departamental de Áreas Protegidas del Valle del Cauca-SIDAP. Propuesta Conceptual Metodológica. 2007. 134 p.

----. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. 2007.

----. UNIVERSIDAD DEL VALLE, CONVENIO 168-04. Formulación del Plan de Ordenación y Manejo cuenca del Río Yumbo. Informe Fase de Diagnóstico POMCHS, Río Yumbo - 2005. Santiago de Cali, Noviembre de 2007.

----. ECOANDINA. Planes de Manejo para 18 vertebrados amenazados del departamento del valle del Cauca. 2007. 130 pp.

----. UNIVALLE. El río Cauca en su Valle alto. Santiago de Cali, 2007.

---. Grupo de Recursos Hídricos. Informe de Codificación de corrientes. 2006.

----. FUNDACIÓN INTEGRAL PARA AMERICA LATINA (FIPAL), Convenio 006 de 2005. Formulación del Plan de Manejo del Humedal Platanares, Yumbo. Informe Final. 2005. 100 pp

----. FUNDACIÓN INTEGRAL PARA AMERICA LATINA "FIPAL". Convenio 006/2005. Formulación del Plan de Manejo del humedal el Higuerón, Yumbo. Informe Final. 2005. 61 pp.

--- Proyecto de Reglamentación del uso de las aguas del río Yumbo, las quebradas Santa Inés, Yumbillo, la Buitrera y la Honda. Resolución 20 de marzo de 2003.

---. Ecosistemas Estratégicos para el Valle del Cauca. 2003.

----. Plan de Gestión Ambiental Regional del Valle del Cauca 2002-2012. Santiago de Cali. 2002. pp. 264.

---. Sudirección de Gestión Ambiental, Grupo de aguas subterráneas. Evaluación del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas en la zona industrial Acopi-Arroyohondo, Municipio de Yumbo. Santiago de Cali. 2000.

---. Grupo de Recursos Hídricos Manual de procedimiento para el cálculo de balance oferta - demanda de agua. Santiago de Cali, 2000.

---. Grupo de Recursos Hídricos. Balance demanda - disponibilidad de agua del municipio Yumbo., Santiago de Cali. 2000.

---. Dirección Regional Suroccidente - Grupo de Recursos Hídricos. Inventario predial y de usuarios del agua en la cuenca del río Arroyohomdo. Anexo cartográfico. 1997.

---. Dirección Técnica Ambiental. Informe de la calidad del aire. año 2010.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA- DANE, Censo 2005. 2005.

DOUGLAS H ET AL. CIAT, PREVAL FIDA, COSUDE, IFRI, IDRC, CRDI, CTA. Evaluación del desarrollo de capacidades. Experiencias de Organizaciones de investigación y Desarrollo alrededor del mundo. ISBN 978-958-694-096-2.

EMPRESAS PÚBLICAS DE YUMBO, ESPY, ESP. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) Municipio de Yumbo-Valle. Julio de 2007. 98 pp.

EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE YUMBO S.A E.S.P–ESPY - INGENIEROS CONSULTORES INCOL S.A. Actualización Plan Maestro de alcantarillado área urbana de Yumbo. Diciembre de 2006. pp.180.

GODET, M. De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia. Capítulo 3: El Método MACTOR. Grupo Editor S.A AlfaOmega, España. Edición original. 1993. pp 107 -120.

GODET M Y DURANCE P. Prospectiva Estratégica: Problemas y Métodos. 2ª edición. Cuadernos LIPSOR Laboratoire d´ Investigation Prospective et Stratégique. Paris. 2007.

HENAO, J. E. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas. Universidad de Santo Tomás, Centro de enseñanza desescolarizada. Bogotá – Colombia. 1988.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES, IDEAM. Guía Técnico Científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia. Decreto 1729 de 2002. Septiembre de 2007. pp. 117.

----. Caja de herramientas sobre zonificación ambiental en la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. 2006. 43 pp.

----. Caja de herramientas sobre evaluación integrada del patrimonio hídrico en la ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas. Bogotá, Julio del 2006.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI IGAC. Subdirección de Geografía. Memorias del primer taller sobre cobertura vegetal. Bogotá.

----. VARGAS, Enrique. Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes. Bogotá. 1992. 114p.

----. Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial. Bogotá. 1996. pp.67-85.

KUN. Especies forestales del valle del Cauca, 1996. 253 pp.

LATORRE, E. Empresa y Medio Ambiente en Colombia. CEREC y FESCOL. Santafé de Bogotá, agosto de 1996. 282 pp.

MACÍAS G. Introducción al derecho ambiental, Editorial Legis, Bogotá. 1998.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Resolución 0310, 30 de octubre de 2009, por la cual se determina el valor promedio nacional de los costos de establecimiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado, se fija la cuantía máxima porcentual que se reconocerá por concepto de Certificado de Incentivo Forestal y se fija el Incentivo por árbol, para el año 2010. Diario Oficial No. 47524 de 2009. 3 pp.

---. Decreto 1541. Por el cual se reglamenta la parte III del Libro Ii del Decreto Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973. Julio de 1978.

---. Decreto 1594. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo 11 del Título VI - parte III - Libro II y el Título III de la parte III - Libro I - del Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Decreto 2372 de julio 1 de 2010, 23 pp. Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

---. Decreto 3930 de 25 de octubre de 2010. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo 11 del Título VI - parte III - Libro II del Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

---. Decreto 1729 de 2002. Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto Ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12

del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, CORNARE, CORANTIOQUIA Y UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE MEDELLÍN. Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Aburrá. Aspectos principales. Medellín, 2007. 238 pp.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - VICE MINISTERIO DE AMBIENTE. DIRECCION DE ECOSISTEMAS. Grupo de Recursos Hídricos. Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico. 2010. pp. 128.

----. Proyecto de decreto por medio del cual se modifican los Decretos 1604 de 2002 y 1729 de 2002 y se dictan otras disposiciones. Mayo 28 de 2010. Videoconferencia. 58 diapositivas.

MOJICA, FRANCISCO. La prospectiva. Técnicas para visualizar el futuro. Legis. Fondo editorial. Colombia. 1991. p. 35.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, ONU. Declaración de Estocolmo 1972.

ORTEGÓN. E, J. F. PACHECO Y A. PRIETO. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). CEPAL Área de proyectos y programación de inversiones. Santiago de Chile, julio del 2005. pp.124.

PARQUES NACIONALES DE COLOMBÍA-PNN. Lineamientos técnicos para la declaratoria y gestión en zonas amortiguadoras. Santafé de Bogotá, 2007. pp. 399.

PARQUES NACIONALES DE COLOMBÍA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, EMBAJADA DE ESPAÑA, COOPERACIÓN ESPAÑOLA. Guía para el ordenamiento de actividades eco turísticas en áreas protegidas. Santafé de Bogotá, 2001. 32 pp.

PINILLA ROA, ANA E. Planeación Prospectiva, Herramienta para preparar El Futuro de las comunidades académicas. Universidad Nacional de Colombia. Revista Facultad de Medicina 2003; 51(3): 149 – 157.

PLAN DE MANEJO SUBCUENCA SANTA INÉS. Fundación Samarena, Alcaldía Municipal de Yumbo, Diagnóstico, pp.23. 1999.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO-PNUD. Manual de Seguimiento y Evaluación de Resultados. Oficina de evaluación.
QUINTERO URIBE, V. M. Evaluación de Proyectos y Construcción de Indicadores sociales. 4ª edición. Fundación para la educación Superior-FES. Santiago de Cali, 1998.

REPUBLICA DE COLOMBIA. LEY 99 DE 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Diciembre 22 de 1993.

----, LEY 373 DE 1997. Por la cual se establece el programa para uso eficiente y ahorro del agua. Junio 6 de 1997.

RENGIFO ET AL. Estrategia nacional para la conservación de las aves en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá. 2001.

ROJAS 2006, citado en CVC - SIDAP. Construcción colectiva del sistema departamental de áreas protegidas del valle del Cauca (SIDAP Valle): Propuesta conceptual y metodológica. 2007. 134 p.

TEORÍA Y APLICACIÓN DE LA PROSPECTIVA, El futuro del comercio de flores colombianas en los Estados Unidos. MOJICA José Francisco, Director del Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectiva de la Universidad Externado de Colombia. Santafé de Bogotá, 2002. 14 pág.

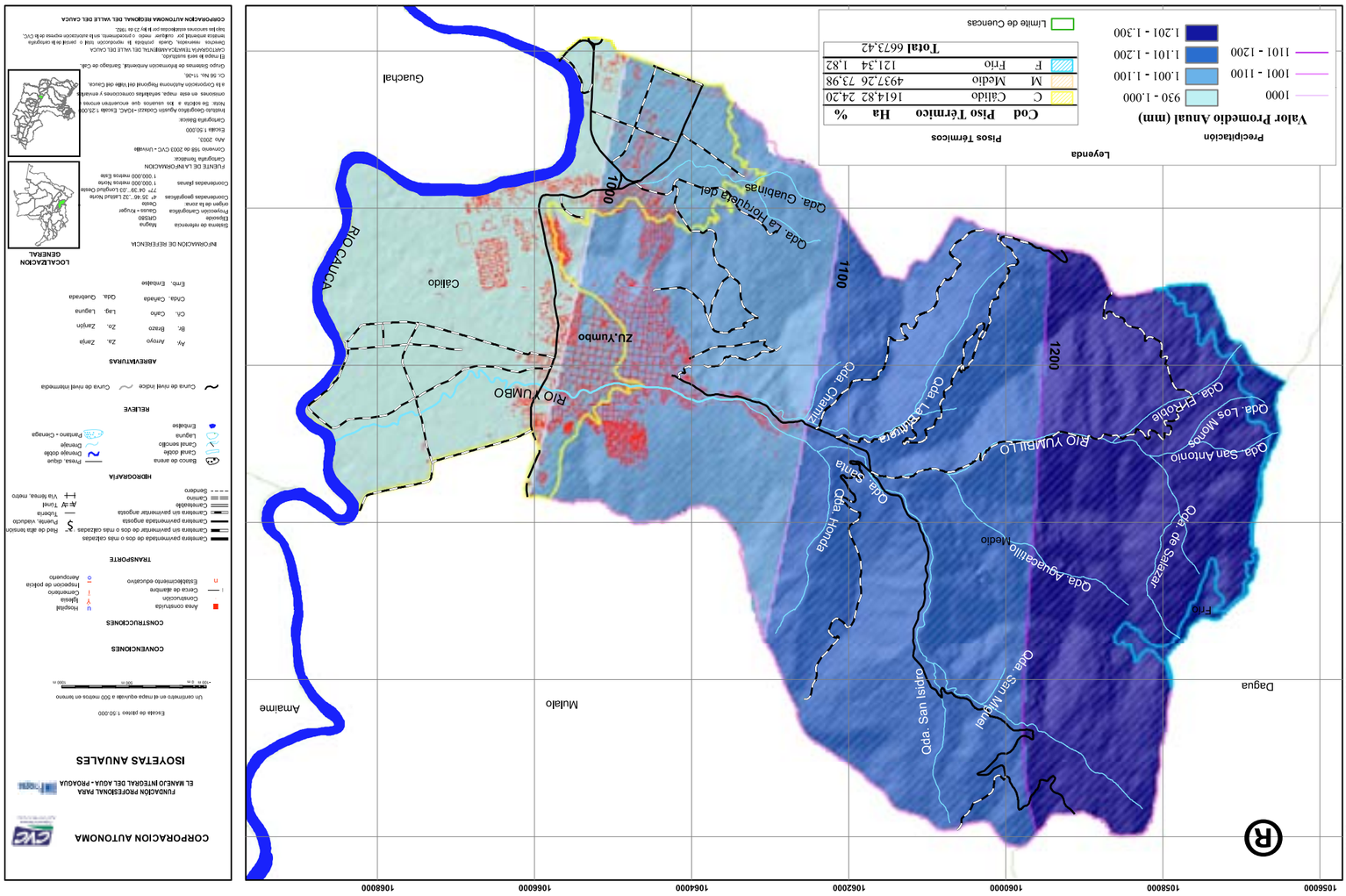
THE NATURE CONSERVANCY- TNC. Manual para la creación de áreas protegidas públicas, regionales, departamentales y municipales en Colombia. Bogotá, Colombia, junio de 2009. 160 pp.

TOLEDO, A. Economía de la biodiversidad. Serie de textos básicos para la formación ambiental, No. 2. Programa de las Naciones Unidad para el medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. México, D.F. México, 1998. 273 pp.

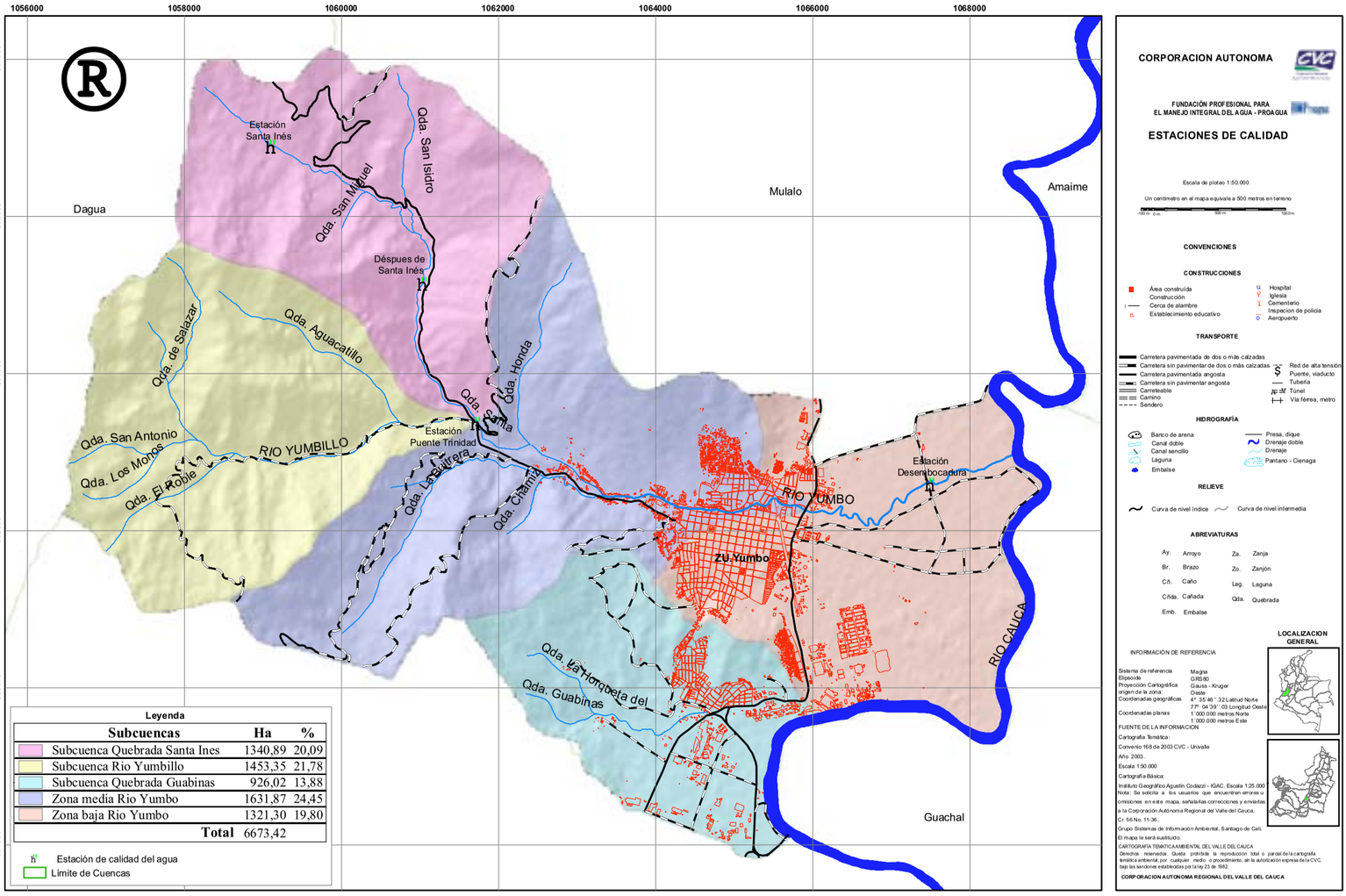
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, GOBERNACIÓN DEL VALLE, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, MUNICIPIO DE YUMBO, Alcaldía. Plan de Acción Ambiental Local Municipio de Yumbo. 1998. 200 pp.

MAPAS

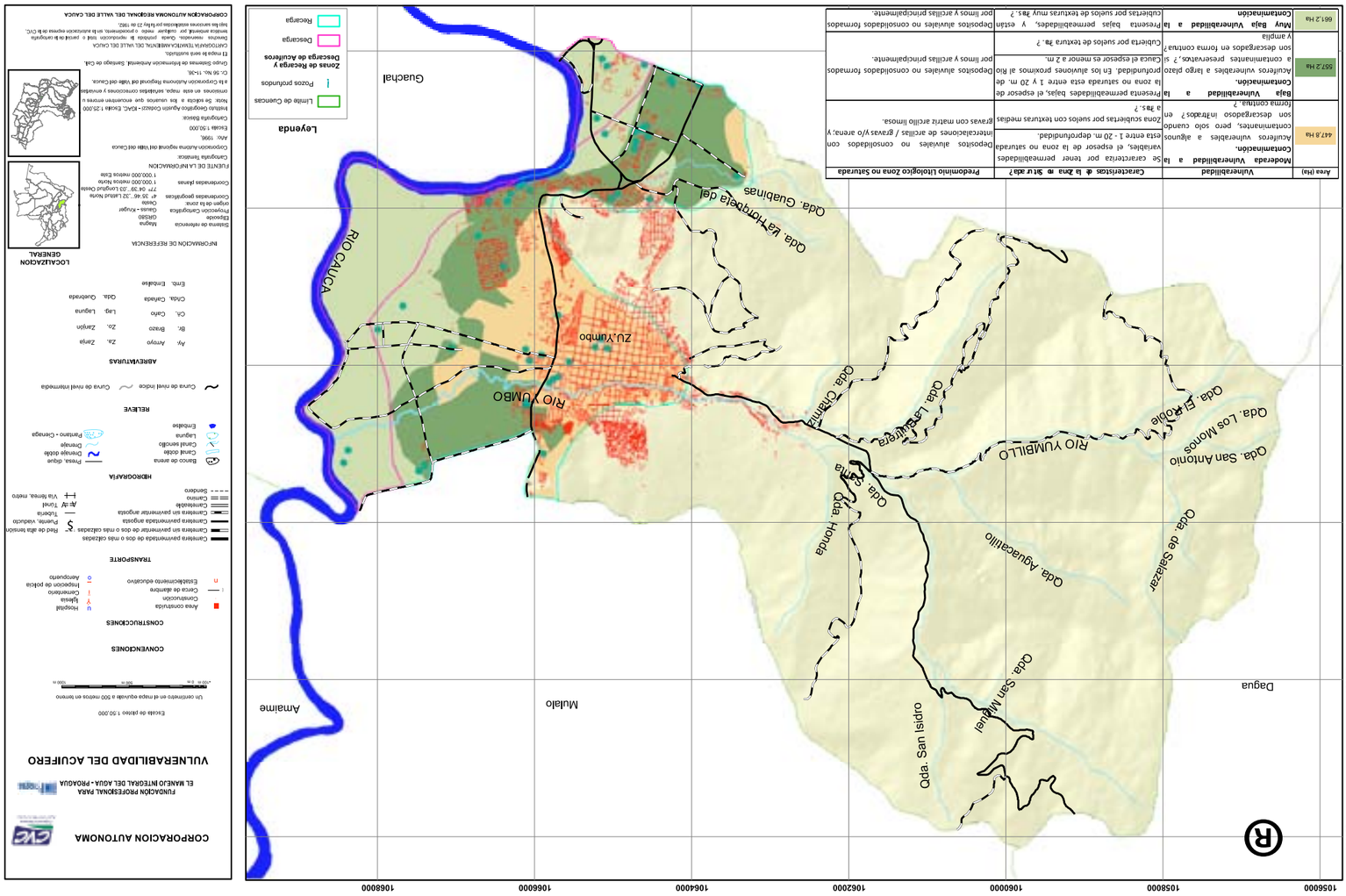
Mapa 4. 1
Isoyeta anual y pisos térmicos Fuente: CVC 2010.



Mapa 4 .2
Estaciones de Calidad del agua Fuente: CVC 2010.

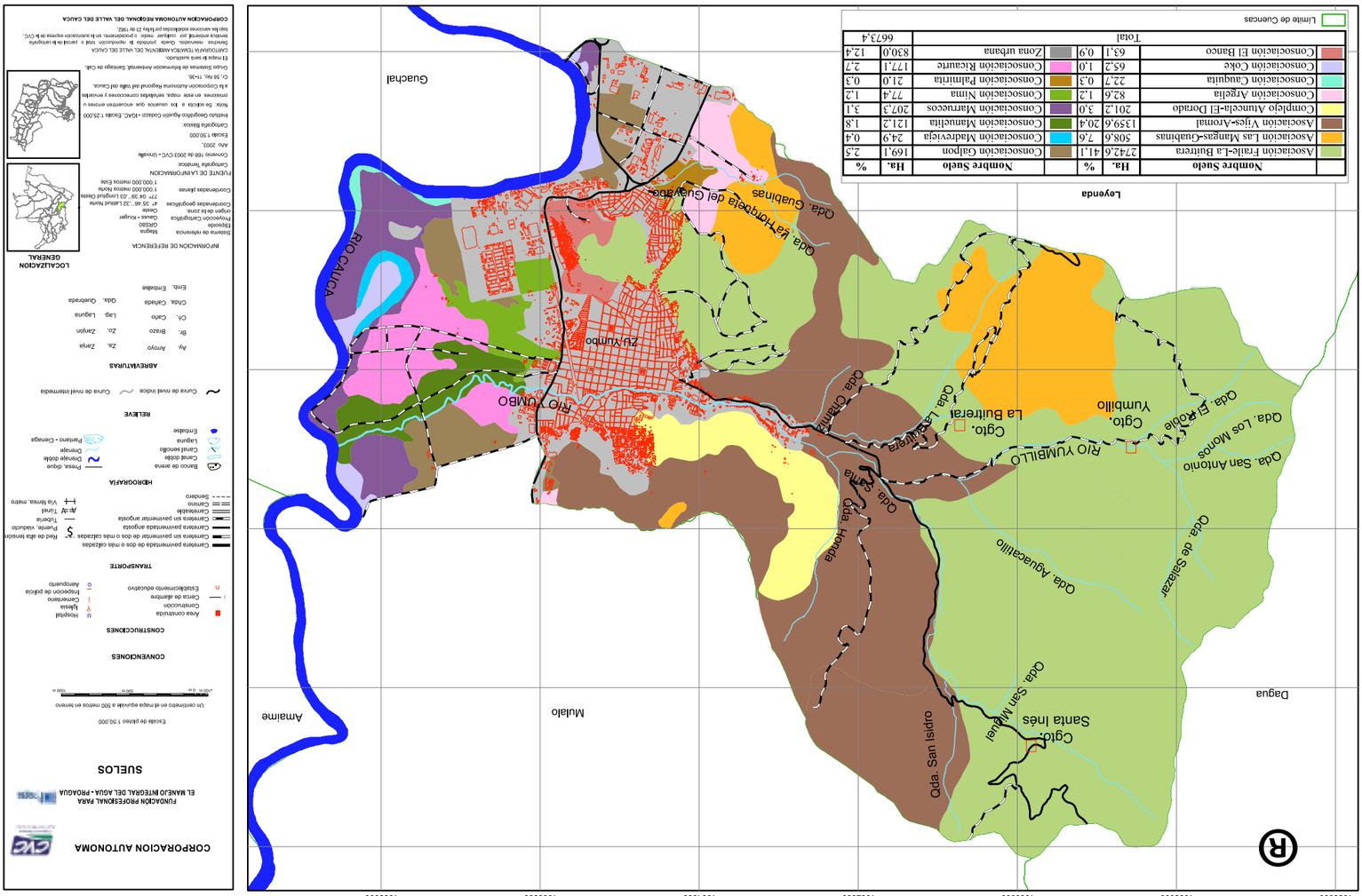


Mapa 4.3
Plano de vulnerabilidad y recarga de acuíferos.Fuente: CVC, 1997.



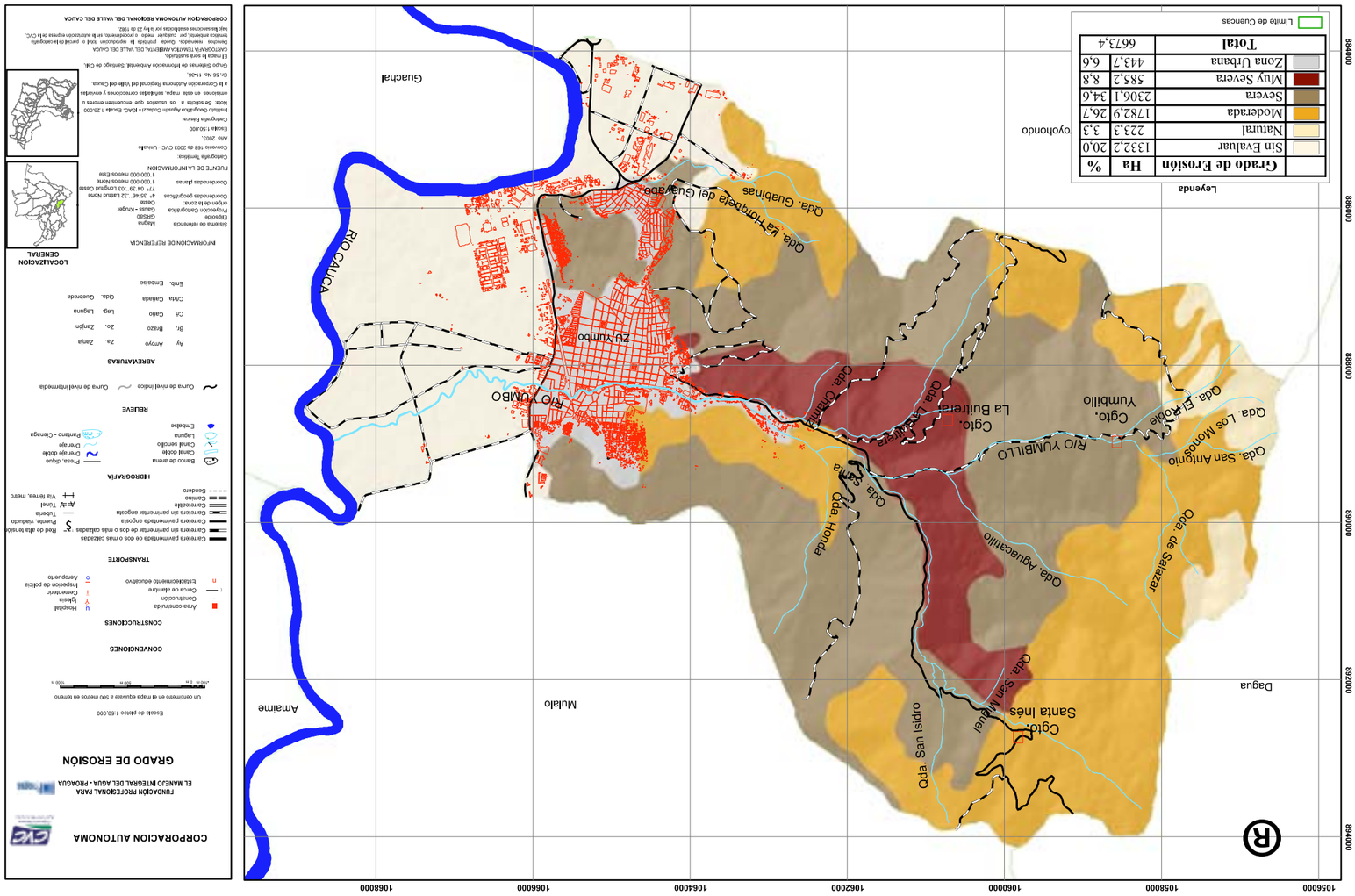
Área (Ha)	Vulnerabilidad	Características de la Zona de Saturada	Predominio Litológico Zona no Saturada
447,8 Ha	**Moderada Vulnerabilidad a la contaminación.** Acuíferos vulnerables a algunos contaminantes, pero solo cuando son descargadosso infrados? en	Se caracteriza por tener permeabilidades esta entre 1 - 20 m. deprofundidad.	Depósitos aluviales no consolidados con intercalaciones de arcillas / gravas y/o arena.; Zona suelotras por suelos con texturas medias gravas con matriz arcillo limosa.
557,2 Ha	**Baja Vulnerabilidad a la contaminación.** Acuíferos vulnerables a largo plazo a contaminantes persevantes,? si son descargados en forma continua?	Presenta permeabilidades bajas, el espesor de la zona no saturada esta entre 1 y 20 m. de profundidad. En los aluviones proximos al Rio Cauca el espesor es menor a 2 m.	Depósitos aluviales no consolidados formados por limos y arcillas principalmente.
66,2 Ha	**Muy Baja Vulnerabilidad a la Contaminación**	Presenta bajas permeabilidades, y estan subletras por suelos de texturas muy 2ts.;	Depósitos aluviales no consolidados formados por limos y arcillas principalmente.

Mapa 4.4
Geología Estructural Fuente: Convenio CVC - Univalle 2005



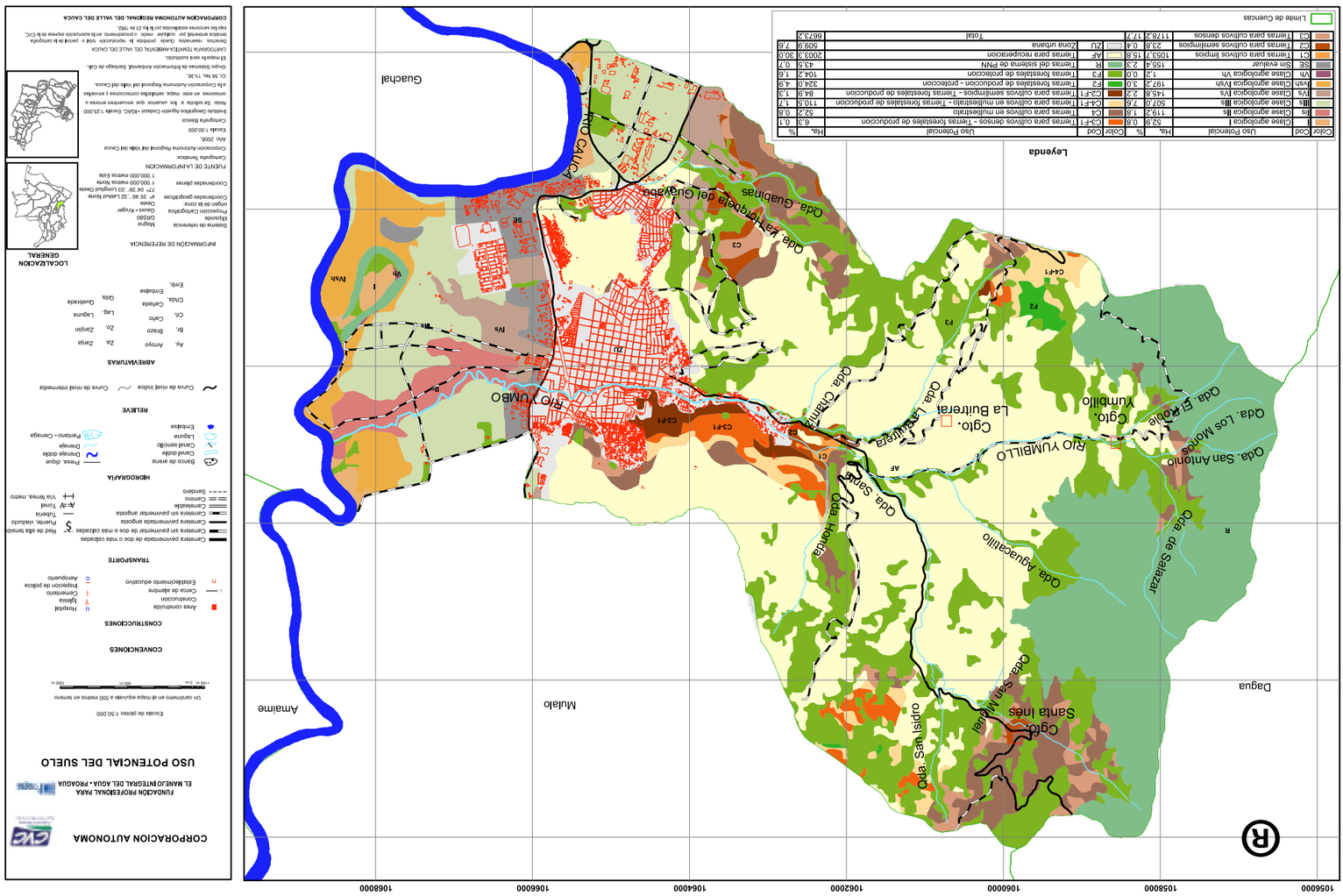
Mapa 4.5
Geomorfología y fallas geológicas Fuente: Convenio CVC - Univalle 2005

Mapa 4.6
Suelos Fuente: Convenio CVC - Univalle 2005

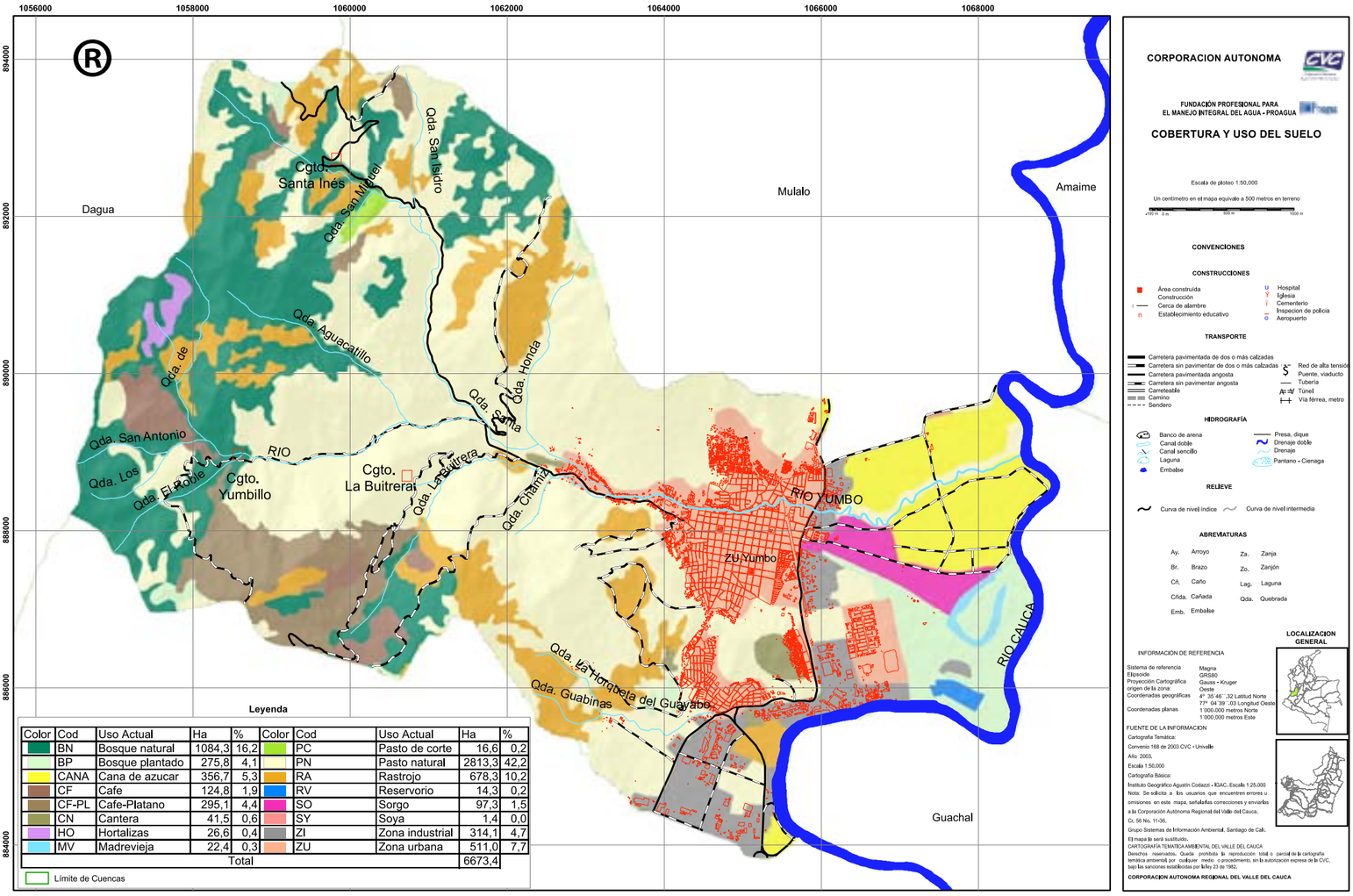


Mapa 47
Pendientes *Fuente: Convenio CVC - Univalle 2005*

Mapa 4.8
Grado de erosión Fuente: Convenio CVC - Univalle 2005



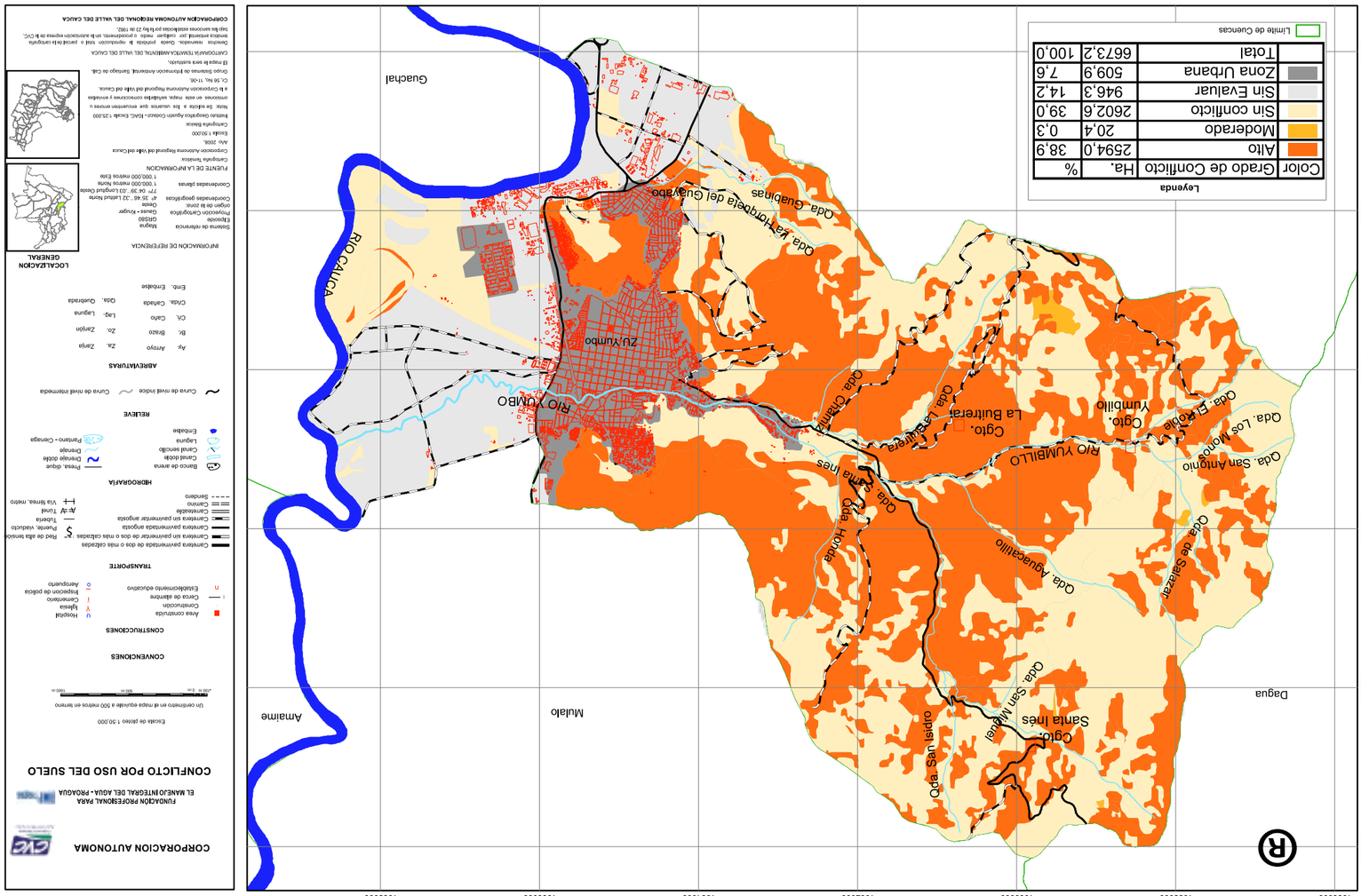
Mapa 4.10
Uso potencial del suelo Fuente: CVC, 2008



Color	Cod	Uso Actual	Ha	%	Color	Cod	Uso Actual	Ha	%
	BN	Bosque natural	1084,3	16,2		PC	Pasto de corte	16,6	0,2
	BP	Bosque plantado	275,8	4,1		PN	Pasto natural	2813,3	42,2
	CANA	Cana de azucar	356,7	5,3		RA	Rastrojo	678,3	10,2
	CF	Cafe	124,8	1,9		RV	Reservorio	14,3	0,2
	CF-PL	Cafe-Platano	295,1	4,4		SO	Sorgo	97,3	1,5
	CN	Cantera	41,5	0,6		SY	Soya	1,4	0,0
	HO	Hortalizas	26,6	0,4		ZI	Zona industrial	314,1	4,7
	MV	Madrevieja	22,4	0,3		ZU	Zona urbana	511,0	7,7
Total								6673,4	

Mapa 4.9
Cobertura y uso del suelo Fuente: CVC

Mapa 4.11
Conflicto por uso del suelo *Fuente: CVC 2008*



Mapa 4.12
Ecosistemas y áreas protegidas *Fuente: CVC 2009*