

6es  
0054  
EJ-2

Ofeneroteca

056059

**LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA EL USO SOSTENIBLE DEL  
RECURSO HÍDRICO EN LA VEREDA CANEY ALTO EN EL MUNICIPIO DE  
RESTREPO, META**

**SANDRA JULIANA GUTIÉRREZ MANRIQUE  
MAURICIO ENRIQUE MESSA CABRALES**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE  
VI COHORTE  
VILLAVICENCIO  
2010**

**LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA EL USO SOSTENIBLE DEL  
RECURSO HÍDRICO EN LA VEREDA CANEY ALTO EN EL MUNICIPIO DE  
RESTREPO, META**

**SANDRA JULIANA GUTIÉRREZ MANRIQUE  
MAURICIO ENRIQUE MESSA CABRALES**

**Trabajo de grado como requisito para optar al título de  
Especialista en Gestión Ambiental Sostenible**

**Ingeniero JUAN PABLO RODRÍGUEZ MIRANDA  
Asesor**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE  
VI COHORTE  
VILLAVICENCIO  
2010**

## AGRADECIMIENTOS

### A NUESTRO ASESOR

Ingeniero JUAN PABLO RODRIGUEZ MIRANDA, por su tiempo, dedicación y orientación en el desarrollo de nuestro trabajo, y por habernos trasladado los conocimientos necesarios para la realización y conquista de este triunfo.

### A NUESTRA PROFESORA

CLARA INES CARO CARO, por su conocimiento y sus consejos, los cuales aportaron destrezas y habilidades durante el desarrollo de la especialización, pero sobre todo por habernos brindado su amistad.

*“Gracias*

*A Dios por la fortaleza que me otorga*

*A mi familia por su amor y comprensión*

*Y a 3G por el amor que me brinda”*

***Sandra Juliana Gutiérrez Manrique.***

*“Quiero darte gracias a Dios por guiarme siempre por el camino correcto y darme la oportunidad de poder asumir este proyecto de vida y sacarlo adelante.*

*A mis padres Stella y Noel, por la tolerancia que siempre han tenido, pues sin su apoyo incondicional no hubiese sido posible cristalizar este logro, para seguir complementando mi formación académica.*

*A mi esposa Eliana y mi hijo Juan Esteban, que sin duda siempre serán la motivación primordial para seguir adelante con mis sueños.”*

***Mauricio Enrique Messa Cabrales.***

Nota aprobatoria

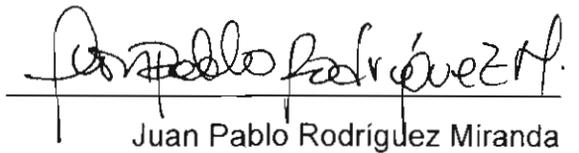
---

---

---

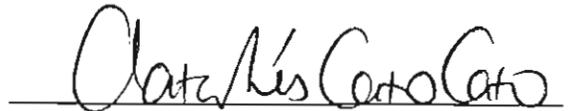
---

---



Juan Pablo Rodríguez Miranda

Asesor



Clara Inés Caro Caro

Jurado

---

Nelson Vivas Mora

Jurado

Villavicencio, 10 de junio de 2011

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. ACTORES	18
3.1. ORDEN NACIONAL	18
3.1.1. Unidad de Parques Nacionales Naturales	18
3.2. ORDEN DEPARTAMENTAL	19
3.2.1. Gerencia Ambiental	19
3.2.2. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área Especial de la Macarena CORMACARENA	19
3.2.3. Instituto de Turismo del Meta	20
3.2.4. Cámara de Comercio de Villavicencio	20
3.2.5. Instituciones académicas	20
3.3. ORDEN MUNICIPAL	20
3.3.1. Secretaria de Medio Ambiente	20
3.3.2. Secretaria de Planeación	21
3.3.3. AGUA VIVA S.A. Empresa de Servicios Públicos	21
3.4. OTROS ACTORES	21
3.4.1. Junta de Acción Comunal vereda Caney Alto	21
3.4.2. ASOCABAÑAS	21
3.4.3. Comunidad	22
4. OBJETIVOS	23
4.1. OBJETIVO GENERAL	23
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
5. MARCO DE REFERENCIA	24

5.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	24
6. MARCO TEÓRICO	29
6.1. EL RECURSO AGUA	29
6.2. CONCEPTOS EN MANEJO DE CUENCAS	30
6.2.1. ¿Qué es una Cuenca Hidrográfica?	30
6.2.2. La Cuenca como Sistema	31
6.2.3. Importancia de las cuencas Hidrográficas	31
6.2.4. El Agua, Recurso Integrador de la Cuenca	32
6.3. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	33
6.3.1. ¿Qué es la gestión integrada del Recurso Hídrico?	33
6.3.2. Desafíos de la GIRH	33
6.3.3. Los Recursos Hídricos y los Ecosistemas	34
6.3.4. Gestión de los Recursos hídricos en las Cuencas Hidrográficas	35
6.3.5. La Institucionalidad en la Gestión del recurso Hídrico	35
6.3.6. Consecuencias de una Gestión Deficiente	37
6.4. GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN COLOMBIA	37
6.4.1. Planeación	37
6.4.2. Administración	40
6.4.3. Seguimiento y Monitoreo	41
6.4.3.1. Oferta	41
6.4.3.2. Demanda	43
6.4.3.3. Calidad	43
6.4.3.4. Riesgos	45
6.4.3.5. Gobernabilidad	46
6.4.4. Manejo de Conflicto	46
7. MARCO LEGAL	51
8. METODOLOGÍA	55
9. MARCO LÓGICO	58
10. CRONOGRAMA	61

11. PRESUPUESTO GLOBAL DE LA PROPUESTA	63
12. RESULTADOS ESPERADOS	64
13. BIBLIOGRAFÍA	65

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Mapa Localización Restrepo, Meta.	24
Cuadro 2. Mapa División Política Municipio de Restrepo, Meta	26
Cuadro 3. Mapa Vereda Caney Alto Municipio de Restrepo, Meta	27
Cuadro 4. Mapa Uso Potencial del Suelo Rural, Municipio de Restrepo, Meta	28
Cuadro 5. Tabla de Flujos de Agua por regiones Climáticas	29
Cuadro 6. Grafica Áreas de Conflicto en la Gestión integral del Recurso Hídrico	47
Cuadro 7. Grafica Tipo de Conflictos que Predominan en 46 Cuencas en Ordenación	47

## INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento esencial para la existencia de los seres vivos y para el bienestar del entorno ambiental en el que estos desarrollan sus actividades sociales y productivas; el desarrollo de estas actividades, impacta directa o indirectamente las fuentes proveedoras de agua. En este sentido es importante para las labores de planificación sostenible del recurso hídrico conocer la cantidad de agua disponible ofrecida por la fuente de agua, los niveles de demanda y las condiciones de interacción hidráulica necesarias para mantener la salud de la fuente abastecedora de agua.

En Colombia, de acuerdo con las evaluaciones realizadas por el IDEAM, la disponibilidad per cápita anual de agua está disminuyendo principalmente debido al crecimiento poblacional del país.

En el periodo comprendido entre los años 1985 y 2005 esta disponibilidad se redujo de 60.000 metros cúbicos de agua por año para cada habitante, a 40.000 metros cúbicos de agua por año en la actualidad, disminuyendo con una tasa de 1.000 m<sup>3</sup> por año, aunque el valor actual de disponibilidad per cápita de agua de 40.000 m<sup>3</sup> por año para cada colombiano, es mayor a los valores críticos.

En el caso hipotético de que se mantuviese el crecimiento poblacional e industrial actual y de mantener los hábitos de uso y consumo vigentes, en el término de 40 años el país alcanzaría valores críticos. Al analizar la situación actual es notable que, en promedio, cada colombiano cuenta con una disponibilidad per cápita anual de agua superior a la de la mayoría de los habitantes del mundo.

Según el IDEAM, Colombia ocupa el lugar número 24 entre 203 países, mientras que Singapur, Malta, Arabia Saudita, Qatar y Bahamas ocupan los últimos puestos con disponibilidades per cápita menores a 150 m<sup>3</sup> habitante año; ubicación que le hace figurar como potencia hídrica mundial, muy a pesar de los problemas actuales relacionadas con el desabastecimiento de agua y la desaparición de fuentes hídricas naturales.

La Orinoquia es una región, cuyo rendimiento hídrico promedio es de 52 l/s/km<sup>2</sup>, superada tan sólo por la Amazonía y el Pacífico con rendimientos de 65 y 109 l/s/km<sup>2</sup> respectivamente. Este hecho hace evidente la inmensa riqueza del recurso hídrico que la Orinoquia colombiana posee. (Jara, 2007)

Existen otros elementos relacionados con la oferta hídrica regional que ameritan ser analizados: es conocido que en la Orinoquia existen dos temporadas en el transcurso del año: la de intensas lluvias y la de escasas precipitaciones o periodo seco. En el periodo de lluvias (cerca de 9 meses) los rendimientos se acercan a los valores máximos ( $70 \text{ l/s/km}^2$ ), pero en el periodo seco, los rendimientos pueden aproximarse, en algunas zonas, a los valores mínimos ( $2,0 \text{ l/s/km}^2$ ), mientras que el promedio, ya citado, es del orden de  $52 \text{ l/s/km}^2$ . De estos datos, se nota que en la mayor parte del año la Orinoquia maneja caudales próximos a los valores máximos, hecho de gran importancia. (Jara, 2007)

Las vertientes de la Orinoquia colombiana se nutren de las fuentes de la cordillera Oriental, esta última ampliamente intervenida por sistemas productivos, asentamientos humanos y vías de acceso que desmejoran ostensiblemente su calidad y limita el uso en diferentes tipos de proceso. En el caso de la oferta hídrica ésta se encuentra altamente intervenida por la contaminación que las aguas naturales adquieren al ser involucradas en diversas actividades antrópicas en la región. Diversos estudios de caracterización de aguas superficiales de la región, registran niveles altos de materia orgánica, sólidos totales suspendidos y sedimentables, fosfatos, nitratos, y coliformes fecales en las aguas sometidas a procesos de producción, consumo y uso humano; así no solo se aumenta el costo de adecuación para el posible reuso, sino que se convierten, en ciertos casos, en aguas no aptas para la vida de especies nativas. Los procesos que generan los niveles de contaminación de las aguas, en el piedemonte llanero, están directamente relacionados con los sistemas de producción, los modelos urbanísticos, los modelos de consumo y aspectos político-culturales presentes en la región. (Jara, 2007)

De lo expuesto, se deriva como gran preocupación, la existencia de zonas y temporadas, en la región, en las que los rendimientos hídricos sean del orden de  $2,0 \text{ l/s/km}^2$ , dato similar al de la Guajira ( $1,0 \text{ l/s/km}^2$ ) de reconocido déficit hídrico en el país. Este hecho induce a la necesidad de un manejo adecuado y responsable del recurso agua en la Orinoquia. (Jara, 2007)

Por lo expuesto, existen razones suficientes para preocuparse por la oferta hídrica regional, puesto que el uso incontrolado del recurso puede llevar a su agotamiento incluyendo a nivel local.

En el municipio de Restrepo, los sistemas productivos como la piscicultura, utilizan recambios permanentes (máximo tres días) para asegurar niveles altos de oxígeno; la porcicultura y la ganadería de leche y carne, al lavar las instalaciones, vierten excretas y residuos a las fuentes de agua, sin ningún tipo de tratamiento, provocando contaminación especialmente en el río

Caney y el caño seco. El sector del turismo, predominante en la vereda caney alto, afecta principalmente los nacimientos, los cauces de los ríos y los caños, funcionan 9 balnearios (al año 2007); siete de los cuales cuentan con piscina y dos son represamientos de cauce. El espejo total de agua utilizado en estas zonas recreativas es de 2.365 m<sup>2</sup>. Para consumo humano, el municipio, capta el recurso del río Caney quien abastece los acueductos de los municipios de Restrepo y Cumaral, teniendo como usuarios a: comunidad crisalínco, escuela Marayal, fincamazatemango, Empresa Agua Viva E.S.P.(antigua y nueva bocatoma), asociación de usuarios de caney Alto y Bajo y la Empresa Aguas del Llano en Cumaral.

Según datos de Cormacarena (2006), el caudal aforado en el río Caney en el tramo 1 (N 965.786 – E 1.054.960) es de 1054 l/seg y en el tramo 2 de 660 l/seg; para el canal de captación de 485 l/seg y para el canal de sobrantes de 229 l/seg. Los caudales del río Caney son: Acueducto de Restrepo (1714 l/seg antes de la captación, 485 l/seg caudal captado y 1229 l/seg abajo de la captación); Acueducto veredas Caney Alto y Bajo (1229 l/seg antes de la captación, 50 l/seg caudal captado y 1179 l/seg abajo de la captación); Acueducto Cumaral (1179 l/seg antes de la captación, 50 l/seg caudal captado y 1229 l/seg abajo de la captación).

El Plan Indicativo Ambiental de Restrepo, valora el caudal de las fuentes más importantes del municipio, el que puede llegar en temporadas de lluvias a 3000 l/seg, mientras que en temporadas secas, puede ser de 1500 a 1660 l/seg. Se estima que la demanda de agua para los procesos pecuarios (ganadería y porcicultura) puede alcanzar los 20 l/seg, sin contar con otras actividades como la piscícola y la turística.

De acuerdo a datos de la empresa Agua Viva E.S.P., las cuatro microcuencas en la zona rural recogen a lo largo de su recorrido aguas residuales de actividades pecuarias, basuras y en algunas ocasiones las aguas servidas de los habitantes ubicados en las riberas.

Las autoridades del municipio de Restrepo, no advierten la problemática real, en atención que si no se empieza a dar una solución pronta, se generará un impacto negativo tanto ambiental como económico, perdiéndose la imagen que se ha tratado de vender sobre el municipio en los últimos años. (MAVDT, 2010)

Los LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA EL USO SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO EN LA VEREDA CANEY ALTO EN EL MUNICIPIO DE RESTREPO, META, pretenden contribuir al desarrollo sostenible del municipio mediante la construcción de estrategias participativas y de control que involucren a los actores sociales e institucionales en la

conservación y manejo adecuado de las fuentes hídricas de la vereda Caney Alto.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión del recurso hídrico en el territorio colombiano está dada por 4 elementos: Planeación, administración, seguimiento y monitoreo (oferta, demanda, calidad, riesgos, gobernabilidad) y manejo de conflictos (ordenación de cuencas, saneamiento básico entre otros). Para el primer caso el gobierno nacional decreta normas, leyes, y reglamentos; para el segundo crea las autoridades ambientales (IDEAM, CARS, etc.) encargadas entre otros de hacer cumplir dichas normas; pero en el tercero y cuarto caso, las entidades se quedan cortas al ser un sector con una descoordinación del trabajo desde su dirección central hasta el nivel regional; la descentralización a nivel municipal ha sido efectuada sin gradualidad, sin apoyo humano, técnico y sin la reglamentación apropiada.

La Contraloría General de la República manifiesta en su Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2007-2008, que la mayoría de las autoridades ambientales no realizan procesos de seguimiento y monitoreo ajustados al protocolo y son muy pocas las que cumplen con los parámetros nacionales establecidos por el IDEAM; en el caso del departamento del Meta y sus municipios, se carece de estudios específicos que permitan caracterizar con exactitud el territorio en lo referente a oferta de agua superficial y subterránea.

El Plan de Gestión Ambiental Regional-PEGAR 2010-2019 de Cormacarena, articula las Políticas Internacionales, el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan de Acción en Biodiversidad de la cuenca del Orinoco y el Plan de Desarrollo del Meta. A nivel departamental se priorizaron 12 cuencas para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH), de los cuales sólo se han formulado cuatro. El del río Guatiquía que se localiza entre los municipios de Fómeque (Cundinamarca), El Calvario, San Juanito, Villavicencio, Restrepo, Cumaral y Puerto López (Meta), se terminó de formular en diciembre del 2009. Siendo una cuenca de gran importancia para el departamento, desde el punto social, demográfico, productivo y económico ya que cubre 180.640 Ha. y alberga 434.346 personas.

En el área administrativa del sector ambiental, existe descoordinación del trabajo desde su dirección central la regional. La descentralización a nivel municipal ha sido sin gradualidad, sin apoyo humano, técnico y sin reglamentación apropiada. El municipio de Restrepo, no cuenta con un

inventario actualizado de usuarios que permita determinar la demanda real y los vertimientos puntuales que permitan precisar las relaciones causa-efecto, en las principales cuencas. Así mismo, la demora y los costos en los trámites y expediciones de permisos y autorizaciones por parte de Cormacarena, son los permanentes reclamos de los usuarios.

Seguimiento y Monitoreo. A pesar que el Departamento del Meta posee un gran potencial hídrico, el abastecimiento de agua potable para consumo humano, tanto para el sector rural como para el urbano, es uno de sus principales problemas. La cabecera municipal de Restrepo se abastece del río Caney, que nace en la vereda Marayal y recorre la vereda Caney Alto y 5 veredas más. De esta microcuenca toman el agua los acueductos urbanos de Restrepo y Cumaral, además surte el acueducto de la vereda caney alto y caney medio, cubriendo un número aproximado de 428 usuarios.



Fotos: Grupo Gestor 2009

La inexistencia de micromedición en el consumo del recurso hídrico, incide en la elevada demanda de caudal de la población, pues las tarifas de cobro son independientes del consumo, y no existe un incentivo económico al uso eficiente.

La concesión de aguas superficiales que tiene el municipio, es por un caudal de 67.47 L/seg del río caney; los aforos para el 2006 muestran un caudal de 1.654 L/sg aguas debajo de la bocatoma en época seca. No hay estudios que muestren la actualización de estos datos, sobre todo en épocas de sequía.

La calidad del recurso hídrico se afecta ya que la influencia de la bocatoma del río Caney está convertida en zona turística y de pesca informal, actividades que han contribuido a la disminución de las franjas de protección del cuerpo de agua, generando impactos negativos en el deterioro del

ecosistema y la consecuente contaminación del agua.

En cuanto a riesgos, la problemática se refleja en que la fuente presenta bajas condiciones de regulación y alta vulnerabilidad; en los efectos negativos sobre la oferta del recurso, generados por el cambio climático; las frecuentes inundaciones o sequías que disminuyen la oferta del recurso hídrico, especialmente en época de influencia de los fenómenos de El Niño y de La Niña, respectivamente. El municipio de Restrepo, se encuentra en alta amenaza por movimiento en masa en las zonas ubicadas en unidades de relieve escarpado con fuertes pendientes, con suelos de texturas medias, bien drenados y con alta intervención antrópica. La vereda caney Alto es susceptible de incendios forestales y el río Caney presenta alta susceptibilidad de inundación y avalancha. (Cormacarena - PGAR, 2010).



Fotos: Grupo Gestor 2009

En el manejo de conflictos, el uso de del suelo es el más frecuente; el análisis del uso actual vs la aptitud de los suelos en el departamento del Meta, de acuerdo a su vocación natural, determinada por la clasificación de suelos según el IGAC, permite identificar las áreas con conflictos en el uso del suelo, que alcanzan al 65%; pues solamente el 35%, es decir 2'986.300 Ha., tienen un uso adecuado, el 48,8% (4'170.000 Ha) se ha intervenido inadecuadamente, el 14,3% (1'225.700 Ha) están subutilizadas y el 1,9% (164.200 Ha) están sobreutilizadas con ganadería intensiva y cultivos tradicionales.

La vereda Caney Alto, según el mapa político administrativo del municipio de Restrepo, es una zona de protección, control y restauración del componente atmosférico, hídrico, edáfico y biótico. El uso potencial del uso del suelo pertenece a una zona agroturística. Según la Agenda Ambiental de Restrepo, es una zona de ecosistema estratégico, en donde se pueden desarrollar

actividades como el agroturismo, construcción de infraestructura turística, construcción tipo cabañas, mejoramiento paisajístico, además de actividades agropecuarias, avicultura, piscicultura a menor escala.

La vereda Caney Alto, presenta según el mapa de conflictos, las 4 categorías: Zonas sin conflicto aparente o con uso adecuado, conflicto por intervención de la vegetación natural, conflicto por uso de subutilización, y conflicto por sobreutilización. Se evidencia que los estudios técnicos realizados sobre la aptitud de los suelos y los modelos de uso potencial para sus diferentes zonas o áreas, no son tenidos en cuenta en el desarrollo de las diferentes actividades de la producción agropecuaria, y por ende de hizo planes de desarrollo municipal.



Fotos: Grupo Gestor 2009

En cuanto al componente cultural, hace falta sentido de pertenencia, cultura y educación ambiental, respeto por los recursos naturales, falta de conciencia especialmente en el ahorro del agua, falta de compromiso para reciclar en casa. (Alcaldía Municipal de Restrepo, Meta 2006)

En el 2010 la alcaldía, instauró mediante acuerdo municipal, el comparendo ambiental, como un instrumento de cultura ciudadana enfocada a prevenir la afectación del medio ambiente. Sin embargo a la fecha, sólo han impartido tres comparendos

Por lo tanto, la educación ambiental en el municipio de Restrepo, no es representativa, aunque las administraciones municipales destinan recursos dentro de sus planes y programas de gobierno, ésta no es continua y no es considerada como herramienta para el control, protección y preservación del medio ambiente.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El incremento poblacional y el proceso de urbanización son factores claves al enorme crecimiento y al deterioro ambiental. Es inminente la crisis del agua; será el problema ambiental más importante del próximo decenio, en especial donde la población sigue creciendo rápidamente. La limitada capacidad para administrar el recurso hídrico por parte de las comunidades e instituciones; una planificación, gestión y conservación inadecuadas de las aguas son algunos de los factores que inciden en la multiplicación del problema.

En la vereda Caney Alto se empiezan a observar estos comportamientos, relativos al uso del agua. La meta de la actual administración municipal es consolidar a Restrepo como un atractivo turístico local, regional y nacional, lo que ha generado que la demanda de agua haya aumentado para suplir las necesidades de esta creciente actividad económica.

Del mismo modo esta zona es vital para el suministro de agua de los municipios de Restrepo y Cumaral y al ser habitantes de estas dos localidades los integrantes del grupo gestor, ven con preocupación la problemática social que se podría generar por el desabastecimiento de agua al *no tomarse* medidas que contrarresten los malos hábitos de uso que se vienen presentando.

Por consiguiente se evidencia la necesidad de implementar lineamientos ambientales para el uso sostenible del recurso hídrico en la vereda Caney Alto en el municipio de Restrepo, Meta, en aras de preservar y conservar el tan preciado líquido y a su vez brindar herramientas para desarrollar actividades productivas sostenibles, mejorar la calidad de vida de la comunidad y resguardar la oferta ambiental del municipio de Restrepo.

### **3. ACTORES**

El éxito de la gestión ambiental depende de la participación que tengan los actores sociales dentro del proceso de formulación, ejecución y evaluación de dichos proyectos. Los actores conforman el conjunto de entidades privadas, públicas, o mixtas que tienen como misión coordinar, liderar y facilitar el desarrollo del sector. Esto comprende organismos creados en el orden nacional, departamental o regional y local o municipal, además gremios empresariales, asociaciones e instituciones educativas.

#### **3.1. ORDEN NACIONAL**

##### **3.1.1. Unidad de Parques Nacionales Naturales UPNNS.**

En el páramo de Chingaza nace el río Guatiquía, cuya cuenca alta es una de las más extensas de las originadas en la vertiente oriental de los Andes de Colombia; se alimenta de aguas de la laguna de Chingaza, así como de varios ríos y quebradas que aumentan su caudal mientras desciende por el escarpado cañón que forma, para desembocar en el río Humea, formando parte de la Cuenca del río Meta

El municipio de Restrepo tiene 703,1 hectáreas del Parque Nacional Natural Chingaza, representados como ecosistemas estratégicos en zona de reserva Chingaza y zona de amortización, equivalentes al 0.9 % el área del Páramo y al 6,4% respecto al departamento. (Cormacarena - PGAR, 2010).

La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales viene implementando en los Parques Nacionales Naturales del AMEM, la Estrategia integral y diferenciada de reordenamiento territorial y resolución de conflictos por uso, ocupación y tenencia en las áreas protegidas y sus áreas de influencia. El desarrollo de esta estrategia se viene adelantando en cinco componentes: ordenamiento ambiental, ordenamiento social de la propiedad, ordenamiento productivo, restauración y relocalización voluntaria. (Cormacarena - PGAR, 2010).

## **3.2. ORDEN DEPARTAMENTAL**

### **3.2.1. Gerencia Ambiental**

Entidad que propende por el manejo eficiente de los recursos naturales y medio ambiente, liderando acciones de preservación protección y recuperación, las cuales incidan en mejores condiciones de vida para la población.

### **3.2.2. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área Especial de la Macarena CORMACARENA**

Entidad creada a partir del artículo 38 de la Ley 99 de diciembre 22/93, que administra y gestiona los recursos naturales renovables y el medio ambiente en el departamento del Meta. Tiene jurisdicción en la totalidad de los 29 municipios, con un área total de 86.000 km<sup>2</sup>, aproximadamente.

Entre sus funciones tiene:

- Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro de la jurisdicción, conforme a disposiciones superiores.
- Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medio ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del SINA.
- Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente.
- Evaluar y controlar los usos del agua, suelo, aire y los demás recursos naturales renovables.
- Implantar y operar el sistema de información ambiental en el área.
- Promover la creación de organizaciones no gubernamentales y la participación comunitaria, para la defensa y conservación del medio ambiente; apoyar la educación y capacitación de sus integrantes y de la ciudadanía en general

### **3.2.3. Instituto de Turismo del Meta**

Entidad encargada de liderar y promocionar el desarrollo turístico del departamento del Meta planeando y ejecutando acciones dentro del contexto, trabajo de llano, naturaleza y folclor.

### **3.2.4. Cámara de Comercio de Villavicencio**

Institución de servicios, de carácter privado, sin ánimo de lucro, que promueve con proyección nacional e internacional, el mejoramiento de la competitividad de Villavicencio y la región, el desarrollo de la comunidad empresarial para la generación de riqueza y el mejoramiento de la calidad de vida y el medio ambiente.

Igualmente contribuye a la eficiencia del mercado a través de la administración y promoción de sistemas públicos de información empresarial, métodos alternativos de resolución de controversias y realización de otras funciones delegadas por la ley.

### **3.2.5. Instituciones Académicas**

Pueden desarrollar proyectos de formación integrando la investigación, capacitación, proyectos productivos sostenibles. (UNILLANOS, SENA, UNAL).

## **3.3. ORDEN MUNICIPAL**

### **3.3.1. Secretaria De Medio Ambiente**

Encargada de fomentar y fortalecer las organizaciones agropecuarias; prestar asistencia técnica; planificar y ejecutar proyectos en capacitación ambiental y desarrollo agropecuario sostenible.

### **3.3.2. Secretaría de Planeación**

Es la dependencia encargada de manejar las potencialidades y problemática ambiental, mediante el uso y aplicación de normas, procesos de planeación, implementación de proyectos piloto, actividades educativas y la adopción de medidas de prevención, recuperación, usos y manejo adecuado de los recursos naturales que garanticen el desarrollo integral, la viabilidad económica de los desarrollos productivos y la sostenibilidad de los ecosistemas.

### **3.3.3. AGUA VIVA S.A. Empresa de Servicios Públicos.**

Ente descentralizado que ofrece las garantías para la prestación de los tres servicios: acueducto, alcantarillado y aseo, y se fija como misión prestarlos en términos de eficiencia, eficacia y calidad administrativa, con talento humano calificado y comprometido dentro del marco de los principios y valores de la empresa, garantizando una mejor condición de vida para sus usuarios.

## **3.4. OTROS ACTORES**

### **3.4.1. Junta de Acción Comunal Vereda Caney Alto**

La Junta de Acción Comunal es una asociación cívica sin fines de lucro, integrada por personas naturales residenciadas en el sector. Esta forma organizativa creada en la década del 60, principalmente en las ciudades para canalizar las demandas de los barrios que se comenzaban a conformar, se convirtió en el único vínculo formal de los pobladores con el Estado. Si bien es cierto que una de las finalidades de las juntas era fomentar y ejecutar programas que promovieran el desarrollo integral, las Juntas empezaron a ver en el acueducto, como servicio básico, una base para fomentar empresas de economía social.

### **3.4.2. ASOCABAÑAS**

A esta asociación, pertenecen los dueños de establecimientos públicos de la zona como balnearios, restaurantes, hoteles y cabañas turísticas. Dentro de sus actividades están la participar en la concertación e implementación del Plan ambiental en la zona turística de Restrepo, ejercer control y vigilancia al

gremio, y velar que el turista disponga de información completa y responsable que fomente el respeto por los recursos naturales, entre otros.

### **3.4.3. Comunidad**

Los habitantes de la vereda, en su mayoría son nacidos en Restrepo, aunque con ascendencia boyacense y cundinamarquesa. Aunque tienen cultura rural y campesina, por la cercanía al casco urbano y la de éste a la capital Villavicencio, los jóvenes terminan el bachillerato con modalidad diferente a la agropecuaria y estudian un técnico o universitario lejos a su lugar de residencia. Algunas mujeres de la vereda encuentran ocupación laboral en los lugares turísticos sólo los fines de semana; en comunicación verbal con algunos habitantes de la vereda, afirman que el turismo no genera empleo directo, pues es esporádico y no representa un ingreso permanente para la familia.

Así mismo dentro de su participación como comunidad, tienen como deber contribuir al cuidado y mantenimiento de los servicios públicos, adecuado manejo de sistemas productivos, desarrollo de procesos ambientales, tener control, seguimiento y vigilancia en el cumplimiento de normas ambientales y desarrollo territorial y adopción de tecnologías limpias (Pinzón, 2008)

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer lineamientos ambientales para el uso sostenible del recurso hídrico, mediante la construcción participativa de estrategias que permitan mitigar el impacto de las actividades productivas y contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes en la vereda caney alto, municipio de Restrepo, Meta

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

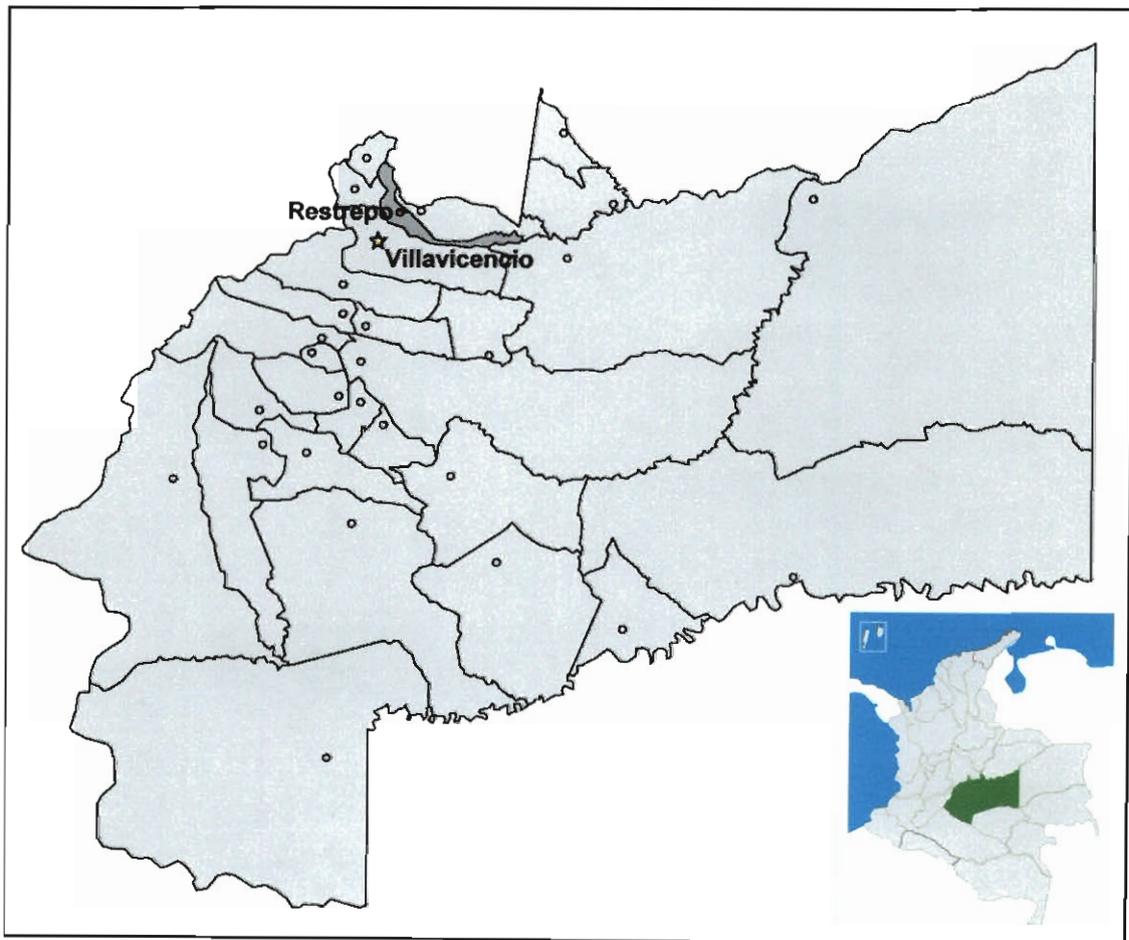
- Elaborar el diagnóstico participativo del uso del recurso hídrico de la vereda caney alto.
- Identificar y priorizar los principales problemas que se presentan con el uso recurso hídrico en la vereda.
- Plantear posibles soluciones a la problemática encontrada, que sirvan como instrumentos de planificación del recurso hídrico y a su uso sostenible.
- Vincular a los actores institucionales, organizacionales y comunitarios en la creación de mecanismos de control y manejo sostenible de las fuentes hídricas de la vereda.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El municipio de Restrepo se encuentra localizado al noroccidente del departamento del Meta, a 10 Km de Villavicencio y a 133 Km de la capital del país. Limita por el norte con el departamento de Cundinamarca y el municipio de Cumaral; por el sur con los municipios de Puerto López y Villavicencio; por el oriente con Puerto López y por el occidente con los Municipios de San Juanito, El Calvario y Villavicencio (EOT Municipio de Restrepo Meta, 2006)

Cuadro 1. Mapa Localización Restrepo, Meta

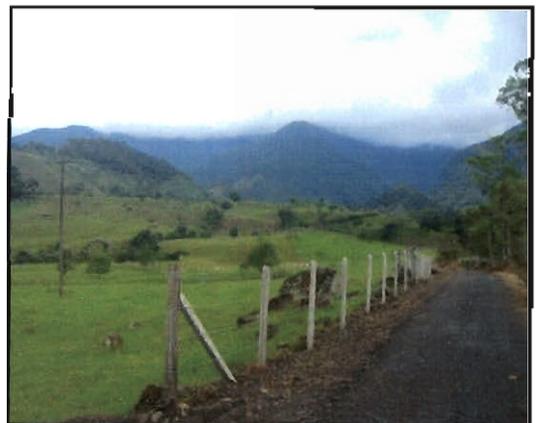


Fuente: [www.restrepo-meta.gov.co](http://www.restrepo-meta.gov.co)

La coordenadas geográficas del municipio son: 4°16" latitud Norte y 73°34"25' a longitud Oeste del meridiano de Greenwich; y se ubica a una altura de 750 msnm. Tiene una superficie de 434 Km<sup>2</sup>, distribuida en una zona plana con un área de 325 Km<sup>2</sup> y una zona quebrada de 109 Km<sup>2</sup>. La zona urbana está compuesta por 21 barrios y la zona rural por 19 veredas (IGAC, 2006)

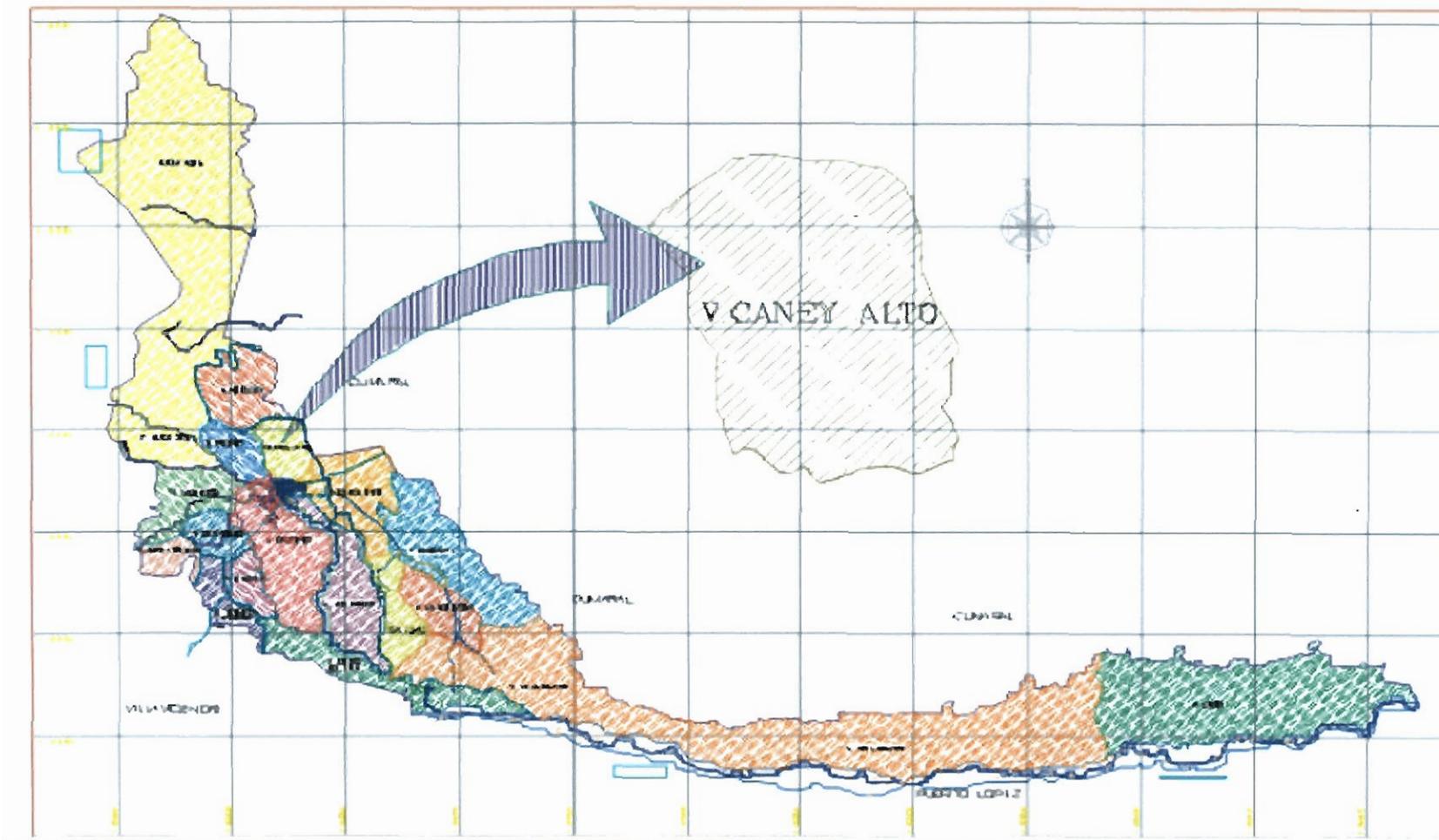
Los cauces que recorren el municipio de Restrepo son ríos torrenciales de montaña, trenzados que presentan divagación de cauces; entre los más importantes se encuentran: quebrada Salinas, río Caney caño Caibe, río Guacavía Chiquito, todas ellas cuencas afluentes del Río Guatiquia (Cormacarena - Restrepo, 2007)

La vereda Caney Alto, es una de las 19 veredas del municipio de Restrepo y se ubica dentro de la zona turística, su extensión territorial es de 221 Ha y 6.924m<sup>2</sup>, altitud de 570 m, temperatura 17 °C a 25 °C, clima templado, con una precipitación de valor anual media 5.062 mm (HIMAT, 2005). Número de Habitantes 153 aproximadamente de acuerdo a información de la J.A.C. veredal. Las Actividades Económicas dominantes son la ganadería, la cría de especies menores, la agricultura y el turismo. (Pinzón, 2008)



Fotos: Grupo Gestor 2009.

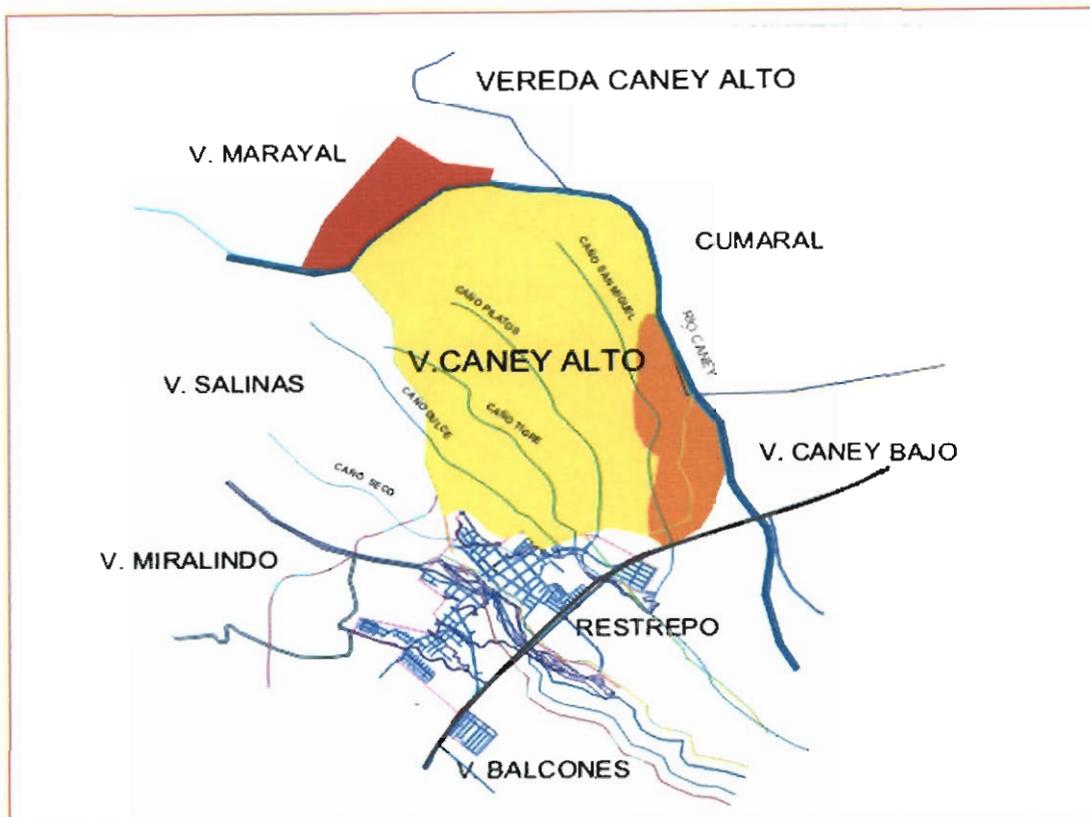
Cuadro 2. Mapa División Política Municipio de Restrepo, Meta



Fuente: Lineamientos para el plan Ambiental de la zona turística de Restrepo, vereda Caney Alto

La zona turística de Restrepo tiene una extensión de 800 Ha localizadas entre los 500 y 800m de altitud, sector que presenta una abundante precipitación, de alrededor de 4000 m<sup>3</sup> al año.

**Cuadro 3. Mapa Vereda Caney Alto Municipio de Restrepo, Meta**

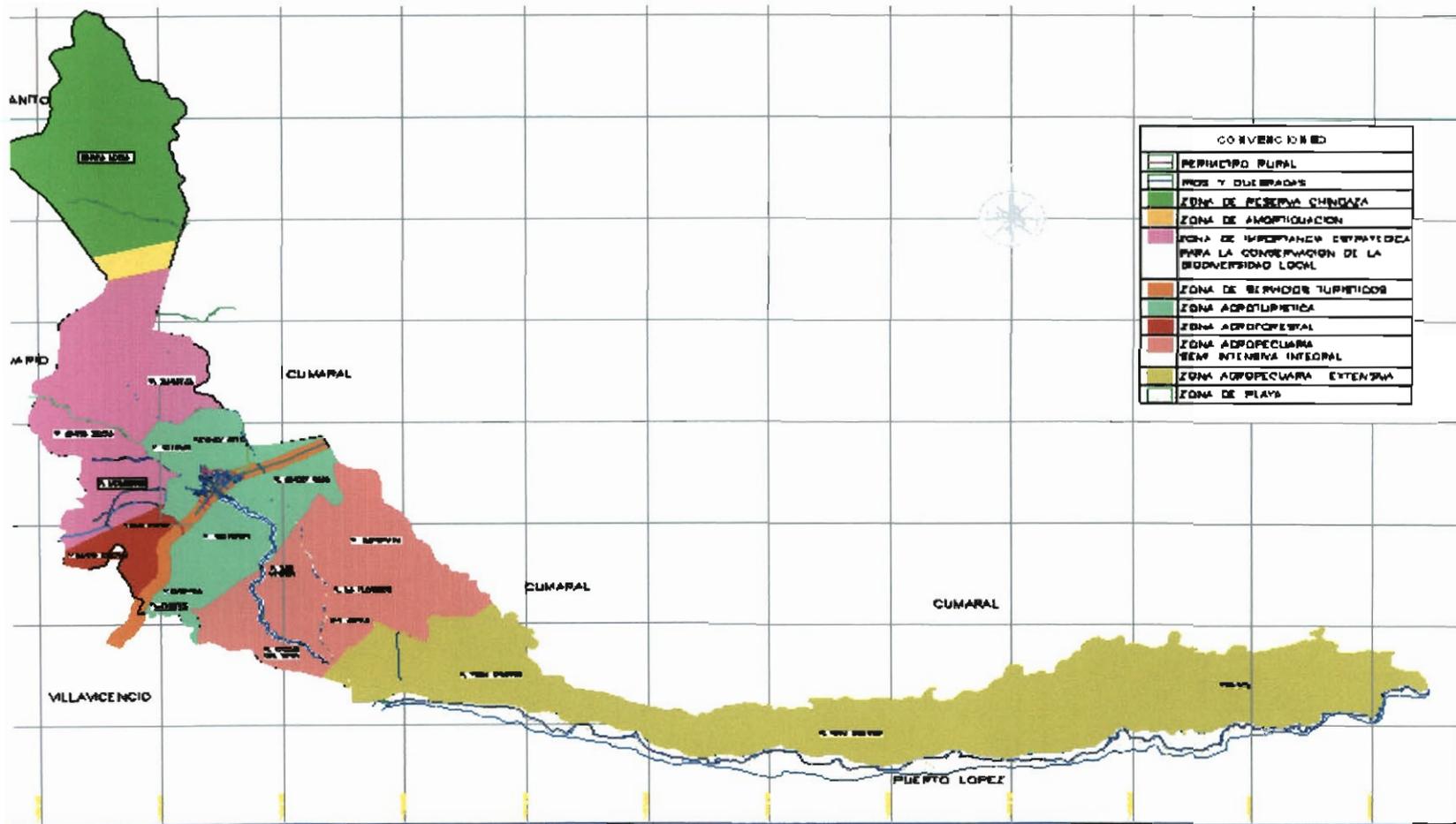


Fuente: Lineamientos para el Plan Ambiental de la Zona Turística de Restrepo, Vereda Caney Alto

Según el Esquema De Ordenamiento Territorial E.O.T en su capítulo III del art 142, la categoría de uso para la vereda Caney Alto, corresponde a zona Suburbana (categoría 15), que comprende igualmente las veredas Salinas, parte de la vereda Balcones y Caney Medio, parte baja vereda Choopal y parte baja vereda Puente Amarillo.

El E.O.T decreta como uso principal Agroturismo, construcción de Infraestructura turística, construcción tipo cabañas, mejoramiento paisajístico; uso complementario: Agropecuario, avicultura y piscicultura; uso condicionado: Agropecuario a gran escala y prohíbe desarrollos urbanísticos.

Cuadro 4. Mapa Uso Potencial Del Suelo Rural, Municipio de Restrepo, Meta



Fuente: EOT 2006, Restrepo, Meta

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1. EL RECURSO AGUA

El agua es distribuida irregularmente en toda la Tierra, debido a los diversos factores físicos que influyen en esa distribución. El patrón de precipitaciones en todo el mundo es causado por la circulación de la atmósfera que distribuye la humedad y la energía (UNESCO, 1997).

La mayor abundancia de lluvias se presenta en las regiones intertropicales y templadas de la Tierra. En el cuadro 1, presentan los flujos de agua por regiones climáticas (Km<sup>2</sup>/año) a nivel global, demostrando la irregularidad de la distribución natural de las precipitaciones y consecuentemente en la disponibilidad del agua en las diversas regiones de la Tierra.

**Cuadro 5. Tabla de Flujos de Agua por Regiones Climáticas (Km<sup>2</sup>/año)**

Zonas Climáticas	Precipitación	Evapotranspiración	Escorrentía total de los ríos	Escorrentía de Base
Zonas templadas (N y S)	49.000	27.800	21.200 (48%)	6.500
Zonas áridas y semi-áridas	7.000	6.200	800 (2%)	200
Zonas intertropicales	60.000	38.000	22.000 (50%)	6.300
Total (mundo)	116.000	72.000	44.000 (100%)	13.000

Fuente: Rebouças, Braga y Tundisi (1999)

En general los mayores valores de disponibilidad de agua se encuentran en la faja entre el Trópico de Cáncer y de Capricornio; sin embargo, la situación climática y, consecuentemente, la disponibilidad de agua de una región está relacionada con las condiciones fisiográficas.

Las aguas subterráneas poseen sus mayores reservas en regiones húmedas, sin embargo, su mayor disponibilidad es también función de la capacidad de almacenamiento y transmisión de agua de las rocas reservorios (Rebouças, Braga y Tundisi 1998)

Las reservas de agua en el mundo poseen la siguiente distribución: 97,2 % del total de agua pertenecen a los océanos, seguidos por los glaciares (2,14 %). El agua subterránea corresponde a 0,61 % de ese total, las aguas superficiales 0,009%; la humedad del suelo (0,005%) y el agua de la

atmósfera 0,001 %. El agua subterránea corresponde a 98% del agua potable disponible en la tierra.

El ciclo hidrológico es el responsable de la distribución del agua y de su renovabilidad. En síntesis, el ciclo comienza por el movimiento del agua en sus diversos estados físicos: ella es evaporada por los océanos y se mueve a través de la atmósfera. El agua después se condensa y cae en forma líquida en el océano, en el continente o revaporiza sin llegar a la tierra o el mar. La precipitación que llega al continente hace varias trayectorias del ciclo hidrológico. (Fetter, 1994).

Una parte se condensa en estado sólido y forma los glaciares, o precipita en forma de nieve, o la lluvia y/o deshielo se escurre y forma un canal de drenaje. El canal de drenaje formará ríos, lagos, etc... y esos cursos de agua podrán llegar hasta el mar reiniciando el ciclo, o evaporarse, volviendo el agua a la atmósfera.

El Meta es un departamento con abundante riqueza hídrica, debido a las intensas lluvias que se presentan con mayor incidencia en el piedemonte. Esto hace posible la existencia de numerosos ríos y afluentes tributarios, humedales y enormes acuíferos al interior de la tierra. A esto se añade el aporte que en las partes altas (2000 – 3200 metros de altura) hacen ecosistemas como los páramos y los bosques nublados. (Gobernación del Meta, 2004).

La oferta hídrica, proviene de la interrelación de esa variedad de ecosistemas, motivo por el cual las entidades gubernamentales y no gubernamentales deben implementar programas de manejo, conservación y aplicación en otros usos como la generación de energía y construcción de distritos de riego.

## **6.2. CONCEPTOS EN MANEJO DE CUENCAS**

### **6.2.1. ¿Qué es una Cuenca Hidrográfica?**

Una cuenca hidrográfica es un área en la que el agua proveniente de la precipitación forma un curso principal de agua, se define también como la unidad fisiográfica conformada por el conjunto de los sistemas de cursos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o "divisoria de aguas" se definen naturalmente y corresponden a las partes más altas del área que encierra un río. La cuenca, sus recursos naturales y sus habitantes poseen condiciones físicas, biológicas, sociales y culturales que le confieren

características particulares. El objetivo se orienta a usar la cuenca como captadora de agua para diferentes fines, principalmente para consumo humano y para reducir el impacto de la escorrentía protegiendo así zonas vulnerables cerca de pendientes o cauces. Los proyectos más recientes de manejo de cuenca enfatizan cada vez más la necesidad de mejorar la calidad del agua y no sólo la cantidad y tiempo de descarga.

La cuenca, sea en forma independiente o interconectada con otras, es reconocida como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos (Dourojeanni y Jouravlev, 2002).

### **6.2.2. La Cuenca Como Sistema**

En enfoque sistémico significa que la cuenca es un todo, funcionalmente indivisible e independiente, en el que interactúan en el tiempo y en el espacio los subsistemas social, cultural, económico político, legal, institucional, tecnológico, productivo, biológico, y físico. También implica la interacción e interconexión entre la parte alta, media y baja o costero marina de la cuenca, la propuesta de opciones de manejo y gestión basada en el análisis participativo de los problemas sus causas y consecuencias, así como el aprovechamiento racional de sus potencialidades y el reconocimiento del agua como elemento integrador (Jiménez, 2005). Dentro de este enfoque existen varios elementos importantes tales como: proteger y conservar, restaurar y crear, comprender manejar y operar (García, 2007).

### **6.2.3. Importancia de las Cuencas Hidrográficas**

Las cuencas hidrográficas, también conocidas como zonas de captación son cruciales para el ciclo del agua, ya que son las unidades del paisaje donde se junta toda el agua de superficie y está disponible para su uso. Por lo tanto, tiene sentido que las decisiones estratégicas sobre la gestión del agua se deben tomar a nivel de cuencas (WorldWaterFundation, 2002).

El agua, es fundamental para la seguridad ambiental, social y económica, que permite fortalecer el desarrollo humano y al mismo tiempo satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad para que generaciones futuras satisfagan las propias (UICN, 2000). Por lo tanto, todos somos responsables por su custodia.

La participación pública en la planificación y el manejo de los recursos hídricos es un objetivo importante para determinar las necesidades y preocupaciones de todos los usuarios del agua en donde una colaboración

efectiva entre los organismos y la población local aumenta las posibilidades de instituir planes eficaces de manejo de las cuencas hidrográficas (Ramsar, 2004).

Para una participación real se necesita de una sociedad bien informada, con conocimientos claros sobre la problemática ambiental, y sus consecuencias en su calidad de vida (Menahem, F; 2004). Permitiendo formar parte del proceso de toma de decisiones esto puede ocurrir directamente cuando las comunidades locales se juntan para llevar a cabo la elección de sistemas de provisión, la administración y el uso del agua (Global WaterPartnership; 2000).

La participación es un elemento que permite integrar a los actores de la sociedad y generar mecanismos de vinculación entre quienes viven en las partes altas, medias y bajas de las cuencas, así como abrir espacios de negociación con otros grupos de interés y el gobierno, impulsando modelos de políticas y de intervención en los espacios de la cuenca (Siles y Soares, 2003).

#### **6.2.4. El Agua, Recurso Integrador de la Cuenca**

El agua es considerado el elemento integrador pues la zona de cabecera de las cuencas garantiza la captación inicial de las aguas y el suministro de las mismas a las zonas inferiores durante todo el año. Los procesos en las partes altas de la cuenca invariablemente tienen repercusiones en la parte baja dado el flujo unidireccional del agua, y por lo tanto toda la cuenca se debe manejar de manera integral, como una sola unidad. Al interior de la cuenca, el agua funciona como distribuidor de insumos primarios (nutrientes, materia orgánica, sedimentos) producidos por la actividad sistemática de los recursos. En la zona de emisión de cauces, el agua regula el funcionamiento de los ecosistemas costero-marinos.

El movimiento del agua lluvia y los flujos superficiales, a través de la red de drenaje, desde la parte alta de la cuenca hasta la parte baja, promueve el desprendimiento y arrastre de partículas (sedimentos orgánicos y minerales) e induce la formación de valles planicies o llanuras de inundación. El sistema hídrico también refleja un comportamiento de acuerdo a como se están manejando los recursos agua, suelo y bosque, así como a actividades o infraestructuras que afectan su funcionamiento (Jiménez, 2005).

## 6.3. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

### 6.3.1. ¿Qué es la Gestión Integrada del Recurso Hídrico?

La GIRH es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los sistemas vitales.

El concepto de gestión integrada del recurso hídrico, al contraste al tradicional manejo fragmentado de recursos de agua, se preocupa por el manejo de la demanda y oferta de agua. Por lo tanto existe una integración considerada bajo dos categorías básicas: El sistema natural, con su importancia crítica para la calidad y la disponibilidad del recurso.

El sistema humano el cual determina fundamentalmente el uso del recurso, la producción de desechos y la contaminación del agua, que también debe establecer las prioridades de desarrollo (Global WaterPartnership; TAC, 2000).

### 6.3.2. Desafíos de la GIRH

La gestión integrada del recurso hídrico tiene como principales desafíos:

**Asegurar el agua para las personas.** Aunque muchos países dan prioridad a la satisfacción de las necesidades humanas básicas de agua, un quinto de la población no tiene acceso a agua potable segura y la mitad de la población mundial no tiene acceso a condiciones sanitarias adecuadas. Estas deficiencias en los servicios afectan principalmente a los segmentos más pobres de la población en los países en desarrollo (Global WaterPartnership; TAC, 2000).

**Asegurar el agua para la producción de alimentos.** Crecientemente, se observa una restricción del agua en la producción de alimentos, a la par o mayor que la escasez de tierras. Actualmente la irrigación en la agricultura es responsable de más del 70% de las extracciones de agua. Aún con necesidades adicionales de agua para irrigación, estimadas en un 15 – 20% en los próximos años, lo cual es probablemente bajo, serios conflictos han de aparecer entre el agua para irrigación en la agricultura y el agua para otros usos humanos y del ecosistema (Global WaterPartnership; TAC, 2000).

**Desarrollar otras actividades creadoras de trabajo.** Todas las actividades humanas requieren agua y producen desechos, pero algunas de ellas requieren más agua o producen más desechos que otras. Esta consideración debe tomarse en cuenta en estrategias de desarrollo económico, especialmente en regiones con escasez de recursos de agua (Global Water Partnership; TAC, 2000).

**Proteger los ecosistemas vitales.** Los ecosistemas acuáticos producen una variada gama de beneficios económicos, incluyendo aquellos productos como la madera y plantas medicinales, también proveen hábitats para la vida salvaje y terrenos para reproducción. Los ecosistemas dependen del flujo del agua, la estacionalidad, las fluctuaciones en los niveles de agua y tienen la calidad de agua como factor determinante. El manejo de recursos de agua y tierra deben garantizar que se mantenga la vida del ecosistema y que los efectos adversos sobre otros recursos naturales sean considerados y en lo posible mejorarlos cuando se tomen decisiones de manejo y desarrollo (Global Water Partnership; TAC, 2000).

### **6.3.3. Los recursos Hídricos y los Ecosistemas**

El análisis de la información recogida indica que el gran desafío que enfrentan todos los países iberoamericanos es el abastecimiento de agua en calidad y cantidad adecuada para todos sus habitantes. El agua es un recurso multifuncional: abastecimiento humano, actividades agropecuarias, energía, transporte, recreación. Es, por otra parte, un recurso muy escaso y además su demanda es creciente debido al aumento poblacional y a los estilos de vida. Por lo tanto, la gestión del agua requiere de profesionales capaces de identificar y anticipar conflictos intrasectoriales, intersectoriales e intergeneracionales, ya que, del uso que hagamos nosotros dependerá la disponibilidad futura del recurso.

Lograr el acceso del agua a todos, oportunamente, en la calidad y cantidad necesaria para garantizar la vida implica un planteo conceptual de este problema, centrando los esfuerzos en una menor alteración del ciclo hidrológico natural. El ciclo del agua es un proceso complejo que incluye la precipitación, el escurrimiento, la evapotranspiración y la infiltración en vastas regiones durante prolongados períodos. No habrá sustentabilidad si no se conocen y tienen en cuenta debidamente todas las fases de este ciclo. Para ello, es necesario no sólo velar por la utilización y la distribución eficiente del agua dulce sino también salvaguardar el estado de la cuenca de captación y las aguas subterráneas (antes del consumo), así como el tratamiento y la eliminación adecuada de las aguas de desecho (después del consumo). Es necesario privilegiar el conocimiento del vínculo existente entre la utilización

de los recursos hídricos y los ecosistemas que abastecen el agua (Fernández, 1999).

#### **6.3.4. Gestión de los Recursos Hídricos en las Cuencas Hidrográficas**

Las políticas para utilizar el territorio de una cuenca como base para la gestión del agua han tenido diferentes enfoques y una desigual evolución en los países latinoamericanos (CEPAL, 1994, citado por Dourojeanni y Jouravlev, 2002). La adopción de modelos a nivel de cuencas ha tenido una serie de dificultades ya que muchas de las entidades creadas han desaparecido o no han logrado avances significativos en términos de gestión por rivalidades interinstitucionales, por conflictos entre las autoridades regionales y sectoriales, por haber carecido de recursos financieros, coordinación y base legal adecuados, por la falta de claridad sobre sus roles, etc.

Sin embargo, a pesar de los obstáculos existentes, se observa un interés generalizado en crear y operar organismos de cuenca para mejorar la gestión del agua. Como resultado de este interés, tanto en las leyes de aguas de reciente aprobación como en muchas propuestas de nuevas leyes y de modificación de leyes existentes, aparece por primera vez la intencionalidad de fortalecer y complementar la capacidad de gestión del agua con la creación de estructuras participativas y multisectoriales de coordinación, concertación y acción a nivel de cuencas colectiva. De este modo, se busca asegurar la participación cada vez mayor de actores nuevos, en la toma de decisiones sobre aspectos importantes de gestión del agua (Dourojeanni y Jouravlev, 2002).

#### **6.3.5. La Institucionalidad en la Gestión del Recurso Hídrico**

Cuando se discuten los roles y funciones de las organizaciones a diferentes niveles, es importante mencionar que no existen recomendaciones válidas para todos los casos. Esta es un área en la cual las etapas de desarrollo del país, las condiciones financieras y de recursos humanos del mismo, las normas tradicionales y otras circunstancias específicas jugarán un rol importante en determinar cuál es lo más apropiado en un contexto dado. El desarrollo institucional es crítico para la formulación e implementación de las políticas y programas de la GIRH. Las demarcaciones de responsabilidad defectuosas entre los actores, mecanismos de coordinación inadecuados, brechas o traslapes jurisdiccionales y las falencias en coordinar responsabilidades, autoridades y capacidades para la acción, son todas

fuentes de dificultades en implementar la GIRH (Global WaterPartnership; TAC, 2000).

Las agencias involucradas en el manejo de los recursos hídricos deben estar consideradas en sus variados escenarios geográficos, incluyendo la estructura política del país, la unidad de recurso en una cuenca o acuífero y la existencia y capacidades de organizaciones comunitarias. El desarrollo institucional no se trata simplemente de la creación de organización constituido formalmente; también involucra a un rango completo de reglas y regulaciones formales, costumbres, prácticas, ideas, información, intereses y redes de comunidad grupal, los que conjuntamente proveen el marco de contexto institucional dentro del cual operan los actores del manejo de las aguas y otros tomadores de decisiones (Global WaterPartnership; TAC, 2000, citado por Lorio, 2004).

Es importante destacar que la responsabilidad por la calidad del agua y manejo de los recursos hídricos está disgregada entre muchos organismos diferentes. En muchos países los datos se consideran secretos. Esto ocasiona ineficiencias en los programas de aguas y hace difícil, sino imposible, lograr una política racional para el manejo de este recurso.

Una meta esencial es la de reunir en cada país a las agencias responsables de los diversos sectores de usuarios de recursos hídricos, tales como abastecimiento doméstico, salud pública, agricultura, riego e industria (Global WaterPartnership; TAC, 2000).

Entre los elementos esenciales que debe incluir el diseño institucional para la GIRH están la ecología y la sustentabilidad, la prevención de los daños ecológicos en lugar de su costosa y difícil corrección; la reflexión ciudadana sobre la importancia del valor económico del agua, como medio para lograr su uso más eficiente y sustentable; el ejercicio de la autoridad en los diferentes niveles de decisión y la relevancia, como binomio indisoluble, de la participación social. Respecto de esto último, es conveniente reflexionar sobre los alcances de la participación social, como coadyuvante del Gobierno legítimo y no en sustitución de éste (Osorno, 2003).

Conforme a lo anterior, el diseño de un marco institucional plantea distintas interrogantes sobre cuál debiera ser la orientación y contenido específico de una redistribución de responsabilidades y competencias en torno a la GIRH, a efecto de fortalecer las capacidades de las instituciones y de cada uno de los actores involucrados en el proceso de gestión. Sin embargo, de nada sirve redistribuir responsabilidades, si las instituciones y las organizaciones no poseen las capacidades necesarias para cumplir su papel en el sistema de gestión (Global WaterPartnership; TAC, 2000).

Entre las principales funciones de las instituciones a nivel social se encuentran: Reducir la incertidumbre en el tráfico social; hacer posible la interacción y transacción en la vida social, económica y canalizar posibles conflictos sociales, fomentar y regular tipos de conductas y relaciones sociales, consideradas deseables. (Global Water Partnership; TAC, 2000).

Para que las instituciones puedan cumplir con estas funciones, éstas deben ser interiorizadas, aceptadas socialmente y aplicadas; además deben formarse lentamente, sin cambiar fácilmente ya que si no, no podrían dar estabilidad a las relaciones sociales. Sin embargo, esto no quiere decir que sean estáticas, sino que pueden adecuarse al entorno y tener nuevos contenidos según las nuevas exigencias y oportunidades que surjan. (Global Water Partnership; TAC, 2000).

#### **6.3.6. Consecuencias de una Gestión Deficiente**

La ausencia de una buena gestión por lo general trae como consecuencia la toma de decisiones dominadas por determinados sectores económicos. La incapacidad para resolver las necesidades y expectativas entre los interesados del recurso, es hoy en día una de las principales causas de la crisis mundial del agua. (World Water Foundation, 2002).

Además la mala gestión de los recursos hídricos ha originado la alteración de las condiciones físicas, químicas y biológicas del mismo, siendo la contaminación una de las causas más importantes que contribuyen a la degradación del agua.

### **6.4. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN COLOMBIA**

Según el MAVDT, 2010, la gestión que se realiza sobre el recurso hídrico se puede dividir en cuatro grandes grupos: planificación, administración, seguimiento y monitoreo, y manejo de conflictos relacionados con el agua:

#### **6.4.1. Planeación**

La normativa vigente establece a las autoridades ambientales la obligación de elaborar el plan de gestión ambiental regional (PGAR), el plan de acción (anteriormente plan de acción trienal PAT), los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA), planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH), el plan de ordenación forestal (POF), así como,

planes de manejo (PM) de los ecosistemas más importantes en su jurisdicción (humedales, páramos, manglares, entre otros); además, deben asesorar y concertar los planes de ordenamiento territorial (POT) y los planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV); todos estos instrumentos de planeación están relacionados en mayor o menor medida con el recurso hídrico.

Otro importante instrumento de planeación relacionado con el recurso hídrico lo constituye el Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), adoptado mediante la Resolución 1096 de 2000. Dado que los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas son normas de superior jerarquía, que parten de un diagnóstico y terminan en la planificación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales en la unidad hidrográfica, con el objetivo de garantizar la cantidad y calidad de la oferta ambiental, requisito indispensable para el desarrollo de las actividades antrópicas y de servicios, éstos se han tomado como articuladores de los demás instrumentos de planificación.

En este contexto, a partir de la expedición de los Decretos 1729 y 1604 de 2002, la ordenación de cuencas ha tomado una relevancia notoria dentro de la gestión de las autoridades ambientales, impulsando una mayor conocimiento de la situación ambiental en sus territorios, particularmente del recurso hídrico, y orientando en aspectos ambientales los Planes de Ordenamiento Territorial –POT-.

A la Diciembre de 2009 se han iniciado en el país 256 procesos de ordenación de cuencas hidrográficas, cubriendo un área aproximada de 23.5 millones de hectáreas, equivalente al 20,6% del área del territorio nacional. En estos procesos las autoridades ambientales han invertido cerca de \$78.000 millones y para tal fin, en el caso de cuencas compartidas, se han conformado 60 comisiones conjuntas, entre autoridades ambientales, para la ordenación de cuencas, fortaleciendo el trabajo interinstitucional en el SINA. En la actualidad el MAVDT se encuentra en un proceso de revisión de los Decretos 1729y 1604 de 2002 en los cuales se pretende incluir los Consejos de Cuenca para fortalecer la participación ciudadana en la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. El proyecto de reglamentación se encuentra en discusión.

Por otra parte, el Ministerio expidió el Decreto 1480 de 2007, en el que prioriza 10 cuencas que en la actualidad están en ordenación, donde se encuentra el río Guatiquía (efluente del río Caney) que aún no ha iniciado el proceso.

Con el fin de proteger la disponibilidad y calidad del recurso agua, así como

orientar la protección y conservación de la biodiversidad e integridad de los recursos naturales y del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento sostenible de estos recursos y conservar las áreas de importancia ecológica, CORMACARENA inició la ordenación de cuencas hidrográficas, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1729 del 2002 y aplicando la metodología del IDEAM. Para el efecto, se priorizaron inicialmente 12 cuencas para la formulación de sus respectivos Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH), de los cuales se han formulado cuatro y uno que encuentra en formulación, correspondientes a las siguientes corrientes hídricas:

- 1) Microcuenca de los ríos Guanayas-Upin, que se ubica en la región de Ariari, entre los municipios de Granada, Fuentedeoro y San Juan de Arama.
- 2) Río Acaciitas en el municipio de Acacías.
- 3) Río Ocoa en el municipio de Villavicencio.
- 4) Río Guatiquia, se localiza entre los municipios de Fómeque (Cundinamarca), El Calvario, San Juanito, Villavicencio, Restrepo, Cumaral y Puerto López (Meta).
- 5) Río Guayuriba, se ubica entre los municipios de Acacías, Villavicencio, San Carlos de Guarda y Puerto López

Los POMCH's de las tres primeras cuencas se encuentran en ejecución, cubriendo aproximadamente un área de 45.446 Ha. y beneficiando a 135.982 habitantes; mientras que el del río Guatiquía se terminó de formular en diciembre de 2009, y el POMCH del río Guayuriba se encuentra en formulación, habiéndose concluido las fases del aprestamiento y diagnóstico, y se espera tener el respectivo plan para finales de mayo de 2010.

Las cuencas de los ríos Guatiquía y Guayuriba son de gran importancia para el Departamento, desde el punto social, demográfico, productivo y económico; cubren áreas de 180.640 y 116.935 Ha., y albergan 434.346 y 8.500 personas respectivamente. (Cormacarena,2010).

#### **6.4.2. Administración**

A lo largo del tiempo se han introducido profundos cambios en la estructura legal y administrativa referida a los recursos hídricos. De una estructura estatal tradicional, organizada sobre la base de los sectores de actividad socioeconómica, se ha pasado a una organización en función de objetivos ambientales y de desarrollo económico, caracterizada por una fuerte descentralización y un fortalecimiento de los esquemas de índole regional (Jouravlev, 2001).

Sin embargo, a pesar de estos avances existen factores que todavía no permiten una adecuada gestión del agua entre los cuales se destaca (Ojeda, 2000 citado por Jouravlev, 2001): Debilidad y falta de jerarquía institucional del sector ambiental.

Dentro del sector ambiental existe una descoordinación del trabajo desde su dirección al nivel central, hasta el nivel regional. La descentralización a nivel municipal ha sido efectuada sin gradualidad, sin apoyo humano, técnico y sin la reglamentación apropiada.

Los problemas de orden público afectan la gobernabilidad sobre amplias zonas del territorio nacional, impidiendo el control eficaz sobre muchos aspectos fundamentales.

El análisis sobre la administración del recurso se circunscribe prioritariamente a la aplicación histórica de los Decretos 1541 de 1978 y 1594 de 1984 y demás normativa vinculada con las concesiones de agua y permisos de vertimiento de residuos líquidos, concluyéndose que existen dificultades para su aplicación relacionadas principalmente con falta de unidad de criterio por parte de las autoridades ambientales y falta de protocolos y guías para su implementación.

Como parte de las acciones de administración del recurso hídrico, algunas autoridades ambientales han llevado a cabo acciones como la instalación de redes de monitoreo, campañas de muestreo y determinación de la calidad del agua, definición de los objetivos de calidad, reglamentación de corrientes, censos de usuarios, ejecución de obras civiles e implementación de cobros por concepto de tasas por uso y retributivas.

Sin embargo, aún no se cuenta con un inventario actualizado de usuarios que permita determinar la demanda real y los vertimientos puntuales que proporcionaría la información requerida para precisar las relaciones causa – efecto; se siguen construyendo pozos para la explotación de agua subterránea sin que previamente exista un permiso para ello; se otorgan

concesiones sin contar con la información necesaria; persiste una baja cobertura en la instalación de medidores de caudal a usuarios y la ocupación de cauces.

Tan solo 8 de las 39 autoridades ambientales cuentan con un grupo o una unidad de recurso hídrico en sus estructuras organizacionales, es decir, que en la mayoría de los casos las diferentes funciones de la gestión del recurso hídrico (planeación, administración, seguimiento, legislación, etc.) están dispersas lo que facilita que no haya unidad de criterio. Este hecho, sumado al reclamo por la demora en los trámites y expedición de aprobación de las autorizaciones y permisos que reclaman permanentemente los usuarios, hacen necesaria una acción urgente para mejorar la gestión que en torno a la GIRH realizan las autoridades ambientales.

### **6.4.3. Seguimiento y Monitoreo**

#### **6.4.3.1. Oferta**

La oferta hídrica de escorrentía superficial per cápita total de Colombia es de 59.000 m<sup>3</sup>/hab/año; sin embargo, la oferta per cápita accesible anual, bajo condiciones naturales, es de 12.000 m<sup>3</sup>/hab/año. La oferta hídrica per cápita total es el volumen de agua anual disponible por individuo y se obtiene de dividir el volumen total de agua dulce superficial anual disponible por el tamaño de la población. La oferta hídrica per cápita accesible, en condiciones naturales, es el volumen anual disponible por individuo y equivale aproximadamente al 20% de la oferta per cápita total. Con base en este indicador y en la población actual el volumen de la oferta total accesible equivale a un total estimado de 500 km<sup>3</sup> al año (Global WaterPartnership; 2000).

El análisis comparativo entre la oferta hídrica per cápita accesible anual con respecto a las ofertas limitantes al desarrollo, mostraría una significativa abundancia hídrica en Colombia, capaz de sustentar el desarrollo socioeconómico a largo plazo. Cuando se tiene una disponibilidad u oferta interna nacional de agua inferior a 1.000 m<sup>3</sup>/hab/año, se plantea una limitación al desarrollo socioeconómico, generando graves problemas ambientales. Los países con menos de 2.000 m<sup>3</sup>/hab/año se encuentran en una preocupante situación de escasez marginal de agua (Global WaterPartnership; 2000).

Las condiciones atmosféricas, geológicas y morfológicas del territorio nacional que explican la abundancia hídrica, configuran condiciones excepcionales que determinan una alta diversidad y productividad biológica.

Estas condiciones se convierten en recursos excepcionales para el desarrollo, presentando además un potencial importante hacia el futuro frente a los requerimientos mundiales. Sin embargo, la capacidad de aprovechamiento de esta relativa abundancia hídrica está determinada por las limitaciones temporales y espaciales que presentan los diferentes regímenes hídricos del país (Global WaterPartnership; 2000).

Si bien se reconoce la riqueza hídrica nacional, tanto en la distribución espacial y temporal, este enorme potencial se restringe en su aprovechamiento por la confluencia de múltiples factores antrópicos que han generado efectos en los componentes del ciclo hidrológico y, en especial, sobre la calidad del agua por la incorporación de residuos a las fuentes que los abastecen. También lo afectan en buena medida los patrones de aprovechamiento caracterizados por mecanismos de uso poco eficientes del recurso hídrico (Global WaterPartnership; 2000).

Para estudiar la disponibilidad de agua del país, el IDEAM cuenta con una red de 1821 estaciones que observan variables atmosféricas, 775 cuantifican el agua de los ríos y 150 miden la calidad de las aguas superficiales. En integración con las corporaciones autónomas regionales, el IDEAM está conformando una red nacional de monitoreo de aguas subterráneas cuyo fin será cuantificar los recursos de agua subterránea del país y generar la línea base necesaria para consolidar proyecciones de estos recursos a mediano y largo plazo; no obstante, existen redes regionales.

No obstante, manifiesta la Contraloría General de la República en su Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2007-2008, que la mayoría de las autoridades ambientales no realizan procesos de seguimiento y monitoreo ajustados al protocolo y son muy pocas las que cumplen con los parámetros nacionales establecidos por el IDEAM.

La oferta de agua está afectada por los procesos de degradación de las cuencas, con la disminución progresiva de la regulación natural del régimen hidrológico que hace más prolongados los periodos de estiaje y mayores las crecientes. Igualmente, experimenta en la actualidad una reducción progresiva por causa de las limitaciones de uso que implica la alteración de la calidad del agua por contaminación debida principalmente al desarrollo de actividades antrópicas y de servicios.

Cerca del 50% de la población de las áreas urbanas municipales está expuesta a sufrir problemas de desabastecimiento de agua, por causa de las condiciones de disponibilidad, regulación y presión que existen sobre los sistemas hídricos que las atienden. La proliferación de proyectos de infraestructura y económicos (mineros, petroleros, agrícolas, viales) en zonas

estratégicas para la conservación del recurso hídrico y la protección de cuencas.

#### **6.4.3.2. Demanda.**

En estimaciones realizadas por el IDEAM, la demanda para el desarrollo de las actividades socioeconómicas en Colombia se representa principalmente mediante los siguientes usos: agrícola, doméstico, industrial, pecuario y servicios; el uso que presenta un mayor porcentaje es el agrícola con el 54%, con el 29% el doméstico y con el 13% el industrial, en menor escala el pecuario y el de servicios con porcentajes del 3%, y el 1% respectivamente.

Los grandes asentamientos humanos y los polos de desarrollo industrial, agrícola, pecuario e hidroenergético en el país, se han dado en regiones donde la oferta hídrica es menos favorable, lo que ha generado presiones sobre el recurso y señales preocupantes por los problemas de disponibilidad de agua en algunos municipios y áreas urbanas, en especial, durante periodos con condiciones climáticas extremas, como las épocas secas y aquéllas con presencia del fenómeno cálido del Pacífico (El Niño).

La presión que se ejerce sobre este recurso esta dado por el gran número de usuarios, deficiencias en los sistemas de suministro de acueducto, especialmente para la población vulnerable. Desperdicio e ineficiencia en los sistemas de suministro de agua para actividades productivas, especialmente las de tipo agrícola.

#### **6.4.3.3. Calidad.**

Las autoridades ambientales vienen adelantando acciones de monitoreo de la calidad el recurso y actividades relacionadas con la determinación de los objetivos de calidad para algunas de las corrientes hídricas de sus jurisdicciones, la fijación de metas de reducción de la carga contaminante y la exigencia y seguimiento a las empresas de alcantarillado de los planes de saneamiento y manejo y de vertimientos. Es preciso mencionar que cerca del 90% de las autoridades ambientales adelantan actividades para evaluar la calidad del agua en las corrientes superficiales que tienen alto impacto por vertimientos de origen doméstico, como son las ubicadas cerca de las cabeceras municipales y que reciben las aguas servidas de éstas.

En términos generales, se evidencia que existe una afectación de la calidad del recurso hídrico con el consecuente efecto sobre la disponibilidad para diferentes usos, con mayor intensidad en determinadas zonas y cuerpos de

agua. Por lo cual, se hace necesario disponer de información con mayor cobertura, continuidad y resolución para hacer un diagnóstico más focalizado en el tiempo y en el espacio. Para lograr tal propósito es necesario fortalecer las redes de monitoreo de la calidad del recurso hídrico e integrar la información generada por otras entidades, tales como: autoridades ambientales regionales, entidades sanitarias, empresas de acueducto que tienen implementadas redes de monitoreo de la calidad a escala regional y local, cuya información no está incluida en el presente diagnóstico.

Entre los años 2002 y 2006 ha habido un importante avance en el número de municipios que cuentan con sistema de tratamiento de sus aguas residuales al pasar de 218 en el 2002 a 355 en el 2006, no obstante, esta última cifra solo representa el 32,33% de los municipios del país (incluido el Distrito Capital), lo cual se puede calificar como una baja cobertura. Asimismo, los datos muestran que en el año 2006 habían 411 sistemas de tratamiento de aguas residuales construidos y 44 en proceso de construcción, cifra que también deja ver el importante avance frente a los 237 STAR reportados en el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales del año 2004, es decir un incremento del 192% (incluidos los sistemas en construcción).

En este contexto es conveniente indicar que si bien hay un número importante de sistemas de tratamiento de aguas residuales implementado o en proceso de ello, la operación y mantenimiento de estos sistemas se convierte en otros de los grandes retos, pues solo el 51% de ellos presenta un funcionamiento bueno o regular. Esta situación se debe en parte al desconocimiento, o a la poca importancia que se le da a la operación y mantenimiento de estos sistemas, pues se cree que el problema se soluciona con la construcción de la infraestructura. Otra de las causas de esta situación, es la falta de sostenibilidad financiera de los sistemas, pues el 77% de los casos no ha elaborado un estudio de impacto tarifario y en el 80% de los casos no se han utilizado las metodologías establecidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA16; esta situación implica que los STAR construidos no tienen garantizada su sostenibilidad.

Los problemas que presenta este recurso en cuanto a calidad, están dados por la contaminación generada principalmente por los vertimientos, con deficiente tratamiento o sin él, de una población en crecimiento y concentrada sobre algunos sistemas hídricos, así como, por los vertimientos de las actividades productivas de una economía igualmente en crecimiento y concentrada a lo largo de corredores industriales. Igualmente, la contaminación del agua por prácticas y hábitos de consumo inadecuados por parte de los principales usuarios del recurso; falta de información y de

acciones para disminuir vulnerabilidad a los riesgos relacionados con la calidad del recurso.

#### **6.4.3.4. Riesgos.**

El riesgo en la gestión integral del recurso hídrico está relacionado con el manejo y gestión del déficit y del exceso de agua, asociado a la gestión de las cuencas hidrográficas deterioradas, a la pertinencia de los proyectos hidráulicos con el conocimiento de la variabilidad climática e hidrológica del país, al crecimiento no planificado de la demanda sobre una oferta neta limitada, a conflictos por el uso del agua y, a las deficientes e inadecuadas acciones para la gestión del riesgo por eventos socio-naturales que aumentan la vulnerabilidad del recurso.

El déficit de agua genera problemas de disponibilidad, desabastecimiento y racionamiento de agua con sus consecuentes efectos nocivos sobre la calidad de vida de la población y sus actividades económicas. Aunque el mayor uso de agua es para la actividad agropecuaria, los aspectos más críticos de disponibilidad tienen relación con el abastecimiento de agua potable para la población, para los procesos industriales y para la generación de energía eléctrica.

El exceso de agua genera inundaciones, avenidas torrenciales y/o deslizamientos que afectan la oferta hídrica al contaminar con sedimentos las fuentes de agua y pueden destruir los sistemas de abastecimiento y distribución; así mismo, genera, impactos directos a la disponibilidad, continuidad y calidad del agua a suministrar, además de los costos económicos que implican las pérdidas de agua, las obras de recuperación, rehabilitación y reconstrucción de los sistemas.

Los riesgos asociados al recurso hídrico corresponden a:

Riesgo por desabastecimiento de agua para el consumo humano, actividades productivas y conservación de ecosistemas.

- Riesgo por sequía y desertificación para las actividades agropecuarias.
- Riesgo por contaminación hídrica para la población y los ecosistemas.

De acuerdo con el Sistema de Inventario de Desastres - DESINVENTAR, los principales eventos registrados en el periodo de 1987 a 2007 asociados al recurso hídrico corresponden a: inundaciones con el 59%, deslizamientos el 27%, incendios forestales 7% y avenidas torrenciales 4%, mientras que eventos de sequía solo alcanzan el 2% y la contaminación el 1%

La problemática se refleja en que más del 80% de las cabeceras municipales se abastece de fuentes pequeñas (arroyos, quebradas, riachuelos) con bajas condiciones de regulación y alta vulnerabilidad; en los efectos negativos sobre la oferta del recurso, generados por el cambio climático; las frecuentes inundaciones o sequías que disminuyen la oferta del recurso hídrico, especialmente en época de influencia de los fenómenos de El Niño y de La Niña, respectivamente.

#### **6.4.3.5. Gobernabilidad.**

Las diferentes visiones de los actores y sectores en torno al aprovechamiento adecuado del recurso hídrico complejizan su gestión articulada y generan conflictos.

La desarticulación entre el MAVDT y las autoridades ambientales, y de éste con los demás Ministerios y otras Instituciones que a nivel nacional tienen incidencia sobre la gestión del recurso hídrico. (Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura, IDEAM, INGEOMINAS).

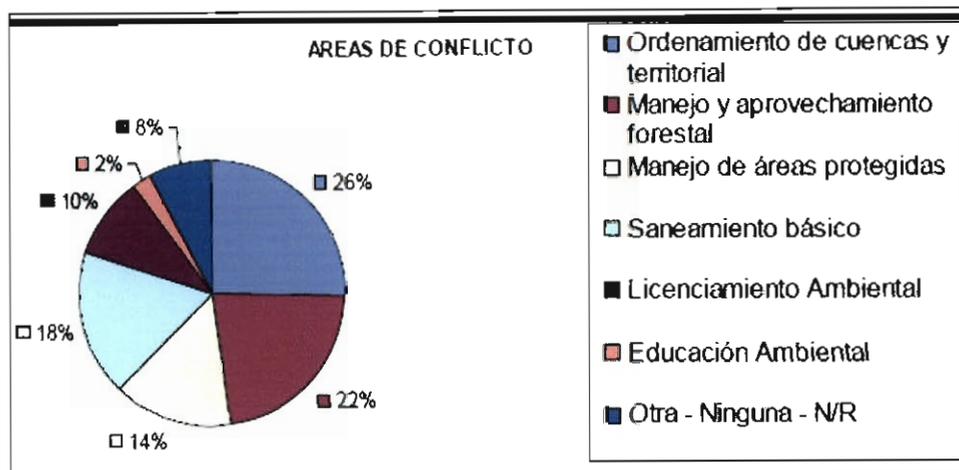
Igualmente, el escaso liderazgo institucional para la ordenación y manejo del recurso, el poco interés de la ciudadanía en participar en la gestión y el insuficiente apoyo comunitario para la protección del recurso inciden en esta problemática.

Devolver poder a los niveles locales y la participación de las personas en la toma de decisiones en cuanto a manejo del agua, requiere que las personas asuman nuevas responsabilidades y se involucren de manera activa. Los problemas relacionados con el agua han tomado mucho tiempo para llegar a esta etapa crítica; para encontrar soluciones se necesita insistencia y paciencia. A niveles locales existen energía y capacidades, que se pueden complementar, donde resulte pertinente con ayuda técnica que ofrezcan ONG, centros de investigación o gobiernos (UICN, 2000).

#### **6.4.4. Manejo de conflictos**

De acuerdo con los resultados de la encuesta realizada a 34 autoridades ambientales por el MAVDT en el año 2008, en cuencas hidrográficas tipo por Corporación, la mayor cantidad de conflictos en la gestión integral del recurso hídrico están relacionados con la ordenación de cuencas, el ordenamiento territorial, el manejo y aprovechamiento forestal y con el saneamiento básico (Cuadro 6).

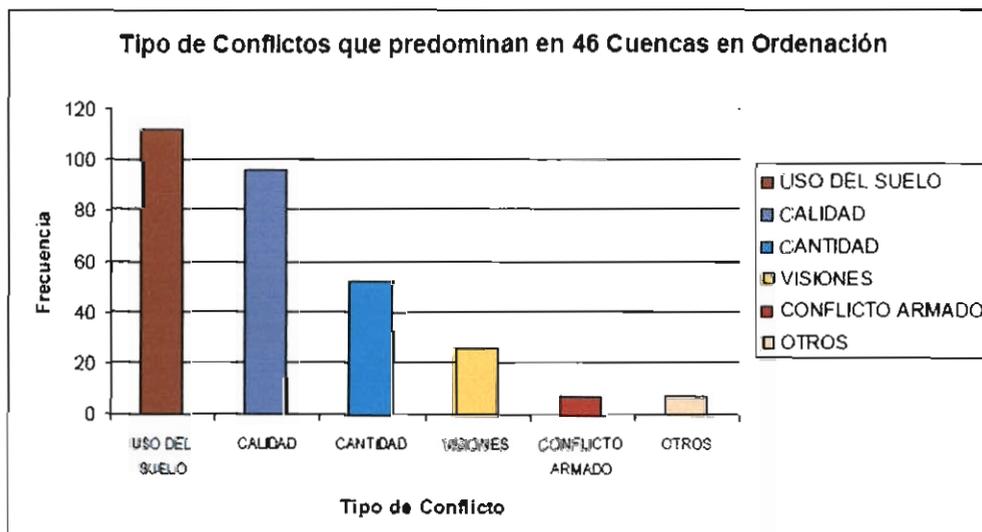
**Cuadro 6. Grafica Áreas de Conflicto en la Gestión Integral del Recurso Hídrico.**



Fuente: MAVDT, Grupo de Recurso Hídrico, Encuestas a Autoridades Ambientales sobre Conflictos por Agua, año 2008.

De la misma manera, se identificaron los conflictos predominantes en 46 cuencas que se encontraban en proceso de ordenación por parte de las autoridades ambientales encuestadas (Ver Cuadro 7).

**Cuadro 7. Grafica Tipo de Conflictos que Predominan en 46 Cuencas en Ordenación**



Fuente: MAVDT, Grupo de Recurso Hídrico, Encuestas a Autoridades Ambientales sobre Conflictos por Agua, año 2008.

Estos datos muestran que los conflictos más frecuentes en las cuencas están relacionados con el uso del suelo, seguidos por conflictos de calidad y después de cantidad de agua. Adicionalmente, hay otra serie de conflictos que se generan por diferencias en visiones, desconocimiento de competencias y normativa, diferencias en la priorización de problemas por parte de las autoridades ambientales y, dificultades en el acceso a la información por parte de las diferentes instituciones que inciden en el manejo de los recursos sobre las cuencas y también por parte de las personas que las habitan.

Los conflictos por uso del suelo están asociados al cumplimiento de normas y determinantes ambientales establecidos por los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, otros instrumentos de planificación ambiental y/o normas existentes sobre el uso del suelo como son los planes de ordenamiento territorial de los municipios.

En el departamento del Meta, los conflictos del uso del suelo, según el Plan de Gestión Ambiental Regional 2010 - 2019, determinan que de acuerdo al análisis del uso actual vs la aptitud de los suelos según su vocación natural, las áreas con conflictos alcanzan al 65%; pues solamente el 35%, es decir 2'986.300 Ha., tienen un uso adecuado, el 48,8% (4'170.000 Ha) se ha intervenido inadecuadamente, el 14,3% (1'225.700 Ha) están subutilizadas y el 1,9% (164.200 Ha) están sobreutilizadas con ganadería intensiva y cultivos tradicionales.

-Las tierras sin conflicto aparente o con uso adecuado: son áreas en las cuales su empleo actual corresponde con su vocación, o este se relaciona con un uso compatible con el principal actual. Cubre aproximadamente el 35% (2.986.300 hectáreas) del total de la superficie del Departamento y corresponde a zonas cuya vocación es la conservación, protección y regeneración de la vegetación natural, con cobertura y uso de bosque denso sin explotación aparente y bosques densos altos, se ubican en el relieve montañoso y colinado-alomado. En las áreas del piedemonte depositacional y la altiplanicie estructural y fluvio-erosional las tierras tienen una aptitud para la ganadería semi-intensiva con pastos de corte, asociado con actividades de agroforestería (frutales, caucho y especies maderables) y actualmente su uso corresponde a un pastoreo semi-intensivo y la cobertura vegetal es herbácea densa baja con sinusia arbórea en algunos sectores.

-Las tierras en conflicto por intervención de la vegetación natural: el grado de intervención de las tierras es alto con respecto a su vocación. Equivale al 48.8% (4.170.000 hectáreas) de las tierras del Departamento. Son áreas

cuya vocación es la conservación, protección y regeneración de la vegetación natural y actualmente su uso es de pastoreo extensivo y agricultura tradicional, también son áreas de bosques aluviales intervenidos y bosques abiertos con pastos enrastrados, se ubican en el relieve montañoso y colinado alomado de la cordillera oriental y en las planicies de inundación de los grandes ríos. En las áreas de cobertura de sabanas herbáceas y arboladas el uso actual es de pastoreo extensivo.

Igualmente, las inadecuadas prácticas agropecuarias repercuten en la destrucción y desestabilización de las franjas de ladera, por la ganadería y la siembra de cultivos sin las técnicas acordes a las condiciones del suelo, que sumado al empobrecimiento y contaminación del mismo, por la utilización indiscriminada y excesiva de fertilizantes, agroquímicos, pesticidas y demás sustancias químicas contaminantes, afectan principalmente la diversidad edáfica (hongos, bacterias, nemátodos, anélidos, artrópodos, etc.), que son los directamente responsables de la degradación orgánica. Al ser impactado negativamente el suelo se produce una disminución en la productividad, provocado que cada vez sea necesaria la aplicación de mayor cantidad de fertilizantes, lo que en definitiva se convierte en un círculo vicioso, que termina con la virtual inutilidad para la productividad agrícola.

-Las tierras en conflicto de uso por subutilización: el empleo actual de estas tierras está por debajo de su vocación. Corresponde al 14.3% (1.225.700 Ha.) del territorio departamental. Son tierras cuya aptitud es agrosilvopastoril con protección y conservación del bosque natural, los cultivos recomendados son semi-permanentes y perennes y una ganadería semi-intensiva con pastos mejorados; actualmente su uso es de ganadería extensiva con pastos enrastrados, cultivos y relictos de bosque, la agricultura es tradicional.

En las áreas de las sabanas herbáceas, la aptitud puede ser para una ganadería semi-intensiva con pastos de corte en sectores de pendientes menores al 12% y en las laderas de pendiente mayor al 12%, la actividad se debe alternar con la conservación, protección y regeneración de la cobertura vegetal natural, actualmente el uso es de ganadería extensiva.

-Las tierras en conflicto por sobreutilización: el uso actual no se ajusta a las limitaciones impuestas por la naturaleza. Cubre una superficie aproximada de 1.9% (164.200 Ha.) del área rural del Departamento. Corresponde a zonas cuya vocación es la ganadería semi-intensiva con pastos mejorados y de corte, con protección de la regeneración natural y en asocio con

actividades forestales de protección – producción, actualmente son utilizadas con agricultura intensiva y cultivos tradicionales en mezcla con otras coberturas como son los pastos enrastrados y los relictos de bosque.

En el Departamento, a pesar de que se han realizado estudios técnicos sobre la aptitud de los suelos y se han establecido modelos de uso potencial para sus diferentes zonas o áreas, no son tenidos en cuenta en el desarrollo de las diferentes actividades de la producción agropecuaria, persisten los conflictos de uso del suelo y los municipios han tratado de solucionar esta problemática, a través de asesoría técnica por parte de las UMATAS, para la implementación de tecnologías apropiadas. (Cormacarena, 2010)

## 7. MARCO LEGAL

Durante el siglo XX, los primeros lineamientos explícitos de política para el manejo del recurso hídrico se dieron con el Decreto 1381 de 1940, expedido por el entonces Ministerio de Economía Nacional, que trataba sobre el aprovechamiento, conservación y distribución de aguas nacionales de uso público.

En los años subsiguientes a la creación del INDERENA (1968), se desarrolló una intensiva actividad normativa en el manejo, uso y aprovechamiento del recurso hídrico en el territorio nacional. No obstante, es con la expedición del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto-Ley 2811 de 1974), que se inicia el marco regulatorio moderno para el manejo de los recursos naturales renovables, la atmósfera y el espacio aéreo, las aguas en cualquiera de sus estados, la tierra, el suelo y el subsuelo, la flora y la fauna, entre otros.

El aporte más significativo para la gestión del agua que se deriva del contenido del Código Nacional de los Recursos Naturales, corresponde al capítulo relacionado con el manejo de las cuencas hidrográficas como áreas de manejo especial. El interés se centraba en fortalecer las políticas y programas que ya se venían desarrollando en el país y para ello se establecieron las bases para los planes de ordenación de cuencas hidrográficas, precisando los criterios para su implementación desde los alcances de la finalidad, las condiciones para la priorización de la ordenación, la competencia de su declaración, llegando finalmente a desarrollar los elementos del contenido y las definiciones para su ejecución y administración.

Otros logros importantes a nivel normativo para la gestión ambiental y el manejo del agua por esta época fueron:

- Decreto 1449 de 1977, mediante el cual se establecen obligaciones a los propietarios de predios sobre conservación, protección y aprovechamiento de las aguas.
- Decreto 1337 de 1978, que reglamentaba “la inclusión en la programación curricular para los niveles pre-escolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional, intermedia profesional, educación no formal, y

educación de adultos, los componentes sobre ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables”.

- Decreto 1541 de 1978, 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.
- Ley 9 de 1979, conocida como Código Sanitario Nacional, establece los procedimientos y las medidas para llevar a cabo la regulación y control de los vertimientos.
- Decreto 1875 de 1979, establece medidas de prevención para la contaminación del medio marino.
- La planificación y puesta en ejecución del Proyecto Cuenca Alta del Río Magdalena –PROCAM. En el año 1979 se da inicio a su planificación y estructuración, con el objetivo central de “obtener la información científica, técnica, económica y de coordinación interinstitucional para extrapolar sus resultados en una Fase II a toda la cuenca del río Magdalena y otras regiones del país”.
- Decreto 2857 de 1981, reglamentación de cuencas hidrográficas.
- El INDERENA en el año 1982 propicia y lleva a cabo el Primer Congreso Nacional de Cuencas con sede en Medellín. Evento en el que participan técnicos y administradores nacionales e internacionales, delineando así el inicio de esta clase de eventos para el análisis de la problemática.
- Ley 79 de 1986, por la cual se declaran áreas de reserva forestal protectora, para la conservación y preservación del agua. (declarada posteriormente inexecutable).
- Ley 46 de 1988, por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- Ley 29 de 1990, establece las disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

En el año 1984, se expidió el Decreto 1594, en el que se definieron los límites permisibles para el vertimiento o descarga de residuos líquidos a un cuerpo de agua o alcantarillado sanitario; igualmente se establecieron los conceptos de cargas combinadas, sustancias de interés sanitario, planes de cumplimiento de los usuarios contaminadores, tasas retributivas y marcos sancionatorios, entre otros aspectos. La perspectiva de esta norma es la

regulación de la calidad en función de los usos del agua y el control de los efluentes a la salida de los mismos (“control al final del tubo”).

Más adelante, con la promulgación de la nueva Constitución Política Nacional en el año 1991, se reconoce el derecho al ambiente sano como un derecho colectivo, se dispone que su protección es deber de todos (Estado y particulares) y establece las responsabilidades a cargo del Estado en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, entre ellos el recurso hídrico. En desarrollo de ese marco constitucional, mediante la Ley 99 de 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Decreto Ley 216 de 2003), se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA.

Los fundamentos de la política ambiental colombiana señalados en la Ley 99 de 1993 con mayor correspondencia con la gestión integral del recurso hídrico son:

- La Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo (Naciones Unidas, 1992).
- Las zonas de páramo, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial (numeral 4, artículo 1 del Título I).
- En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso (numeral 5, artículo 1 del Título I).
- El Estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables (numeral 7, artículo 1 del Título I).
- La acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones (numeral 10, artículo 1 del Título I).
- El manejo ambiental del país, conforme a la Constitución Nacional, será descentralizado, democrático y participativo (numeral 12, artículo 1 del Título I).

- Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del ambiente y de los recursos naturales renovables (numeral 43, artículo 5 del Título I).

A continuación se relacionan desarrollos normativos de la época que son relevantes para la gestión integral del recurso hídrico:

- Ley 112 de 1992, que aprueba el Protocolo para la Conservación y Administración de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste.
- Decreto 1603 de 1994, por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", el Instituto Amazónico de Investigaciones "SINCHI" y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John von Neumann".
- Decreto 1600 de 1994, el cual reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental-SINA en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.
- Decreto 347 de 2000, por el cual se crea la Comisión Colombiana del Océano - CCO.

Entre 1995 y 1998, se expidieron por parte del Ministerio del Medio Ambiente casi en forma simultánea, políticas y lineamientos de políticas que definían las orientaciones y directrices de gestión en materia ambiental. Este marco de política se consolidó a través de un gran desarrollo normativo, mediante el cual se avanzó en temas como el ordenamiento territorial, el manejo adecuado de residuos y sustancias peligrosas, el ordenamiento de cuencas hidrográficas, en la prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales, entre otros. Igualmente, la participación ciudadana cobra relevancia en la toma de decisiones en lo relacionado con el manejo y uso de los recursos naturales renovables y en la gestión ambiental en el país.

En el año 2010 mediante el Decreto 3930, se actualiza la normatividad relacionada con el Ordenamiento del Recurso Hídrico, en donde se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II 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.

*Fuente: Tomado y modificado de la Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico, MAVDT 2010.*

## 8. METODOLOGÍA

La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio.

La gestión ambiental requiere el conocimiento de lo que se va a administrar, requiere la determinación de una visión futura deseable, la definición de objetivos de conservación, preservación y aprovechamiento, y el planteamiento de propuestas de planeación que permitan su administración; a partir de su conocimiento, podremos entonces identificar y diseñar toda una serie de acciones, medidas, técnicas, mecanismos, proyecciones, herramientas y demás, que permitan, entre muchas otras cosas, identificar, prever y corregir los efectos de nuestras intervenciones, a la vez que solucionar, en la medida de lo posible, las afectaciones que ya existen (Mejía & Buragua, op. cit ).

Es por esto que para alcanzar cada uno de los objetivos específicos planteados, el proyecto se realizara en 4 fases a saber:

**Fase 1. Diagnóstico:** en esta fase, se hará un reconocimiento de la vereda Caney Alto; se recolectará información primaria y secundaria, con acercamiento a la comunidad para determinar aspectos relacionados con el uso del recurso hídrico en la vereda:

- Actividad 1. Visita de reconocimiento a la vereda caney alto.
- Actividad 2. Identificación de actores.
- Actividad 3. Conformación del grupo de trabajo.
- Actividad 4. Recopilación de información secundaria (bibliografía y cartografía).
- Actividad 5. Revisión y definición de las herramientas para el diagnóstico participativo.

- Actividad 6. Levantamiento de información cartográfica de base necesaria para documentar el proyecto.
- Actividad 7. Socialización del diagnóstico y su complementación con la comunidad. (Taller participativo comunitario - cartografía social).
- Actividad 8. Elaboración del documento de diagnóstico.

Indicadores: Informe de Visita, Asistencia Comunidad Taller Socialización, Documento Diagnostico.

**Fase 2. Aprestamiento:** a partir de la información obtenida en el Diagnóstico, fase que permite conocer la problemática del uso del recurso hídrico, se identifican y determinan las causas y consecuencias de la situación problema, empleando las herramientas de priorización de problemas como la "Matriz de Vester", técnica que fue desarrollada por el alemán Frederic Vester y aplicada con éxito en diversos campos.

- Actividad 1. Identificación de la problemática.
- Actividad 2. Empleo de herramientas: matriz de Vester.
- Actividad 3. Priorización de los problemas.
- Actividad 4. Socialización de los resultados.

Indicadores: Documento con el número de problemas y grado de importancia detectados.

**Fase 3. Formulación de Estrategias:** gracias a las actividades de participación ciudadana y a la información recopilada, con apoyo de expertos, se plantearán lineamientos para el uso del recurso hídrico en la vereda caney alto.

- Actividad 11. Análisis con expertos de acuerdo al problema priorizado
- Actividad 12. Elaboración de la propuesta.

Indicadores: Propuesta.

**Fase 4. Concertación Comunitaria:** socializar a la comunidad en general la problemática actual de la oferta hídrica en la vereda y sus posibles alternativas de solución.

- Actividad 13. Socialización de la propuesta a la comunidad.
- Actividad 14. Ajustes finales a la propuesta y puesta en marcha.

Indicadores: Asistencia Socialización, Documento Final Impreso y Medio Digital.

**Fase 5. Control y seguimiento:** para dar continuidad al objetivo del proyecto, se vinculará a los actores reguladores y comunitarios por medio de compromisos específicos para el control del uso y manejo sostenible de las fuentes hídricas de la vereda.

- Actividad 15. Firma de acta de compromiso por parte de los actores reguladores y comunitarios para dar continuidad al objetivo del proyecto.

Indicadores: Acta de Compromiso Firmada.

## 9. MARCO LÓGICO

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDAD	INDICADOR	PARTICIPANTES	PRODUCTO
<b>I. DIAGNOSTICO</b>	Elaborar un diagnóstico del uso del recurso hídrico con participación de la comunidad de la vereda caney alto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visita de reconocimiento a la vereda caney alto.</li> <li>2. Identificación de actores.</li> <li>3. Conformación de grupo de trabajo.</li> <li>4. Recopilación de información secundaria (bibliografía y cartografía).</li> <li>5. Revisión y definición de las herramientas para el diagnóstico participativo.</li> <li>6. Elaboración de cartografía.</li> <li>7. Socialización del diagnóstico y su complementación con la comunidad (Taller de cartografía social).</li> <li>8. Elaboración del documento de diagnóstico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informes de visita.</li> <li>2. Base de datos, habitantes de la vereda: actores comunitarios e institucionales.</li> <li>3. Grupo de trabajo conformado.</li> <li>4. Documentación: bibliografía, cibergrafía, cartografía existente.</li> <li>5. Herramientas de diagnóstico definidas.</li> <li>6. Cartografía del área de estudio.</li> <li>7. Asistencia de la comunidad a la socialización.</li> <li>8. Documento de Diagnóstico</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Gestor.</li> <li>• Alcaldía municipal y sus dependencias.</li> <li>• Comunidad de la vereda caney Alto</li> <li>• Profesionales de apoyo (biólogo)</li> </ul>	Documento Diagnostico

<b>II. APRESTAMIENTO</b>	Identificar y priorizar los principales problemas que se presentan con el uso recurso hídrico en la vereda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de la problemática.</li> <li>2. Empleo de herramientas: matriz de Vester.</li> <li>3. Priorización de los problemas.</li> <li>4. Socialización de los resultados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Árbol de Problemas.</li> <li>2. Matriz diseñada.</li> <li>3. Problemas priorizados.</li> <li>4. Asistencia de la comunidad a la socialización</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Gestor</li> <li>• Profesionales de apoyo.</li> <li>• Comunidad vereda Caney Alto.</li> <li>• Alcaldía municipal y sus dependencias.</li> </ul>	Problemas Priorizados
<b>III. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS</b>	Formular alternativas tendientes a solucionar la problemática encontrada, que sirvan como instrumentos de planificación del recurso hídrico y a su uso sostenible	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis con expertos de acuerdo al problema priorizado</li> <li>2. Elaboración de la propuesta</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documento borrador recepción de aportes y alternativas.</li> <li>2. Documento propuesta.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Gestor.</li> <li>• Profesionales Expertos.</li> <li>• Comunidad vereda Caney Alto.</li> <li>• Alcaldía municipal y sus dependencias.</li> <li>• UPNNS</li> </ul>	Documento Preliminar formulación de estrategias

<b>IV. CONCERTACIÓN COMUNITARIA</b>	<p>Socializar a la comunidad en general la problemática actual de la oferta hídrica en la vereda y sus posibles alternativas de solución</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Socialización de la propuesta a la comunidad.</li> <li>2. Ajustes finales a la propuesta y puesta en marcha.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asistencia a la socialización.</li> <li>2. Documento final</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Gestor.</li> <li>• Profesionales Expertos.</li> <li>• Comunidad vereda Caney Alto.</li> <li>• Alcaldía municipal y sus dependencias.</li> </ul>	<p>Documento Final</p>
<b>V. CONTROL Y SEGUIMIENTO</b>	<p>Vincular a los actores reguladores y comunitarios para crear mecanismos de control y manejo sostenible de las fuentes hídricas de la vereda</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Firma de compromiso por parte de los actores reguladores y comunitarios</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acta de compromiso de los actores reguladores y comunitarios de la vereda.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Gestor.</li> <li>• Profesionales Expertos.</li> <li>• Comunidad vereda Caney Alto.</li> <li>• Alcaldía municipal y sus dependencias.</li> </ul>	<p>Documento de compromiso</p>

## 10. CRONOGRAMA

FASE	ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
<b>I. DIAGNÓSTICO</b>	1. Visita de reconocimiento a la vereda caney alto							
	2. Identificación de actores							
	3. Conformación del grupo de trabajo							
	4. Recopilación de información secundaria (bibliografía y cartografía)							
	5. Revisión y definición de las herramientas para el diagnóstico participativo							
	6. Levantamiento de información cartográfica de base necesaria para documentar el proyecto							
	7. Socialización del diagnóstico y su complementación con la comunidad (Taller cartografía social)							
	8. Elaboración del documento de diagnóstico							
<b>II. APRESTAMIENTO</b>	1. Identificación de la problemática							
	2. Empleo de herramientas: matriz de Vester							

	3. Priorización de los problemas							
	4. Socialización de los resultados							
III. FORMULACIÓN N DE ESTRATEGIAS	9. Recepción de aportes de expertos							
	10. Elaboración de la propuesta							
IV. CONCERTACION COMUNITARIA	11. Socialización a la comunidad de las propuestas de uso sostenible del recurso hídrico en la vereda							
	12. Elaboración de documento final							
V. CONTROL Y SEGUIMIENTO	13. Firma de acta de compromiso por parte de los actores reguladores y comunitarios para dar continuidad al objetivo del proyecto							

## 11. PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	PRODUCTO	PRESUPUESTO
Visitas vereda Caney Alto	Base de datos de la vereda	3.000.000
Recopilación de información secundaria (bibliografía y cartografía)	Documentación	1.000.000
Levantamiento de cartografía	Planchas cartográficas, hídricas	5.000.000
Diseño y elaboración de la encuesta	Información tabulada	500.000
Aforo de fuentes hídricas	Registro fuentes de agua	3.000.000
Socialización del proyecto	Lista de asistencia	3.000.000
Asesoría Profesional (biólogo, gestores ambientales)	Ejecución del proyecto	23.000.000
Edición y publicación de documento final	Documento final	1.000.000
<b>TOTAL PROYECTO</b>		<b>\$39.500.000</b>

## **12. RESULTADOS ESPERADOS**

- 1) Definir lineamientos ambientales para el uso sostenible del recurso hídrico en la vereda Caney Alto en el municipio de Restrepo, Meta.
- 2) Determinar el estado actual del recurso hídrico de la vereda Caney Alto.
- 3) Socializar la problemática del recurso hídrico en la vereda Caney Alto.
- 4) Vincular a los actores reguladores y comunitarios para crear mecanismos de control y manejo sostenible de las fuentes hídricas de la vereda.
- 5) Incorporar los lineamientos del Plan Ambiental en el Esquema de Ordenamiento Territorial.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDÍA MUNICIPAL DE RESTREPO, META. [www.restrepo-meta.gov.co](http://www.restrepo-meta.gov.co)
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). Principios de calidad de agua para el manejo de cuencas. Turrialba, Costa Rica. 1986.
- COLOM DE MORAN, Elisa; BALLESTEROS, Maureen. Gobernabilidad eficaz del agua: Acciones conjuntas en Centro América. Global WaterPartnership. 2003. 60 p.
- COPETE MURILLO, Zair del Carmen. Proyecto de educación y sensibilización ciudadana para la generación de una cultura de la conservación y uso eficiente del recurso hídrico en el municipio de Restrepo, Meta. Unillanos. Villavicencio. 2008.
- CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA (CORMACARENA). Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2010-2019. Villavicencio, 2010.
- DOMÍNGUEZ CALLE, Efraín Antonio; RIVERA, Hebert Gonzalo; VANEGAS SARMIENTO, Raquel; MORENO, Pedro. Relaciones demanda- oferta de agua y el índice de escasez de agua como herramientas de evaluación del recurso hídrico colombiano. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 2008.
- DOUROJEANNI, Axel; JOURAVLEV, Andrei; CHÁVEZ, Guillermo. Recursos Naturales e Infraestructura Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y Práctica División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile, CEPAL/ECLAC 1999.
- DOUROJEANNI, Axel; JOURAVLEV, Andrei. Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos. CEPAL. CL. 1999. 181 p.
- ESCOBAR, Jairo. Recursos Naturales e Infraestructura: La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar; Naciones Unidas, CEPAL ECLAC. Santiago de Chile. 2002. 68 p. Serie 50.

- FERNÁNDEZ CIRELLI, Alicia. Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos. Programalberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. 1999.
- FETTER, C. W. Hidrología Aplicada. Tercera Edición Prentice Hall. 1994.691 p.
- FRIENDS OF THE EARTH INTERNATIONAL. Agua para la vida y el sustento. Tercer Foro Mundial del Agua. Kyoto. 2003.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP(GWP); TAC (Comité de Consejo Técnico). Manejo Integrado del Recurso Hídrico. Estocolmo, SE. 2000.76 p.
- GLOBAL WATER PARTNERSHIP(GWP); Agua para el Siglo XXI para América del Sur: Informe Colombia. La Haya, SE. 2000.
- GOBERNACIÓN DEL META. El Meta un Territorio de Oportunidades. 2006.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Estudio Nacional del Agua.2006.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Atlas Climatológico de Colombia. Bogotá D.C. 2001.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras. Imprenta Nacional de Colombia.2004.
- JARA, Edgar. Plan Indicativo Ambiental para el municipio de Restrepo, Meta. Universidad de los Llanos-Alcaldía de Restrepo. 2007.
- JIMÉNEZ, Francisco. Gestión integral de cuencas hidrográficas. Enfoque y estrategias actuales. Recursos, ciencia y decisión. Edición N° 2 Turrialba, Costa Rica.2005.
- JOURAVLEV,Andrei. Recursos Naturales e Infraestructura: Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI; Naciones Unidas, CEPALCLAC. Santiago de Chile. 2001. 77 p. Serie 27.

- PINZÓN CAMARGO, Johana María y VIVAS MORA, Nelson. Lineamientos para el Plan Ambiental de la Zona Turística de Restrepo, vereda Caney Alto. Unillanos. Villavicencio. 2008.
- LAIDLAW, Tina. Adopte una quebrada. Conservation food and health foundation. 57 p. S.f.
- MENDOZA, A. Análisis de la problemática de la calidad del agua y formulación de recomendaciones para su manejo en la cuenca alta de Río Chiriqui Viejo. Panamá. Tesis M.Sc. Turrialba, CR, CATIE. 1989. 242 p.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL (MAVDT). Política Nacional para la gestión integral del recurso hídrico. 2010.
- MUNICIPIO DE RESTREPO. Plan de Desarrollo Municipal: Desarrollo con Calidad Humana 2008 – 2011. Restrepo, Meta. 2008.
- MUNICIPIO DE RESTREPO y CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA (CORMACARENA). Agenda Ambiental. Municipio de Restrepo, Meta. 2006
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD(OMS). El abastecimiento de agua, el saneamiento y el desarrollo de la higiene.2005. (En línea). [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/hygiene/es/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/es/index.html)
- OSORNO GIL, Augusto. Situación actual y perspectivas del sector agua potable y saneamiento ambiental en el marco de las políticas existentes a nivel nacional. Dirección de agua potable y saneamiento ambiental. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá CO. 2003. 33 p.
- PRIETO, Jaime. El agua: Sus formas, efectos, Abastecimiento, Usos, Daños, Control y Conservación. 2 ed. Ecoe Ediciones. Bogotá, CO.2004.
- MARÍN RAMÍREZ, Rodrigo; Colombia: Potencia Hídrica2003. (En línea). <http://www.sogeocoí.edu.co/documentos/06colo.pdf>
- RAMSAR. Manejo de cuencas hidrográficas convención sobre los humedales, Segunda edición. Gland (Suiza), 2004. 36 p.

- REBOUÇAS, Aldo; BRAGA, Benedito; TUNDISI, JoséGalicio. Aguas Dulces de Brasil. Escrituras. IEA/Acad. Bras. Letras. 1999.717 pp.
- SATIZÁBAL C; SATIZÁBAL M. Código Nacional de Recursos Naturales. Legislación ecológica jurisprudencia Corte Constitucional. Código Penal – Delitos contra el Ambiente. Ediciones Doctrina y Ley LTDA. Cuarta edición. Santafé de Bogotá. CO.2002. 699 p.
- FREITAS DE SOARES, Denise; SILES CALVO, Jackeline La fuerza de la Corriente: Gestión de Cuencas Hidrográficas con Equidad de Género. San José, CR. Hivos/IUCN. 2003.266 p.
- UICN (Unión Mundial para la Naturaleza). Visión del Agua y la Naturaleza:Estrategia Mundial para la Conservación de los Recursos Hídricos en el siglo XXI.Cambridge, UK. 2000.52 p.
- UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES. Plan de manejo Ambiental Parque Nacional Natural Chingaza 2005 – 2009.
- WORLD WILDLIFE FUND(WWF).Aprovechamiento racional del agua: Promoción del desarrollo sostenible a través de la gestión integrada de las cuencas hidrográficas. 2002.