

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>7</b>
<b>2. GENERALIDADES</b>	<b>15</b>
<b>2.1. PRES ENTACION DEL PROYECTO</b>	<b>15</b>
2.1.1. OBJETIVOS	16
2.1.1.1. General	16
2.1.1.2. Específicos	16
<b>2.2. LOCALIZACION GEOGRAFICA</b>	<b>17</b>
2.2.1. VIAS DE ACCESO	18
2.2.2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	18
<b>3. MARCO NORMATIVO Y JURIDICO</b>	<b>23</b>
<b>3.1. NORMATIVA QUE SUSTENTA EL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA</b>	<b>25</b>
3.1.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “HACIA UN ESTADO COMUNITARIO 2002-2006”	25
3.1.2. PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2004 - 2008 “CUNDINAMARCA, ES TIEMPO DE CRECER”	27
3.1.3. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL 2001-2010	27
3.1.4. ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE GUATAVITA	29
<b>3.2. MARCO LEGAL</b>	<b>33</b>
<b>4. METODOLOGIA IMPLEMENTADA PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO</b>	<b>37</b>
<b>4.1. FASE DE DIAGNOSTICO</b>	<b>37</b>
4.1.1. ETAPA I – PLANIFICACION Y ORGANIZACION DEL TRABAJO	37
4.1.1.1. Estructura de Gestión	37
4.1.1.2. Talleres Multidisciplinarios	37
4.1.1.3. Supervisión	37
4.1.1.4. Legislación de Referencia	38
4.1.2. ETAPA II - PREPARACIÓN, ORGANIZACION Y ESTRUCTURACION DE LAS BASES DE DATOS	38
4.1.2.1. Revisión y Recopilación de la Información Existente	38
4.1.2.2. Cartografía Sistematizada	38
4.1.2.3. Fotointerpretación	39
4.1.3. ETAPA III – SOCIALIZACION DEL PROYECTO	39
4.1.3.1. Acercamiento y visita a las instituciones locales	39
4.1.3.2. Visitas de acercamiento y Coordinación con los actores locales	39
4.1.3.3. Convocatoria para la realización de los talleres participativos	40
4.1.3.4. Realización de los talleres	40
4.1.4. ETAPA IV – TRABAJO DE CAMPO	41
4.1.4.1. Reuniones de coordinación del equipo de trabajo	41

4.1.4.2. La evaluación “in situ” de los aspectos ambientales, físicos, bióticos, socioeconómicos e institucionales del área de interés.	41
4.1.4.3. Procesamiento, Análisis y Síntesis de la Información	41
4.1.5. ETAPA V – COMPONENTE DESCRIPTIVO	41
4.1.5.1. Propuesta de Zonificación	42
4.1.6. FASE DE PROSPECTIVA.	42
4.1.7. FASE DE FORMULACIÓN	42
4.1.8. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA – SIG	43
4.1.9. ETAPA DE EDICIÓN FINAL	43
<b>5.1. DESCRIPCION GENERAL</b>	<b>45</b>
<b>5.2. CARACTERIZACION DEL MEDIO FISICO</b>	<b>46</b>
5.2.1. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS Y MORFOMETRICAS	46
5.2.2. CLIMATOLOGIA	48
5.2.2.1. Distribución Temporal y Espacial de la Precipitación	49
5.2.2.2. Temperatura	49
5.2.2.3. Humedad Relativa	50
5.2.2.4. Brillo Solar	50
5.2.2.5. Evaporación	51
5.2.2.6. Evapotranspiración	52
5.2.2.7. Balance Hidroclimático	53
5.2.2.8. Zonificación climática	53
5.2.3. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA	54
5.2.3.1. Densidad de drenaje	55
5.2.3.2. Patrón de drenaje	55
5.2.3.3. Oferta del recurso hídrico	55
5.2.3.4. Caudal Ecológico	56
5.2.3.5. Estimación del Índice de Escasez	57
5.2.4. HIDROGEOLOGÍA	57
5.2.4.1. Estado de conservación de las zonas de recarga y nacimientos	57
5.2.5. GEOLOGIA	59
5.2.5.1. Estratigrafía	59
5.2.5.2. Geología Estructural	60
5.2.5.3. Recursos Minerales y Potencial Minero	60
5.2.5.4. Análisis Geotécnico	61
5.2.6. GEOMORFOLOGIA	61
5.2.6.1. Descripción de las unidades geomorfológicas	61
5.2.7. SUELOS	62
5.2.7.1. Definición y caracterización de las unidades de suelo.	63
5.2.7.2. Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso	65
<b>5.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOTICO</b>	<b>67</b>
5.3.1. ZONAS DE VIDA	67
5.3.2. VEGETACION Y FLORA	68
5.3.2.1. Formaciones Vegetales	69
5.3.2.1.1. Región Andina	70
5.3.2.1.2. Región Páramuna	71
5.3.3. FAUNA	72
5.3.3.1. Composición de los grupos taxonómicos	73
5.3.3.2. Utilización de hábitat y aquellos críticos para su conservación	74
5.3.3.3. Especies endémicas y amenazadas según la información oficial que existe al respecto	74

5.3.4. BIODIVERSIDAD EN TÉRMINOS DE FAUNA Y FLORA	75
<b>5.4. CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA Y CULTURAL</b>	<b>76</b>
5.4.1 USO ACTUAL DE LA TIERRA	76
5.4.2. SISTEMA POLÍTICO	78
5.4.2.1. Área Regional	80
5.4.2.1.1. Guatavita en el Contexto de la Sabana de Bogotá	81
5.4.3. SISTEMA SOCIAL	81
5.4.3.1. Demografía	81
5.4.3.1.1. Área Regional	81
5.4.3.1.2. Área Puntual	82
5.4.3.2. Análisis de la Distribución Predial	82
5.4.3.2.1. Estructura de la propiedad	83
5.4.3.2.2. Estructura de la propiedad para el área de estudio	83
5.4.3.3. Educación	83
5.4.3.4. Salud	84
5.4.3.5. Vivienda	85
5.4.3.6. Servicios Públicos	85
5.4.3.6.1. Acueducto	85
5.4.3.6.2. Alcantarillado	86
5.4.3.6.3. Sistema de Residuos Sólidos	86
5.4.3.6.4. Energía Eléctrica	86
5.4.3.6.5. Gas Natural	86
5.4.3.6.6. Telecomunicaciones	86
5.4.3.7.1. A Nivel Urbano	87
5.4.3.7.2. A Nivel Rural	87
5.4.3.8. Presencia Institucional	87
5.4.3.9. Organización Comunitaria	88
5.4.3.9.1. Fomento de la Asociatividad	88
5.4.3.9.2. Participación Comunitaria en Talleres	89
5.4.4. SISTEMA ECONÓMICO	89
5.4.4.1. Actividad Agropecuaria	89
5.4.4.1.1. Agricultura	89
5.4.4.1.1.1. Tecnología	90
5.4.4.1.2. Actividad Pecuaria	90
<b>5.4.4.1.2.1. Especies Menores</b>	<b>90</b>
5.4.4.2. Otras actividades	91
5.4.4.3. Infraestructura Económica	91
5.4.4.4. Mercado Laboral	91
5.4.4.3. Tendencias Del Desarrollo	91
5.4.5. DIMENSIÓN ESPACIAL	92
5.4.5.1. Infraestructura Vial	93
5.4.5.1.1. Sistema Vial – Urbano	94
5.4.5.1.2. Sistema Vial - Rural	94
<b>6. EVALUACION SOCIOAMBIENTAL</b>	<b>95</b>
<b>6.1. IDENTIFICACION DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS</b>	<b>95</b>
<b>6.2. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES</b>	<b>96</b>
6.2.1. PROCESOS EROSIVOS Y PÉRDIDA DEL SUELO	96

6.2.2. CALIDAD DEL AIRE	97
6.2.3. CALIDAD DEL AGUA	97
6.2.4. PERDIDA DE BIODIVERSIDAD	99
<b>6.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, AMENAZA Y VULNERABILIDAD</b>	<b>100</b>
6.3.1. REMOCIÓN EN MASA Y AVENIDAS TORRENCIALES	101
6.3.2. ÁREAS DE INUNDACIÓN.	104
6.3.3. AMENAZA SÍSMICA	104
6.3.4. ÁREAS DE CONTAMINACIÓN HÍDRICA SUPERFICIAL O DE SUELO	104
6.3.5. INCENDIOS FORESTALES	105
<b>6.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES</b>	<b>106</b>
6.4.1. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES	106
6.4.2. USUARIOS Y USOS ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES	107
<b>6.5. CONFLICTOS DE USO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y POTENCIALES</b>	<b>108</b>
6.5.1. CONFLICTO DEL USO DEL SUELO	108
6.5.2. CONFLICTO DEL USO DE FAUNA	109
6.5.3. CONFLICTO DEL USO DEL AGUA	110
<b>6.6. ZONIFICACION AMBIENTAL</b>	<b>110</b>
6.6.1. METODOLOGIA	111
6.6.1. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN	113
<b>7. PROSPECTIVA</b>	<b>115</b>
<b>7.1. OBJETIVOS DEL ANÁLISIS</b>	<b>115</b>
<b>7.2. ESCENARIOS</b>	<b>115</b>
<b>7.3. ENTORNO ESTRATÉGICO</b>	<b>116</b>
7.3.1. ESCENARIO TENDENCIAL	116
7.3.2. ESCENARIO PROPUESTO	118
7.3.3. ESCENARIO CONCERTADO	119
7.3.3.1. Taller con la Comunidad	120
7.3.3.2. Taller con los Funcionarios de la Entidad Territorial	121
<b>8. FORMULACIÒN</b>	<b>123</b>
<b>8.1. MARCO TEORICO DEL PLAN</b>	<b>123</b>
8.1.1. Principios y Directrices del Ordenamiento	123
<b>8.2. MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN</b>	<b>125</b>
<b>8.3. MARCO NORMATIVO DEL PLAN</b>	<b>125</b>
<b>8.4. CONTEXTO POLÍTICO E INSTITUCIONAL DEL PLAN</b>	<b>125</b>
8.4.1. POLÍTICAS REGIONALES	125
8.4.2. POLÍTICAS A NIVEL DE LA CUENCA	126
<b>8.5. LINEAMIENTOS.</b>	<b>126</b>
<b>8.6. OBJETIVOS</b>	<b>127</b>
8.6.1. OBJETIVO GENERAL	127
8.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	128
<b>8.7. ESTRATEGIAS GENERALES</b>	<b>128</b>

<b>8.8. MODELO DE INTERVENCIÓN</b>	<b>129</b>
8.8.1. LINEAS DE ACCIÓN, PROGRAMAS Y PROYECTOS	132
<b>9. PLAN OPERATIVO</b>	<b>135</b>
<b>9.1. EJECUCION</b>	<b>135</b>
9.1.1. OPERATIVIZACIÓN	135
9.1.2. OBJETIVO DEL PLAN OPERATIVO	135
9.1.3. ESTRATEGIAS	136
9.1.3.1. Estrategias Operacionales y Logísticas	136
9.1.3.2. Estrategias Técnicas	136
9.1.4. PROPUESTA DE PLAN OPERATIVO	136
<b>9.2. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO</b>	<b>141</b>
9.2.1. EVALUACIÓN INICIAL	141
9.2.2. CLARIDAD EN LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	141
9.2.3. CAMBIOS Y METAS AMBIENTALES QUE OFRECE EL PLAN	142
9.2.3.1. Evaluación metodológica	142
9.2.3.2. Presupuesto	143
9.2.3.3. Planes de continuidad de los proyectos Propuestos	143
9.2.3.4. Concepto	143
9.2.4. SEGUIMIENTO Y MONITOREO	143
9.2.4.1. Indicadores	143
9.2.4.1.1. Indicadores ambientales	144
9.2.4.1.2. Indicadores de presión	144
9.2.4.1.3. Indicador de estado	144
9.2.4.1.4. Indicador de impacto-efecto	144
9.2.4.1.5. Indicador de respuesta	144
9.2.4.1.6. Indicador de gestión	144
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>145</b>



## INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Coordenadas de los puntos extremos de la Cuenca	17
Tabla No. 2. Normatividad Establecida para el Recurso Hídrico	34
Tabla No. 3. Talleres Realizados con las Comunidades del Área de Estudio	40
Tabla No. 4. Codificación y Clasificación de la Cuenca	45
Tabla No. 5. Rangos de Pendientes de la Cuenca	46
Tabla No. 6. Parámetros morfométricos de las Subcuencas	47
Tabla No. 7. Valores de Evapotranspiración Calculados para las Subcuencas	52
Tabla No. 8. Zonificación Climática para la Cuenca	54
Tabla No. 9. Índice de Escasez	57
Tabla No. 10. Excesos Hídricos Anuales Cuenca Hidrográfica del Río Gachetá	58
Tabla No. 11. Formaciones rocosas de la Cuenca	60
Tabla No. 12. Unidades Geomorfológicas de la Cuenca	62
Tabla No. 13. Unidades de Suelo	64
Tabla No. 14. Uso Potencial de la Cuenca	65
Tabla No. 15. Zonas de Vida presentes en la Cuenca	68
Tabla No. 16. Formaciones Vegetales presentes en la Cuenca	69
Tabla No. 17. Avifauna presente en la Cuenca	73
Tabla No. 18. Mamíferos presentes en la Cuenca	73
Tabla No. 19. Unidades de cobertura vegetal y uso del suelo en la cuenca hidrográfica del río Gachetá	77
Tabla No. 20. Cobertura y uso actual de la Tierra para los dos periodos de observación	78
Tabla No. 21. División Política del Municipio de Guatavita	80
Tabla No. 22. Veredas pertenecientes a la Cuenca	80
Tabla No. 23. Población Total de la Cuenca	82
Tabla No. 24. Ecosistemas Estratégicos Identificados para la Cuenca	95
Tabla No. 25. Escala de calidad del índice NSF-WQI	98
Tabla No. 26. Cálculo del índice WQI en las muestras de agua	98
Tabla No. 27. Principales causas de pérdida de la biodiversidad y su estado en la Cuenca	99
Tabla No. 28. Variables biogeofísicas que tienen relación con los fenómenos naturales	100
Tabla No. 29. Grado de las amenazas naturales	102
Tabla No. 30. Área de Amenaza de Incendios Forestales	106
Tabla No. 31. Conflicto por Uso del Suelo	109
Tabla No. 32. Clasificación de los conflictos del Uso de Fauna	109
Tabla No. 33. Unidades de las Zonas Ambientales	113
Tabla No. 34. Propuesta de Zonificación de la Cuenca	113
Tabla No. 35. Escenarios Tendenciales	117
Tabla No. 36. Escenarios Propuestos	118
Tabla No. 37. Plan Operativo General	137
Tabla No. 38. Evaluación Inicial del Plan	141



## INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Localización General del Área de Estudio	19
Figura No. 2. Rangos de Pendientes dentro de la Cuenca	47
Figura No. 3 Áreas de Drenaje de la Cuenca	48
Figura No. 4. Distribución temporal – Precipitación Estación Potrero Largo	49
Figura No. 5. Distribución temporal – Temperatura	50
Figura No. 6. Distribución temporal – Humedad relativa	51
Figura No. 7. Distribución temporal – Brillo solar	51
Figura No. 8. Distribución temporal – Evaporación	52
Figura No. 9. Balance Hidroclimático	53
Figura No. 10. Clasificación Climática	54
Figura No. 11. Distribución temporal – Caudales Medios Mensuales Multianuales	56
Figura No. 12 Hidrogeología	58
Figura No. 13. Geología	59
Figura No. 14. Geomorfología	62
Figura No. 15. Suelos	64
Figura No. 16. Uso Potencial	66
Figura No. 17. Zonas de Vida presentes en la Cuenca	67
Figura No. 18. Formaciones Vegetales presentes en la Cuenca	70
Figura No. 19. Cobertura y Uso Actual del Suelo.	67
Figura No. 20. Cobertura y Uso Actual del Suelo.	79
Figura No. 21. Distribución Predial en la Zona de Estudio	84
Figura No. 22. Ecosistemas Estratégicos	96
Figura No. 23. Remoción en Masa	103
Figura No. 24. Incendios Forestales	105
Figura No. 25. Conflictos de Uso de Suelo	108
Figura No. 26 Zonificación Ambiental	114
Figura No. 27. Escenario Tendencial	117
Figura No. 28. Escenario Propuesto	119



## INDICE DE ESQUEMAS

Esquema No. 1. Estructura del Plan de Desarrollo del Departamento de Cundinamarca	28
Esquema No. 2. Estructura Programática del PGAR 2001-2010 Programas de Desarrollo Sostenible	30
Esquema No. 3. Metodología de identificación de las amenazas por remoción en masa y avenidas torrenciales.	101
Esquema No. 4. Modelo General de Interrelación	111
Esquema No. 5. Modelo de Intervención para la Gestión Sostenible de la Cuenca	130
Esquema No. 6. Estructura de la Propuesta del Plan de Ordenación y Manejo	133

## INDICE DE FOTOS

Foto No.1.	Al fondo se observa afloramientos de la Formación Guadalupe Inferior	60
Foto No.2.	Panorámica del Pantano de Martos, localizado en la parte alta de la Cuenca	63
Foto No.3.	Presencia de musgo líquenes y especies de epifitas	68
Foto No.4.	Individuos de Palma de cera ( <i>Ceroxylum sp</i> ),	71
Foto No.5.	Panorámica del Pantano de Martos,	72
Foto No.6	Quebrada La Gaca afluente del Río Monquetiva con evidencias de la avalancha del 1 de mayo de 2005.	102
Foto No.7.	Quebrada La Gaca afluente del Río Monquetiva con evidencias de la avalancha del 5 de abril de 2007.	102
Foto No.8.	Panorámica de los cuerpos de agua en el Pantano de Martos	107
Foto No. 9.	Dialogo Abierto con los participantes de los Talleres de Prospectiva	120



## 1. INTRODUCCION

La Cuenca del río Guavio posee una extensión total de 38500.95 has, de las cuales 9661.85 has conforman la cuenca del río Gachetá localizada en jurisdicción de la CAR en el municipio de Guatavita, a pesar que su porcentaje de participación en la Cuenca es tan solo del 25%, juega un papel estratégico en la regulación del recurso hídrico y en el abastecimiento de agua potable a las comunidades establecidas en la parte media y baja del costado occidental de la Cuenca del río Guavio.

En el área de estudio (parte alta de la Cuenca) se encuentran localizados una cantidad considerable de nacimientos de agua que alimentan a las principales quebradas y ríos que abastecen el costado nor-occidental de la red hídrica de la Cuenca y a su vez a la población residente en ella.

Basados en lo anterior y a partir del proceso que inicio la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR- en el año 2003 de ordenar sus cuencas; la Corporación contrato con la firma consultora AGS Ltda, mediante Contrato No. 403 del 2006, la elaboración del DIAGNOSTICO, PROSPECTIVA Y FORMULACION DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO GACHETÁ, en coherencia con las directrices del Decreto 1729 del 6 de agosto del 2002, del Ministerio del Medio Ambiente, y en armonía con la ordenación de la Cuenca del Río Guavio realizada en el año 2005 por CORPOGUAVIO.

La ordenación tiene como objetivo buscar que la Cuenca del Río Gachetá pase de ser una de las cuencas modelo en algunas regiones del país, donde a pesar que se desarrollan actividades de conservación y manejo buscando mejorar las condiciones ambientales; dichas actividades no se encuentran enmarcadas dentro de una plan específico que oriente su accionar a lo largo del tiempo; a ser una de las Cuencas con un Plan de Ordenación y Manejo Adoptado mediante Acto Administrativo.

El cual se convierte en un instrumento dinámico, flexible y práctico que permite orientar la gestión y administración de los recursos naturales a corto, mediano y largo plazo siempre buscando un desarrollo continuo y sostenible en el tiempo.

Bajo este marco la formulación del Plan se basó en el conocimiento de las interacciones entre los aspectos biofísicos, sociales y económicos de la cuenca con los problemas, potencialidades, necesidades y requerimientos de las distintas dimensiones ambientales y socioeconómicas de la misma.

Buscando encontrar el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales en las diferentes actividades socioeconómicas y la conservación de la estructura físico- biótico de la cuenca con prioridad en el recurso hídrico; y de esta forma evitar el agotamiento y extinción de los ecosistemas naturales del lugar.

Así mismo, la ordenación y manejo de la Cuenca del río Gachetá fue un proceso concertado con la comunidad con espacios de participación, que permitieron que los diferentes actores involucrados en el uso y

manejo de los recursos naturales y principales responsables en los procesos de conservación y protección de los mismos, participaran activamente en todas las etapas del proceso.



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DE CUNDINAMARCA



## 2. GENERALIDADES

### 2.1. PRESENTACION DEL PROYECTO

La elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca del Río Gachetá, tiene como objeto la ordenación y manejo de la Cuenca alta del río Guavio, cuenca que a pesar que gran parte de su extensión se encuentra en jurisdicción de CORPOGUAVIO; la parte alta pasa a ser responsabilidad de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR- por pertenecer al Municipio de Guatavita y por ende a su Jurisdicción.

Dentro del programa de Manejo del Ciclo del Agua del PGAR de la Corporación y del subprograma Planeación de la Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas, se desarrollo el proceso de Elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Gachetá, el cual se estructuró de acuerdo a lo estipulado en el decreto 1729 del 2002 del Ministerio del Medio Ambiente sobre Cuencas Hidrográficas, llevando a cabo las siguientes fases: Diagnóstico, Prospectiva y Formulación con los diferentes programas, proyectos, acciones y estrategias.

Así mismo el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Gachetá se encuentra enmarcado dentro de un contexto interinstitucional, interdisciplinario y de participación comunitaria, el cual se baso en la planificación y ordenación de los recursos naturales en especial del recurso

hídrico, como elemento prioritario o más susceptible de sufrir degradación y por ende a generar conflictos. Para esto se partió de la identificación y corrección de problemas de orden socioeconómico-territorial, buscando mejorar la calidad de la población y conservando el medio natural.

Lo anterior con el fin de brindar a la Corporación una herramienta de planificación que permita orientar el desarrollo del territorio a través de acciones que aporten a la preservación y conservación de las subcuencas, las cuales alimentan a su vez la cuenca del río Guavio, arteria principal que resulta vital para los intereses de la región oriental del país.

Dentro del proceso de elaboración del Plan se generó y sistematizó la información básica y temática georreferenciada a escala 1:25.000 para cada una de las tres (3) subcuencas que conforman la cuenca del río Gachetá, en formatos compatibles con ArcGis 90, brindando así una herramienta de soporte para las labores de planificación del territorio, seguimiento y monitoreo en la ejecución del Plan.

Como resultado de este proceso de planificación se presenta un informe general que incluye los aspectos normativos, metodológicos, de diagnóstico, prospectiva y formulación de la Cuenca del Río Gachetá. Adicionalmente los resultados obtenidos

para cada una de las subcuencas se presentan en documentos técnicos independientes, en los cuales se desarrollan y describen en detalle las condiciones físico-ambientales y socioeconómicas de cada una de las subcuencas, como los escenarios de prospectiva y su respectiva propuesta de formulación; las cuales se convierten en los elementos integradores de gestión y en los cuales se focalizan las acciones y medidas planteadas desde una visión global del territorio.

### **2.1.1. OBJETIVOS**

#### **2.1.1.1. General**

Realizar la elaboración del diagnóstico, prospectiva y formulación de la cuenca hidrográfica del río Gachetá, localizada en el Municipio de Guatavita y en Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR-, en conformidad en lo establecido en el decreto 1729 de 2002 del ministerio del medio Ambiente sobre Cuencas Hidrográficas.

#### **2.1.1.2. Específicos**

- Disponer de un instrumento que permita Planificar, Ordenar y Manejar de forma adecuada y eficiente la Cuenca del río Gachetá.
- Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en los términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca del río Gachetá.
- Involucrar de manera participativa a los diferentes actores institucionales de nivel local y regional y a la comunidad de la región.
- Determinar el estado actual de la cuenca hidrográfica desde el punto de vista físico, biótico y socioeconómico.
- Elaborar una propuesta de zonificación ambiental de la Cuenca con base en el diagnóstico del área y la integración de los aspectos contenidos en el Plan de Ordenación y Manejo.
- Formular las pautas para la planeación y gestión del manejo y administración de la Cuenca Hidrográfica del río Gachetá.
- Proponer estrategias para la ejecución y recomendar fuentes posibles de financiación sectorial para su implementación.
- Preparar un documento técnico de cada una de las subcuencas objeto de estudio que contenga el diagnóstico, prospectiva y formulación de la Cuenca del Río Gachetá.
- Elaborar un resumen ejecutivo que contenga el alcance, desarrollo y resultados del proceso adelantado para llegar al Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca.
- Elaborar la cartografía a escala 1:25.000 de cada una de las tres (3) subcuencas estructurada en el sistema de información geográfica ArcGIS 9.0.

## 2.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La Cuenca del río Gachetá se localiza en la zona nor-oriental del Departamento de Cundinamarca, en el municipio de Guatavita, sobre un área total de 9661.85 has, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (Ver Figura No. 1. Localización General del Área de Estudio)

Se enmarca en alturas que fluctúan entre los 2500 y 3500 m.s.n.m., a lo largo de las veredas Monquentiva, Potrero Largo, Guandita, Amoladero y Juiquin del Municipio de Guatavita.

La Cuenca está conformada por las subcuencas del Río Monquentiva que posee una extensión de 5282,51 has, Río Amoladero con una extensión de 3454,60 has y el Río Sueva con 924,740 has.

La subcuenca del río Monquentiva se encuentra ubicada sobre los 2800 msnm en la parte alta de la Cuenca del Gachetá. El río Monquentiva principal afluente de la subcuenca discurre en sentido Noreste – Sureste recibiendo las aguas de una densa red de drenaje cuyos principales cauces corresponden a las quebradas Los Verdes, Carpintero, de Laura, Los Amarillos, El Tablón, La Gaca y el río Lagunero.

Así mismo se encuentra ubicado uno de los ecosistemas estratégicos más importantes para la Cuenca como lo es el Pantano de Martos, cuyos predios fueron adquiridos por la Gobernación de Cundinamarca.

La Subcuenca del río Amoladero presenta alturas máximas de 3400 msnm y mínimas de 2800 msnm, su principal afluente el Río Amoladero discurre en sentido occidente a oriente, el cual cambia su nombre al río Zaque aguas a bajo fuera de la jurisdicción; en su recorrido recibe aguas de las quebradas La Lajita, Mataredonda, Los Ranchos y Arrastradero.

Por ultimo la Subcuenca del río Sueva se encuentra localizada en la parte baja de la Cuenca del Río Gachetá en las veredas Juiquin y Amoladero; la subcuenca presenta alturas entre los 2500 y 3400 msnm.

El afluente hídrico que le da el nombre a la subcuenca se convierte en el límite natural en el costado sur de la Cuenca del río Gachetá y entre los Municipios de Guatavita y Guasca. El río Sueva discurre en sentido occidente – oriente y recibe las aguas de las quebradas; El Chital, Amarilla, La Chapa y Carbonera. Geográficamente la cuenca se circunscribe por sus puntos extremos dentro de las siguientes coordenadas:

**Tabla No. 1. Coordenadas de los puntos extremos de la Cuenca**

Punto	Norte	Este
Norte	1039484.86	1040268.85
Sur	1025259,80	1033881,10
Este	1037145.80	1044548.77
Oeste	1027952,32	1030560,32

Fuente: AGS. Ltda. 2007

De acuerdo a la división Político Administrativa, la Cuenca del Río Gachetá

Limita por el Norte con el Municipio de Machetá; por el Sur con el Municipio de Guasca; por el Oriente con el Municipio de Gachetá y Junín; y por el Occidente con el Municipio de Sesquilé y las veredas Guandita, Potrero Largo y Corrales del Municipio de Guatavita.

Así mismo el área de estudio limita con las siguientes unidades hidrográficas; al Norte con la cuenca del río Guantafur; por el Sur con la subcuenca del río Zaque; por el Oriente con la Subcuenca del río Salinero pertenecientes a la cuenca del río Guavio; y por el Occidente con la Subcuenca del embalse del Tominé.

### **2.2.1. VIAS DE ACCESO**

A la Cuenca del río Gachetá se accede a través del circuito vial departamental, Bogotá, la Calera, Guasca, Guatavita, Sesquilé y sobre el valle del río Siecha.

Para arribar a la zona de estudio se toma la Autopista Norte, vía de orden Nacional, que desde Bogotá D.C. conduce a la ciudad de Tunja; a nivel de la cabecera municipal del Sesquilé se toma la vía departamental que lleva hasta el casco urbano del municipio de Guatavita; desde este punto se toma la vía de tercer orden que comunica a las veredas del costado oriental del municipio; Guandita, Monquentiva y Amoladero, para finalmente encontrarse con la vía departamental que conduce al Municipio de Gachalà.

El segundo acceso se realiza por la vía departamental que conduce de Bogotá D.C. al Municipio de Gachalà, a partir de esta vía se desprende un ramal a nivel de la vereda

Juiquin del Municipio de Guatavita que con lleva al área de estudio.

Y existe un tercer acceso que se realiza por la misma vía departamental, en el cruce de tres esquinas se toma el desvío que conduce a la cabecera municipal de Guatavita, desde este punto se accede al área a través de la vía que conduce al costado oriental del municipio de Guatavita. (Ver Figura No. 2).

### **2.2.2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA**

En la Cuenca del Río Gachetá se encuentra localizado en el Departamento de Cundinamarca en el municipio de Guatavita, el cual se encuentra en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR-. (Ver Mapa de División Político Administrativa del Anexo Cartográfico)

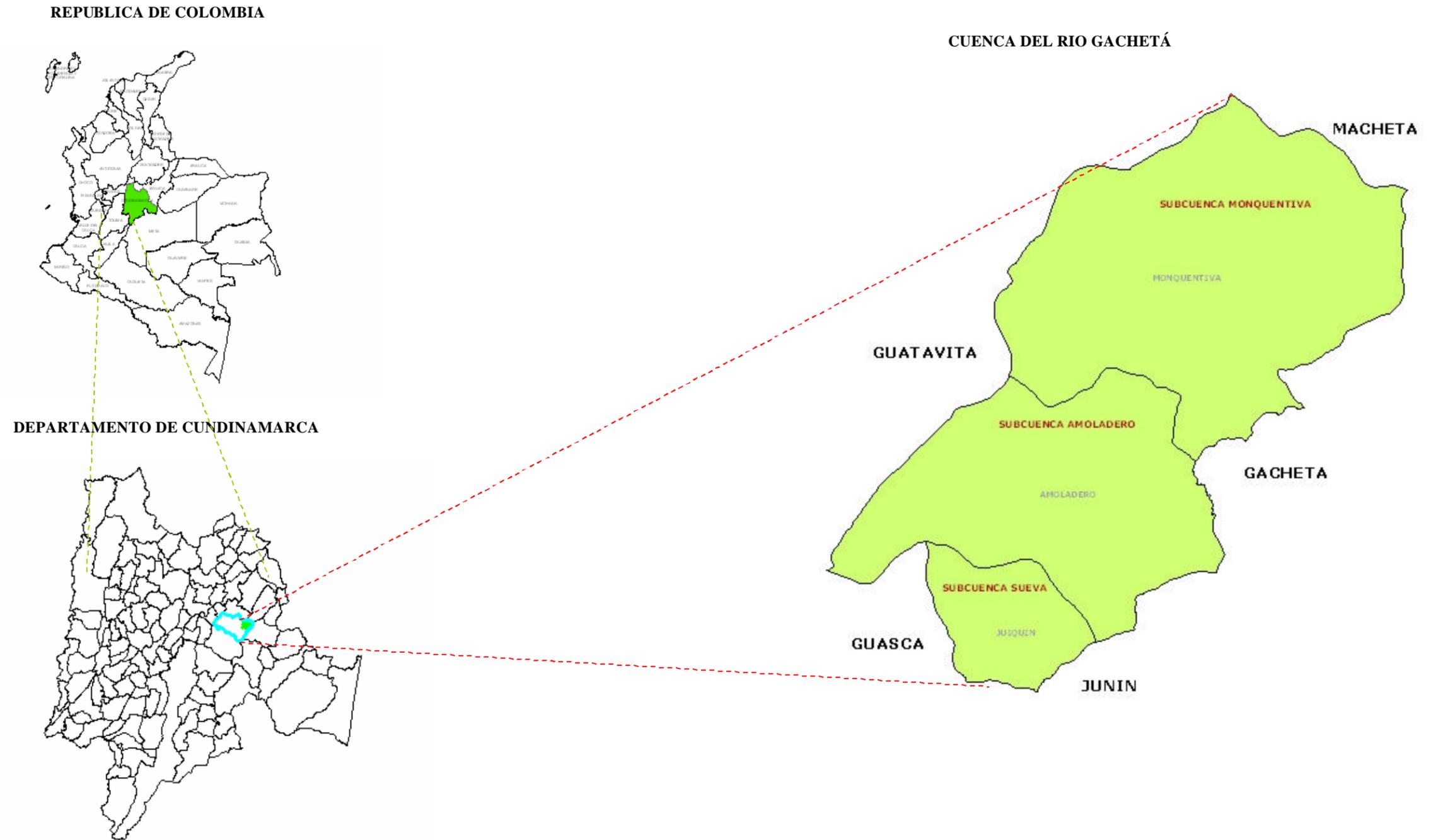
- Municipio de Guatavita <sup>1</sup>

El nuevo casco urbano del municipio de Guatavita fue creado en 1967 por la empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, a raíz de la construcción del Embalse de Tominé, que inundó el casco antiguo. El pueblo antiguo fue trasladado a una zona alta con características arquitectónicas y urbanísticas que lo hace dado un alto potencial de desarrollo turístico, es un territorio de 238 Km<sup>2</sup> con población total de 6.953 Habitantes, población rural 5.250 y población urbana 1.803 habitantes, se mantiene aún bajo la estructura agrícola del minifundio.

---

<sup>1</sup> Basado en el Esquema de Ordenamiento del Municipio de Guatavita.

**Figura No. 1. Localización General del Área de Estudio**







CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DE CUNDINAMARCA



El municipio de Guatavita posee una extensión total de 24.556,85 Ha., de las cuales 9961,85 Ha. se localizan dentro del área de estudio, lo que corresponde al 40 % de su territorio, cobijando las veredas de Guandita, Potrero Largo, Monquentiva, Amoladero y Juiquin.

Guatavita se encuentra localizada sobre el área de influencia metropolitana regional de Santafé de Bogotá, haciendo parte del sub-sistema Urbano regional de Zipaquirá.

Limita por el norte con el municipio de Sesquile y Macheta; por el oriente con los municipios Gachetá y Junín; por el occidente con Gachancipá y Tocancipá y; por el sur con el Municipio de Guasca.

El rol del municipio en el eje Norte del centro de la Sabana de Santafé de Bogotá, es esencialmente turístico, sin desconocer su función de reserva hídrica y de despensa agropecuaria y piscícola.

La relación fundamental con la región, la cual es compartida con Sesquilé se debe a la capacidad generadora de energía de la laguna de Guatavita y el embalse del Tominé.

La base económica municipal, el sector agropecuario y dentro de este su principal producto: la papa, aporta muy poco a la producción regional (40.5% del total de hectáreas cultivadas). El municipio se destaca en la región por la explotación piscícola básicamente la producción de trucha. Para este producto existe tanto el mercado regional como el de Santa Fe de Bogotá.

En el área de recreación y turismo el municipio tiene un rol de primer orden en la región, por contar en su área municipal con proyectos a realizar como el Parque Ecológico Tominé y localización de actividades productivas, así como sitios para la vivienda campestre y las actividades deportivas que actualmente se realizan en el Embalse del Tominé y en los terrenos erosionados de la vereda de Santa María y Choche, como el salto montañismo, el motocross, deportes náuticos, de vientos, caminatas y ecoturismo.

Estas actividades y proyectos junto con el atractivo del casco urbano, la integración de Clubes Náuticos y la visita a la laguna de Guatavita refuerzan el circuito turístico de la Sabana.



### 3. MARCO NORMATIVO Y JURIDICO

Colombia cuenta con un amplio marco normativo ambiental que permite orientar las responsabilidades en la protección, el uso, el aprovechamiento, la investigación, el conocimiento y la ordenación y manejo de los recursos naturales; igualmente cuenta con una organización institucional responsable en la gestión, administración, implementación y control de dicho manejo; así como de los mecanismos de participación activa de la sociedad civil en los procesos de planificación y ordenamiento territorial.

Dentro de la legislación colombiana y en el marco de la Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas, cabe destacar los importantes avances que se ha realizado en el tema en los últimos años.

La conservación y protección de las cuencas hidrográficas inicio con el Decreto 2278/53, el cual estableció como Zonas Forestales Protectoras los terrenos ubicados en las cabeceras de las Cuencas de los ríos, quebradas y arroyos.

A partir del Código de los Recursos Naturales Renovables se estableció que las Cuencas Hidrográficas constituyen un área de manejo especial, así mismo reglamentando lo relacionado a su manejo y ordenación; con el decreto 2857/81 se establecieron los primeros lineamientos de Ordenamiento de las Cuencas Hidrográficas en el país.

Posteriormente la Constitución Política de Colombia instituyó las bases para la intervención en la ordenación del territorio planteando la necesidad de promover el ordenamiento territorial, el uso equitativo y racional del suelo y la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del país.

En particular la Ley 99 de 1993 ha presentado importantes avances en el tema de la ordenación del recurso hídrico, atribuyendo la función de regular y orientar el proceso, diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales no renovables al Estado a fin de garantizar su adecuada explotación y desarrollo.

Para ello define herramientas legales que permiten la adquisición de estas áreas de interés para su preservación, entre las cuales se destacan:

*“(…) Art.108: Adquisición por la Nación de áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales. Las Corporaciones Autónomas Regionales en coordinación y con el apoyo de las entidades territoriales adelantarán los planes de cofinanciación necesarios para adquirir áreas o ecosistemas estratégicos para la conservación, preservación, y recuperación de los recursos naturales. La definición de estas áreas y lo procesos de adquisición, conservación y administración*

*deberán hacerse con la activa participación de la sociedad civil.”*

***“(…) Art. 111: Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales.***

*Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales. Los departamentos y municipios dedicarán durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo distrito o municipio en forma conjunta con la respectiva Corporación Autónoma Regional y con la opcional participación de la sociedad civil.*

***Parágrafo:*** *Los proyectos de construcción de distritos de riego deberán dedicar un porcentaje no inferior al 3% del valor de la obra a la adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que los surten de agua.”*

Adicionalmente, la Ley 99 de 1993, faculta a:

**a-)** Imponer, por parte de los concejos municipales, obligaciones a la propiedad, en desarrollo de su función ecológica, para la adquisición por enajenación voluntaria o mediante expropiación de los bienes inmuebles rurales o urbanos.

**b-)** La ejecución de obras públicas destinadas a la protección y manejo del medio ambiente y los recursos naturales.

**c-)** La ordenación de cuencas hidrográficas con el fin de obtener un adecuado manejo de los recursos naturales renovables y su conservación.

Las Corporaciones Autónomas Regionales, en coordinación y con el apoyo de las entidades territoriales, para adelantar los planes de cofinanciación necesarios para adquirir áreas o ecosistemas estratégicos para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales.

Así mismo la Ley 373 de 1997, por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, en su Artículo 16 ordena que para proteger las zonas de manejo especial, se debe precisar que las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos de acuíferos y de estrellas fluviales, deberán ser adquiridos con carácter prioritario por las entidades ambientales de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales, para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.

En materia de ordenamiento ambiental la Ley 388 de 1997 en su artículo 5 adopta el siguiente concepto: “El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos

eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo.

Sin embargo, con el objeto de establecer una vinculación efectiva entre los principios constitucionales (norma de superior jerarquía) y otras normas vigentes en materia ambiental y de planificación territorial, el artículo 10 de la Ley señala que: “En la elaboración y adopción de sus planes de ordenamiento territorial los municipios y distritos deberán tener en cuenta las determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes”, el artículo cita dentro de estos determinantes a “las normas y directrices para el manejo de las **cuencas hidrográficas** expedidas por la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental de la respectiva jurisdicción”, con lo cual se hace indispensable articular los planes de ordenamiento de cuencas hidrográficas con los planes de ordenamiento territorial y las diferentes normas expedidas para la conservación de las áreas de especial importancia ecosistémica.<sup>2</sup>

Finalmente el Ministerio del Medio Ambiente expidió en el año 2002 una nueva regulación para la ordenación y manejo de las Cuencas Hidrográficas, con el Decreto 1729 del 2002 se establecieron las finalidades, principios y directrices, señalando como su principal objetivo “La

planificación y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, de manera que se consiga reestablecer o mantener un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y de la conservación de la estructura físico-biótico de la cuenca y en particular del recurso hídrico”<sup>1</sup>

### **3.1. *NORMATIVA QUE SUSTENTA EL PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA***

#### **3.1.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “HACIA UN ESTADO COMUNITARIO 2002-2006”**

Adoptado a partir de 2002, mediante la ley 812, el Plan propone la focalización regional de las inversiones en función de la reducción de la desigualdad, el ordenamiento territorial y el aprovechamiento del potencial estratégico del campo. En este sentido, respaldará intervenciones a través de: a) acceso a infraestructura básica y vivienda; b) seguridad alimentaria; c) esquemas asociativos y productivos para el desarrollo rural; d) desarrollo científico y tecnológico; y, e) acceso a factores productivos y financieros; estructurados a través de estudios técnicos con la validación de las comunidades asentadas en las áreas de interés.

Así mismo, para lograr un adecuado manejo de la oferta hídrica procurando atender los requerimientos sociales y económicos del desarrollo en términos de cantidad, calidad, distribución espacial y temporal del recurso, se debe dar prioridad tanto a la preservación

---

<sup>2</sup> Caja de Herramientas. Normatividad y Política Ambiental para el Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas en Colombia.2006

como a la recuperación de las condiciones de regulación hídrica. Por ello, el Plan Nacional propone dentro de la Estrategia de **Sostenibilidad Ambiental**, los cinco programas que apuntan a la conservación y protección del recurso hídrico, los cuales se describen continuación:

**1. Conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales** a través de las siguientes acciones:

**a-)** Consolidación del Sistema de Áreas Protegidas, incluidos el fortalecimiento de la presencia de la Unidad de Parques Nacionales en áreas de alta biodiversidad, el desarrollo de sistemas productivos sostenibles en zonas amortiguadoras de parques, la formulación de planes de manejo en áreas del Sistema de Parques Nacionales y la declaración de áreas protegidas nuevas.

**b-)** Conservación, manejo, uso y restauración de ecosistemas de bosque y otros ecosistemas, a través de la redelimitación y ordenación de las reservas forestales, la ordenación y manejo de de un millón de hectáreas de bosques naturales y el desarrollo de políticas ambientales de humedales, de páramo y de mares y costas.

**c-)** Manejo de poblaciones de especies silvestres con énfasis en las amenazadas y de uso potencial

**d-)** Fomento a la biotecnología a partir de la biodiversidad y gestión en biodiversidad, incluidas la formulación de la política de biotecnología y la regulación de los riesgos por la introducción, movilización y manipulación genética de organismos vivos.

**2. Manejo Integral del Agua** con el fin de modernizar los procesos de administración y de gestión del agua, a través de las siguientes acciones:

**a-)** Mejoramiento de la oferta de agua en calidad y cantidad a través del ordenamiento y manejo integral de microcuencas, el establecimiento de plantaciones forestales protectoras en áreas abastecedoras de agua para poblaciones, el diseño e implementación de instrumentos económicos para la conservación de cuencas y el ajuste de rangos de consumo, con el fin de disminuir la presión sobre el recurso hídrico y reducir la demanda.

**b-)** Prevención y control de la contaminación a través de la formulación e implementación del Plan de Manejo de Aguas Residuales.

**c-)** Formulación de la Ley Nacional del Agua ajustando la normatividad vigente necesaria.

**3. Generación de ingresos y “empleo verde”** para impulsar la producción y comercialización de bienes y servicios ambientales

**4. Sostenibilidad ambiental de la producción nacional**, la cual comprende los siguientes aspectos:

**a-)** Se impulsará la incorporación del componente ambiental en los procesos de planificación sectorial y se fortalecerá el actual proceso de licenciamiento ambiental.

**b-)** Se adoptarán nuevas medidas para reducir los impactos ambientales sectoriales.

c-) Se diseñarán y desarrollarán incentivos económicos y financieros para reconversión a tecnologías más limpias

**5. Planificación y administración eficiente del medio ambiente**, buscando el fortalecimiento de la capacidad de gestión y para la articulación de los diferentes actores que integran el SINA en cada ámbito territorial.

### **3.1.2. PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2004 - 2008 “CUNDINAMARCA, ES TIEMPO DE CRECER”**

El Plan de Desarrollo Departamental, adoptado mediante la Ordenanza No.003 del 31 de mayo de 2004, es estructurado sobre la Perspectiva estratégica de **INTEGRACIÓN REGIONAL** (Ver Esquema No.1.), entre otras, con base en la preservación y recuperación del medio ambiente, la interacción urbano-rural, la seguridad y las raíces culturales de la región, para la garantizar la sostenibilidad del desarrollo humano con una visión de largo plazo.

Entre los principios de la gestión del Gobierno Departamental, para alcanzar la senda del desarrollo humano sostenible, se destacan:

- **Participación:** basada en el fortalecimiento de la participación ciudadana en los ámbitos económicos y políticos, con el objetivo de hacer prevalecer el interés general sobre los intereses particulares.
- **Equidad y Solidaridad:** priorizando la inversión en la población más vulnerable

y menos privilegiada, así mismo una distribución de costos y cargas socioeconómicas de manera más equitativa.

- **Eficacia y Eficiencia:** para orientar la adecuada priorización de los proyectos de inversión que permiten obtener resultados concretos en materia de desarrollo humano.

La estructura del Plan de Desarrollo Departamental se fundamenta en tres dimensiones programáticas, reflejadas en el *Esquema 1:*

- Desarrollo económico y social
- Ambiental y de ordenamiento territorial
- Seguridad e institucionalidad regional

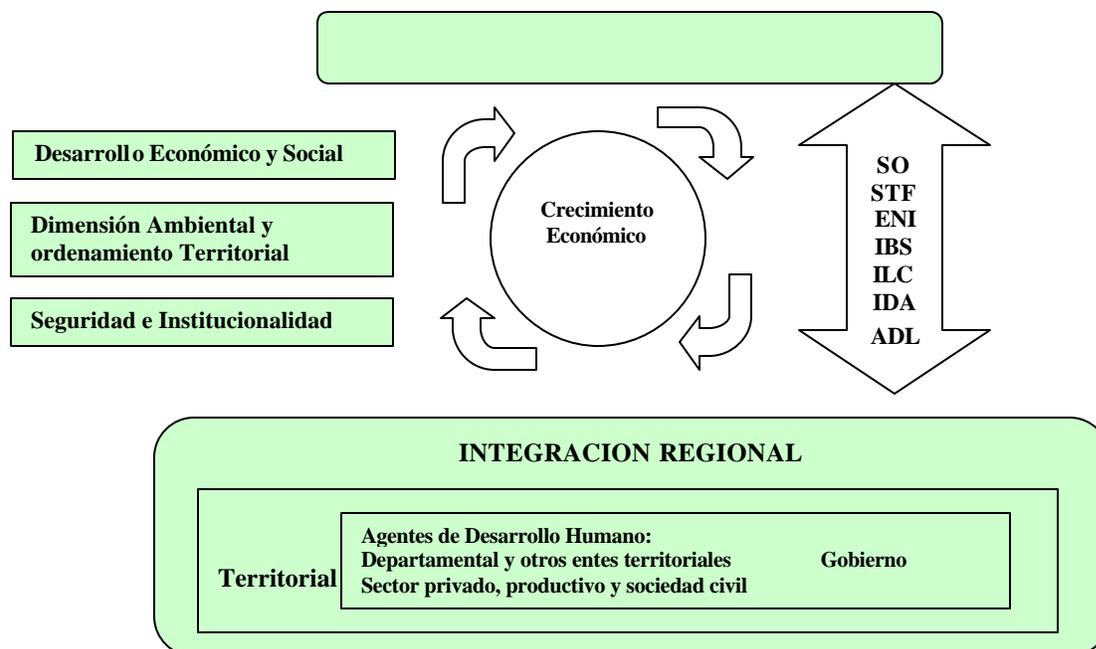
### **3.1.3. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL 2001-2010**

Adoptado mediante el Acuerdo 12 de 2002 y reformulado mediante el Acuerdo 11 de 2004, el PGAR de la Corporación contiene los criterios y herramientas de planificación de la Gestión Ambiental sobre un territorio sumamente heterogéneo, tanto en lo biofísico, como en lo socioeconómico y por ende, - en lo ambiental; así mismo determina que, por las características propias y las condiciones ambientales de las diversas subregiones del territorio CAR, se deberá asumir numerosos retos, entre otros:

- Tratamientos diferentes entre uno y otro lugar y que se deben expresar en iniciativas específicas enmarcadas en los programas definidos para la región en su conjunto.

- Mantenimiento de la atención sobre el monitoreo de los recursos naturales
- Comando y control sobre los impactos ambientales.

### Esquema No. 1. Estructura del Plan de Desarrollo del Departamento de Cundinamarca



Fuente: Plan de Desarrollo Departamental 2004 – 2008 Cundinamarca, “es tiempo de crecer”

Por ello, el modelo de gestión planteado por la Corporación, gira en torno a la definición de macrovectores relacionados con cada uno de los procesos socioeconómicos que, sumados, constituyen la forma cómo el territorio es ocupado y transformado y cómo se utilizan sus recursos naturales.

El PGAR de la CAR identifica a los siguientes principales macrovectores, en torno a los cuales se organizan y actúan unos actores sociales bien definidos, con actividades económicas afines, localizados en unas áreas concretas.

- El uso sostenible de la energía
- **El manejo del ciclo del agua**
- El manejo del ciclo de materiales (y los residuos sólidos)
- Ecosistemas estratégicos y Biodiversidad (involucra su aprovechamiento recreativo o turístico)
- Manejo ambiental de la minería
- Desarrollo agropecuario sostenible
- Desarrollo urbano sostenible
- Desarrollo industrial sostenible

- Desarrollo sostenible del transporte

Para efectos de planificación y seguimiento de la gestión, el PGAR adopta como marco espacial: *el municipio, la cuenca y la región.*

En cada uno de estos marcos se evalúa el cuadro de necesidades, el peso de los macrovectores y la composición de la respuesta en términos de la participación de los programas y el tipo de acciones aplicadas, de acuerdo al modelo de gestión ecosistémico adoptado por el PGAR de la CAR y que determina la estructura programática del mismo, reflejado en el *Esquema 2*, mientras las estrategias programáticas se adelantarán en concordancia con programas y subprogramas definidos.

Dentro de la estrategia de Desarrollo Sostenible se destaca el *Programa de Manejo del Ciclo del Agua y el subprograma Planeación de la Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas* el cual comprende las diversas intervenciones humanas en el ciclo del agua en la región, desde la hidrología e hidrografía de las cuencas aportantes hasta el uso y tratamiento de las aguas residuales, constituyéndose este macrovector en el más complejo, por sus relaciones transversales con los demás y por su problemática regional, especialmente en el área que ocupa el presente estudio.

Por lo anterior, la obtención de las meta del subprograma del PGAR esta orientada hacia el reestablecimiento del equilibrio de los recursos naturales que permita el desarrollo sostenible en el tiempo, a través del conocimiento de los diferentes recursos, su

dinámica y la racionalización de su uso y aprovechamiento en especial del recurso hídrico, a partir de la inversión prevista en los proyectos que integran el Plan de Acción 2004-2006 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR-.

### 3.1.4. ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE GUATAVITA

El Esquema de Ordenamiento Territorial se convierte en el instrumento que permite orientar integralmente el ordenamiento físico territorial para guiar la inversión pública y dirigir la forma y dinámica del crecimiento físico del municipio, en sus espacios urbano y rural, definiendo las acciones territoriales estratégicas para garantizar la consecución de los objetivos de desarrollo económico, social y territorial, con criterios de sostenibilidad.

Es en este marco el municipio de Guatavita promueve su desarrollo y ejecuta estrategias, políticas, planes y programas encaminados a la protección de los recursos naturales, involucrados en el área de estudio, las cuales se presentan a continuación:

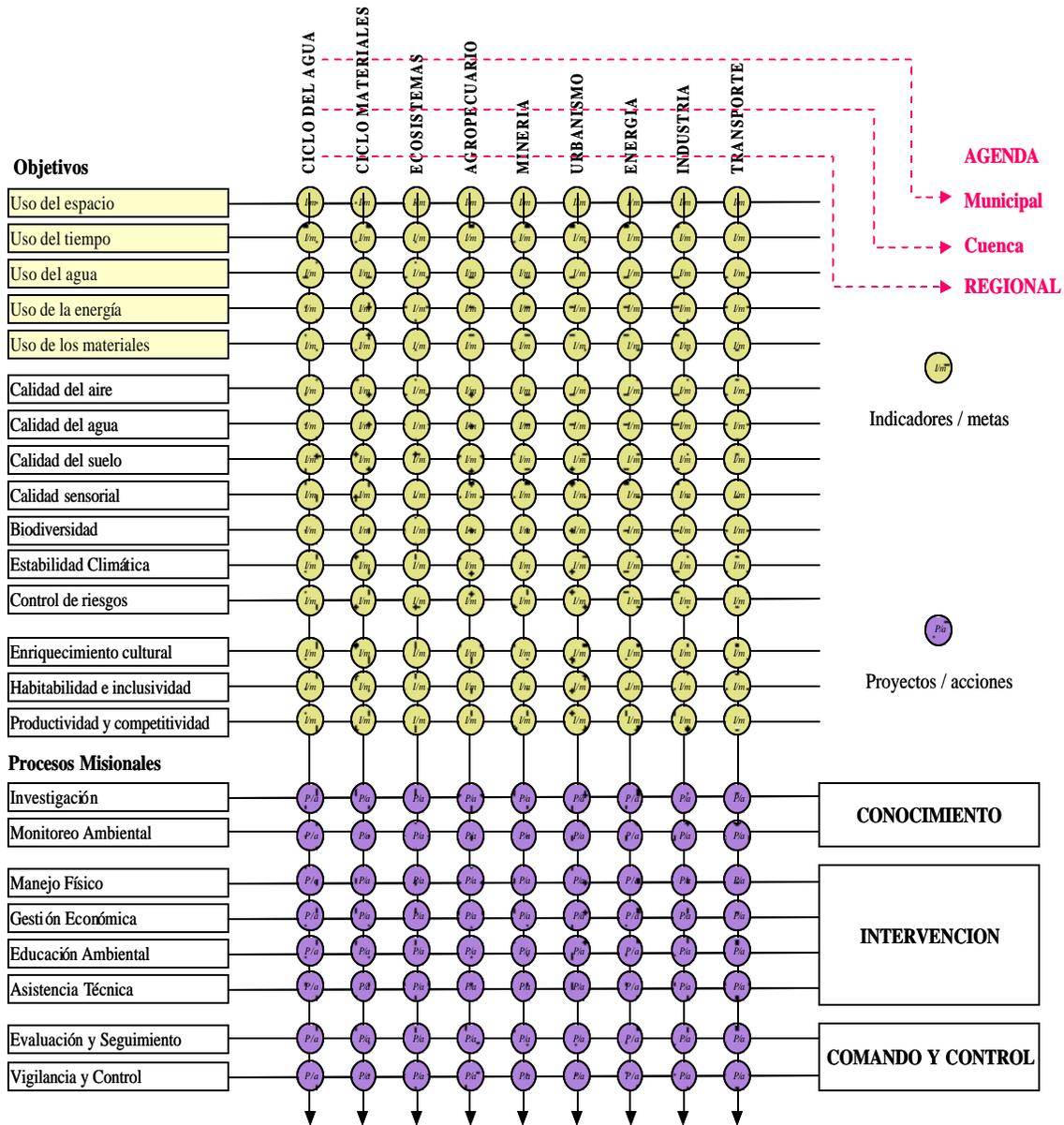
#### Artículo 10. Estrategias Específicas :

Estrategia recuperación de ecosistemas estratégicos. Corresponde a la delimitación de áreas de importancia ecológica municipal, para la que se determina la zonificación, la cual incluye las zonas de páramo y subpáramo, los bosques productores, las áreas periféricas de nacimientos de agua y áreas de amortiguación; de esta manera se asegura la estabilización de los suelos y la

protección de cuerpos de agua especialmente en áreas de media y alta pendiente, lugares

donde tiene inicio el ciclo hidrológico y formación del drenaje de alta montaña.

### Esquema No. 2. Estructura Programática del PGAR 2001-2010 Programas de Desarrollo Sostenible



Fuente: CAR, Plan de Gestión Ambiental Regional 2001 – 2010.

## **Artículo 11. Políticas Generales.**

Desarrollar programas prioritarios para el municipio encaminados a incluir la participación de la comunidad, integrar las consideraciones ambientales en cada una de las actuaciones, planes y programas de las entidades locales regionales y nacionales e incorporar proyectos y el uso sostenible de recurso del medio ambiente.

### Políticas de los Ecosistemas Estratégicos.

**a-)** Preservar las zonas ecológicamente funcionales, tanto para el área municipal como regional, desarrollando acciones tendientes a la protección, conservación y restauración de los ecosistemas que se localizan en las tres zonas del municipio, contando con una estrategia regional que contribuya a la recuperación de la Cuencas principales y secundarias.

**b-)** Definir zonas de amortización en áreas, contribuyendo a la regulación de los procesos hídricos y de estabilización de los suelos de alta pendiente.

**c-)** Suministrar una oferta ambiental, dependiente de la existencia de un sistema natural, que bajo la regulación, proporcione bienes y servicios al área municipal de Guatavita.

**d-)** Preservar los sistemas montañosos que circundan el municipio, como prioridad para la estabilización de los recursos, suelos, cuerpos de agua y atmósfera, vitales en el accionar tradicional de la comunidad rural.

**e-)** Prohibir la siembra de especies foráneas; las existentes se cambiarán paulatinamente (pinos, acacias eucaliptos etc.) por plantas nativas por sistema de entresacas.

Se harán cercas vivas con árboles nativos al rededor de los predios.

**f-)** En toda el área municipal (suelo urbano y rural) se conservarán todos los bosques y relictos de especies nativas, buscando la aplicación de medidas drásticas para quienes atenten contra estos.

## **Artículo 13. Definición.**

La estructura ecológica principal corresponde a una parte de territorio que se selecciona y delimita para su protección y apropiación sostenible, dado que contiene los principales elementos naturales y construidos que integran la oferta ambiental del territorio, conformando un elemento estructurante a partir del cual se organizan los espacios rural y urbano de acuerdo con lo establecido en el acuerdo 16 de 1998 de la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR

## **Artículo 14. Objetivos.**

La estructura ecológica principal se establece teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

**a-)** Sostener y conducir los procesos ecológicos esenciales garantizando la conectividad ecológica y la disponibilidad de recursos ambientales en todo el territorio.

b-) Elevar la calidad ambiental y balancear la oferta ambiental a través del territorio en correspondencia a la oferta y la demanda.

c-) Promover apropiación sostenible y disfrute público de la oferta ambiental por parte de los habitantes.

### **Artículo 16. Zonificación Determinada Para Guatavita.**

Para el Municipio de Guatavita, se identificaron tres grandes zonas. Zona Baja, Media y Alta, de acuerdo a sus características, usos, tendencias de uso, especialización y potencialidades. Además es la representación espacial de las tendencias con una visión prospectiva, en la que las condiciones del desarrollo determinan la expansión de las actividades que pueden ser aplicadas.

### **Artículo 19. Descripción Zona Alta.**

El costado noroccidental de esta zona lo delimita el eje que parte del Alto de pan de azúcar hacia el Cerro de Martos, terminando en la cuchilla de Peña Negra; el costado sur limita con el municipio de Guasca, el costado norte limita con los municipios de Sesquilé y Machetá y el costado oriental es el límite los municipios de Gachetá y Guasca. Ver plano de organización espacial, incluyendo así las veredas Juiquín, Amoladero y Monquentiva.

### **Artículo 20. Sistema de Áreas Protegidas del Municipio.**

El sistema de áreas protegidas del Municipio, es el conjunto de espacios con valores singulares para el patrimonio natural

del municipio, la región o la Nación, cuya conservación resulta imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad.

### **Artículo 22. Clasificación.**

El sistema de Áreas Protegidas Municipales se clasifica en:

a-) Pantano de Martos

b-) Áreas Periféricas de Nacimientos de agua, cauces de ríos, quebradas, arroyos, lagos, lagunas, embalses y humedales en general.

c-) Áreas de Reserva forestal Protectora

d-) Planicies Aluviales y Zonas de Inundación.

e-) Áreas de páramos y subpáramos.

### **Artículo 23. Pantano de Martos.**

Es una pequeña cuenca, probablemente de origen tectónico, que se encuentra cerca del eje anticlinal del Río Blanco Macheta, sobre las formaciones Chipáque y Guadalupe inferior, en las que predominan las arcillolitas.

Se localiza en la zona de subpáramo y como tal tiene vegetación de páramo (frailejónal y pajónal) y arbustiva de subpáramo con importante conformación boscosa, en la cual radica su importancia para el almacenamiento de agua y de su regulación.

### **Artículo 25. Áreas Periféricas de Nacimiento. Definición**

Corresponde a las cabeceras de los nacimientos de las quebradas en toda el área municipal de Guatavita, comprendida por

sus tres grandes zonas; las que deben permanecer en cobertura vegetal protectora de especies nativas de subparamo, para lo cual se deberá definir una protección de 30 de ancho, paralelo al nivel máximo de aguas a cada lado de los ríos, quebradas y arroyos sean permanentes o no, y alrededor de lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, embalses y humedales en general.

Su importancia es vital para la recuperación de la disponibilidad hídrica de dichos cuerpos de agua.

#### **Artículo 26. Áreas de Reserva Forestal Protectora. Definición:**

Se establece como la franja ambiental entre la cota 2800msnm y los 3400msnm según su localización, donde debe permanecer cobertura vegetal de tipo protector que contribuye a la estabilización de los ciclos hídricos, protección contra la erosión de los suelos de alta ladera y la conservación de la fauna y el mantenimiento de especies nativas.

Su finalidad exclusiva es la protección de los suelos, agua, flora, fauna, diversidad biológica, recursos genéticos u otros recursos naturales renovables.

#### **Artículo 27. Planicies Aluviales y Zonas de Inundación. Definición.**

Dentro del área municipal las más importantes son: Valle del Tominé, Valle del Monquentiva, Valle del Amoladero y Pantano de Martos que requieren un manejo de protección de bordes y complejos orillales (área de juncuales), contribuyendo así a la

conservación de la fauna asociada al hidrosistema.

#### **Artículo 28. Planes de Manejo.**

Todos los elementos del Sistema de Áreas Protegidas, contarán con un plan de manejo ambiental formulado por la autoridad ambiental competente.

Este contendrá las acciones que propendan por el mantenimiento y/o restauración de los elementos naturales y procesos ecológicos esenciales del territorio, y determinará las posibilidades y condiciones para su apropiación sostenible y disfrute colectivo.

### **3.2. MARCO LEGAL**

La política ambiental de Colombia se basa en la construcción de un proyecto colectivo que convoca a los diferentes actores en torno a la conservación y restauración de áreas prioritarias en las ecorregiones estratégicas, como alternativa para generar nuevas opciones de desarrollo social y económico, fortalecer la cohesión social, mejorar las condiciones de vida de la población y contribuir a la paz.

El resumen de la legislación sobre la cual se estructura la acción ambiental en el ámbito de la planificación de la cuenca, se presenta en la Tabla No. 2. El uso de recurso de aguas se puede obtener por:

- **Uso por Dominio.** De acuerdo con la legislación vigente es la Corporación quien tiene la facultad de dar permisos para la extracción de materiales de

arrastre de los cauces y lechos de las corrientes o depósitos de agua como piedras, arena y cascajo.

Los solicitantes están sujetos a las condiciones que establezca la entidad administradora mediante resolución.

- **Usos por Ministerio de la Ley.** Toda persona tiene derecho de utilizar las aguas de dominio público para satisfacer sus necesidades elementales, las de sus familias, animales siempre y cuando no afecten a terceros.

El uso no será utilizar maquinaria (motobombas), ni detener o desviar el curso de las aguas, ni deteriorar el cauce o las márgenes de la corriente, ni alterar o contaminar las aguas en forma que imposibilite su aprovechamiento a terceros.

- **Uso por Concesión.** El aprovechamiento de cualquier fuente de agua requiere de una concesión; esta es otorgada por la Corporación dependiendo de la necesidad del recurso y del objeto para el cual se destine.

**Tabla No. 2. Normatividad Establecida para el Recurso Hídrico**

Nombre	Año	Alcance
Decreto ley 2811	1974	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente: define normas generales de política Ambiental, entre otras competencias, asigna responsabilidades para ejecución de obras de infraestructura y desarrollo, conservación y ordenamiento de cuencas, control y sanciones, concesiones y usos del agua, tasas, incentivos y pagos, medición de usos, usos eficientes del agua.
Decreto 1449	1977	Establece obligaciones a propietarios de predios para la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas.
Decreto 1141	1978	Determina el cobro de tasas por utilización del agua
Decreto 1541	1978	Reglamenta los usos del agua, define procedimientos para la obtención de vertimientos, obliga el pago de tasas retributivas, obliga a llevar el registro de vertimientos, establece la necesidad y procedimientos de concesiones y establece sanciones por infracción de normas, También establece prioridades para la distribución del agua
Decreto 2857	1981	Reglamentario de la ley 2811 de 1974 en lo referente a cuencas hidrográficas, este Decreto, asigna a las Corporaciones Autónomas Regionales, Ministerio de Agricultura y Asociaciones de usuarios, competencias para el ordenamiento territorial y manejo de cuencas. También define competencias y obligaciones para la conservación de cuencas.
Decreto 2024	1982	Define, entre otras obligaciones, la de establecer prioridades de inversión en las cuencas por transferencias de venta de energía.
Decreto 1594	1984	Reglamenta usos del agua y residuos líquidos, establece metodologías para análisis y seguimiento de calidad de fuentes, obligaciones de permisos de vertimiento, requerimiento de tratamientos de efluentes, planes de cumplimiento, control y sancione, normas de calidad para

Nombre	Año	Alcance
		diferentes usos.
Ley 41	1993	Organiza el subsector de adecuación de tierras y establece sus funciones.
Ley 70	1993	Define normas de ordenamiento de cuencas hidrográficas en lo referente a comunidades negras.
Ley 99	1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA. Define el marco legal asigna funciones en relación con la formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento, control, seguimiento y sanciones, manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento de la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y financiación.
Decreto 1753	1994	Reglamenta las licencias ambientales y establece medidas de control y vigilancia para los usos de agua.
Decreto 1933	1994	Establece normas para las transferencias del sector eléctrico.
Ley 141	1994	Crea el Fondo Nacional de Regalías
Ley 142	1994	Determina la necesidad de formulas tarifarias para servicios de alcantarillado que cubran el tratamiento de residuos y garantice la protección de las fuentes
Decreto 1933	1994	Reglamenta las transferencias del sector eléctrico.
Decreto 1277	1994	Entre otras funciones asigna al IDEAM la de elaborar un balance anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales y cuantifica la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.
Resolución 655 del Ministerio del medio Ambiente	1996	Establece que cuando la concesión debe otorgarse como parte de una licencia ambiental, debe seguirse el procedimiento previsto en el Decreto 1753 de 1994 y la resolución en mención.
Ley 373	1997	Obliga a incorporar el programa de uso eficiente del agua a nivel regional y municipal y a utilizar métodos eficientes en el uso del recurso hídrico. También obliga a definir una estructura tarifaria que incentive el uso eficiente y ahorro de agua.
Ley 388	1997	Define, entre otros, competencias para el ordenamiento territorial y manejo de cuencas.
Resolución 273	1997	Fija las tarifas mínimas de las tasas retributivas para DBO y SST.
Decreto 901	1997	Establece metodologías para fijación de tasas retributivas, control y sanciones y metas de reducción de cargas contaminantes.
Decreto 3102	1997	Reglamenta lo relacionado con instalación de equipos sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
Decreto 475	1998	Establece la obligación de llevar registros estadísticos sobre la cantidad de agua captada y suministrada en los sistemas de suministro de agua.

Nombre	Año	Alcance
Ley 599	2000	Código penal: determina sanciones por alteración de la calidad del agua. Reemplazó la Ley 100 de 1980.
Decreto 1729	2002	Reglamenta la parte XIII del Título II, capítulo III DEL DECRETO Ley 2811 / 74, sobre Cuencas Hidrográficas: La respectiva autoridad ambiental tiene la competencia para declarar la ordenación de cuencas hidrográficas y la elaboración de planes de ordenación. Faculta al IDEAM para establecer los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de las cuencas hidrográficas en el país con fines de ordenación.
Ley 041	2002	Por medio de la cual se dictan normas orgánicas para el ordenamiento Territorial.

**FUENTE:** Cada uno de los citados anteriormente – **A.G.S Ltda.**

## 4. METODOLOGIA IMPLEMENTADA PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO

La metodología establecida para alcanzar los objetivos y los productos esperados en el desarrollo del Estudio contempló un conjunto de actividades de trabajo, de recopilación de datos, de investigación y evaluación, con el objeto de obtener la información de interés que permitiera consolidar un documento de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Gachetá.

A continuación se describen las fases generales dentro de las cuales se desarrolló el estudio basados en la experiencia del grupo consultor y la legislación vigente, y las actividades realizadas de acuerdo con los lineamientos suministrados por los términos de referencia y la Supervisión del proyecto,

### 4.1. FASE DE DIAGNOSTICO

#### 4.1.1. ETAPA I – PLANIFICACION Y ORGANIZACION DEL TRABAJO

##### 4.1.1.1. Estructura de Gestión

Para adelantar el diagnóstico y formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Gachetá, como primera fase fue necesario identificar las instituciones, autoridades e instancias que se debían involucrar en su desarrollo de manera

participativa, indicando claramente cuales son sus responsabilidades o los aportes de cada uno en este proceso.

Para ello, se contactaron tanto a los funcionarios de la Corporación a nivel central como a las autoridades municipales de Guatavita, con el objeto de involucrarlos de manera activa dentro del proceso de socialización y diagnóstico participativo realizado, así como para obtener la información necesaria de la que ellos disponían.

##### 4.1.1.2. Talleres Multidisciplinarios

Los talleres se desarrollaron en aspectos multidisciplinarios, y su ejecución se adelantó mediante el desarrollo de un trabajo tipo gabinete, en el cual participaron activamente cada uno de los miembros del equipo profesional de **A.G.S. Ltda.** y **la Corporación**, con el objeto de integrar la experiencia y los diferentes puntos de vista del personal profesional, para homogenizar y enriquecer los conceptos y criterios que orientaron el estudio.

##### 4.1.1.3. Supervisión

Para la Supervisión directa del proyecto la **CAR** designó al Ingeniero Carlos Rodríguez y es a él, a quien se le presento los informes

de avance respectivos y el informe final del proyecto Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca.

La Supervisión se adelantó a través de una colaboración estrecha y permanente en todas las etapas y actividades del trabajo, buscando ejecutar una supervisión de tipo preventivo, en que se anticipe la aparición de posibles problemas y se concerten las soluciones del caso.

#### **4.1.1.4. Legislación de Referencia**

En la primera fase se estableció un marco conceptual y normativo de referencia, donde se registra la legislación Colombiana vigente para el desarrollo de este tipo de proyectos. Así mismo, se revisaron los Planes de Gestión, Ordenamiento y Desarrollo de interés, existentes a nivel nacional, departamental, regional, municipal y local.

Adicionalmente, se revisó la normatividad emitida a través de las instituciones nacionales y regionales sobre la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.

### **4.1.2. ETAPA II - PREPARACIÓN, ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE LAS BASES DE DATOS**

#### **4.1.2.1. Revisión y Recopilación de la Información Existente**

Se recopiló y revisó toda la información y documentación de referencia suministrada por el municipio de Guatavita, en lo relacionado en el Esquema de Ordenamiento Territorial, Plan de Desarrollo y estudio

sectoriales; la suministrada por Gobernación de Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR y la existente en las demás entidades de orden local, regional o nacional, sobre los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos que se requerían para el desarrollo del estudio.

#### **4.1.2.2. Cartografía Sistematizada**

Teniendo en cuenta el nivel de detalle requerido para la elaboración del Estudio (escala 1:25.000), la Consultoría realizó las siguientes actividades:

- La interpretación realizada por la Consultoría, de:

- a-) Imagen de Satélite Landsat 2003- 2005 (composición en falso color – bandas 453). Planchas restituidas Nos. 228-II-A, 228-II-C de 1978 a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”

- b-) Las fotografías aéreas del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”:

- Fotos 070 a 075 del Vuelo C-2523/S-23788 a escala 1:43.012 del año 1993.

- Fotos 125 a 130 del Vuelo C-2523/S-36794 a escala 1:40.870 del año 1993.

- Fotos 220 a 225 del Vuelo C-2523/S-36790 a escala 1:41.180 del año 1993.

- Cartografía IGAC:

- Planchas No. 228 a escala 1:100.000

- Planchas No. 228-II-A, 228-II-C a escala 1:25.000

- Cartografía del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Guatavita.
- Cartografía de INGEOMINAS, escala 1:100.000
- Cartografía sobre suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi a escala 1:100.000.

#### **4.1.2.3. Fotointerpretación**

La observación e interpretación de las fotografías aéreas y las imágenes de satélite anteriormente relacionadas, permitió la actualización de la cartografía base existente y la información básica de las condiciones bióticas y abióticas del área de estudio.

Igualmente, permitió la complementación de la base cartográfica en los aspectos de toponimia y la espacialización de los mapas temáticos de Uso del Suelo y Cobertura Vegetal, Geología, Fisiografía y Suelos, Geomorfología y Procesos e Hidrografía; información que sirvió como punto de partida para el conocimiento mínimo necesario para la programación logística y técnica de los trabajos de campo, así como la realización del análisis multitemporal de la cobertura vegetal y uso del suelo en el territorio en estudio.

#### **4.1.3. ETAPA III – SOCIALIZACION DEL PROYECTO**

Teniendo en cuenta que todos los procesos de planificación del territorio por Ley deben involucrar la participación ciudadana buscando el conocimiento que poseen las

comunidades de su territorio y la concertación con ellas de las acciones que se deben emprender sobre el mismo y teniendo en cuenta naturaleza participativa del proyecto, el equipo Consultor realizó las siguientes actividades, con acompañamiento de la interventoría.

##### **4.1.3.1. Acercamiento y visita a las instituciones locales**

Para el cumplimiento de esta meta, se realizó una visita a la Alcaldía Municipal de Guatavita, y sus dependencias tales como: Secretaría de Planeación Municipal, Unidad de Asistencia Técnica Municipal UMATA, Secretaría de Desarrollo Económico, SISBEN; con el fin de dar a conocer a los funcionarios y empleados el proyecto y solicitar información secundaria para la elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca del río Gachetá en el Municipio de Guatavita y en jurisdicción de la CAR.

##### **4.1.3.2. Visitas de acercamiento y Coordinación con los actores locales**

Inicialmente se hizo un acercamiento con los presidentes de las Juntas de Acción Comunal de las veredas incluidas en el área de estudio, a saber: Guandita, Potrero Largo, Monquentiva, Amoladero y Juiquin, con el fin de informarles sobre la elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Gachetá, en la Jurisdicción del Municipio de Guatavita.

Posteriormente se coordinó la realización de los talleres o mesas de trabajo con las comunidades de las cinco veredas asociadas al plan. Las cuales tuvieron por objeto

informar y socializar la ejecución del estudio, adelantar labores de diagnóstico participativo y recoger la información detallada que proveen las comunidades como conocedoras de su territorio y, por último, esbozar también dentro de esta dinámica participativa alternativas de solución a necesidades y problemas, mediante la implementación de proyectos e inversiones focalizadas y puntuales que adquieren relevancia para el manejo de la Cuenca.

#### 4.1.3.3. Convocatoria para la realización de los talleres participativos

Se realizó la convocatoria para la realización de los Talleres Participativos y de Socialización del Proyecto, mediante oficios de invitación dirigidos a los funcionarios de la Alcaldía Municipal, a los presidentes de las Juntas de Acción Comunal y Juntas Administradoras de Acueducto de las veredas Potrero largo, Guandita,

Monquentiva, Amoladero y Juiquin, en estos oficios se extendió la invitación a la comunidad en general.

#### 4.1.3.4. Realización de los talleres

El día 31 de Marzo del 2007 se realizó un (1) taller de socialización del proyecto en la vereda Amoladero con la participación de la comunidad de las veredas Monquentiva, Amoladero y Juiquin, la cual estuvo liderada por el equipo social de A.G.S. Ltda. y la activa participación del Interventor.

Se programaron así mismo dos (2) talleres más con la comunidad de las veredas Guandita y Potrero Largo para el día 2 de Abril en el 2007 en las instalaciones de las escuelas de cada una de las veredas. A continuación se presenta la relación de las fechas y lugares donde se llevaron a cabo los talleres comunitarios y la relación de los asistentes a los talleres:

**Tabla No. 3. Talleres Realizados con las Comunidades del Área de Estudio**

Vereda	Fecha	Hora	Lugar	Asistentes
Monquentiva	Sábado 31 de Marzo	12:00 m	Escuela Vereda Amoladero	4 representantes de las vereda Monquentiva Ing. Carlos Rodríguez – Interventor Equipo de trabajo de A.G.S. Ltda.
Amoladero	Sábado 31 de Marzo	12:00 m	Escuela Vereda Amoladero	12 Personas representantes de la vereda Amoladero Ing. Carlos Rodríguez – Interventor Equipo de trabajo de A.G.S. Ltda.
Juiquin	Sábado 31 de Marzo	12:00 m	Escuela Vereda Amoladero	5 Personas representantes de la vereda Juiquin Ing. Carlos Rodríguez – Interventor Equipo de trabajo de A.G.S. Ltda.
Guandita	Lunes 2 de Abril	9:00 a.m.	Escuela Vereda Guandita	10 personas de la vereda Guandita Ing. Carlos Rodríguez – Interventor Equipo de trabajo de A.G.S. Ltda.
Potrero largo	Lunes 2 de Abril	1:00 p.m.	Polideportivo Vereda Potrero Largo	18 personas de la vereda Potrero Largo El Ing. Carlos Rodríguez – Interventor Equipo de trabajo de A.G.S. Ltda.

#### **4.1.4. ETAPA IV – TRABAJO DE CAMPO**

##### ***4.1.4.1. Reuniones de coordinación del equipo de trabajo***

Se realizaron periódicamente reuniones con el equipo de trabajo de A.G.S. Ltda., con el fin de coordinar las actividades a realizar con la comunidad (talleres y Salidas de reconocimiento del área de estudio entre otros temas).

##### ***4.1.4.2. La evaluación “in situ” de los aspectos ambientales, físicos, bióticos, socioeconómicos e institucionales del área de interés.***

Para tal efecto se realizó el desplazamiento del equipo profesional que participa en la fase de campo (a partir del 23 de Marzo del año en curso), en intervalos de tiempo que permitieron un buen desempeño de su labor y que reportaron al proyecto información suficiente y oportuna, acorde a la metodología y a las necesidades de la misma. El equipo realizó el reconocimiento del área en los aspectos geológico, geomorfológico y geotécnico, áreas de amenaza natural y sitios donde se pueden implementar proyectos de recuperación, así mismo realizó los muestreos de flora, fauna y agua.

##### ***4.1.4.3. Procesamiento, Análisis y Síntesis de la Información***

La información colectada en campo complementada con la de origen secundario se organizó y almacenó en base de datos estructurales y relacionales para su

procesamiento de manera automatizada, con el fin de facilitar los procesos de análisis y síntesis del diagnóstico.

El procesamiento de datos consistió en la organización detallada de los distintos temas para su utilización en los procesos de caracterización y análisis de los componentes.

Posteriormente a la organización y procesamiento de la información, se ajustaron y editaron los mapas temáticos de cada componente. Estos procesos están orientados a la reinterpretación de las fotografías aéreas y corrección cartográfica, elaboración final de leyendas y organización de la base de datos espaciales. El proceso de reinterpretación consistió en la incorporación de la información recolectada en campo y la obtenida a partir de los talleres participativos con la comunidad, realizando el proceso de reinterpretación, se procedió a la verificación y ajuste de los mapas preliminares temáticos y la actualización de las variables ambientales, sociales y culturales que se puedan georreferenciar.

#### **4.1.5. ETAPA V – COMPONENTE DESCRIPTIVO**

En esta etapa se adelantó una caracterización, especialización y síntesis de los sistemas físico, biótico y socioeconómico del área de estudio, a través de su inventario y de la evaluación integral de su estado actual, trabajo que se adelantó a partir del análisis de la información secundaria recopilada de los diferentes elementos conformantes del entorno natural y de la

dinámica socio - cultural y económica de la Cuenca, así como de la evaluación in situ realizada por el equipo Consultor durante la fase de trabajo de campo y la información primaria recopilada a través del adelanto de las encuestas y los talleres con la comunidad.

#### **4.1.5.1. Propuesta de Zonificación**

La propuesta se fundamentó en criterios estratégicos y metodológicos para la zonificación ambiental del territorio, basado en los procesos de análisis y síntesis de los componentes ambientales.

La base para realizar dicha zonificación del área fue el diagnóstico en términos de lo biótico y lo físico, que permitió definir las cualidades y potencialidades de la tierra y los problemas y limitantes generados por el uso.

De igual forma se tuvo en cuenta lo enunciado en la Caja de Herramientas – Guía Técnico Científica para la Ordenación de las Cuencas Hidrográficas en Colombia- En esta parte culminante del Ordenamiento y después de haber identificado las potencialidades y limitantes ambientales para el uso del territorio, se procedió a definir las unidades de Uso Recomendado del Suelo para la Cuenca basados en la determinación de las unidades de oferta, demanda y conflictos de uso del suelo, siendo está una apreciación general del uso de los recursos naturales en la cual se comparan sus cualidades con los requerimientos o necesidades de las actividades socioeconómicas o tipos de utilización de la tierra, donde se implementarán las acciones tendientes a la

gestión ambiental y acciones concretas hacia la recuperación de la estructura funcional del sistema y las obras específicas de adecuación física del medio y los cuerpos de agua. Por último se propuso una reglamentación de uso del suelo para el área de la Cuenca.

#### **4.1.6. FASE DE PROSPECTIVA.**

Con base en las conclusiones de la primera y segunda fase, se procedió a la elaboración de la prospectiva; como primer paso se definió la imagen actual que brinda el diagnóstico, identificación el escenario tendencial de la Cuenca.

Así mismo partiendo de los conflictos, problemas y potencialidades de la misma se definió el escenario deseado, el cual fue socializado con la comunidad del área de estudio, con el objetivo de llegar a construir el escenario concertado para la Cuenca que perdure en el largo plazo.

#### **4.1.7. FASE DE FORMULACIÓN**

El análisis, síntesis y evaluación integral del área de estudio permitió establecer las estrategias, programas y proyectos al nivel de perfil, que permitirán tanto a la Corporación como a la Gobernación y al municipio de Guatavita alcanzar a través de adelanto de acciones concertadas, la Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Gachetá en miras de la conservación y protección de los recursos naturales y en especial del agua siempre buscando un desarrollo continuo y sostenible en el tiempo.

Esta fase se enfocó a la planeación de Estrategias, Programas y Perfiles de Proyectos a realizar, previa concertación con la comunidad, y estuvo orientado a definir:

- Programas de Mejoramiento de la Capacidad de Regulación Hídrica
- Conservación y Protección de Cuerpos de Agua
- Mejoramiento del Sistema Vial
- Mejoramiento de Agua Potable y Saneamiento Básico
- Desarrollo Agropecuario
- Fortalecimiento institucional, Participación Ciudadana, educación Ambiental, Ecoturismo e Investigación
- Recuperación y Protección de Áreas Degradadas.

#### **4.1.8. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA – SIG**

Paralelamente a todas las actividades del estudio y dentro del contexto del ordenamiento de territorializar, espacializar o georreferenciar la información biofísica y socioeconómica del área de estudio, junto con sus respectivas bases de datos, se implementó la información base y temática en sistema ArcGIS 9.0, compatible con el existente en la Corporación; lo cual permite expresar las características o atributos del espacio territorial y a su vez brinda una importante herramienta para la Corporación y la Administración municipal en las

actividades futuras que implican ordenar, gestionar, valorar, reglamentar, monitorear o investigar el estado de los recursos naturales y sus interrelaciones espaciales con los aspectos socioeconómicos y culturales de su población, así como para adelantar las labores de seguimiento y control sobre la ejecución del Plan.

Adicionalmente y conforme a los compromisos contractuales, el equipo profesional de A.G.S. Ltda. implementó conforme a todos los estándares de SIG, la totalidad de la información base y temática, para entrega en formato Arc/Gis (módulo básico), respectivamente estructurada y con topología.

Para cada mapa temático se anexa su correspondiente modelo de datos (Ver *Anexo 3 – Diccionario de Datos*) así como los metadatos y las bases de datos alfanuméricas, de manera que permitan su fácil utilización y actualización.

#### **4.1.9. ETAPA DE EDICIÓN FINAL**

Dentro de este ítem se contemplaron los procesos de edición e impresión del informe general y de los informes técnicos por subcuenca concerniente a la elaboración del Plan de Ordenación y Manejo, así como la edición de los mapas bases, temáticos y de resultado del área en el aplicativo Arc GIS9.0 y el ploteo de los mismos a escala 1:25.000.



## 5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

### 5.1. DESCRIPCION GENERAL

A pesar de las características climáticas particulares de la región, la cuenca presenta buenas condiciones de agua y en la actualidad las corrientes poseen caudales considerables aún en temporadas de verano; es por esta razón, que se hace prioritario zonificar la cuenca con el fin de reorientar las actividades económicas y humanas que se realizan en el lugar, con el fin de disminuir el riesgo de

agotamiento de los recursos y en especial del recurso hídrico.

Para los efectos de este estudio, se definieron las microcuencas o áreas de drenaje para cada una de las subcuencas, como se muestra en el Tabla No. 4 Codificación de la Subcuenca, de acuerdo con la codificación de la CAR y la nomenclatura especificada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

**Tabla No. 4. Codificación y Clasificación de la Cuenca**

Código	Cuenca	Código	Subcuenca	Código	Microcuencas
3506	Río Gachetá	350601	Río Monquentiva	350601-01	Quebrada Montelargo
				350601-02	Quebrada de Laura
				350601-03	Río Monquentiva
				350601-04	Río Monquentiva_A
				350601-05	Río Lagunero
		350602	Río Amoladero	350602-01	Río Amoladero_A
				350602-02	Río Amoladero_B
				350602-03	Río Amoladero_C
				350602-04	Quebrada Arrastradero
				350602-05	Quebrada los Ranchos
				350602-06	Quebrada Matarredonda
		350603	Río Sueva	350603-01	Quebrada Amarilla
				350603-02	Quebrada El Chital
				350603-03	Quebrada La Chapa
				350603-04	Quebrada Chuscales

Fuente: CAR. 2007

## 5.2. CARACTERIZACION DEL MEDIO FISICO

### 5.2.1. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS Y MORFOMETRICAS

Predomina el paisaje de montaña formado a partir de rocas sedimentarias, conformado por un relieve que varía de ondulado a fuertemente escarpado, con pendientes que difieren en grado de inclinación, longitud, forma y configuración, desde rangos de 7 – 12 % hasta mayores de 75%, (Ver Figura No. 4) resultando geofomas de pliegues y

estratos de rocas sedimentarias dispuestas según la topografía y orientación de las morfoestructuras y lineamientos geológicos regionales del cual se destaca la Falla de Machetá.

En resumen hay dos zonas en la zona: Las laderas al NW de la Falla de Machetá son muy abruptas, onduladas, con densidad de drenaje moderada y patrón dendrítico.

Mientras que las laderas al SE de la Falla de Machetá son inclinadas, cóncavas, con densidad de drenaje baja y patrón subdendrítico. El patrón de drenaje característico es del tipo dendrítico.

**Tabla No. 5. Rangos de Pendientes de la Cuenca**

Rango	Descripción de la Relieve	S. Monquentiva		S. Amoladero		S. Sueva	
		Has	(%)	Has	(%)	Has	(%)
0 -3%	Plano	493,84	9.34	98,00	2,83		
3 – 7%	Plano a Ondulado	44,30	0.83	165,808	4,79	4,386	0,47
7 – 12%	Ondulado	401,73	7.60	454,964	13,16	102,652	11,1
12 – 25%	Ondulado a Colinado	2709,80	51.29	1.797,965	52,04	317,336	34,31
25 – 50%	Colinado a Escarpado	1438,34	27.22	872,665	25,26	445,719	48,19
> 50%	Escarpado a muy escarpado	194,48	3.68	65,176	1,88	54,644	5,90
<b>TOTAL</b>		<b>5282.52</b>	<b>100</b>	<b>3454.600</b>	<b>100</b>	<b>924,740</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS, Ltda. 2007.

A nivel general el área que forman la cuenca, presenta un mosaico de elementos naturales y artificiales, en su mayor extensión como se indicó anteriormente en vegetación de subpáramo y páramo, rastros identificados en el terreno como matorrales, bosque natural intervenido en sus diversos grados de sucesión vegetal, cultivos agrícolas, potreros, correspondiente a una zona de subpáramo y páramo por encima de los 2.800 y 3.000 hasta los 3.400 m.s.n.m., especialmente

en las cuencas del Monquentiva y Amoladero, considerado como una zona de abundantes quebradas y ríos que se han formado por las condiciones de alta condensación de humedad.

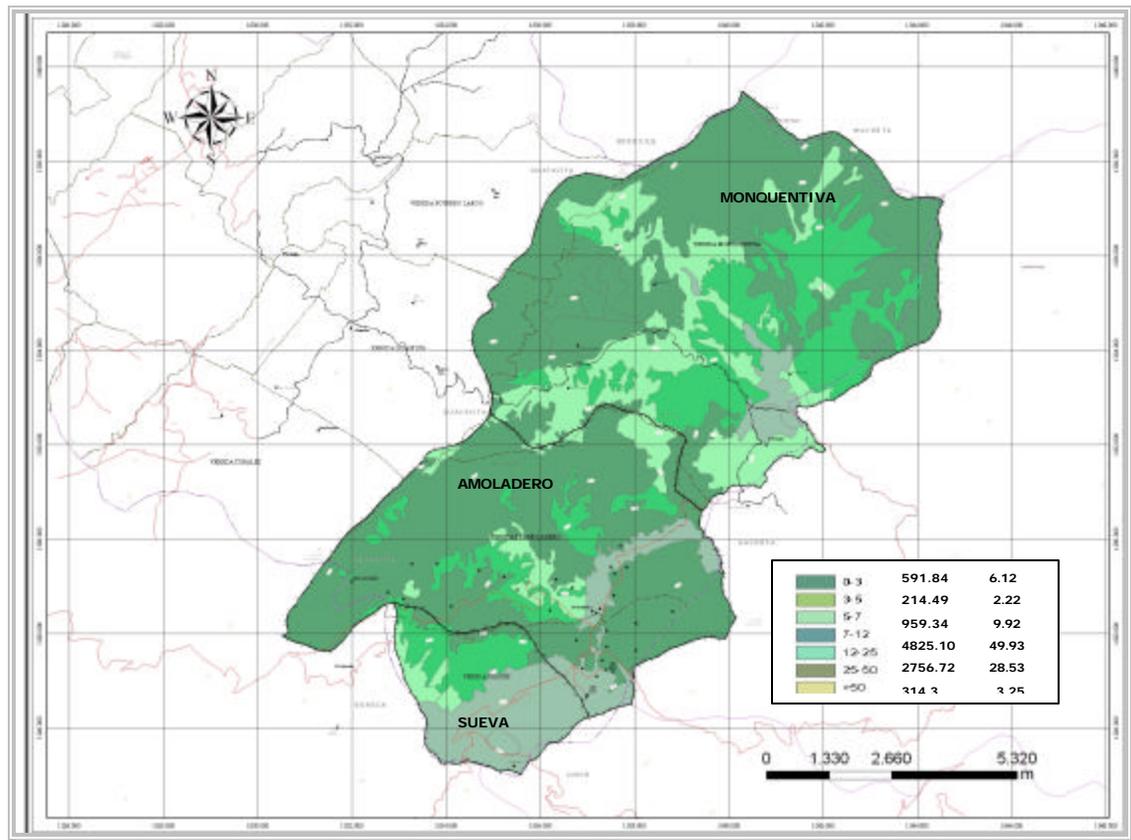
En la Tabla No. 6 se aprecian los parámetros morfométricos de las zonas de drenaje perteneciente a la Cuenca del Río Gachetá y en la figura No. 3 se observan las áreas de drenaje determinadas para cada una de las subcuencas.

**Tabla No. 6. Parámetros morfométricos de las Subcuencas**

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Pendiente Media			Área m <sup>2</sup>	Perímetro m	Longitud del drenaje (m)	Densidad de Drenaje (m/Km <sup>2</sup> )	Longitud del Drenaje Principal (m)	Altura Media de la Cuenca	Forma de la Cuenca			Tc (min)	Velocidad(m/s)
			Cota mayor msnm	Cota menor msnm	Pendiente Media (m/m)							Longitud de la Cuenca (m)	Ancho de la Cuenca (m)	Índice de Gravelius		
GACHETÁ	Monquentiva	Q.Montelargo	3350	3000	0.09	5.919.759	12.481	28.308	4.781	3.788	3.175	3.967	3.218	1.4	28.2	2.2
		R.Lagunero	3350	2650	0.16	11.853.266	19.164	42.879	3.617	5.679	3.000	4.406	4.970	1.56	30.77	3.0
		R.Monquentiva	3550	2650	0.22	24.830.854	20.180	82.285	3.313	8.479	3.100	4.027	1.156	1.13	36.73	3.8
		R.Monquentiva_A	3150	2600	0.09	2.713.243	12.686	13.115	4.833	2.356	2.875	6.067	5.612	2.16	19.36	2.0
	Amoladero	Q. La Laura	3450	3000	0.15	7.508.058	11.349	27.516	3.667	4.432	3.225	3.000	2.891	1.16	25.99	2.8
		R.Amoladero_A	3500	3000	0.10	10.016.993	14.472	47.592	4.751	5.737	3.250	4.837	3.074	1.28	36.59	2.6
		R.Amoladero_B	3400	2700	0.17	11.352.356	18.351	57.097	5.029	3.993	3.050	4.130	4.282	1.53	22.88	2.9
		R.Amoladero_C	3250	2850	0.21	3.682.223	8.627	13.168	3.576	2.190	3.050	1.866	2.224	1.26	13.17	2.7
		Q.El Arrastradero	3350	2850	0.13	4.140.441	10.266	17.646	4.262	3.822	3.100	3.810	2.033	1.41	24.41	2.6
		Q.Los Ranchos	3350	2900	0.16	3.177.826	8.004	20.746	6.528	3.765	3.125	2.878	1.602	1.26	22.56	2.7
		Q.Mataredonda	3400	3000	0.19	2.176.165	8.891	11.971	5.500	2.563	3.200	2.159	2.159	1.68	15.72	2.7
	Sueva	Q. Amarilla	3250	2550	0.19	3.057.630	8.410	18.013	5.891	2.821	2.900	3.634	1.242	1.35	16.67	2.8
		Q. Chital	3450	2500	0.34	2.628.605	7.796	9.957	3.788	2.597	2.975	2.829	812	1.35	12.63	3.4
		Q. La Chapa	3400	2500	0.29	1.851.711	7.486	6.933	3.744	3.422	2.950	3.128	325	1.54	16.57	3.4
		Q. Chuscales	3250	2500	0.34	1.709.453	7.007	6.780	3.966	2.472	2.875	2.209	1.139	1.50	12.11	3.4

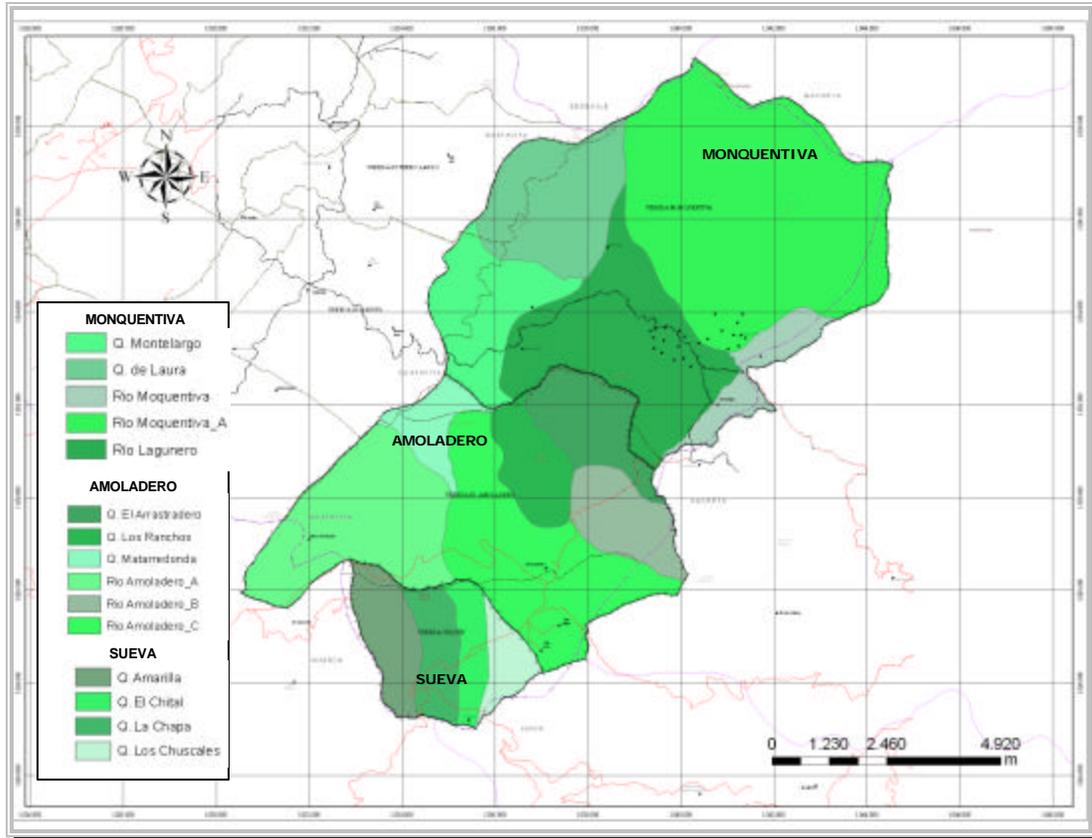
Fuente: AGS, Ltda. 2007.

**Figura No. 2. Rangos de Pendientes dentro de la Cuenca**



Fuente: AGS, Ltda. 2007.

**Figura No. 3 Áreas de Drenaje de la Cuenca**



Fuente: AGS, Ltda. 2007.

### 5.2.2. CLIMATOLOGIA

Con el fin de establecer la caracterización climatológica de cada subcuenca, se seleccionaron las estaciones localizadas en la zona del proyecto.

Con la información de la variabilidad espacial de la precipitación y la temperatura, por medio de las isolíneas y la distribución temporal de los parámetros más relevantes, tales como precipitación, evaporación, humedad relativa,

temperatura, brillo solar y velocidad del viento.

Para la descripción cualitativa y cuantitativa de los diferentes parámetros climáticos, se seleccionó la estación climatológica ordinaria “Gachetá”, considerada como representativa de la elevación media de la zona.

Esta estación fue instalada en el septiembre de 1972, contando con registros continuos de más de 30 años.

### 5.2.2.1. Distribución Temporal y Espacial de la Precipitación

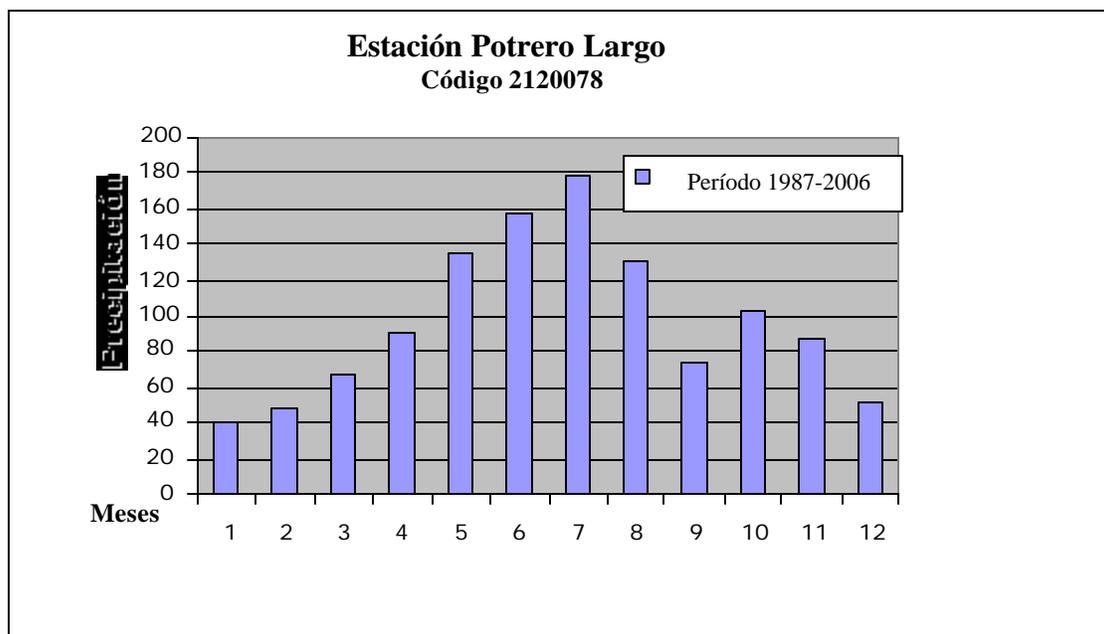
En general la distribución de la precipitación a lo largo del año, es de tipo monomodal, y se genera por el paso de la Zona de Confluencia Intertropical, tanto en el primer semestre del año, como en el segundo, pero en este se aprecia una carga de humedad proveniente del Amazonas, presentando un período húmedo entre los meses de abril y noviembre, siendo junio y julio los meses más húmedos y un período de estiaje que se extiende de

noviembre a marzo, observándose enero como el mes más seco.

De acuerdo con los valores de precipitación se puede decir que los volúmenes precipitados, se encuentran entre los más altos del país.

La distribución según los datos de la Estación Pluviométrica Potrero Largo ubicada en parte alta de Cuenca en la vereda Monquentiva en límites con la vereda Amoladero, se observa en la Figura 4.

**Figura No. 4. Distribución temporal – Precipitación Estación Potrero Largo**



### 5.2.2.2. Temperatura

En el área la temperatura varía entre 15 y 16 °C. Los valores medios mensuales de temperatura presentan una distribución bimodal, observándose los valores más

bajos a mediados del año en los meses de junio a agosto, siendo julio el que presenta el menor registro, con un valor de 18.2 °C, mientras los valores más altos se presentan en los cuatro primeros meses del año, siendo el mes de marzo el que

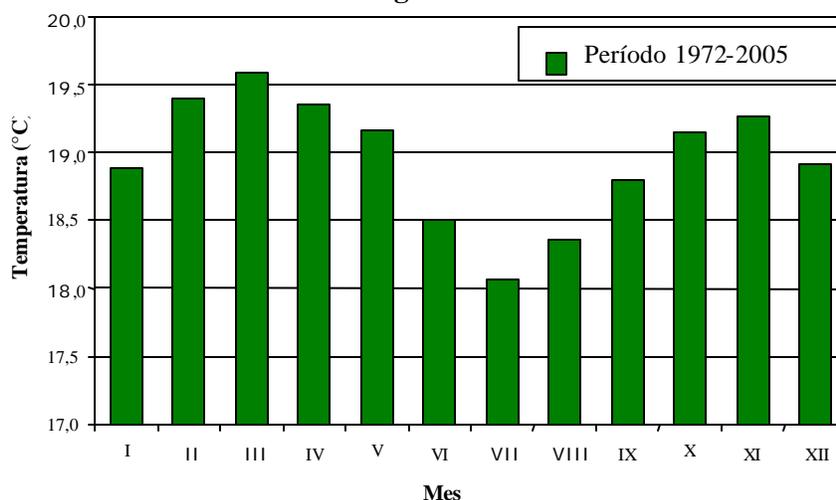
registra la mayor temperatura, con un 20 °C. (Ver Figura No.5)

### 5.2.2.3. Humedad Relativa

En cuanto a humedad relativa, se observa una distribución temporal de tipo monomodal, siguiendo los mismos parámetros de la precipitación,

presentando los valores más altos en los meses de abril a noviembre, siendo el mes más húmedo junio, con un registro del 78%. Los valores más bajos, se observan en los meses de enero, febrero y marzo, siendo enero el que presenta el menor registro, con un valor del 69%. El valor promedio anual es de 74%. El valor máximo es de 81% y el mínimo de 64%. (Figura No. 6).

**Figura No. 5. Distribución temporal – Temperatura**  
**Estación Gachetá**  
**Código 3506501**



### 5.2.2.4. Brillo Solar

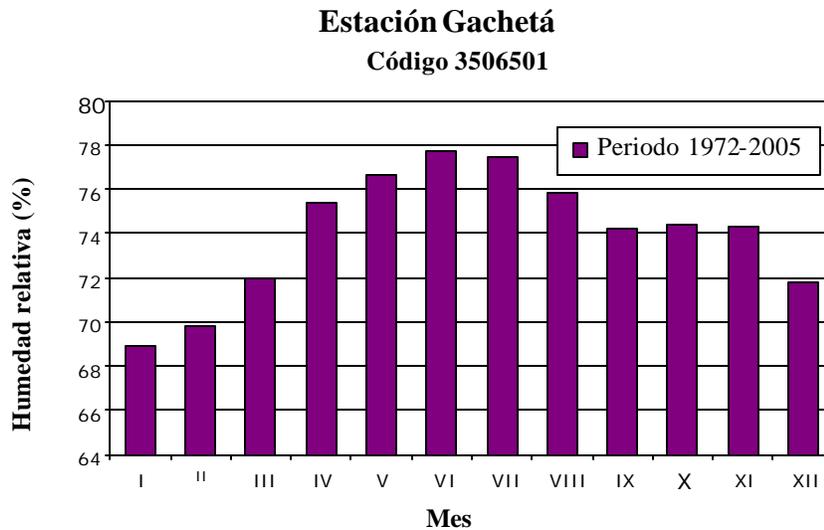
Se consultó la información de la distribución temporal de brillo solar, la distribución temporal de la Estación Gachetá presenta un régimen de tipo antimodal.

Los valores mas altos se presentan al final del año, en el mes de diciembre en el segundo semestre del año y enero en el primer semestre, siendo enero el que

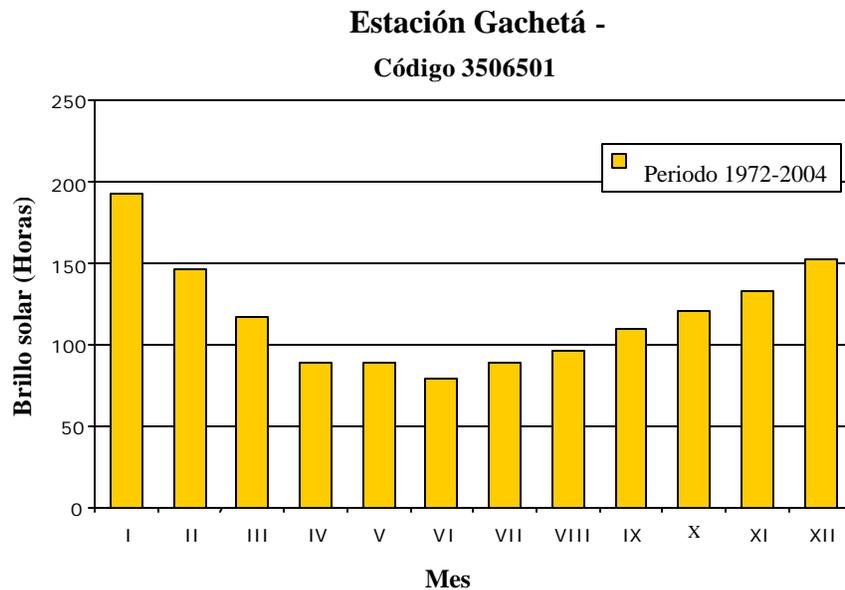
presenta el mayor valor, con un registro de 190 horas. Los valores menores se observan en los meses de febrero a julio, observándose los menores valores en los meses de marzo a octubre, siendo junio el menor con un registro de 80 horas.

El valor total anual es de 1.410 horas, con un máximo de 1.700 horas y un mínimo de 1.120 horas. En la figura 7 se presenta la distribución temporal de Brillo Solar de la Estación Gachetá.

**Figura No. 6. Distribución temporal – Humedad relativa**



**Figura No. 7. Distribución temporal – Brillo solar**



**5.2.2.5. Evaporación**

La distribución temporal de la evaporación, es igual a la precipitación de

tipo monomodal a lo largo del año, pero contrariamente, presenta los registros más altos en los meses de diciembre a marzo,

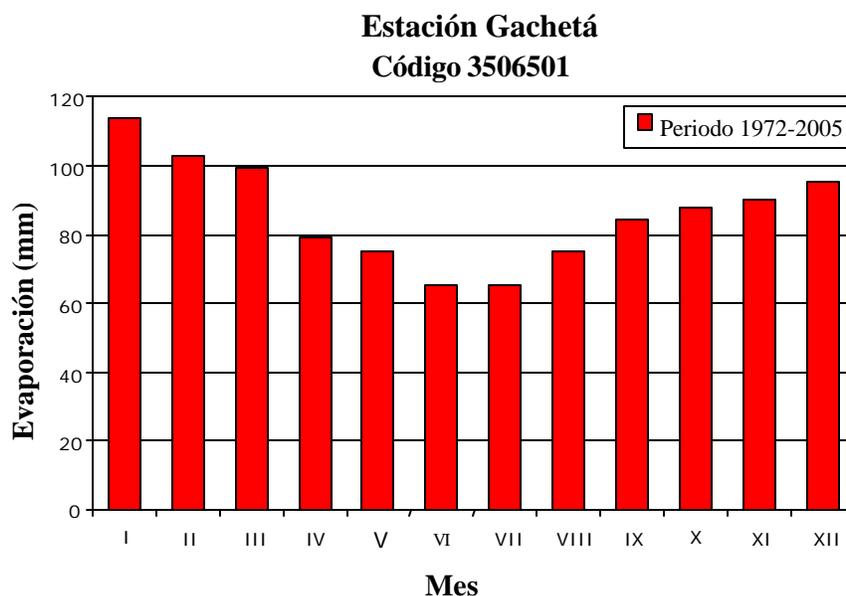
siendo enero el mes con el mayor registro con un valor 114 mm.

Los valores más bajos, se observan a mediados del año en los meses de junio y julio, con un registro de 64 mm. El valor total promedio anual es de 1.034 mm, con valores máximos que superan los 1.100

mm y mínimos por debajo de los 950 mm.

En general se puede observar que la evaporación anual, es bastante menor que la precipitación, en la figura 8, se presenta el histograma de la evaporación mensual con la distribución temporal a lo largo del año.

**Figura No. 8. Distribución temporal – Evaporación**



**5.2.2.6. Evapotranspiración**

Se utilizó la Fórmula de Turc, la cual se basa en estudios estadísticos de 254 cuencas alrededor del mundo; relaciona

evapotranspiración, precipitación y temperatura.

Para las subcuencas del río Gachetá se tiene los siguientes valores de evapotranspiración.

**Tabla No. 7. Valores de Evapotranspiración Calculados para las Subcuencas**

Subcuenca	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	IT	ETreal
Monquentiva	1167,7	14.5	814.93	679.7
Amoladero	1167,7	15.5	814.93	716.3
Sueva	1167,7	15	814.93	699.22

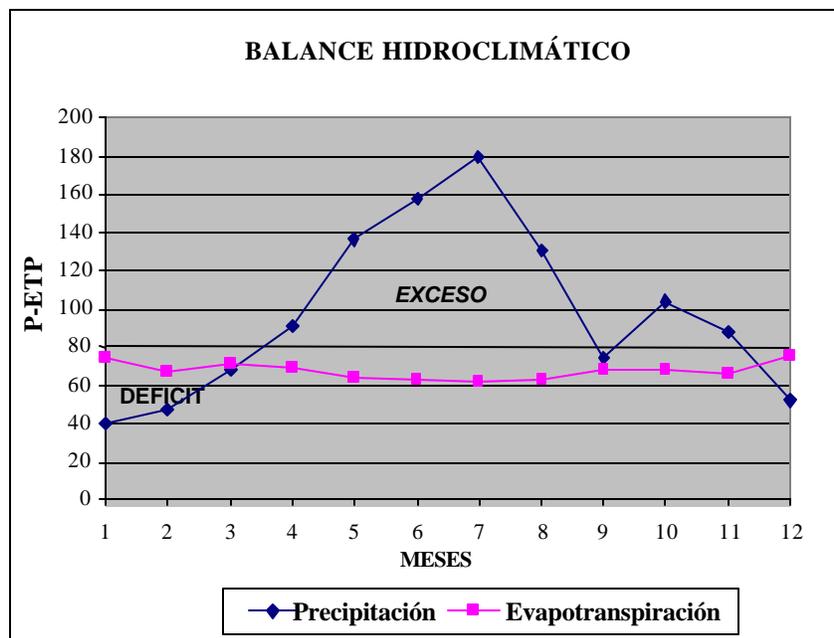
Fuente: AGS Ltda. 2007

### 5.2.2.7. Balance Hidroclimático

Para el balance hidroclimático se utiliza la metodología de Thornthwaite, el cuál nos define los meses de déficit y exceso de agua de acuerdo a las condiciones y relación entre la evapotranspiración y la

temperatura del aire. En la figura No. 9, se muestra en el Balance Hidroclimático estimado para la cuenca del río Gachetá, en él se puede observar que gran parte del año la región registra excesos de agua a excepción del último mes y de los tres primeros meses del año.

**Figura No. 9. Balance Hidroclimático**



Fuente: AGS Ltda. 2007

### 5.2.2.8. Zonificación climática

De acuerdo con la metodología planteada por Caldas-Lang se estableció la clasificación climática para la subcuenca, teniendo en cuenta básicamente los parámetros de precipitación, temperatura

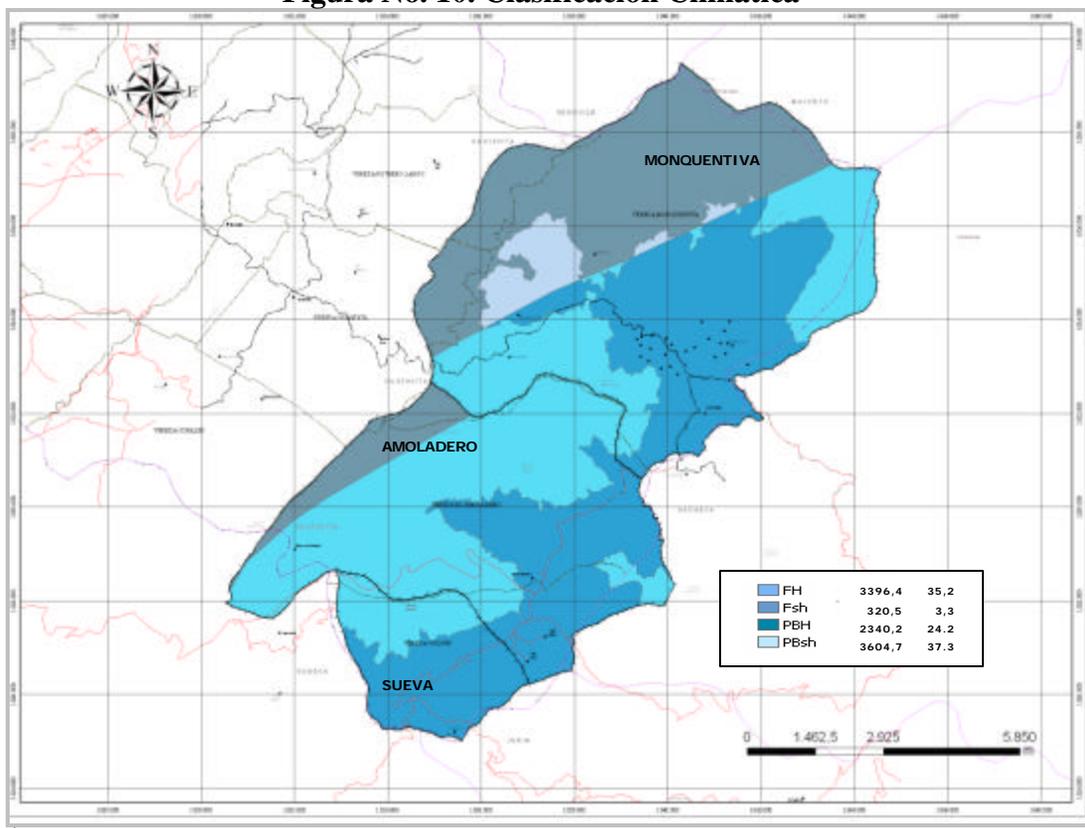
y altura. En la figura No.10 se observa la zonificación climática para la Cuenca, la cuál se detalla por Subcuenca en la Tabla No. 8 y en el Mapa No. 5 del Anexo Cartográfico.

**Tabla No. 8. Zonificación Climática para la Cuenca**

Clase de clima	Símbolo	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
		Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Frío húmedo	Fh	1690,7	32	1101,8	31,8	603,9	65,3	3396,4	35,2
Frío Semihúmedo	Fsh	320,5	6	--	--	--	--	320,5	3,3
Páramo bajo semihúmedo	Pbsh	2002,5	37,9	337,7	9,7	--	--	2340,2	24,2
Páramo bajo húmedo	PbH	1268,8	24	2015,1	58,3	320,8	34,6	3604,7	37,3
<b>TOTAL</b>		<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>3454,6</b>	<b>100</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>	<b>9661,8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda. 2007

**Figura No. 10. Clasificación Climática**



Fuente: AGS Ltda. 2007

### 5.2.3. HIDROLOGÍA HIDROGRAFÍA

La Cuenca del río Gachetá se encuentra ubicada en la parte sur-oriental del

E

departamento de Cundinamarca, es tributaria del río Guavio que su vez es afluente del río Upiá el cual descarga sus aguas en el Río Meta, la cual pertenece a la zona hidrográfica del río Orinoco.

Esta cuenca se convierte en un oferente hídrico y en una área estratégica de importancia por ser una zona de recarga de acuíferos para el abastecimiento de agua a los diferentes acueductos veredales de los municipios de Guatavita y Gachetá.

La Cuenca del Guavio tiene una extensión de 38500.95 has de los cuales 9.661,85 has corresponden a la Cuenca del Río Gachetá en Jurisdicción de la Corporación Autónoma de Cundinamarca.

#### **5.2.3.1. Densidad de drenaje**

La densidad de drenaje marca una relación directa de la geoforma y los procesos denudacionales y erosivos. Hay que aclarar que esta densidad de drenajes es subjetiva. En la subcuenca la densidad de drenaje predominante es moderada al NW de la Falla de Machetá, mientras que al SE es baja.

Para la Cuenca la densidad de drenaje alta refleja una cuenca bien drenada. Valores para la calificación de la densidad de drenajes menores a 1.5 Km/Km<sup>2</sup>, son representativos de condiciones medias de la densidad de la red hidrográfica y valores mayores a 3 son indicadores de zonas que tiene una alta densidad de drenaje.

La densidad de drenaje se calcula dividiendo la longitud total de las corrientes de la subcuenca por el área total de cada una de ellas. Dicha densidad fue superior a 3 en cada uno de los casos,

lo que evidencia la eficiencia de su red de drenaje.

#### **5.2.3.2. Patrón de drenaje**

La disposición del drenaje refleja la homogeneidad o heterogeneidad del terreno, en cuanto a su litología y las estructuras que lo controlan.

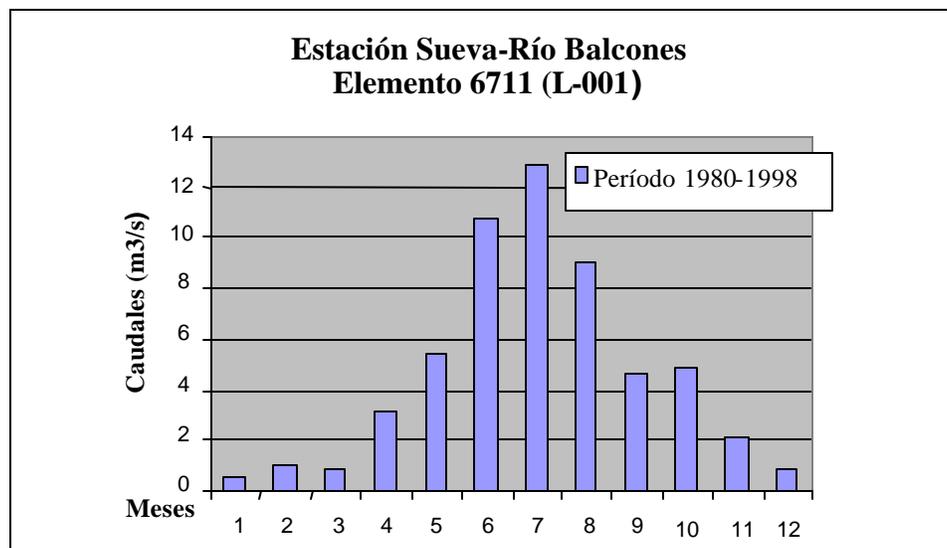
Al NW de la Falla de Machetá el patrón de drenaje es dendrítico mientras que al SE es subdendrítico. En resumen las laderas al NW de la Falla de Machetá son muy abruptas, onduladas, con densidad de drenaje moderada y patrón dendrítico, mientras que las laderas al SE de la Falla de Machetá son inclinadas, cóncavas, con densidad de drenaje baja y patrón subdendrítico.

El coeficiente de torrencialidad nos indica una alta torrencialidad, implicando que tanto el agua como los sedimentos tienen un recorrido corto a lo largo de las laderas, que se encauzan pronto y, por tanto, que la velocidad de evacuación es mayor.

#### **5.2.3.3. Oferta del recurso hídrico**

El histograma de caudales de la Estación Sueva-Río Balcones presenta niveles máximos entre los meses de junio-agosto y niveles mínimos en el periodo diciembre-marzo, lo cual corresponde plenamente a una distribución de precipitación de tipo monomodal a lo largo del año.

**Figura No. 11. Distribución temporal –Caudales Medios Mensuales Multianuales**



Fuente: AGS. Ltda. 2007

El caudal máximo mensual multianual de esta estación en el período comprendido entre 1980 y 1998 fue de 65.59 m<sup>3</sup>/s. que ajustado para cada una de las áreas de drenaje de las subcuencas Monquentiva, Amoladero y Sueva genera un caudal máximo mensual multianual de 66.41 m<sup>3</sup>/s., 43.43 m<sup>3</sup>/s. y 11.62 m<sup>3</sup>/s respectivamente.

El caudal medio mensual multianual de esta estación en el mismo periodo fue de 4.69 m<sup>3</sup>/s. que genera un caudal medio mensual multianual de 4.74 m<sup>3</sup>/s., 3.11 m<sup>3</sup>/s. y 0.83 m<sup>3</sup>/s ajustado para cada una de las subcuencas.

El caudal mínimo mensual multianual de la estación fue de 0.13 m<sup>3</sup>/s y para cada subcuencas fue de 0.13 m<sup>3</sup>/s., 0.09 m<sup>3</sup>/s. y 0.02 m<sup>3</sup>/s.

#### 5.2.3.4. Caudal Ecológico

Mediante Resolución 865 del 22 de julio de 2004 el IDEAM en su Artículo 3.4.2 Reducción por Caudal Ecológico, ha adoptado como caudal mínimo ecológico un valor aproximado del 25 % del caudal medio mensual multianual más bajo de la corriente en estudio.

El caudal medio mensual multianual más bajo registrado en la Estación Río Balcones es de  $Q_{m-b} = 0.516 \text{ m}^3/\text{s}$ . que corresponde a cada una de las subcuencas de:

- Monquentiva  $Q_{m-b} = 0.342 \text{ m}^3/\text{s}$ .  
Caudal ecológico  $0.09 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Amoladero  $Q_{m-b} = 0.342 \text{ m}^3/\text{s}$ .  
Caudal ecológico  $0.13 \text{ m}^3/\text{s}$ .

- Sueva  $Q_{m-b} = 0.09 \text{ m}^3/\text{s}$ .  
Caudal ecológico  $0.03 \text{ m}^3/\text{s}$ .

oferta hídrica disponible, después de aplicar factores de reducción a la oferta por calidad de agua y caudal ecológico.

#### 5.2.3.5. Estimación del Índice de Escasez

El índice de escasez es la relación porcentual entre la demanda de agua y la

En la Tabla No. 9. se presenta la demanda total de consumo, la oferta hídrica y el índice de escasez discriminando por subcuenca.

**Tabla No. 9. Índice de Escasez**

Subcuenca	Demanda Total Consumo	Oferta Hídrica	Índice de Escasez	Calificación
Monquentiva	57.686,51 m <sup>3</sup>	11.949,120 m <sup>3</sup>	0.48	No Significativo
Amoladero	27.403 m <sup>3</sup>	7.827,840 m <sup>3</sup>	0.35	No Significativo
Sueva	46.496,66 m <sup>3</sup>	2.073,60 m <sup>3</sup>	2.24	Mínimo

Fuente: AGS. Ltda. 2007

#### 5.2.4. HIDROGEOLOGÍA

En la Subcuenca se consideran dos formaciones que potencialmente pueden ser acuíferos como se observa en la figura No.14:

- Formación Guadalupe Superior: En la parte superior, arcillita limosa y limonita arcillosa, gris claro a gris oscuro, arenisca cuarzosa, gris claro, localmente maciza, comúnmente con estratificación cruzada; en la parte media, limonita en capas delgadas, sílicea, caolinítica, gris clara y localmente arcillita limosa, gris oscura; en la parte inferior, arenisca cuarzosa, gris clara y localmente arcillita limosa, gris oscura.
- Formación Guadalupe Inferior: En la parte superior, arenisca cuarzosa, dura a friable, de grano medio a grueso, gris clara localmente maciza, comúnmente

con estratificación cruzada; en la parte media, limonita cuarzosa sílicea en capas delgadas y localmente arcillita limosa gris oscura; en la parte inferior, arenisca cuarzosa generalmente maciza, de grano medio, gris clara y localmente arcillita limosa gris oscura.

En la zona de estudio las posibilidades de captar agua superficial son buenas, porque existen corrientes de agua superficiales permanentes y en épocas de verano los caños tienen agua. Por tal motivo no se realiza aprovechamiento de aguas subterráneas y tampoco se han hecho en la zona investigaciones para ubicar acuíferos.

##### 5.2.4.1. Estado de conservación de las zonas de recarga y nacimientos

El estado de conservación de las zonas de recarga es adecuado, porque corresponde

a las partes altas por encima de los 3.000 m.s.n.m., y en cuyas áreas no se llevan a cabo ningún tipo de actividad humana y económica.

En cuanto a la oferta hidrogeológica, los excesos hídricos corresponden a los volúmenes de agua que una vez cubiertas las necesidades de agua de las plantas y

dadas las características de almacenamiento de humedad del suelo se infiltran al subsuelo y van a alimentar los estratos geológicos que subyacen el estrato suelo.

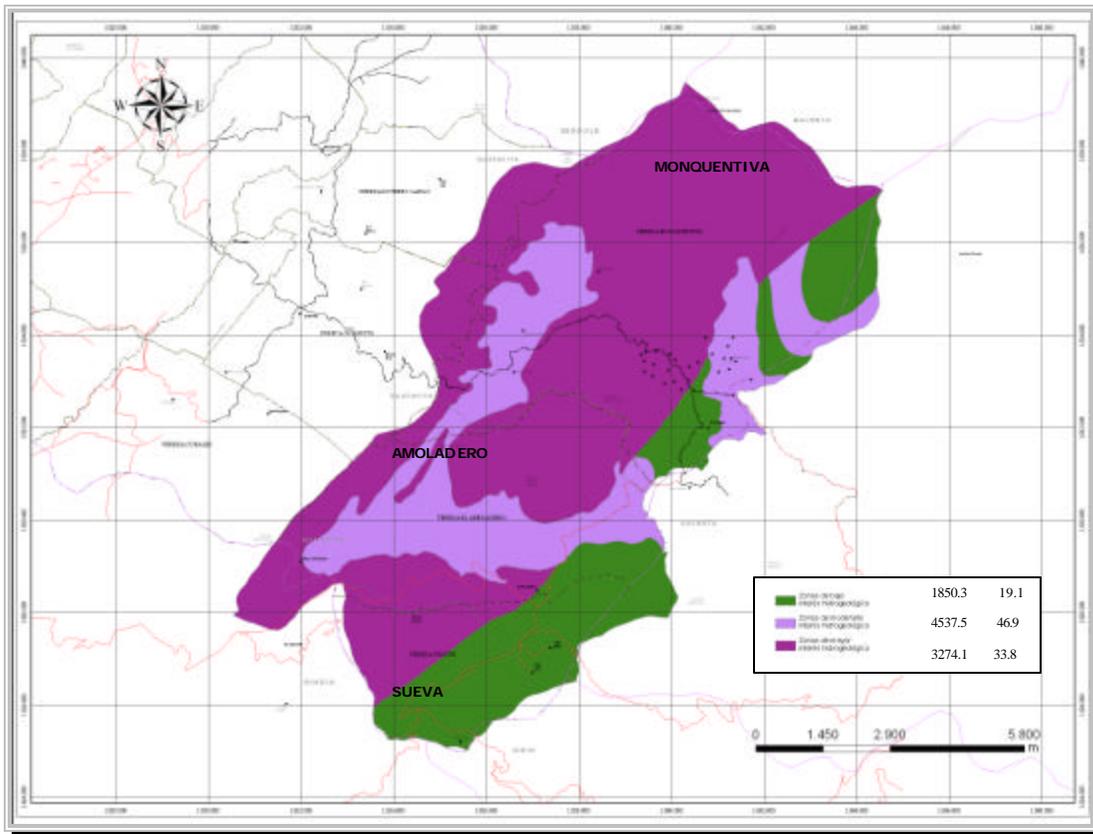
En la tabla 10 se presentan los valores anuales promedio y totales de excesos estimados por subcuenca:

**Tabla No. 10. Excesos Hídricos Anuales Cuenca Hidrográfica del Río Gachetá**

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Exceso Promedio (mm)	Excesos Anuales (m <sup>3</sup> )
Río Monquentiva	52.8	9	439.186
Río Amoladero	32.5	1	20.688
Río Sueva	9.3	2	12.384

Fuente: AGS. Ltda. 2007

**Figura No. 12 Hidrogeología**



Fuente: AGS. Ltda. 2007

## 5.2.5. GEOLOGIA

Metodológicamente se realizó la compilación de la información de cada una de las unidades litoestratigráficas presentes, partiendo de las referencias originales de cada una de ellas y respetando sus descripciones, dataciones y en general la información censada. Como fuente inicial se toma como base el “Lexico Estratigráfico de Colombia” de Porta (1974) y Julivert (1968), las recopilaciones de Etayo (1986) del Mapa de Terrenos Geológicos de Colombia y las que existen en INGEOMINAS, el Departamento de Geociencias de la

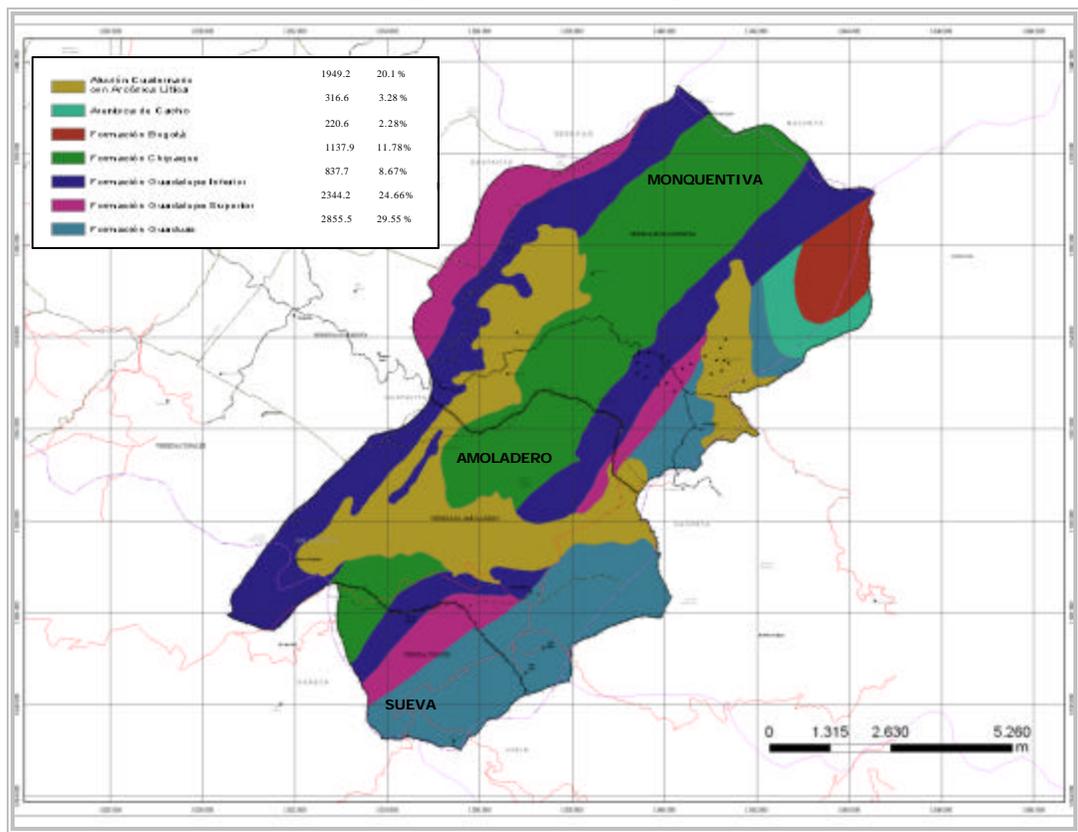
Universidad Nacional y demás organizaciones e instituciones.

La descripción detallada de cada una de las unidades rocosas se encuentra en los informes técnicos de cada una de las subcuencas.

### 5.2.5.1. Estratigrafía

En la Cuenca del río Gachetá afloran rocas sedimentarias cretácicas, terciarias y cuaternarias, cubriendo las superficies presentadas en la tabla No. 11 y Figura No. 13.

**Figura No. 13. Geología**



Fuente: AGS. Ltda. 2007

**Tabla No. 11. Formaciones rocosas de la Cuenca**

Subcuencas Formación	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Aluvión Cuaternario con Arcòsica Lítica	920.19	17.51	1029,00	29.78	--	--	1949,2	20,17
Formación Bogotá	316.58	6.02	--	--	--	--	316,6	3,28
Arenisca del Cacho	220.62	4.20	--	--	--	--	220,6	2,28
Formación Guaduas	318.43	6.02	707,26	20.47	506.80	54.8	1137,9	11,78
Formación Guadalupe Superior	533.49	10.09	98,73	2.85	205.51	22.2	837,7	8,67
Formación Guadalupe inferior	1292.99	24.4	951,04	27.52	100.20	10.8	2344,2	24,26
Formación Chipaque	1680.19	31.9	668,55	19.35	112.18	12.13	2855,5	29,55
<b>TOTAL</b>	<b>5282.51</b>	<b>100</b>	<b>3454,6</b>	<b>100</b>	<b>924.74</b>	<b>100</b>	<b>9661,8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda. 2007



**Foto No.1.** Al fondo se observa afloramientos de la Formación Guadalupe Inferior en la vereda Monquentiva.

### 5.2.5.2. Geología Estructural

El rasgo estructural dominante es el Anticlinal de Río Blanco – Mchetá, el Sinclinal de Sueva, que tienen dirección SW – NE, y la Falla de Mchetá, con la misma dirección y la cual divide la subcuenca en dos unidades claramente definidas tanto geomorfológicamente como litológicamente. Al noroeste de la mencionada falla se encuentran las rocas

de la Formación Guadalupe con relieves abruptos y al sureste aflora la Formación Guaduas con relieves suaves.

### 5.2.5.3. Recursos Minerales y Potencial Minero

En la Cuenca no existen en la actualidad explotaciones de minerales, aunque potencialmente existen potencialidades de carbón y materiales de construcción:

**Carbón:** Esta roca ha tomado importancia en los últimos años y se encuentra en la Formación Guaduas (TKgu), la cual aflora al costado sureste de la cuenca y eventualmente se puede convertir en un potencial recurso energético.

**Materiales de Construcción:** La mayor parte de la utilización de piedras naturales para la construcción en el país, proviene de las rocas sedimentarias y en Cundinamarca en las areniscas de la Formación Guadalupe, tanto para enchapes como las arenas friables de la parte alta de la formación para vidrios,

concretos y filtros. Como en el caso del carbón se requiere de exploración de detalle para comprobar la existencia de secuencias favorables.

#### **5.2.5.4. Análisis Geotécnico**

Teniendo en cuenta que las rocas que afloran en la subcuenca son Chipaque, presentan un mayor grado de inestabilidad potencial por ser más arcillosas. La Formación Guaduas, origina geoformas de pendientes suaves y no se observaron fenómenos de erosión o de remoción en masa en la subcuenca. Los mayores buzamientos se observan en la Formación Guadalupe que es competente y los menores en la Formación Guaduas.

#### **5.2.6. GEOMORFOLOGIA**

La metodología consistió en revisar la información que reposa en el centro de documentación de INGEOMINAS, para luego evaluar los diferentes mapas donde se presenta información sobre las unidades litológicas, los documentos que se refieren a los ambientes de formación, litología en la sección tipo, autor, datación, etc, como el Léxico Estratigráfico Internacional sector Colombia.

Para el desarrollo de este aparte se seleccionaron las planchas Geológicas K 11 Zipaquirá a escala 1: 100.000 y el mapa geológico departamental de Cundinamarca (1997) a escala 1: 250.000,

sedimentarias, hay que tener en cuenta que la eficiencia del proceso de cementación de dichas rocas, es fundamental para los aspectos geotécnicos.

Las areniscas de la Formación Guadalupe son consolidadas y cementadas en su mayor parte por cuarzo, mientras que las capas de la Formación de estos se extrajo las estructuras geológicas como fallas, pliegues lineamientos estructurales, como herramienta para definir la relación de estas con las geoformas existentes y su ingerencia sobre la morfología actual. Para la actualización de información se interpretaron fotografías aéreas, cuyo producto son las unidades geomorfológicas presentes en la zona.

##### **5.2.6.1. Descripción de las unidades geomorfológicas**

Se observan en la parte alta de la cuenca unidades morfológicas de origen glaciar, mientras que en la parte baja predominan colinas de relieve escalonado, debido a la intercalación de capas de diferente composición en las secuencias sedimentarias predominantes.

La descripción detallada de cada una de las unidades geomorfológicas se encuentra en los informes técnicos de cada una de las subcuencas.

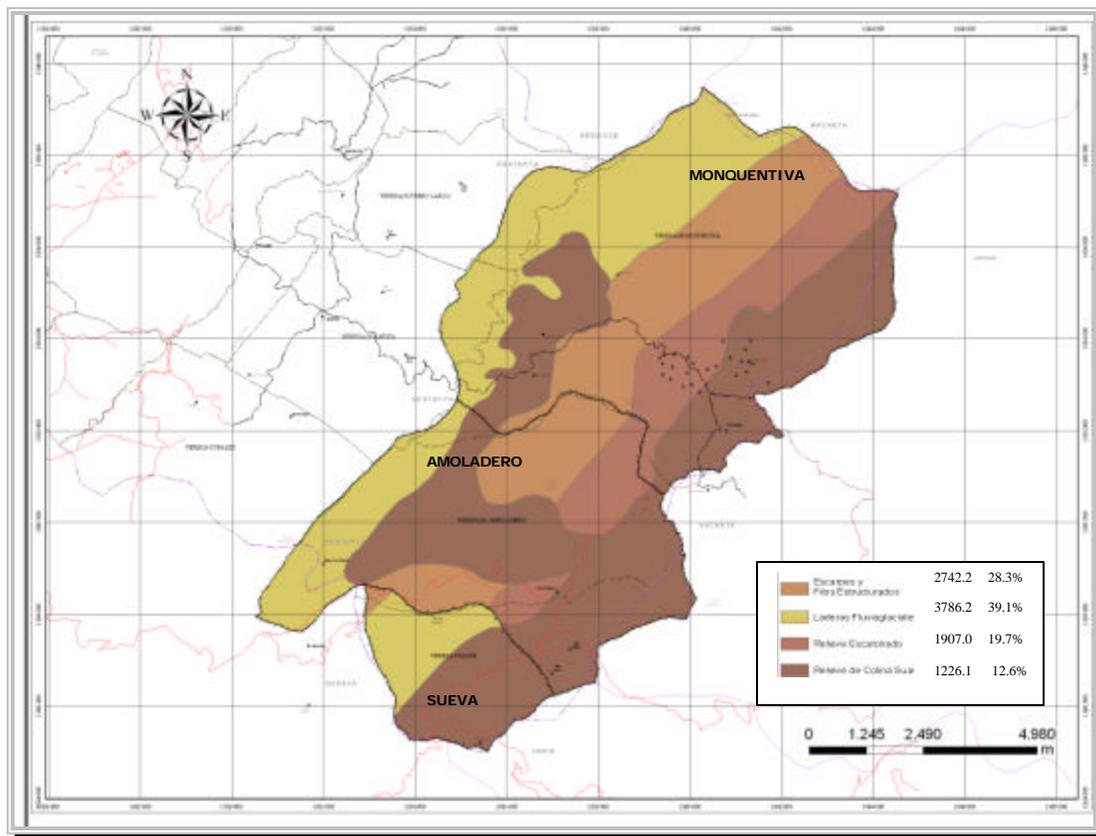
Las unidades geomorfológicas en la Cuenca se presentan en la tabla No.12 y Figura No. 14.

**Tabla No. 12. Unidades Geomorfológicas de la Cuenca**

Subcuencas Unidades	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Laderas fluvio-glaciares	1555.2	29.4	640,2	18,5	546,7	59,1	2742,2	28,3
Relieve de colinas suaves	1684.2	31.8	1744,9	50,5	357,0	38,6	3786,2	39,1
Escarpes y filos estructurales	1214.1	22.9	672,0	19,4	20,8	2,2	1907,0	19,7
Relieve escalonado	828.8	15.6	397,3	11,5	--	--	1226,1	12,6
<b>TOTAL</b>	<b>5282.5</b>	<b>100</b>	<b>3454,6</b>	<b>100</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>	<b>9661,8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda. 2007

**Figura No. 14. Geomorfología**



Fuente: AGS Ltda. 2007

### 5.2.7. SUELOS

La definición y caracterización de suelos para la Cuenca del Río Gachetá, se realizó basado en el “*Estudio general de suelos y zonificación de tierras*” ya que ofrece

información actualizada del Departamento de Cundinamarca.

El estudio fue elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en el año 2000 a escala 1:100.000, utilizando el

Sistema Taxonómico Americano (Soil Taxonomy. 1999) para definir las unidades cartográficas de la región.

#### **5.2.7.1. Definición y caracterización de las unidades de suelo.**

Casi la totalidad de Cuenca presenta **suelos de montaña**, los cuales se caracterizan por su relieve que varía de ligeramente ondulado a fuertemente escarpado y materiales en su mayoría sedimentarios y metamórficos.

Los suelos de esta unidad en su mayoría están cubiertos en los sectores más altos con bosque natural y vegetación de páramo; la intervención humana de subpáramo es evidente (alturas entre 3000 a 3600 msnm), donde se adelantan actividades pecuarias (ganadería de leche) y agrícolas, con cultivos principalmente de papa. En las altitudes inferiores a los 3000 msnm, la vegetación natural ha sido reemplazada en gran parte para dar paso a la explotación agropecuaria.

En este tipo de clima estos suelos presentan una toxicidad por aluminio y deficiencia en fósforo.

La única unidad que pertenece a **suelos de planicie** se encuentran localizados en la subcuenca Monquentiva específicamente en el Pantano de Martos, estos suelos hacen parte de la planicie fluvio lacustre, se encuentran a una altitud entre 2000 y 3000 m, en clima ambiental frío húmedo y seco, con temperaturas que varían entre 12 -18 °C .

La vegetación natural de la zona se encuentra en proceso de restauración natural después de la explotación pecuaria que se realizaba hasta hace unos años en el Pantano, se caracteriza por presentar rastros bajos y vegetación propia de subpáramo.

Los suelos de planicie están conformados por planos de inundación y terrazas, influenciados por depósitos de espesor variable de ceniza volcánica de diferente evolución y depósitos de sedimentos en su mayoría finos y medios, que han servido de material basal a partir del cual se han originado los suelos de este sector.



**Foto No. 2.** Panorámica del Pantano de Martos, localizado en la parte alta de la Cuenca en la vereda Monquentiva, donde se encuentran localizados los suelos de Planicie de la zona de estudio.

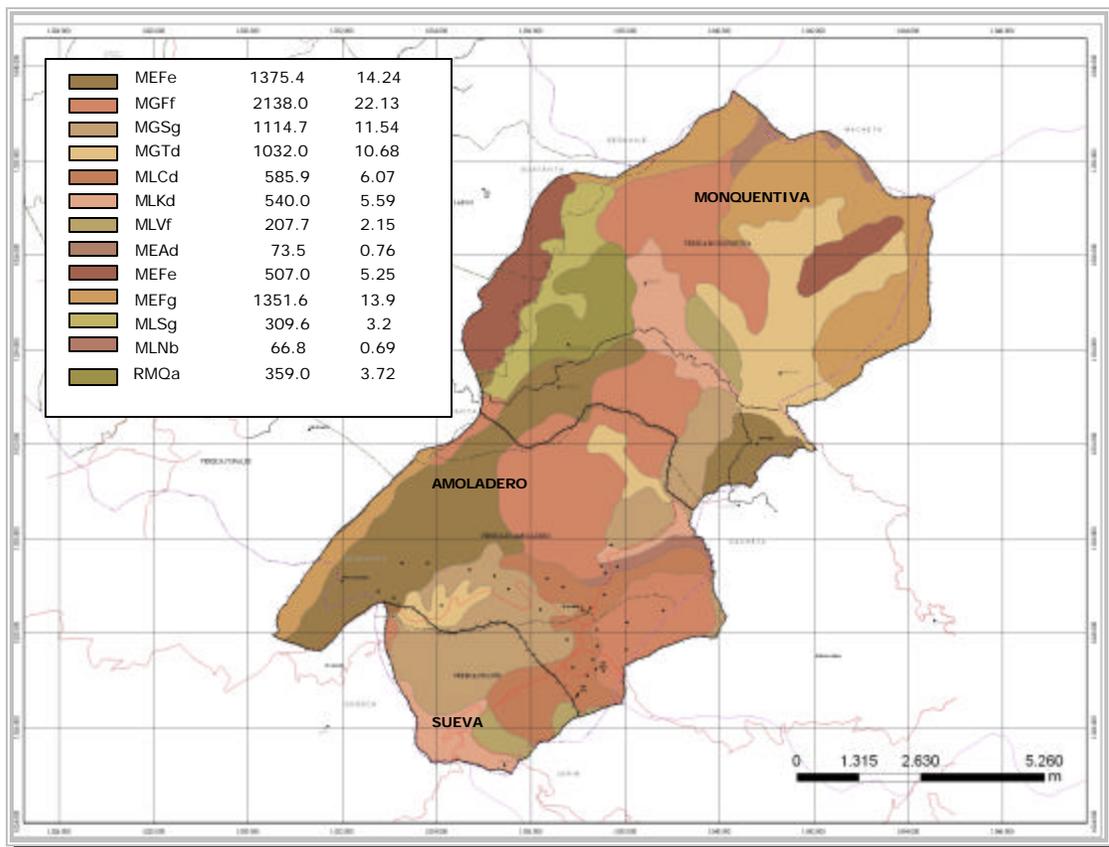
La descripción detallada de cada una de las unidades cartográficas de suelos se encuentra en los informes técnicos de cada una de las subcuencas. Las unidades cartográficas existentes en la Cuenca se presentan en la tabla No13 y en la figura No.15

**Tabla No. 13. Unidades de Suelo**

Simbolo	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
MEFe	507,04	9,59	--	--	--	--	507,04	5,25
MEFg	1163,68	22,02	188,01	5,44	--	--	1351,69	13,99
MGTd	827,09	15,65	179,78	5,20	25,20	2,72	1032,08	10,68
MGSg	204,13	3,86	506,48	14,66	404,11	43,70	1114,73	11,54
MLSg	309,61	5,86	--	--	--	--	309,61	3,20
MGFe	473,70	8,96	895,79	25,93	5,92	0,64	1375,42	14,24
MGff	956,04	18,09	1167,97	33,80	14,06	1,52	2138,09	22,13
MLVf	108,85	2,06	3,40	0,098	95,45	10,32	207,71	2,15
MLKd	299,74	5,67	55,55	1,608	184,71	19,97	540,01	5,59
MLCd	--	--	390,72	11,31	195,27	21,11	585,99	6,07
MLNb	--	--	66,86	1,935	--	--	66,87	0,69
MEAd	73,54	1,39	--	--	--	--	73,54	0,76
RMQa	359,05	6,79	--	--	--	--	359,05	3,72
<b>TOTAL</b>	<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>3454,6</b>	<b>100</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>	<b>9661,8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda.2007

**Figura No. 15. Suelos**



### 5.2.7.2. Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso

La clasificación de las tierras por su capacidad de uso, es una interpretación basada en los efectos combinados del clima y de las características poco modificables de las geoformas y los suelos, en cuanto a limitaciones de uso, capacidad de producción, riesgo de deterioro del suelo y requerimientos de manejo.

El sistema agrupa suelos de acuerdo con las potencialidades y limitaciones para producir cultivos y plantas comunes hasta suelos con usos exclusivos de protección y conservación. Consta de cuatro categorías o niveles de clasificación: clase, subclase, grupo de manejo y unidad de capacidad.

La primera categoría agrupan suelos con el mismo grado de limitaciones y riesgo; las categorías de menor valor permiten la actividad agropecuaria con pocas limitaciones, pero a medida que van aumentando las limitaciones y el nivel de

riesgo lo van haciendo también, hasta llegar a los suelos solo aptos para conservación y protección.

La subclase agrupa los suelos de capacidad que tienen factores similares de limitaciones y riesgos. Se reconocen cinco clases generales de limitaciones:

- Erosión actual
- Pendientes
- Exceso de humedad en el suelo.
- limitaciones en la zona radicular
- Clima adverso.

Y por último se encuentran los grupos de manejo, que agrupan suelos con las mismas limitaciones pero además las recomendaciones de manejo son similares

A continuación se presentan las clases de suelo y unidades de manejo para la Cuenca del río Gachetá (Ver Figura No. 16). La descripción detallada de las unidades se encuentra en los informes técnicos elaborados para cada una de las subcuencas

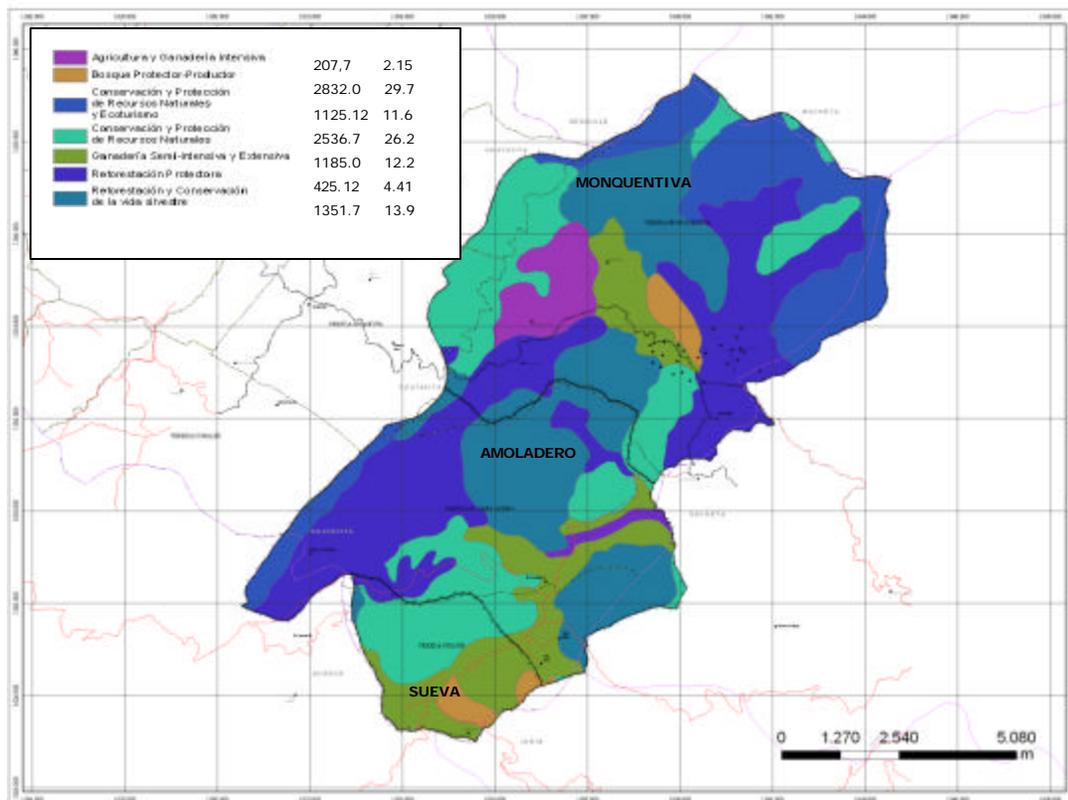
**Tabla No. 14. Uso Potencial de la Cuenca**

Clase	Sub clase	Uso Potencial	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
			Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Tierras II	IIC 1	Agricultura y Ganadería intensiva	359,05	6,8	--	--	--	--	359,05	3,72
	IIPs 2	Agricultura y Ganadería intensiva	--	--	66,87	1,93	--	--	66,87	0,69
Tierras IV	IVp 1	Ganadería semi-intensiva y extensiva y agricultura de subsistencia	299,74	5,7	446,28	12,91	379,98	41,09	1126,00	11,65
VI	VIc 1	Protección de la vegetación y reforestación	827,10	15,7	179,78	5,20	25,20	2,72	1032,08	10,68
	VIpc	Reforestación protectora y	473,71	9	895,79	25,93	5,92	0,64	1375,42	14,24

Clase	Sub clase	Uso Potencial	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
			Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
	4	protección de la vegetación								
Tierras VII	VIIp 1	Bosques protectores-productores	108,85	2,1	3,41	0,09	95,45	10,32	207,71	2,15
	VIIpc 3	Reforestación y conservación de la vida silvestre	956,05	18,1	1.167,97	33,80	14,06	1,52	2138,08	22,13
	VIIpc 4	Conservación y protección de los recursos naturales	580,58	11	--	--	--	--	580,58	6,01
Tierras VIII	VIIIps 1	Conservación y protección de los recursos	309,61	5,9	--	--	--	--	309,61	3,20
	VIIIpc 1	Conservación y protección de los recursos naturales	204,14	3,9	506,48	14,66	404,11	43,7	1114,73	11,54
	VIIIpc 2	Conservación, protección de los recursos naturales y ecoturismo.	1163,68	22	188,01	5,44	--	--	1351,69	13,99
<b>TOTAL</b>			<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>3.454,6</b>	<b>1,93</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>	<b>9661,8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda.2007

**Figura No. 16. Uso Potencial**



### 5.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOTICO

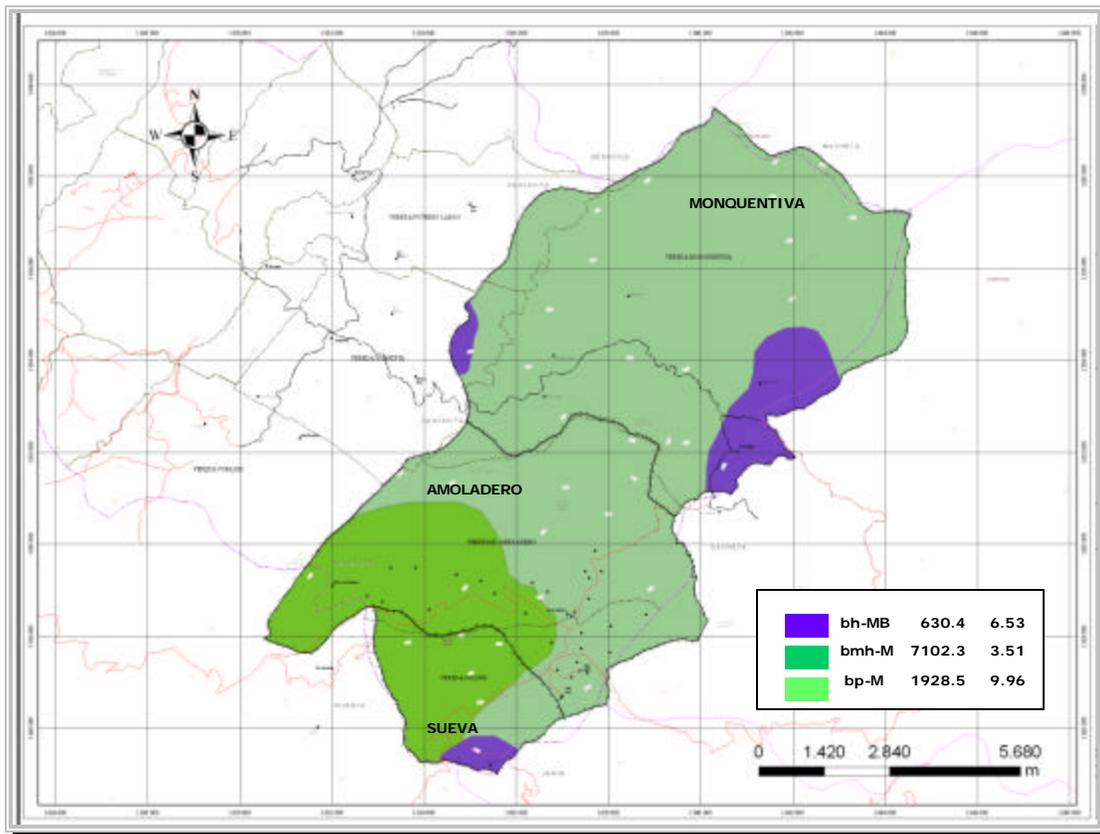
#### 5.3.1. ZONAS DE VIDA

Basados en la metodología de Holdridge, se determinaron las zonas de vida en las cuales se clasifican las diferentes coberturas dentro de la Cuenca, con el animo de determinar las áreas donde las condiciones ambientales son similares y de esta forma establecer la vulnerabilidad y fragilidad de los ecosistemas definiendo el mejor aprovechamiento los recursos naturales en miras de conservar el equilibrio ecológico

La Cuenca se encuentra localizado entre los 2500 y 3450 msnm, donde los ecosistemas establecidos en las cotas superiores son considerados estratégicos desde el punto de vista ambiental, ya que el tipo de vegetación que se ha adaptado a las características de la zona, facilitan la producción y conservación de agua, recurso central de la unidad de ordenación bajo estudio.

En la Figura No. 17 se observan la distribución de las tres zonas de vida presentes en la Cuenca; bosque húmedo Montano Bajo, bosque muy húmedo Montano y bosque pluvial Montano.

**Figura No. 17. Zonas de Vida presentes en la Cuenca**



En los documentos técnicos de cada una de las subcuencas se describen las zonas de vida presentes en las mismas.

A continuación se presentan las zonas de vidas existentes en la Cuenca, discriminadas por área y por subcuenca.

**Tabla No. 15. Zonas de Vida presentes en la Cuenca**

Zonas de Vida	símbolo	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
		Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
bosque húmedo Montano Bajo	bh-MB	545.9	10.3	--	--	85.0	9.2	630.4	6.5
Bosque muy húmedo Montano	bmh-M	--	--	2168.14	62.7	197.6	21.5	7102.3	73.5
Bosque pluvial Montano	bp-M	4736.6	89.7	1286.45	37.2	642.1	69.4	1928.5	19.9
<b>TOTAL</b>		<b>5282.5</b>	<b>100</b>	<b>3454.6</b>	<b>100</b>	<b>924.7</b>	<b>100</b>	<b>9661.8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda. 2007



**Foto No.3.** Presencia de musgo, líquenes y especies de epifitas, generadas por las condiciones de humedad dentro del bosque.

### 5.3.2. VEGETACION Y FLORA

La parte alta de la Cuenca del río Gachetá presenta un estado considerable de

recuperación de su cobertura vegetal, la subcuenca del Monquentiva cuenta con vegetación de subpàramo alrededor del Pantano de Martos conformado por matorrales, frailejones y vegetación de tipo Palustre; que se encuentran en la actualidad en un proceso de restauración de su estructura después de la fuerte intervención antropica que se ejercía hasta hace algunos años ocasionada por el desarrollo de las actividades pecuarias. Así mismo cuenta con bosques altoandinos que se encuentran consolidados en franjas localizadas sobre los 2900 msnm, conformados por vegetación típica de un bosque intervenido.

En la parte media en la subcuenca del río Amoladero se presentan graves afectaciones en cuanto a su cobertura vegetal en la región donde se concentra la población, debido al desarrollo de las actividades agropecuarias que se realizan en la actualidad. Los pequeños relictos de vegetación que aún persisten se encuentran distribuidos en las franjas de protección de algunos cuerpos de agua y

en parches conformados por vegetación de tipo matorral localizados en las faldas de las montañas cerca a las áreas de pastos limpios y cultivos de papa, siendo susceptibles a desaparecer al momento que se expanda la frontera agropecuaria.

Así mismo existen plantaciones forestales de tipo comercial con vegetación exótica que han desplazado a los bosques naturales de la región, lo que no es recomendable debido a la altura donde se encuentran y a las funciones ambientales que cumplen dichos ecosistemas (producción y conservación de agua).

Sin embargo en las partes altas de la subcuenca por encima de los 3200 msnm, la vegetación se encuentra en un estado considerable de conservación, debido a que no existe un gran número de población asentada en el lugar que puedan afectar a la vegetación allí establecida.

Por último en la Subcuenca del Río Sueva, es la que presenta menor porcentaje de cobertura boscosa, debido

que las coberturas naturales fueron reemplazadas por ecosistemas transformados, aprovechando las pendientes suaves que caracterizan a esta parte de la Subcuenca. Los relictos de vegetación que aún persisten se concentran en las franjas de protección de algunos cuerpos de agua y en pequeños parches a lo largo de la subcuenca, donde las pendientes aumentan presentando relieves quebrados.

### 5.3.2.1. Formaciones Vegetales

Con el fin de determinar las formaciones vegetales de la Cuenca, se utilizó la metodología de Cuatrecasas (1934-1958) modificada por Rangel (1995) para ambientes montanos, la cuál se basa en el patrón altitudinal de las diferentes coberturas que determina las condiciones medioambientales de la región y por ende el tipo de vegetación. A continuación se presentan las formaciones vegetales que se encuentran en la Cuenca del río Gachetá.

**Tabla No. 16. Formaciones Vegetales presentes en la Cuenca**

Formaciones Vegetales	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuencas	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Bosque Andino Alto	4032.5	76.3	2701.9	78.2	571.5	61.8	7305.9	75.6
Bosque Andino Bajo	389.4	7.4	5.5	0.2	248.4	26.9	643.3	6.6
Subpáramo	860.6	16.3	747.1	21.6	104.8	11.3	1712.5	17.7
<b>TOTAL</b>	<b>5282.5</b>	<b>100</b>	<b>3454.6</b>	<b>100</b>	<b>924.7</b>	<b>100</b>	<b>9661.7</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda. 2007

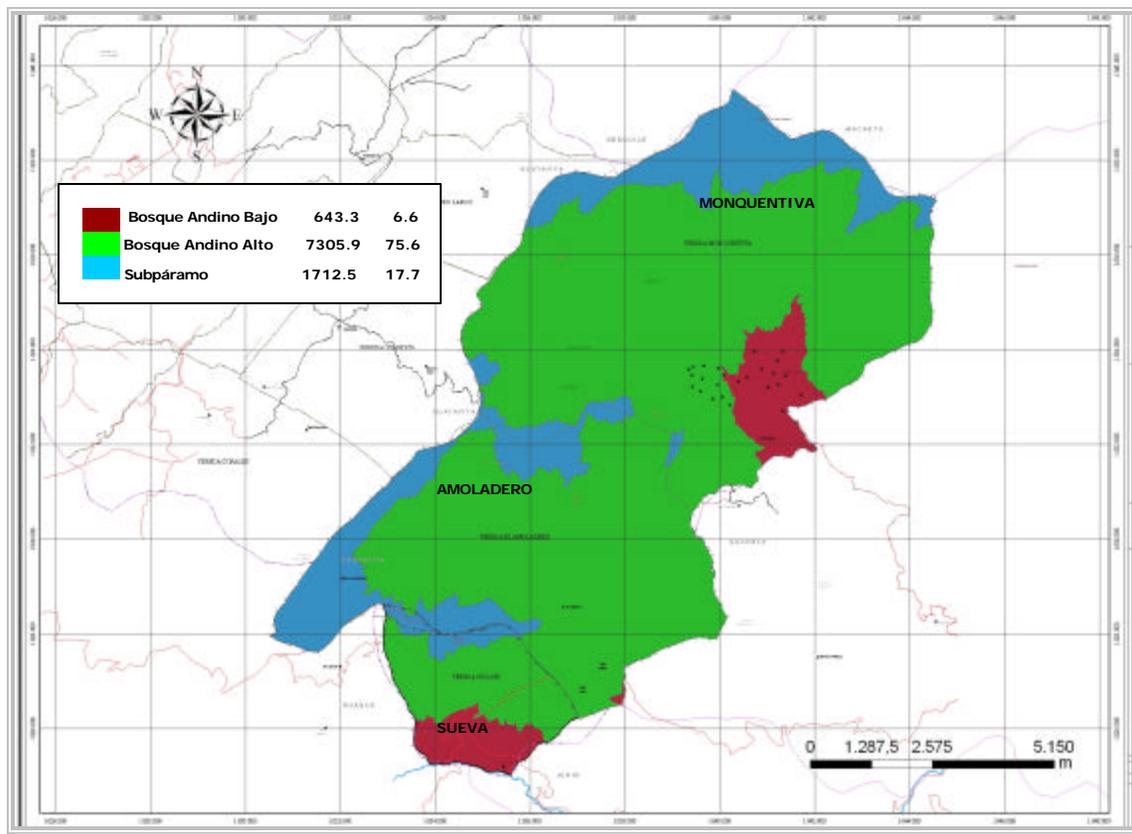
Partiendo de la identificación de las formaciones se realizó una descripción de

la vegetación, el cual busca identificar y caracterizarla mediante la observación

directa y por medio de levantamientos de vegetación en los tipos de formación vegetales presentes en la Cuenca, los

resultados detallados se pueden consultar en los documentos técnicos de cada una de las subcuencas.

**Figura No. 18. Formaciones Vegetales presentes en la Cuenca**



Fuente: AGS Ltda. 2007

### 5.3.2.1.1. Región Andina

La vegetación del bosque Andino se caracteriza porque a medida que ascendemos los árboles van disminuyendo de tamaño al mismo tiempo que sus hojas más pequeñas, se observa una gran cantidad de epifitas, helechos, musgos bromelias y orquídeas que evidencian las altas condiciones de

humedad; presentando cambios en su composición y en su estructura a diferentes altitudes; lo que hace posible diferenciar al menos dos (2) tipos de bosque andino bajo y un tipo de bosque alto andino o andino alto.

Este tipo de bosques se presenta como la formación más compleja desde el punto de vista fisonómico por la gran cantidad

de individuos presentes y las distintas variaciones de alturas de cada uno de estos.

En los muestreos realizados en campo se encontraron las siguientes especies en esta formación vegetal: Mano de oso (*Oreopanax floribundum* Decne & Planch), Cedrillo (*Brunellia acutangula* Bonpl.), Granizo (*Hedyosmum bonplandianum* Kunth), Gaque (*Clusia multiflora* H.B.K), Arbol loco (*Polymnia pyramidalis* Triana), Encenillo (*Weinmannia balbisiana* Kunth y *tomentosa*), Mulato hojiano (*Ilex nervosa* Triana), Ají de páramo (*Drimys granadensis* L.f.), Amarguero (*Vernonia bogotana* Cuatrec), Salvia (*Tournefortia polystachya* R et P), Chusque (*Viburnum triphyllum* Bentham), Manzano peludo (*Clethra rugosa* Steyerl), Palma boba (*Cyathea caracasana*), Raque (*Vallea stipularis* L.f), Drago (*Croton bogotanus* Cuatrec), Tibar (*Escallonia floribunda* Kunth.), Laurel (*Aiouea dubia* (Kunth) Mez), Aguacatillo (*Persea ferruginea* Kunth), Tuno (*Axinaea macrophylla* (Naudin) Triana), Espadero (*Rapanea guianensis* (Aubl.) Kuntze), Pagoda (*Escallonia myrtilloides* L.f.), Arrayán (*Myrcianthes leucoxylla* (Ortega) Mc. Vaugh), Mortiño (*Hesperomeles goudotiana* Decae), Quina (*Cinchona pubescens*), Calabacillo (*Posoqueria latifolia* (Rudge) R. y S.), Trompo (*Symplocos theiformis* (L.f.) Gürke), Maguey (*Montanoa quadrangularis* Sch. Bip), Palma de cera (*Ceroxylum* sp), Granado (*Daphnopsis bogotensis* Meisn), Cajeto (*Cytharexylum subflavescens* Blake), Tabaquillo (*Aegiphila* sp), entre otras especies.



**Foto No. 4.** Individuos de Palma de cera (*Ceroxylum* sp), que hacen parte de la composición florística de la formación bosque andino.

### 5.3.2.1.2. Región Páramuna

La región Páramuna se encuentra localizada arriba de los 3200 msnm, con variaciones de acuerdo a las condiciones locales. Presentan temperaturas inferiores a los 6°C y se encuentra la zona de vida bosque pluvial Montano (bp-M).

La importancia de esta formación radica en su función como productores, reguladores y almacenadores de agua, convirtiéndose en el ecosistema esencial para la cuenca hidrográfica del Gachetá. Bioclimáticamente, los páramos se caracterizan por tener condiciones ambientales extremas y con gran influencia biológica, baja presión atmosférica, escasa densidad del aire, bajas temperaturas medias, alta

temperatura del aire y del suelo con radiación directa y bajas temperaturas cuando no hay radiación (adaptado de Guhl, 1982).

Dentro de la cuenca se encuentra la franja de vida de Subpáramo, franja que se extiende desde los 3200 – 3500 msnm, esta formación continua a la zona ocupada por la vegetación arbórea de los bosques altoandinos está generalmente compuesta por arbustos enanos sometidos a condiciones extremas de vientos y precipitaciones, con elementos florísticos de la familia Compositae.

La composición estructural, arreglos fisonómicos y diversidad de las comunidades vegetales varían a lo largo de los gradientes de alta montaña y van desde selvas pluriestratificadas y bosques, hasta comunidades rasantes y suelos descubiertos en los límites de las nieves perpetuas.



**Foto No. 5.** Panorámica del Pantano de Martos, donde predomina individuos de *Hypericum*, protegiendo los cuerpos de agua que nacen en el Pantano.

La vegetación de páramo se caracteriza por una transición de diferentes tipos de fisionomías de bosques, matorrales densos y vegetación abierta como pajonales y frailejonales. Dentro de las especies vegetales de la Formación se pueden mencionar: *Calamagrostis efusa*, *Espeletia argentea*, *Hesperomeles sp*, *Hypericum aciculare*, *Pentacalia sp*, *Pernetlya prostrata*, *Puya cuatrecassasii*, *Puya gigas* y *Senecio canecen.*,

Al mismo tiempo se encuentran especies de bs estratos herbáceos y rasantes que conforman asociaciones o comunidades vegetales dentro de la formación, entre las especies identificadas se encuentran: *Geranium sibbaldiode Geranium confertum*, *Lachemilla sp*, *Azorella sp*, *Diplochistes sp*, *Montia meridensis*, *Breutellia allionii*, *Campilopus cavifollius*, *Bryum laevigatum*, *Thiundium peruvianum*, *hypum amabile*, *Peltigera dolichorniza* y *Pernettya prostrata*.

### 5.3.3. FAUNA

En lo relacionado con la fauna de la cuenca, se contó con información secundaria recolectada de diversas fuentes, así como con aquella recopilada de los talleres realizados en las diferentes subcuencas con las personas que asistieron a los mismos.

La fauna de la cuenca, como en otras cuencas de la región y del país, se encuentra estrechamente relacionada con la vegetación presente en la misma.

Por esta razón, la ubicación de los diferentes taxa identificados corresponde al tipo de cobertura vegetal dentro de la cuenca que ofrezca mayor posibilidad para la persistencia de la misma.

La Cuenca del río Gachetá presenta un predominio de vegetación de páramo, seguida de bosque natural intervenido, por lo cual es de esperarse que de las especies de fauna identificadas a partir de la información secundaria y de los talleres realizados con los habitantes de la cuenca, la gran mayoría corresponda a aquellas típicas de ecosistemas de alta montaña.

### 5.3.3.1. Composición de los grupos taxonómicos

La información recopilada de fuentes secundarias coincide en su mayoría con la proporcionada por los habitantes de la cuenca y los listados disponibles son aquellos que corresponden a aves y mamíferos. A pesar de que la cuenca presenta vegetación de páramo y bosques altoandinos, los cuales suelen ser considerados como de alta diversidad, la información referente a peces (excepto la trucha *Onchorhynchus mykiss*), anfibios y reptiles es prácticamente nula.

**Tabla No. 17. Avifauna presente en la Cuenca**

Nombre Común	Nombre Científico
Perdiz	<i>Colinus cristatus</i>
Mirra	<i>Turdus fuscater, T. serranus</i>
Gallineta	<i>Nothocercus julius</i>
Garza	<i>Egretta thula</i>
Copetón	<i>Zonotrichia capensis</i>
Azulejo	<i>Tangara nigroviridis</i>
Torcaza	<i>Columba fasciata</i>
Mochilero	<i>Cacicus sp.</i>
Colibrí	<i>Colibri couscans</i>
Carpintero	<i>Lepidocolaptes alifiri</i>
Chulo	<i>Coragyps atratus</i>
Lechuza	<i>Otus choliba</i>
Golondrina	<i>Streptoprocne zonaris</i>
Gavilán	<i>Buteo leucorrhous</i>
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>
Loro	<i>Pionus tumultuosus</i>
Pava	<i>Penélope montagnii</i>

Fuente: AGS Ltda. 2007

A pesar de que hay reportes de especies como cóndor de los Andes, que han sido reportadas por los habitantes de la región, no hay información adicional clara acerca

**Tabla No. 18. Mamíferos presentes en la Cuenca**

Nombre Común	Nombre Científico
Zorro	<i>Porción cinereoargenteus</i>
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>
Soche	<i>Mazama rufina</i>
Oso	<i>Tremarctos ornatos</i>
Fara	<i>Didelphis albiventris</i>
Tinajo	<i>Agouti taczanowskii</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Ratón	<i>Chilomys instans</i>
Curí	<i>Cavia porcellus</i>
Runcho	<i>Caenolestes obscurus</i>

Fuente: AGS Ltda. 2007

de su presencia en la cuenca. Sin embargo, es posible que algunos de los individuos que se encuentran en el Parque Nacional Natural Chingaza, cuyo macizo

de páramos se continúa en el alto de Juiquín y el páramo de Guasca, cercanos a la cuenca del río Amoladero, la hayan visitado en algunas ocasiones.

Es importante anotar que la información procede en su gran mayoría de reportes de habitantes de la región y de fuentes generales referentes a los taxa considerados, mas no de censos sistemáticos de la fauna del lugar. A este respecto, es clara la necesidad de realizar censos de los diferentes grupos taxonómicos con el fin de lograr una visión más precisa de la situación actual de la fauna en la cuenca.

En cuanto a peces, los habitantes de la cuenca manifiestan que la principal (y prácticamente única) captura en las corrientes de agua es trucha arcoiris (*Onchorhynchus mykiss*), que es una especie introducida. No hay registros de otras especies ícticas, pero la presencia de la trucha es un indicador indirecto de una relativamente buena calidad de las corrientes, ya que es una especie que requiere de aguas con altos valores de oxígeno disuelto, los cuales no se alcanzan cuando hay contaminación de este recurso.

#### **5.3.3.2. *Utilización de hábitat y aquellos críticos para su conservación***

En términos generales, los hábitats críticos para la conservación de la fauna son aquellos característicos de los ecosistemas de alta montaña. En este sentido, las zonas de páramo, subpáramo y bosques altoandinos que todavía se

encuentran en cada una de las tres cuencas son prioritarios para la fauna, particularmente para aquellas especies que requieren de un bajo grado de intervención para su supervivencia. Las especies que soportan intervención humana no requieren de una atención especial en cuanto a sus hábitats, ya que se pueden mantener y reproducir sin muchos problemas en los hábitats intervenidos y no intervenidos de la región.

#### **5.3.3.3. *Especies endémicas y amenazadas según la información oficial que existe al respecto***

Dada la baja calidad de la información de fauna, no se pudieron establecer especies endémicas de la región. Considerando que la porción de la cuenca del río Gachetá dentro de la Cuenca del río Guavio suma un área relativamente pequeña, los endemismos de la fauna se referirían exclusivamente a especies típicas de los tipos de ecosistemas presentes en ellas; es decir, fauna endémica de ecosistemas de alta montaña, aunque no necesariamente lo sean de la cuenca. No hay información suficiente sobre la fauna para determinar endemismos en la cuenca.

De la misma forma ocurre con las especies amenazadas; aquellas que presentan algún grado de amenaza no lo hacen exclusivamente en la cuenca, sino en prácticamente la totalidad de su distribución geográfica en el país e incluso en el continente. De acuerdo con los Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, se han identificado algunas

especies, no necesariamente porque su presencia se haya verificado en la cuenca, sino porque los hábitats en los que se presentan coinciden con aquellos presentes en la zona, el listado se encuentra en los documentos técnicos de cada una de las subcuencas.

#### **5.3.4. BIODIVERSIDAD EN TÉRMINOS DE FAUNA Y FLORA**

En el estado actual del conocimiento, el análisis está orientado a la identificación de los ecosistemas en los que habitan las especies reportadas por los habitantes de las cuencas, así como aquellas que aparecen listadas como probables ocupantes de los mismos. La fauna nativa se encuentra en las zonas menos intervenidas, es decir en los ecosistemas de páramo, subpáramo y bosque altoandino que presentan un menor grado de alteración por parte del ser humano.

Al carecer de censos sistemáticos de la fauna de la región, no es posible aplicar índices de dominancia, diversidad o equitatividad, y al no tener una idea clara de la ocupación de las especies en los ecosistemas identificados, no es posible realizar comparaciones entre hábitat, por la falta de espacialización detallada respecto a las especies de fauna.

Para determinar la biodiversidad en términos de flora para la Cuenca, se realizaron siete (7) muestreos de vegetación en bosques localizados a diferentes rangos altitudinales, los cuales permitieron expresar de manera somera del grado de diversidad de los

ecosistemas, dichos índices reflejan una diversidad florística acentuada, propia de los ecosistemas andinos del país.

Los ecosistemas boscosos de la parte alta de la cuenca, no presentan especies que indiquen que el ecosistema haya cambiando en algún momento su cobertura vegetal, haciendo pensar que en estas regiones aún pueden existir remanentes de bosques naturales primarios, importantes de conservar por las funciones y servicios que prestan a la Cuenca en general.

A pesar que dichos ecosistemas se encuentran en la actualidad en un grado de conservación considerable, es importante contar con las medidas necesarias para que este estado perdure y no sea interrumpido por acciones antropicas que puedan fragmentarlos.

Por el contrario en la parte baja la composición florística y el estado de conservación de los ecosistemas boscosos cambia completamente, actualmente la mayoría del área está cubierta por pastos manejados, cultivos y vegetación de tipo matorral.

Los rastrojos que aun persisten en la parte baja se encuentran conformados por precursores leñosos de bosques secundarios; dichas coberturas presentan una alta fragilidad y vulnerabilidad, debido a que se encuentran muy cerca a la región donde la población desarrolla sus actividades económicas, lo que aumenta la posibilidad que dicha vegetación vuelva a ser deforestada con el fin de ampliar la frontera agropecuaria.

#### **5.4. CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA Y CULTURAL**

Este capítulo contiene la descripción de las condiciones socioeconómicas y culturales de la población localizada en el área de la Cuenca del río Gachetá, que se encuentra en el territorio del Municipio de Guatavita, en el Departamento de Cundinamarca, dentro de la jurisdicción de la CAR.

##### **5.4.1 USO ACTUAL DE LA TIERRA**

Para la identificación, caracterización y tendencias del uso de la tierra en el área de estudio se tomaron los periodos de observación 1993 y 2005, para lo cual se utilizaron tres (3) juegos de fotografías aéreas tomadas por el Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” (IGAC), Nos: 125, 126, 127 y 128; 220, 221, 222, 223 y 224; 073, 074 y 075 del vuelo C-2523 del año 1993 a escalas aproximadas 1:41,000 a 1:43,000,.

Ante la dificultad de conseguir fotografías aéreas recientes sin nubes, se utilizó una copia del mapa de cobertura y uso del suelo del IGAC del año 2005 a escala original 1:100,000 y una copia impresa de la imagen Landsat TM del año 2003 a escala ampliada 1:65,000 composición a color de las bandas 4-5-3 suministrada por la CAR con cubrimiento de nubes, lo cual dificultó su interpretación por tratarse de una zona de subpáramo con temperaturas bajas, con alta humedad que provoca una condensación de niebla y lloviznas, durante gran parte del año, Sobre las fotografías aéreas, el mapa y la

imagen de satélite se realizó la fotointerpretación e interpretación respectiva de los distintos rasgos y patrones de las coberturas terrestres, de las características picto-morfológicas y de uso del suelo que ofrecen las imágenes cartográficas con el objeto de separar las unidades temáticas. Igualmente se consultó la Leyenda del mapa de cobertura y uso del suelo del IGAC e igualmente se revisó el Capítulo de la actividad Agropecuaria contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Guatavita del año 2000.

Una vez elaborados los mapas preliminares de cobertura vegetal y uso del suelo de los años 1993 y 2005 (Mapas No, 13 y 14), se procedió a un reconocimiento de campo con el equipo técnico en 25 sitios diferentes, con el fin de verificar los límites de las unidades temáticas dentro del paisaje para su posterior ajuste, teniendo como referencia en el recorrido las condiciones del terreno, su localización georeferenciada, altura sobre el nivel del mar y tipos de cobertura vegetal de las zonas visitadas, con toma de información y fotografías terrestres de los distintos patrones de uso. La inspección de campo mostró un alto porcentaje de correspondencia de las unidades de uso del suelo contenida en el mapa del año 2,005.

En la elaboración de los mapas de cobertura y uso del suelo se estructuró una Leyenda temática, en donde se tomó en cuenta la secuencia de las características de las unidades de cobertura y uso para cada fecha de observación de los años 1993 y 2005.

Cabe destacar que por las limitaciones de la escala de las imágenes fotográficas se hizo en algunos casos una generalización de las unidades temáticas de las coberturas del suelo, en cada una de las subcuencas en que se halla dividida el

área de estudio. Véanse Mapa de Cobertura y Uso 1993 y 2005 respectivamente.

La Leyenda temática tomó en cuenta las siguientes unidades:

**Tabla No. 19. Unidades de cobertura vegetal y uso del suelo en la cuenca hidrográfica del río Gachetá**

<b>LEYENDA</b>	
<b>UNIDADES TEMATICAS ENCONTRADAS EN EL PISO ALTITUDINAL ANDINO DEL CLIMA FRIO HUMEDO Y MUY HUMEDO</b>	
<b>Símbolo</b>	<b>Unidad de cobertura vegetal y uso del suelo</b>
I, Bosques y áreas semi-naturales	
Bni	Bosque natural intervenido (bosque secundario)
Br	Bosque de riberas de ríos y quebradas
Bp	Bosque plantado
II, Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	
Vps	Vegetación de páramo y subpáramo
Pn	Pasto natural o pajonal
Pna	Pasto natural arbolado
PM	Pastos limpios
Rb	Rastrojo bajo
Ra	Rastrojo alto
III, Cultivos anuales o transitorios	
Cp	Papa y otros cultivos
Misceláneos	
P-c	Pastos - cultivos
R-c	Rastrojo - cultivo
R-p	Rastrojo - pasto
R-Bni	Rastrojo Bosque natural intervenido
M-Bp	Mosaico de Bosque plantado
M-p	Mosaico de pastos
Otros	
L	Lago, lagunas
R	Ríos
Sv	Sin vegetación

Fuente: AGS Ltda., 2007

La descripción de las distintas unidades de cobertura y uso del suelo se realizó por separado para cada una de las subcuencas en que se ha dividido el área de estudio,

para los dos periodos de observación, la descripción de las unidades se pueden consultar en los documentos técnicos. A continuación se presenta en la Tabla 19

los datos comparativos de cambio multi-temporal del tipo de cobertura, a fin de

determinar las tendencias espaciales con sus respectivas áreas.

**Tabla No. 20. Cobertura y uso actual de la Tierra para los dos periodos de observación**

Cobertura	Monquentiva				Amoladero				Sueva			
	Año 1993		Año2005		Año 1993		Año2005		Año 1993		Año2005	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Bni	1300,5	24,6	1159,7	21,9	250,1	7,2	373,0	10,8	299,2	32,3	258,3	27,9
Br	33,5	0,63										
Bp	5,3	0,10	196,1	3,7								
Vps	2114,6	40,0	2391,2	45,3	1,258,3	36,4	2516,1	72,9	51,3	5,5	57,7	6,2
Pn	71,5	1,4	59,9	1,1	62,2	1,8	136,7	3,9	21,2	2,3	56,9	6,1
Pna					41,9	1,2						
PM	136,1	2,6	310,8	5,8	178,4	5,2	301,1	8,7	359,1	38,8	495,2	53,5
Rb	733,8	13,9			979,2	28,4			56,5	6,1		
Ra	228,3	4,3	819,0	15,5	231,8	6,7	127,7	3,7	16,3	1,8	18,7	2,2
Rc											12,0	1,3
Cp	565,4	10,7	1,4	0,1								
Pc			231,3	4,4	164,2	4,7			111,0	12		
Rp			72,2	1,4								
RBni			14,5	0,3								
MBp			26,8	0,5								
Mpn											25,9	2,8
Sv									7,7	0,8		
L									2,4	0,3		
Nube	93,6	1,76			289,24	8,37						
<b>Total</b>	<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>3,454,6</b>	<b>100</b>	<b>3,454,6</b>	<b>100</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda, 2007

En las Figuras No. 19 y 20 se muestra los cambios multi-temporales en la cobertura vegetal que presentó la Cuenca en 12 años.

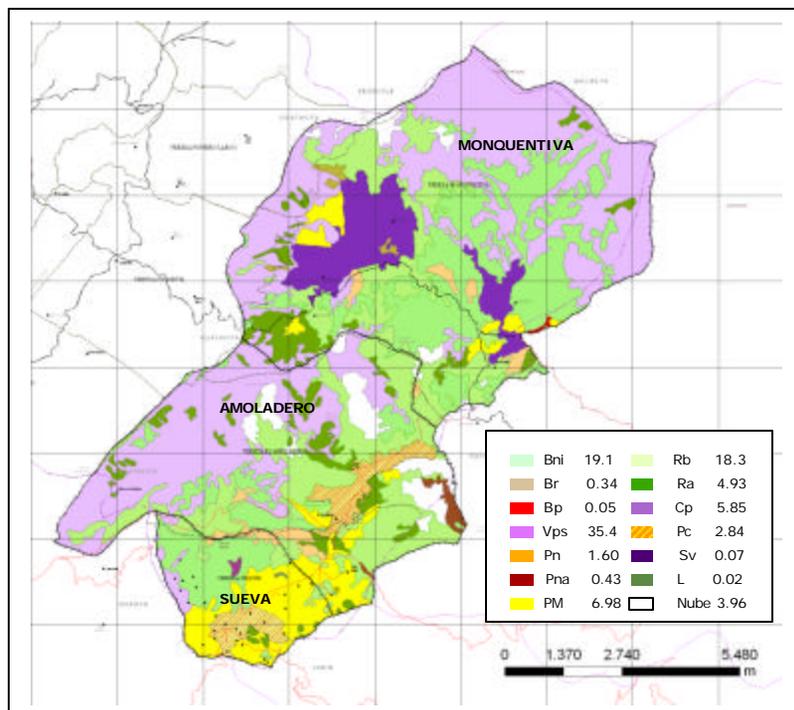
#### 5.4.2. SISTEMA POLÍTICO

Hace referencia a la división político – administrativa a nivel Municipal y la definición de las veredas que integran cada una de las tres Subcuencas consideradas. Dentro del área de estudio se consideran dos contextos:

**Área Regional** que se asimila al territorio del Municipio de Guatavita, que se subdivide en tres Subcuencas así: Subcuenca del Río Monquentiva; Subcuenca del Río Amoladero y Subcuenca del Río Sueva.

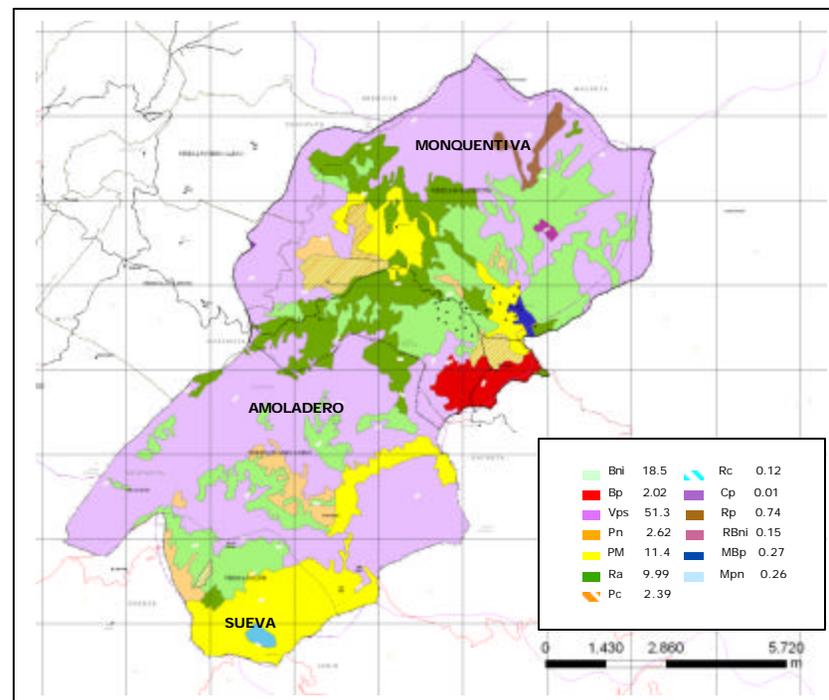
La división político administrativa del Municipio de Guatavita comprende el Casco Urbano y las veredas que se consignan en la tabla No.20 y el área puntual en la tabla No. 21, la división político administrativa se puede ver en el Mapa No.2. División Política.

**Figura No. 19. Cobertura y Uso Actual del Suelo. Año 1993**



Fuente: AGS Ltda, 2007

**Figura No. 20. Cobertura y Uso Actual del Suelo. Año 2005**



Fuente: AGS Ltda, 2007

**Tabla No. 21. División Política del Municipio de Guatavita**

No	Vereda
1	Tominé de Blancos
2	Tominé de Indios
3	Santa María
4	Choche
5	Corales
6	Guandita
7	Potrero Largo
8	Hatillo
9	Carbonera Alta
10	Carbonera Baja
11	Chaleche
12	Montecillo
13	Monquentiva
14	Potreros(Juiquín)
15	Amoladero
16	Centro (Casco Urbano)

Fuente: SISBEN

**Tabla No. 22. Veredas pertenecientes a la Cuenca**

Subcuenca	Veredas	Área (has)	Porcentaje (%)
Río Monquentiva	Amoladero	32,654	0.61
	Guandita	212,495	4.02
	Potrero Largo	227,705	4.31
	Monquentiva	4591,279	86.91
	Monquentiva (Municipio de Gachetá) ***	218,383	4.13
Río Amoladero	Amoladero	2701,03	78.18
	Juiquin	433,310	12.54
	Monquentiva	112,216	3.24
	Concepción ( Municipio de Guasca) ***	208,041	6.02
Río Sueva	Juiquín	852,989	92,24
	Amoladero	34,480	3,72
	Concepción ( Municipio de Guasca) ***	37,270	4,03

Fuente: AGS Ltda. 2007 \*\*\* Área fuera de la Jurisdicción de la CAR. No tenida en cuenta dentro de la Formulación del Plan.

#### 5.4.2.1. Área Regional

El Área Regional la constituye el Municipio de Guatavita dentro de cuya

jurisdicción se localizan las Subcuencas de los Ríos Monquentiva, Amoladero y Sueva, así como las veredas que pertenecen a cada una de ellas. Con el

propósito de disponer de una visión ilustrativa del contexto regional, enseguida se describen aspectos característicos de la dimensión socioeconómica, dentro de cuyo ámbito se inscriben las veredas de interés para el estudio.

#### **5.4.2.1.1. Guatavita en el Contexto de la Sabana de Bogotá**

Guatavita se encuentra localizada sobre el área de influencia metropolitana regional de Bogotá, que se constituye en centro polarizador de una extensa superficie de la parte central y oriental del país, a lo largo de la cordillera andina, cumpliendo la función de centro organizador directo del espacio geográfico.

Dentro de este contexto Guatavita hace parte del sub-sistema Urbano regional de Zipaquirá, quien desempeña la característica de un centro de relevo primario con especialización industrial, cuya influencia puede ser catalogada de segundo orden en relación con el intercambio de bienes y servicios e infraestructura vial.

La ubicación geográfica de Guatavita en el sector medio del Departamento con características de relativo estancamiento, localización estratégica, economía autofinanciable y con futuras ventajas comparativas (recreación, turismo, despensa agropecuaria, ambiental y de reserva hídrica); la hacen más partícipe en los procesos productivos ligados al desarrollo regional y nacional.

El rol del municipio en el eje Norte del centro de la Sabana de Bogotá, es esencialmente turístico, sin desconocer su función de reserva hídrica y de despensa agropecuaria y piscícola. La relación fundamental con la región, la cual es compartida con Sesquilé, se debe a la capacidad generadora de energía de la laguna de Guatavita y el embalse del Tominé.

El nuevo casco urbano fue creado en 1967 por la empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, a raíz de la construcción del Embalse de Tominé, que inundó el casco antiguo.

### **5.4.3. SISTEMA SOCIAL**

#### **5.4.3.1. Demografía**

##### **5.4.3.1.1. Área Regional**

El crecimiento poblacional del municipio ha sido lento, según se puede inferir al revisar las cifras de los últimos censos, elaborados por el DANE. De las 14 veredas, las de Carbonera Alta; Carbonera Baja, Guandita y Potrero largo son las más pobladas. Las de menor población son Potreritos y Amoladero. En las veredas de Santa María, Choche y Tominés se presentan los mayores índices de emigración, debido a la falta de empleo, carencia de agua y calidad de la tierra.

La población registra una tendencia creciente al analizar las proyecciones elaboradas por el DANE para el lapso

comprendido entre los años de 1993 y 2005.

Se mantiene la tendencia de ser predominantemente rural, concentrándose los habitantes en las veredas. Un fenómeno reiterado observado en el trabajo de campo es la emigración hacia Bogotá y otros municipios de la población en edad de trabajar, con énfasis en los rangos de edad más jóvenes.

Ese sector de los habitantes sale en busca de oportunidades de educación y

laborales y una vez logar su propósito no retornan al Municipio

#### 5.4.3.1.2. Área Puntual

La población total de la Cuenca asciende a 190 habitantes, de los cuales 75 personas pertenecen a la subcuenca del río Monquentiva, 55 Amoladero y 60 a Sueva. A continuación se presenta la distribución por la población total discriminando el total de mujeres, hombres y niños:

**Tabla No. 23. Población Total de la Cuenca**

Subcuenca	Población Total Información Suministrada por la Comunidad	Población Total Información Suministrada por el Sisben
Monquentiva	75	85
Amoladero	55	61
Sueva	60	16
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>162</b>

Fuente: AGS Ltda. 2007

Aunque las Subcuencas están conformadas por dos o más veredas, la población residente en cada una de ellas está directamente relacionada con la cantidad de personas pertenecientes a las veredas que ocupa el mayor porcentaje de ocupación en las mismas, es decir, que a pesar que la subcuenca del río Monquentiva se encuentra localizada en las veredas Monquentiva, Guandita y Potrero largo, la totalidad de su población pertenece a la vereda Monquentiva. La distribución de la población por género y edad se encuentra detallada en los documentos técnicos de cada una de las subcuencas.

#### 5.4.3.2. Análisis de la Distribución Predial

De acuerdo a la revisión y recopilación de información secundaria realizada en la oficina de Catastro seccional Cundinamarca, se pudo constatar que la región suroriental del Departamento presenta deficiencias en este tipo de información; el Municipio de Guatavita posee información de las veredas del área de influencia del estudio, pero existe vacíos en las subcuenca que conforman la Cuenca del Río Gachetá. Para el análisis de la estructura de la tierra se partió de la información de tipo general

que existe para el Municipio de Guatavita, la cuál contiene el número de propietarios, número de predios, área total, área construida y avalúo por rango y para el área de estudio la información se discrimino en el número de predios y su área por rango, la cuál se presenta en los documentos técnicos.

#### **5.4.3.2.1. Estructura de la propiedad**

Predominan los predios de 100 a 200m<sup>2</sup> en el casco urbano, seguidos de aquellos ubicados en el rango comprendido entre 200 y 300 m<sup>2</sup> y en conjunto agrupan el 44,8% del total. Por otra parte, los predios con un área superior a los 10.000 m<sup>2</sup> significan el 0,83%. No existen condominios ni inmuebles en la modalidad de la propiedad horizontal.

En la zona rural acusan una alta significancia los predios pertenecientes al rango de tamaño de 1 a 3 Ha, con el 31%, lo que permite inferir la predominancia del minifundio. Le siguen en orden de importancia aquellos inmuebles cuya extensión es menor de 1Ha y que representan el 28%. Los de 3 a 5 Ha pesan 14% y los de 5 a 10 Ha significan el 12,4%. En conjunto estos predios concentran el 85,4%, evidenciando la predominancia de la pequeña propiedad en la zona rural.

#### **5.4.3.2.2. Estructura de la propiedad para el área de estudio**

En el área de estudio predominan los predios mayores a 10000 m<sup>2</sup> con un porcentaje del 65.34% del total de los

predios de la subcuenca; los cuales se ubican en la parte alta de las subcuencas en donde en la actualidad no se desarrolla ningún tipo de actividad económica; en la parte baja por el contrario, se ubican los predios de mediana y pequeña propiedad y en ellos se desarrollan las actividades económicas de la Cuenca (ver la figura No.21).

#### **5.4.3.3. Educación**

La educación de la Cuenca se caracteriza porque cerca del 50% de la población ha recibido solamente educación primaria; en la Subcuenca del Río Monquentiva el 19% no tiene ninguna preparación académica, el 69% ha cursado la educación primaria, el 11% ha recibido el título de bachiller y solamente una persona cuenta con educación universitaria.

En la Subcuenca del Río Amoladero el 20,5% no tiene ninguna preparación académica, el 50% ha cursado la educación primaria, el 29% ha recibido el título de bachiller y solamente una persona cuenta con educación universitaria

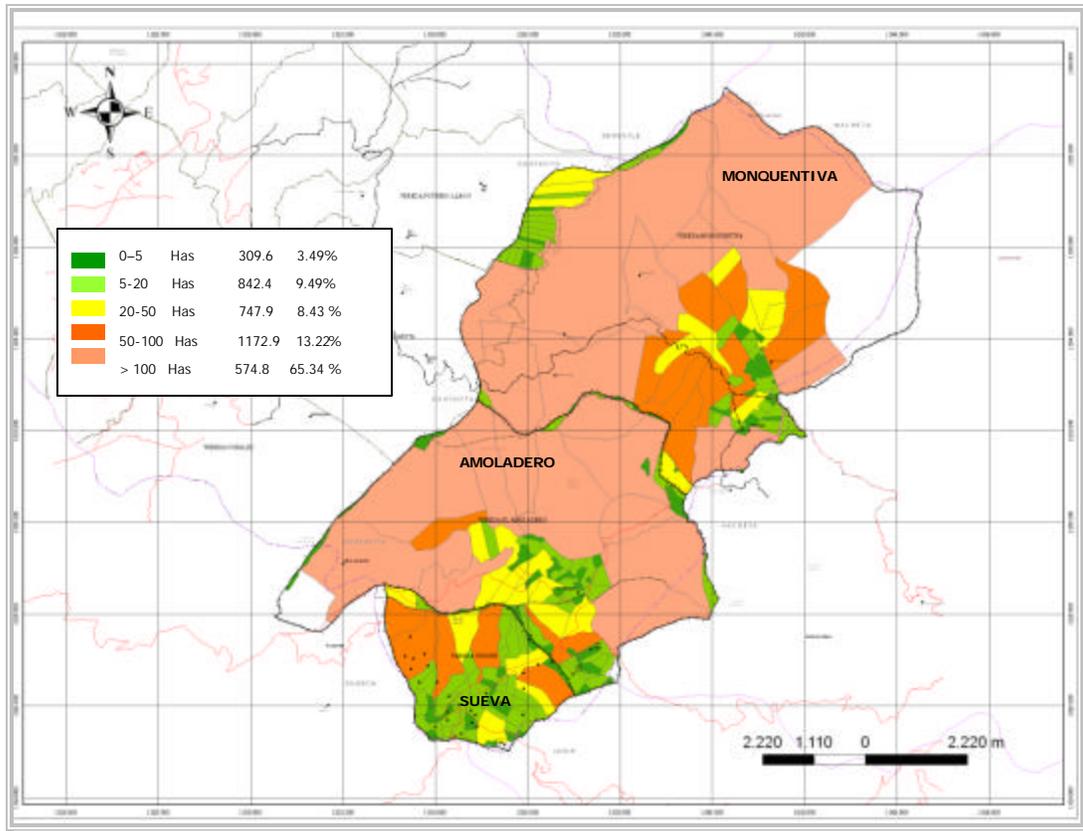
En la Subcuenca del Río Sueva el 16,9% no tiene ninguna preparación académica, el 46,8% ha cursado la educación primaria, el 35% ha recibido el título de bachiller y solamente una persona cuenta con educación universitaria.

En cuanto a la infraestructura educativa, cada una de las veredas cuenta con la

escuela que presta el servicio hasta 5° de primaria, solamente la vereda Potrero Largo tienen un Colegio con aprobación

hasta 9° grado, al que asisten aproximadamente 220 alumnos de la región.

**Figura No. 21. Distribución Predial en la Zona de Estudio**



Fuente: AGS Ltda. 2007

#### 5.4.3.4. Salud

Las veredas de la Cuenca no cuentan con un Puesto de Salud que preste el servicio por eso deben acudir al Hospital de Guatavita y en situaciones graves trasladarse a Bogotá.

Para el área de influencia, en la subcuenca del río Monquentiva el 31% de la

población carece de afiliación al servicio de salud, el 64% se encuentra afiliado al SISBEN y el 5% restante de los habitantes están amparados por otras entidades.

En la subcuenca del río Amoladero el 37% de la población carece al servicio de salud, el 42% se encuentra afiliado al SISBEN y el 21% restante de los

habitantes están amparados por otras entidades.

Y finalmente en sueva, se evidencia que el 54,5% carece de cobertura en salud, el 35% se encuentra afiliado al SISBEN y el 10,5% restante accede a servicios de otras entidades.

#### **5.4.3.5. Vivienda**

En conjunto, en la Cuenca existen 25 viviendas tipo casa, de acuerdo con la información recopilada en el trabajo de campo.

Las viviendas disponen de varios cuartos, siendo más frecuente la distribución de la casa en tres cuartos tendencia que se repite en todas las subcuencas.

El material predominante de las paredes de las viviendas es el bloque o ladrillo, seguido de la tapia pisada. Y en cuanto a los pisos el más utilizado es el cemento o gravilla y la baldosa o vinilo.

#### **5.4.3.6. Servicios Públicos**

##### **5.4.3.6.1. Acueducto**

Como no existen centros urbanos dentro de la Cuenca del Río Gachetá, no se hace referencia al acueducto urbano del Municipio de Guatavita. A nivel rural se cuenta con una cobertura de 45%, el resto se surte a través de ríos, quebradas, manantiales o aljibes por medio de mangueras y de manera artesanal. Se presenta problemas de deforestación y

contaminación, cambio de uso del suelo y avance progresivo de la franja agrícola que influye en la calidad y cantidad del recurso hídrico.

Es importante que el municipio realice esfuerzos en el tratamiento de las aguas de los acueductos veredales pues se encuentra estrecha relación con las causas de morbilidad.

En cuanto al estado actual de los acueductos en las veredas de influencia de la Cuenca se puede mencionar que en ninguna de las tres (3) veredas existen diseño para los acueductos veredales, situación preocupante si tenemos en cuenta que es deber del Municipio velar por la protección de todas las fuentes hídricas y en especial las que abastecen los diferentes acueductos veredales. Una determinación importante a partir de la norma consiste en la prohibición total de actividades agropecuarias en las zonas de protección ambiental.

El uso del agua se da a nivel contemplativo; principalmente para el consumo humano y en menor escala para actividades agropecuarias. En algunas fuentes de agua se presenta la evacuación de residuos humanos (líquidos y sólidos) aspecto que no debe permitirse.

En la vereda Monquentiva las fuentes son usadas para el cultivo de la trucha, reteniendo el agua y posterior a su uso realizando los vertimientos a la misma fuente, causando graves incidencias en el medio ambiente, sin que exista algún tipo de control a través de los organismos municipales o de la CAR.

#### **5.4.3.6.2. Alcantarillado**

En la zona rural no se cuenta con sistema organizado de alcantarillado, en algunos casos se dan soluciones puntuales como pozos sépticos y letrinas.

En las veredas que hacen parte de la Cuenca; Monquentiva, Amoladero y Juiquín se carece de este servicio. Se utilizan pozos sépticos.

#### **5.4.3.6.3. Sistema de Residuos Sólidos**

En la mayoría de las veredas del Municipio se queman los residuos inorgánicos y se utilizan como abono los residuos orgánicos.

Una constante en el manejo de basuras en las escuelas rurales es la disposición de un pozo séptico donde son incineradas las basuras generando riesgo de contaminación porque se encuentran cerca a las instalaciones de la escuela.

Los pobladores de la Cuenca queman las basuras y los desechos de la cocina los utilizan para alimento del ganado. Existen algunos contenedores comunales donde se depositan basuras y pasa un carro de la Alcaldía a efectuar la recolección respectiva.

Destacan los pobladores un problema recurrente y con graves implicaciones de tipo ambiental: algunos carros que proceden de Gachetá traen basuras que arrojan a lo largo de la vía y en la orilla de las quebradas.

#### **5.4.3.6.4. Energía Eléctrica**

En la Cuenca casi la totalidad de las viviendas están conectadas al servicio de energía eléctrica, solamente en la vereda Juiquín (subcuenca Sueva) faltan unas pocas viviendas por conectarse al servicio.

Este servicio es prestado por Codensa en la parte alta de la Cuenca (Vereda Monquentiva) y por la empresa de Energía de Cundinamarca en la parte media y baja de la misma (Veredas Amoladero y Juiquín), cuyas tarifas varían considerablemente de acuerdo a la empresa prestadora del servicio.

En cuanto al combustible para cocinar es variado, en algunas casas aún cocinan con leña, en otras con carbón, en otras con electricidad o con gas de cilindro.

#### **5.4.3.6.5. Gas Natural**

Este servicio no ha llegado a las veredas objeto de estudio. Se surten de gas de cilindro en los casos en que así lo requieren para cocinar.

#### **5.4.3.6.6. Telecomunicaciones**

En la Cuenca no existen redes de servicio telefónico fijo, pero en las entrevistas efectuadas a los pobladores en los talleres comunitarios, ellos manifiestan que es suficiente con el servicio de telefonía móvil que maneja la mayoría de los habitantes.

#### 5.4.3.7. Cultura y Recreación

##### 5.4.3.7.1. A Nivel Urbano

El Diagnóstico base para la formulación del Plan de Desarrollo evidenció que una opinión generalizada la constituye la falta de coordinación y lineamientos entre los grupos que se dedican a las actividades culturales y además, se destacó que los eventos culturales son realizados por un restringido grupo, que no dan cabida a otros posibles talentos.

El festival del DORADO se ha convertido en la último decenio en el evento cultural más importante de la región, se realiza en el mes de septiembre, cuenta con invitados de las diferentes regiones del país, donde se concursa en variadas expresiones artísticas (danza folklórica, tunas, pintura, música, cerámica) convirtiéndose así en una vitrina y atractivo turístico.

Este festival, ha promovido la pintura, la danza, la música, la cerámica, procesos que llevarán tiempo para mostrar resultados positivos en términos de cultura y economía, por tal motivo debe dársele mayor importancia y apoyo.

El municipio cuenta con un excelente teatro, sin embargo este escenario no ha tenido la relevancia ni el uso apropiado, siendo subutilizado (es uno de los mejores del departamento). Es de propiedad de la parroquia, razón por la que su uso es limitado, el préstamo depende directamente del cura párroco. A nivel municipal no se cuenta con un Consejo

Municipal de Cultura indispensable para la financiación y apoyo de este sector.

##### 5.4.3.7.2. A Nivel Rural

A nivel veredal la situación es de abandono, no existen promotores de la cultura, solamente se realizan alguna asesorías por parte de artistas contratados por la Alcaldía, en semanas anteriores al festival del DORADO.

Existe un interés generalizado a nivel rural por adquirir conocimiento en las áreas de música, danza, teatro, pintura y cerámica, al igual que por la promoción de eventos culturales a nivel veredal y la dotación de materiales e insumos para la realización de sus actividades culturales. Se ha propuesto en el Plan de Desarrollo la creación de un centro denominado UCE.

A nivel de las veredas la distracción consiste en jugar al tejo y consumir cerveza.

##### 5.4.3.8. *Presencia Institucional*

En el Municipio de Guatavita fuera de las dependencias de la Alcaldía solamente tiene presencia la Fiscalía y la Notaría. No existen oficinas de ninguna entidad del orden nacional o departamental que tengan presencia local. Como el Municipio de Guatavita pertenece a la jurisdicción de la CAR, esta entidad adelanta programas en la región que benefician a la localidad.

Además, la Gobernación de Cundinamarca ejecuta proyectos y asigna recursos a los municipios localizados bajo su jurisdicción territorial y por tanto, Guatavita queda incorporado a ellos, cuando se le incluye por la temática o por el tipo de problema que debe solucionarse. De otra parte, los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el de Agricultura, a través de sus programas pueden beneficiar al Municipio.

Como entidades prestadoras del servicio de energía eléctrica, tiene presencia Codensa y la Empresa de Energía Eléctrica de Cundinamarca. En el campo del desarrollo turístico, tiene ingerencia la dependencia encargada del tema en la Gobernación de Cundinamarca y de alguna manera, los entes privados relacionados con el servicio de hotelería. Artesanías de Colombia es otra entidad que podría estar relacionada dada la vocación del Municipio en la elaboración de diversos objetos artesanales que se expenden a los turistas tanto nacionales como extranjeros. Las Fuerzas Militares tienen presencia a través de sus grupos representativos.

#### **5.4.3.9. Organización Comunitaria**

En el municipio de Guatavita se cuenta con escaso número de organizaciones comunitarias, que apoyen procesos de desarrollo, en primer lugar están las Juntas de Acción Comunal existentes en cada una de las veredas; en segundo lugar las Juntas de Acueductos Veredales (donde existen acueductos); en tercer

lugar, las Asociaciones de Padres de Familia a nivel urbano; en cuarto lugar, la Veeduría Ciudadana para la Salud y la Junta de Usuarios del Hospital; en quinto lugar, la Junta Municipal de Deportes.

Los líderes políticos carecen de formación académica suficiente, son empiristas, su preocupación se limita a resolver problemas diarios.

No existen organizaciones conformadas por los pobladores de la región, las Juntas de Acción Comunal del sector rural en el cumplimiento de su función social se concentran en resolver problemas como el mantenimiento de las concentraciones escolares, el funcionamiento de los acueductos, de los caminos veredales, y participan en las juntas del restaurante y las FAMI.

#### **5.4.3.9.1. Fomento de la Asociatividad**

Tanto directamente, como en convenio con la Secretaria de Agricultura, están fomentando la asociatividad en Guatavita, en la región del Guavio y en general en el departamento, especialmente entre los pequeños productores de leche.

En Guatavita existen cooperativas bajo este esquema en la Vereda Guandita, Coprolac, operando desde hace uso tres años, en las Veredas Carbonera Alta y Carbonera Baja que unimos en una sola cooperativa, Levacar, en la Vereda Potrero largo. Estas dos ultimas ya constituidas, están concluyendo la construcción de los centros de acopio, cuentan con los tanques de enfriamiento

otorgados por la secretaria de Agricultura y deben iniciar recolección de leche antes de dos meses. Conjuntamente con la alcaldía de Guatavita se adelantan dos procesos en diferentes veredas, para la constitución de cooperativas.

En Guasca ya se creó una cooperativa en la Vereda La Concepción, donde se agrupan vecinos de Guasca, Guatavita, y Junín, que confluyen en el lugar y está iniciando operaciones. Adelantan dos procesos más apoyados por la Alcaldía.

En la zona puntual en la actualidad existe una Cooperativa Lechera en la Vereda Monquentiva, sin embargo, las demás veredas no cuenta con organizaciones comunitarias a parte de la Junta de Acción comunal de la vereda Amoladero y Juiquin.

#### **5.4.3.9.2. Participación Comunitaria en Talleres**

Se evidenció el dinamismo de las Juntas de Acción Comunal de las veredas de Monquentiva, Amoladero y Juiquin, en los tres (3) Talleres Comunitarios efectuados en el mes de Abril, en la Escuela de la Vereda Amoladero, puesto que aceptaron la convocatoria, concurrieron y tuvieron excelente grado de participación. El Presidente de la JAC de la Vereda de Monquentiva, realizó una reunión previa al Taller con el fin de enterar a su comunidad sobre el objeto de la reunión y recoger sus inquietudes para llevar su vocería en el Taller, dado que todas las personas de la comunidad no podían asistir a éste, pero con su gestión se pudo inferir el interés de los habitantes

en este tipo de programas impulsados por la CAR.

En las Veredas Potrero Largo y Guandita los presidentes de JAC adelantaron un buen trabajo motivando a su respectiva comunidad para que asistiera a la reunión y el resultado fue un excelente número de participantes.

Las actas de las reuniones se pueden consultar en los anexos de los documentos técnicos de cada una de las subcuencas. Donde se informa sobre el desarrollo temático (acta de reunión) y se adjuntan las listas de asistentes, así como también se ilustra con fotografías la realización de los cinco talleres. Con respecto a la problemática evidenciada por las comunidades, esta se ha incorporado a los diferentes temas de la caracterización.

#### **5.4.4. SISTEMA ECONÓMICO**

##### ***5.4.4.1. Actividad Agropecuaria***

###### **5.4.4.1.1. Agricultura**

La principal actividad económica es la agricultura destacándose la papa como primer cultivo (ocupa un 41% del total de hectáreas cultivadas). Le sigue en importancia el cultivo de maíz y arveja y en menor escala, cultivos transitorios para consumo local. Existe una baja diversificación agrícola que repercute como limitante al desarrollo.

La agricultura en la zona de estudio esta caracterizada por la presencia de cultivos

transitorios, caracterizándose por ser pequeños y con productos propios de una economía de subsistencia y en muy pocos casos para la comercialización, como el caso de la papa que predomina en la subcuenca del río Amoladero. Entre los cultivos “pancoger” se encuentran misceláneas que principalmente constan de maíz arveja hortalizas cebolla y frutales.

#### **5.4.4.1.1.1. Tecnología**

Otro aspecto que restringe al desarrollo, es la baja cobertura actual de la asistencia técnica. La UMATA no ha logrado la incidencia deseada, en el desarrollo agropecuario, ya que adolece de recursos humanos y económicos para llegar a los cultivadores. No existen asociaciones de agricultores, conllevando al cultivo minifundista con poca trascendencia.

#### **5.4.4.1.2. Actividad Pecuaria**

En la zona alta se observa la presencia de pastos naturales que son aquellos desarrollados en sitio y sin tratamiento alguno; entre estos se tiene el Raygrass, trébol rojo. Se destacan en la partes altas los pastos enrastrados, asociados con algunas gramíneas y especies vegetales de porte bajo, en las partes bajas existen algunos pastos mejorados entre ellos esta el kikuyo mejorado. Se utilizan la alfalfa y la avena como especies forrajeras.

En la zona media predominan los pastos naturales que no han recibido tratamiento alguno como kikuyo, trébol rojo, Raygrass, asociados con gramíneas y

especies vegetales de aspecto bajo en menor porcentaje se encuentran los pastos manejados. Se observan kikuyo renovado avena forrajera, alfalfa y raigras.

En la zona alta predominan los pastos, con mayor tecnificación, convirtiéndose en el primer renglón de la economía de la región en la cuenca del río Monquentina. Se observan pastos naturales y pastos manejados, evidenciándose que predominan variedades kikuyo

En esta Subcuenca predomina la actividad pecuaria de doble propósito con ganado Holstein, y Criollo, y se comercializan tanto la carne como la leche. Se elaboran quesos sobre todo para el consumo doméstico y alguna proporción de la producción se comercializa. La leche se vende a borde las vías, a donde los campesinos llevan las cantinas para entregarlas al camión recogedor que lo deposita posteriormente en los tanques de enfriamiento. En la vereda de Guandita tiene dos tanques de enfriamiento y venden la leche a la Industria Colanta.

#### **5.4.4.1.2.1. Especies Menores**

El sector pecuario ocupa un lugar importante, sobresaliendo la explotación piscícola en la subcuenca Monquentina, principalmente en el cultivo de trucha, producto que se comercializa en la región y en Bogotá.

En algunas fincas tienen ovejas en poca cantidad pero podría incrementarse su producción para aprovechar la carne y la lana, puesto que algunos pobladores

tienen la habilidad de saber tejlarla. También se crían gallinas para el consumo doméstico. Los conejos también son otro renglón pecuario de especies menores que tiene un desarrollo incipiente pero que podría incentivarse, para diversificar la producción.

#### **5.4.4.2. Otras actividades**

A pesar que existe potencial de explotación minera, que deberá realizarse en forma tecnificada y con mecanismos de manejo de contaminación ambiental y de procesos de deforestación, en la actualidad en la Cuenca no se realiza ningún tipo de explotación minera.

En cuanto al renglón industrial el aporte de Guatavita a la industria manufacturera es reducido, existe potencial artesanal, aspecto que se ha liderado por el Centro Artesanal, pero en la Cuenca el desarrollo de este sector es nulo.

Por último el Municipio de Guatavita cuenta con un gran potencial turístico, determinado por el Embalse del Tominé, la Laguna de Guatavita y la arquitectura del casco Urbano.

Sin embargo, dichos servicios no tienen organización adecuada, no hay capacitación a los prestadores de servicios, por este motivo existen deficiencias que dificultan el desarrollo adecuado de este renglón de la economía.

Específicamente en la Cuenca del Río Gachetá no se ha explotado las actividades de turismo, agroturismo y

turismo ecológico a pesar que cuenta con ecosistemas naturales que se convierten en un fuerte potencial para el desarrollo de este tipo de actividad

#### **5.4.4.3. Infraestructura Económica**

En la zona de estudio se encuentra las instalaciones de la Cooperativa lechera de la vereda Monquentiva y muy cerca de la zona los tanques de enfriamiento de leche ubicados en la vereda Guandita fuera de la jurisdicción de la Cuenca. En la zona urbana se puede mencionar la Plaza de Mercado que cumple con la función de abastecimiento de productos de primera necesidad y el Matadero que en la actualidad se encuentra cerrado debido a las condiciones sanitarias muy precarias y su localización en el casco urbano.

#### **5.4.4.4. Mercado Laboral**

El Municipio tiene como principales actividades las agrícolas, en menor proporción y las pecuarias, orientadas hacia la producción lechera. Estos renglones ofrecen oportunidades de ocupación, pero en gran proporción, se trata de trabajo familiar, situación que se evidencia a lo largo del territorio de la Cuenca.

#### **5.4.4.3. Tendencias Del Desarrollo**

La baja productividad y competitividad de los sectores económicos es la principal problemática detectada en el municipio y en el área de influencia directa de estudio,

el análisis básico para la formulación del Plan de Desarrollo, determinó como causas el estancamiento del desarrollo económico, en el sector pecuario, la deficiente calidad genética, la práctica minera ilegal de explotación de materiales, la inexistencia de valor agregado a los productos agrícolas y pecuarios, el bajo apoyo institucional y la ausencia de un plan turístico en el municipio.

Lo anterior, presenta en la actualidad claros efectos como el empobrecimiento, la migración campo ciudad, la disminución del poder adquisitivo y el desaprovechamiento de oportunidades establecidas en los planes y programas de nivel departamental y nacional.

Con la baja dinámica socioeconómica del territorio, al término del mediano y largo plazo (12 años) puede ocasionar una serie de espacios que podrían generar una mayor afectación a los recursos naturales, como el posible deterioro de las condiciones de vida de los habitantes del municipio.

De igual manera se espera un aumento de las áreas de pastoreo para las zonas altas (proceso de potrerización) lo que al costado oriental puede representar el aumento de las franjas de erosión. Esto también contribuiría a la disminución de la disponibilidad hídrica.

En las partes altas, podrían darse usos recreativos, que sin los controles y la planificación adecuada pueden dar inicio a la pérdida total de la cobertura natural y

a la generación de espacios comerciales y urbanización rural.

En el municipio de Guatavita, se deben desarrollar programas educativos desescolarizados y vocacionales, donde el potencial de desarrollo municipal (los habitantes) sientan que son parte de un desarrollo rural y urbano del municipio.

El municipio debe promover la formación de líderes comunales por parte de expertos que conozcan profundamente el municipio, para crear líderes capaces de organizar y convocar la población, en función de atender el sector agrícola y agroindustrial del municipio. La creación de un banco de proyectos, enfocado al desarrollo de la agroindustria del municipio es algo primordial, si se desea alcanzar un verdadero desarrollo.

#### **5.4.5. DIMENSIÓN ESPACIAL**

Guatavita se encuentra localizada sobre el área de influencia metropolitana regional de Bogotá, que se constituye en centro polarizador de una extensa superficie de la parte central y oriental del país, a lo largo de la cordillera andina, cumpliendo la función de centro organizador directo del espacio geográfico.

Dentro de este contexto, Guatavita hace parte del sub-sistema Urbano regional de Zipaquirá, quien desempeña características de un centro de relevo primario con especialización industrial, cuya influencia puede ser catalogada de segundo orden en relación con el

intercambio de bienes y servicios e infraestructura vial.

La ubicación geográfica de Guatavita en el sector medio del Departamento con características de relativo estancamiento, localización estratégica, economía autofinanciable y con futuras ventajas comparativas (recreación, turismo, despensa agropecuaria, ambiental y de reserva hídrica); la hacen más partícipe en los procesos productivos ligados al desarrollo regional y nacional.

El municipio de Guatavita está localizado sobre el circuito vial departamental, Bogotá, la Calera, Guasca, Guatavita, Sesquilé y sobre el valle del río Siecha inundado para construir la actual represa del Tominé lo que le da potencial eléctrico a la capital, el pueblo antiguo fue trasladado a una zona alta con características arquitectónicas y urbanísticas que lo califica con un alto potencial de desarrollo turístico.

El rol del municipio en el eje Norte del centro de la Sabana de Bogotá, es esencialmente turístico, sin desconocer su función de reserva hídrica y de despensa agropecuaria y piscícola.

La relación fundamental con la región, la cual es compartida con Sesquilé, se debe a la capacidad generadora de energía de la laguna de Guatavita y el embalse del Tominé.

#### **5.4.5.1. Infraestructura Vial**

La infraestructura vial se desarrolla a partir de la carretera central del norte; el

sistema vial es longitudinal y conecta a los municipios de la región.

Igualmente existen las vías regionales o anillos periféricos de la Sabana de Bogotá, entre los que se encuentran el anillo vial que comunica el norte y el occidente de la Sabana, uniendo los dos centros de relevo de la región como son Facatativá y Zipaquirá, la continuación del circuito vial une a Zipaquirá con Briceño, sector donde se intercepta con la carretera central del norte, prosiguiendo al oriente hasta encontrar el cruce de tres esquinas, relacionándose con la vía regional de La Calera - Guatavita - Sesquilé.

La vía que comunica a Sesquilé con la Calera, atraviesa el área municipal de Guatavita y conforma un anillo subregional con los municipios de la calera, Guatavita, Sesquilé, Suesca, Nemocón, Zipaquirá y Bogotá, que el actual Plan de Desarrollo, prevé reforzar a nivel turístico.

La estructura vial está conformada por la vía Departamental o carrera 1° y el anillo vial que ingresa al centro del área urbana. Los perfiles son amplios, la calzada del anillo sobre la calle 6° y la carrera 6° son de 10.10, con andenes de 2,50 m a lado y lado, y sobre la carrera 6° con aislamientos de 4 metros. El resto de las vías tienen una calzada promedio de 7mts y Aislamientos de 2.50 m a lado y lado, a excepción de la vía que conduce a la ronda del embalse del Tominé.

Igualmente las vías y caminos peatonales que son numerosos se encuentran

desagregados de la estructura vial por lo que es necesaria su integración y dotación de mobiliario que refuerce la unidad urbana de Guatavita.

Debido al papel que desempeñan las carreteras en el desarrollo económico regional, la importancia de los beneficios en prestación de servicios y las posibilidades integradoras a nivel local, las incidencias sobre el desarrollo productivo; es necesario diseñar una política para el mantenimiento y construcción de las vías peatonales y vehiculares.<sup>4</sup>

#### **5.4.5.1.1. Sistema Vial – Urbano**

El sistema vial urbano se encuentra pavimentado a excepción de la vía al embalse. Las vías que se desprenden de la estructura primaria sobre las áreas identificadas como de desarrollo se encuentran sin pavimentar y en regular estado con la necesidad de definir su perfil urbano y la continuidad en el desarrollo de la estructura urbana.

El sistema vial municipal es completo. Su ubicación permite interactuar con otros polos de desarrollo como Sesquilé, la Calera y Bogotá.

Las vías del Casco Urbano, se encuentran pavimentadas en un 60 %. Las calzadas tienen en promedio 7 metros y un aislamiento de dos cincuenta a lado y lado.

En los últimos años se han realizado obras viales en andenes y empedrados, en algunos sectores como villas del dorado, centro artesanal y costado oriental del hospital.

El desarrollo vial se da a partir de la carretera central del norte, el sistema vial es longitudinal y conecta a los municipios de la región.

#### **5.4.5.1.2. Sistema Vial - Rural**

Guatavita en su infraestructura vial, se caracteriza por una tradición en el mantenimiento de sus vías rurales (recebo y cunetas) obras realizadas con las juntas de acción comunal.

A nivel veredal se ve la necesidad construir pequeños tramos (ramales) donde se ha venido aumentando la población; se requieren nuevas vías que comuniquen sectores interveredales y mejoren sus condiciones de accesibilidad, situación que se evidencia en la Cuenca.

Es evidente la carencia de drenaje de las vías y en razón a que esta función se logra por medio de obras de arte, es necesario pensar su construcción.

Por tal motivo, es prioritario trabajar en la construcción de alcantarillas y cunetas a nivel de todas las vías rurales, pues sin duda, en las épocas de invierno son necesarias para contrarrestar el barro y la escorrentía que se genera.

---

<sup>4</sup> Documento Conpes. Tomo II. Agosto de 1994 - Junio de 1995.

## 6. EVALUACION SOCIOAMBIENTAL

### 6.1. IDENTIFICACION DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS

Como se ha mencionado anteriormente, los principales ecosistemas identificados en la cuenca del Río Gachetá son páramos, subpáramos y bosques altoandinos (Ver Figura No.22).

Estos ecosistemas se encuentran en las partes más altas y por lo general más escarpadas de la cuenca; corresponden en su mayoría a zonas en las que las actividades humanas se dificultan por alguna razón, ya sea su acceso, la explotación de los recursos o porque se trata de áreas de protección especial como los nacimientos de las corrientes de agua.

Adicionalmente, es importante preservar la vegetación que se encuentra en las rondas de los cursos de agua.

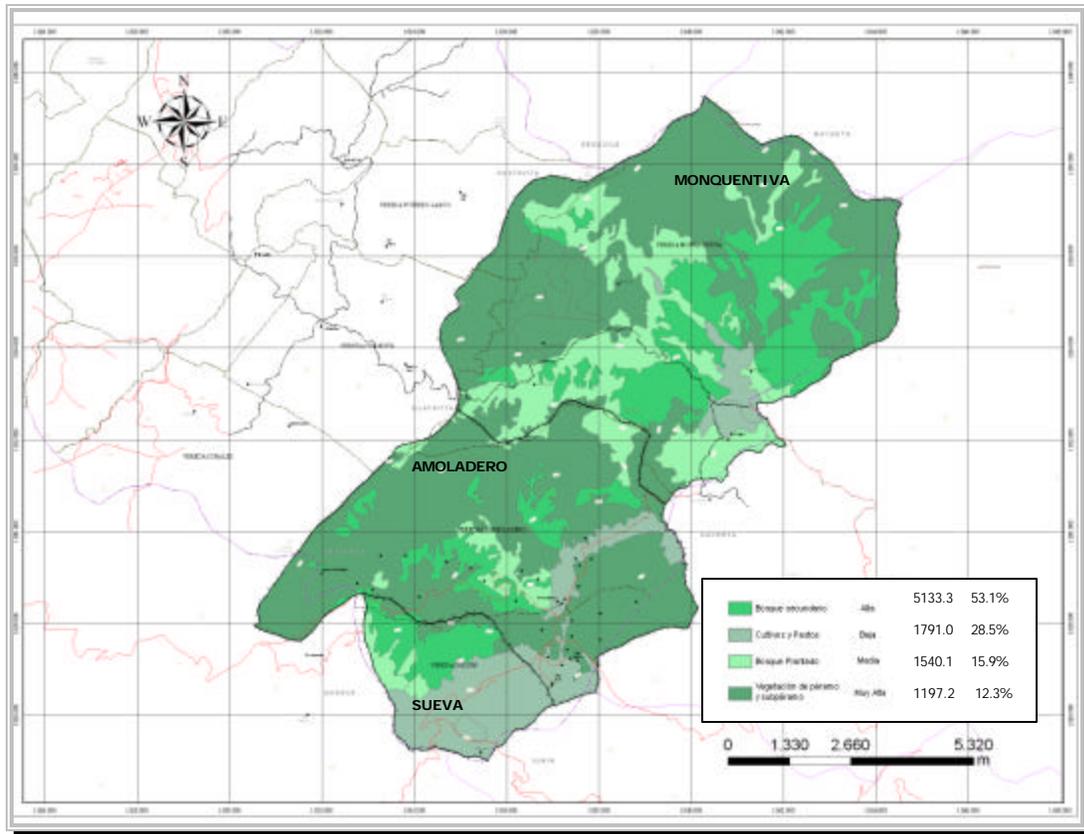
Partiendo de este razonamiento, se construyó el mapa de ecosistemas estratégicos, el cual se puede consultar en el anexo cartográfico (Ver Mapa No. 16 Ecosistemas Estratégicos), a partir de la información de cobertura vegetal, asignando valores de importancia a cada una de ellas.

Como resultado, se tiene que una cantidad importante de los ecosistemas de la cuenca (cerca del 34% de la superficie) son de importancia muy alta o alta (correspondiente a vegetación de páramo, subpáramo y bosque secundario), y una gran mayoría de la superficie de la cuenca (más del 56%) se considera de importancia baja, por corresponder principalmente a áreas de pastos. Esto como consecuencia de la relativamente alta superficie de la cuenca dedicada a la cría de ganado vacuno.

**Tabla No. 24. Ecosistemas Estratégicos Identificados para la Cuenca**

Coberturas	Importancia	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Vegetación de páramo y subpáramo	Muy alta	2559.65	48.46	2516.07	72.83	57.66	6.24	5133,38	53,13
Bosque secundario	Alta	1159.74	21.95	373.01	10.80	258.29	27.93	1791,04	18,54
Pastos naturales y sabanas herbáceas, rastrojos y arbustales, rastrojos y cultivos	Media	1188.14	22.49	264.38	7.65	87.64	9.48	1540,16	15,94
Mosaico de pastos con espacios naturales, pastos limpios	Baja	375.00	7.10	301.14	8.72	521.15	56.36	1197,29	12,39
<b>TOTAL</b>		<b>5282.5</b>	<b>100</b>	<b>3454.6</b>	<b>100</b>	<b>924.7</b>	<b>100</b>	<b>9661,8</b>	<b>100</b>

**Figura No. 22. Ecosistemas Estratégicos**



Fuente: AGS Ltda. 2007

## 6.2. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES

### 6.2.1. PROCESOS EROSIVOS Y PÉRDIDA DEL SUELO

En el área de estudio, se desarrollan actividades ganaderas, lo cual lo confirma la presencia de pastos naturales en el área productiva, dicha actividad ganadera se realiza de manera extensiva por los propietarios de las tierras. Esta actividad aunque genera impactos positivos como son la generación de ingresos a una porción de la población, así como

alimento con la producción de leche, también genera algunos impactos negativos como el aporte de materia orgánica a las aguas por el arrastre durante las lluvias, así como el deterioro del suelo al afectar su estructura con el continuo paso de ganado.

Así mismo, en la Subcuenca del río Amoladero se observan cultivos de papa y en una muy baja proporción existen los cultivos de pancoger, los cuales son llevados a cabo en las zonas aledañas a las casas esporádicamente. Aunque es bastante baja su incidencia, se puede decir que contribuye al ingreso familiar y evita

en algunos casos el transporte de alimentos desde el casco urbano. No se contemplan impactos negativos, por cuanto no se alteran grandes extensiones de terreno, ni se afecta la vegetación, porque la actividad se realiza en la zona productiva únicamente sin evidencias de aumento de la frontera agrícola.

### 6.2.2. CALIDAD DEL AIRE

La Cuenca del río Gachetá, no se encuentra actualmente afectada por fuentes que generen emisiones contaminantes debido a que está localizada en sector rural con vocación agropecuaria.

En cuanto a emisiones fugitivas provenientes de las vías, en la actualidad, la zona está influenciada por la vía que conduce de Guatavita hacia las veredas localizadas en el constado oriental del Municipio; ésta presenta regular tránsito generando unos niveles permisibles de material en suspensión, debido a que el tráfico es mínimo, únicamente por los habitantes de la zona por lo cual no genera niveles de material en suspensión.

### 6.2.3. CALIDAD DEL AGUA

El análisis de la calidad del agua es un componente fundamental en el desarrollo de planes de ordenamiento de cuencas, teniendo en cuenta que se refiere al recurso que define la cuenca como unidad de ordenación.

Los parámetros de calidad del agua también se constituyen en indicadores

valiosos con los cuales medir el progreso de las acciones que se implementen en el marco de un plan de ordenamiento. Siguiendo la normatividad nacional vigente, dichos parámetros permitirán realizar un seguimiento de la calidad a lo largo del tiempo, ayudando así a determinar las causas del deterioro o mejoramiento de la misma, y a identificar las acciones para contrarrestar el primero y propiciar el segundo.

Para el análisis de calidad de agua se tomó cinco (5) muestras distribuidas en la Cuenca; dos en la subcuenca del río Monquentiva y una en la subcuenca del río Amoladero y en Sueva; sin mismo, se siguieron los protocolos estipulados por el laboratorio Analquim Ltda., a donde fue remitida la muestra para su análisis.

En este punto se tomaron muestras de oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, DQO, nitratos, fosfatos, turbiedad, sólidos totales y temperatura. Se escogieron estos parámetros con el fin de aplicar el índice de calidad NSF-WQI (National Sanitation Foundation – Water Quality Index)<sup>6</sup>.

Para definir la calidad de agua se utiliza la escala de calidad del Índice del NSF-WQI, la cual se presenta en la tabla No. 24.

- **Calidad del agua es excelente o buena:** soportan una alta diversidad de organismos acuáticos, y permite el desarrollo de todo tipo de actividades

---

<sup>6</sup> [www.nsf.org](http://www.nsf.org)

recreativas, incluso aquellas que involucran contacto directo con el agua.

- **Calidad media:** presenta diversidad biótica reducida y por lo general presenta crecimiento de algas importante,

- **Calidad baja:** tiene una diversidad baja y por lo general experimenta problemas de contaminación.

- **Calidad pobre:** representa problemas importantes de contaminación y por lo general soporta muy pocas formas de vida.

**Tabla No. 25. Escala de calidad del índice NSF-WQI**

Valor	Calidad
0-25	Pobre
26-50	Baja
51-70	Media
71-90	Buena
91-100	Excelente

Fuente: AGS Ltda. 2007

Sin embargo, determinar qué usos son apropiados para cada rango de calidad es algo que depende de cuál es el parámetro o parámetros que están influyendo para que la calidad cambie; no es lo mismo un aumento en los fosfatos que una disminución del oxígeno disuelto. Por

esta razón es importante, una vez obtenido el valor del índice, examinar cuáles fueron los valores que más afectaron el índice, con el fin de determinar con mayor precisión la posible fuente de contaminación. A continuación se presenta los resultados.

**Tabla No. 26. Cálculo del índice WQI en las muestras de agua**

Subcuencas	ICA	Índice de Calidad
Monquentiva	75.2	Buena
	74.6	Buena
Amoladero	82.2	Buena
Sueva	81.6	Buena

Fuente: AGS Ltda. 2007

A partir de estos resultados, y de acuerdo con la tabla 25, la calidad del agua en los puntos de muestreo es buena (valor superior a 71), aunque se encuentra cerca del límite inferior para ser considerada como tal. El parámetro que más afectó el resultado del índice fue la DQO, esto puede querer decir que hay algunas

fuentes de contaminación de origen químico que requieren una alta concentración de oxígeno para ser degradadas. Por otro lado, el pH fue otro factor que influyó de forma negativa en el resultado del índice. En conclusión, la calidad del agua de la Cuenca del río Gachetá en los puntos de muestreo

seleccionados es buena para **consumo humano**.

identificado un listado con las principales causas de pérdida de la biodiversidad en el país.

#### 6.2.4. PERDIDA DE BIODIVERSIDAD

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt ha

A continuación se presenta cada una de estas causas, con una breve descripción de la ocurrencia de estos fenómenos dentro de la Cuenca del Río Gachetá, de acuerdo al estado actual de la misma.

**Tabla No. 27. Principales causas de pérdida de la biodiversidad y su estado en la Cuenca**

Causas	Actividades	Estado en la cuenca del río Gachetá
Pérdida de hábitat	Actividades agropecuarias	Se presentan particularmente en la parte baja (dentro del área de estudio) de cada una de las cuencas. Cultivo de especies como papa y hortalizas y cría de ganado vacuno y en algunos lugares ovino.
	Extracción	No se identificó en la cuenca.
	Desarrollo / urbanización	No se identificó en la cuenca.
	Destrucción de fuentes de agua	Se ha presentado eventualmente por deforestación; sin embargo, los mismos habitantes han manifestado que en los últimos años se han preocupado por conservar los nacimientos y las corrientes.
	Causas no especificadas	No se identificaron.
Pérdida directa y/o explotación	Cacería y recolección	Se cazan algunos animales, principalmente aves como pavas, pero la cacería no es intensiva. Los habitantes ocasionalmente utilizan algunas especies como leña, pero la tala no es una actividad constante ni extensiva.
	Comercio legal	No se identificó en la cuenca.
	Comercio ilegal	No se identificó en la cuenca. Los habitantes mencionan que en épocas pasadas se explotaba palma de cera, en la actualidad no hay esta especie en la cuenca.
Efectos indirectos	Causas humanas	Contaminación de fuentes hídricas (a baja escala), como consecuencia de cultivos y ganado.
	Mortalidad accidental	No se identificó en la cuenca.
	Especies invasoras / desequilibrio ecológico	No se ha identificado la incidencia de especies relacionadas con actividades humanas sobre la biodiversidad. La información es insuficiente.
	Factores intrínsecos	Dado el poco conocimiento de la historia natural de la biodiversidad de la zona, no es posible identificar causas como bajos tamaños poblacionales, bajas tasas de nacimiento o altas tasas de mortalidad de juveniles como causantes de pérdida de biodiversidad.
Desastres naturales	Volcanes	No hay
	Inundaciones	Se presentan desbordamientos de las corrientes en época de

Causas	Actividades	Estado en la cuenca del río Gachetá
		lluvias, pero hay escasez en épocas de estiaje.
	Incendios naturales	No se presentan; en alguna ocasión se presentaron incendios, pero los habitantes de la cuenca manifiestan que hace diez años no se presentan en la zona; se cree que por las características climáticas de la zona se trató de incendios provocados.
	Tormentas	No se identificaron como factor de pérdida de biodiversidad.

### 6.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, AMENAZA Y VULNERABILIDAD

En la cuenca del río Gachetá, existen diferentes situaciones de riesgo natural, que deben ser caracterizadas dentro de un marco conceptual unificado, para que a partir de los mapas de amenazas que se generen, se logre una visión integral del alcance y de las probabilidades de que dichos eventos se puedan convertir en desastres, para así plantear medidas de coordinación entre las diferentes instituciones, que tengan como eje articulador la prevención.

De acuerdo a lo anterior y según las observaciones de campo y según las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas identificadas para la Cuenca, las amenazas que posiblemente se pueden presentar son:

- Remoción en masa
- Avenidas torrenciales
- Movimientos sísmicos
- Incendios forestales

Las variables relacionadas con los diferentes fenómenos naturales que pueden llegar a presentarse en la Cuenca se observan en la siguiente tabla:

**Tabla No. 28. Variables biogeofísicas que tienen relación con los fenómenos naturales**

Amenaza natural	Variables Biogeofísicas
Remoción en Masa	Clima, hidrología, geotecnia, procesos morfodinámicos, suelos, coberturas naturales.
Avenidas torrenciales	Clima, hidrología, geología, geomorfología y procesos morfodinámicos, suelos, coberturas naturales
Movimientos sísmicos	Geología, antecedentes de eventos sísmicos en el sector.
Incendios forestales	Zonas de vida, brillo solar, cobertura vegetal.

Para determinar los rangos de las diferentes amenazas naturales se propuso la siguiente metodología:

- Revisión de los mapas de amenazas naturales que hacen parte del POT del municipio de Guatavita.

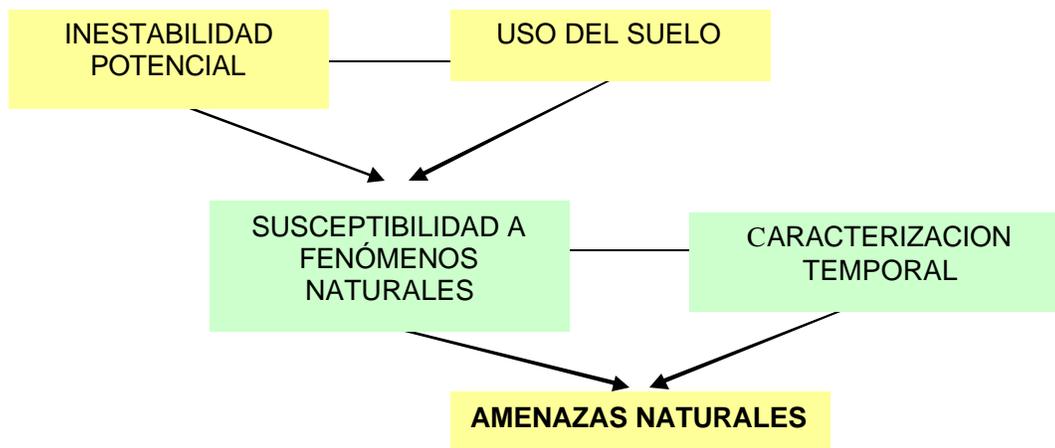
- Revisión de información contenida en Planes de Ordenamiento de cuencas aledañas.
- Identificación y caracterización de fenómenos en campo.
- Definición de zonas homogéneas, utilizando metodologías específicas para cada tipo de fenómeno y el Sistema de Información Geográfica.

Para cada una de las zonas homogéneas definidas se establece su nivel de gravedad, según el siguiente rango: Amenaza alta, media y baja.

### 6.3.1. REMOCIÓN EN MASA Y AVENIDAS TORRENCIALES

Cuando existe una zona con inestabilidad potencial debido a la combinación de diferentes factores naturales como pendiente, litología o tectónica, el uso inadecuado del suelo puede llevar a crear zonas susceptibles a las amenazas de remoción en masa, avenidas torrenciales o la combinación de las dos anteriores. Para llegar a identificar una amenaza de remoción en masa y/o avenida torrencial, se utilizó la combinación de factores naturales y antrópicos que muestra la Esquema No. 3:

**Esquema No. 3. Metodología de identificación de las amenazas por remoción en masa y avenidas torrenciales.**



A pesar que el grado de amenaza por remoción en masa y avenidas torrenciales es bajo al NW de la cuenca de la Falla de Machetá, y medio al SE de la mencionada falla, existe un sector en la quebrada La

Gaca (que desemboca en el Río Lagunero y posteriormente se une al Pan de Azúcar para formar el río Monquentiva) en la subcuenca del Río Monquentiva, donde el grado de amenaza por remoción en masa

y avenidas torrenciales es alto, ya que en la quebrada La Gaca, se ha presentado

dos avalanchas en dos periodos diferentes.



**Foto No. 6** Quebrada La Gaca afluente del Río Monquentiva con evidencias de la avalancha del 1 de mayo de 2005. La fotografía fue tomada el 31 de marzo de 2007.



**Foto No. 7.** Quebrada La Gaca afluente del Río Monquentiva con evidencias de la avalancha del 5 de abril de 2007. La fotografía fue tomada el 18 de abril de 2007.

Se trata de una avenida torrencial que arrastra troncos y cantos rodados de gran tamaño (hasta dos metros de diámetro), que puede arrastrar al puente que va de la vereda hacia Guatavita y afectar a los habitantes aguas abajo en el caso que el represamiento formado por los materiales

colapse en cualquier momento (Fotos No. 6 y 7).

A continuación se presentan los resultados obtenidos del análisis del grado de amenaza por remoción en masa para la Cuenca del Río Gachetá:

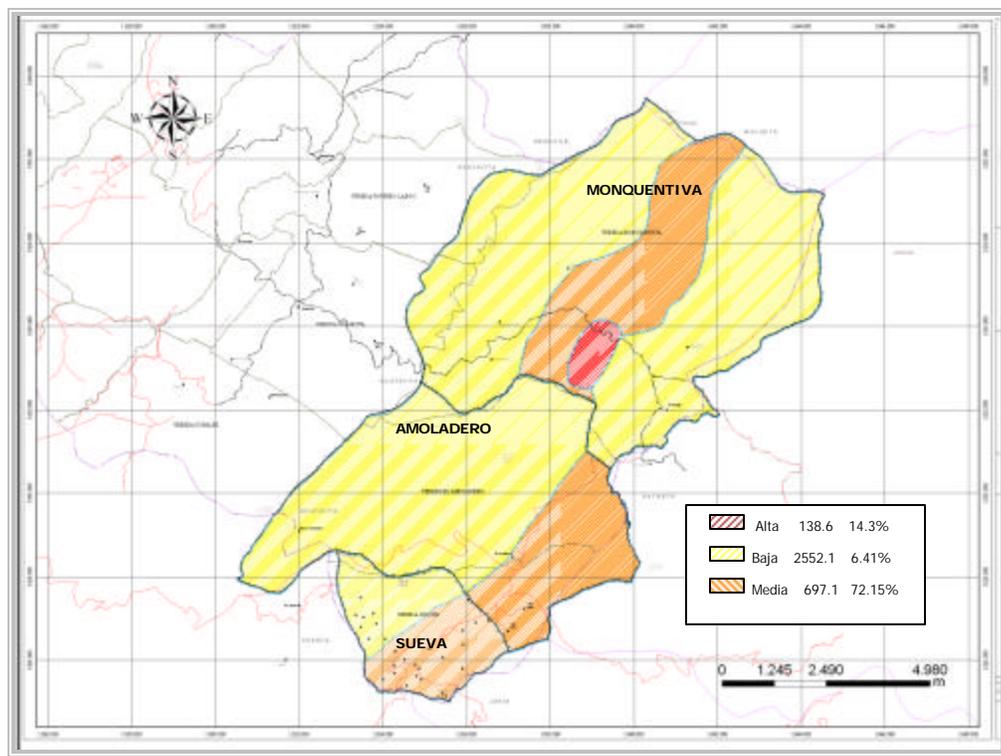
**Tabla No. 29. Grado de las amenazas naturales**

Grado de amenaza	Descripción	Recomendaciones Generales	Monquentiva	Amoladero	Sueva	Total
			%	%	%	%
ALTA	Area donde los fenómenos de remoción en masa y las avenidas torrenciales son constantes.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y NO PREVENTIVAS: Obras de contención (terraplenes, muros de contención). Manejo de aguas (canales de coronación, disipadores de energía). Bioingeniería..(revegetalización)	2.6	-----	-----	1.4

Grado de amenaza	Descripción	Recomendaciones Generales	Monquentiva	Amoladero	Sueva	Total
			%	%	%	%
MEDIA	Áreas donde existe la probabilidad de que el fenómeno natural se presente en época de lluvias.	MEDIDAS PREVENTIVAS PASIVAS Y ACTIVAS: Estabilización mediante obras de bioingeniería, revegetalizaciones y manejo de aguas con canales y disipadores de energía.	21.2	73.58	56.1	26.4
Baja	Áreas donde los procesos de remoción y las avenidas torrenciales no son peligrosos pero por un uso inadecuado del suelo se pueden activar.	MEDIDAS PREVENTIVAS PASIVAS: Manejo de la escorrentía con cunetas y canales. Buenas prácticas agrícolas.	76.2	26.42	43.9	72.1

Fuente: AGS Ltda. 2007

**Figura No. 23. Remoción en Masa**



Fuente: AGS Ltda. 2007

### **6.3.2. ÁREAS DE INUNDACIÓN.**

Dadas las características morfométricas de la Cuenca no existe la posibilidad de presentarse inundaciones, sin embargo si existe la posibilidad de presentarse avenidas torrenciales en los torrentes de montaña, factor que se consideró en el numeral 4.3.1. Remoción en Masa y Avenidas Torrenciales.

### **6.3.3. AMENAZA SÍSMICA.**

El movimiento sísmico del suelo se debe al paso de ondas elásticas producidas al liberarse bruscamente la energía acumulada en un punto o foco. Las causas de estos movimientos pueden ser muy variados, pero en el caso de la Cuenca, la sismicidad está asociada a la actividad tectónica. Los sismos pueden activar fenómenos de remoción en masa en las áreas con alta susceptibilidad a los movimientos de remoción en masa.

Los terremotos no son frecuentes y además las edificaciones observadas son de baja vulnerabilidad, porque las edificaciones son en ladrillo y bien soportadas. El lugar de mayor concentración de población que pudieran convertirse en sitio vulnerable es la escuela.

### **6.3.4. ÁREAS DE CONTAMINACIÓN HÍDRICA SUPERFICIAL O DE SUELO**

No se observaron sitios o focos de contaminación en el trabajo de campo. La

presencia de trucha en los arroyos es de alguna manera un indicador, porque dicho pez (*salmo gairdneri*), requiere aguas frías y oxigenadas cuya temperatura no sea superior a los 18 °C y una concentración de 6 cc de oxígeno por litro de agua.

Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas por actividades productivas en la Cuenca. Es importante identificar el tipo de contaminante que puede afectar a los acuíferos, que en este caso son puntuales por ser los posibles efluentes mal manejados durante las actividades de truchicultura y con una persistencia intermitente porque se actuaría sobre el acuífero en determinadas horas o periodos.

El peligro potencial (Foster, 1991), es bajo y para evaluar la carga contaminante, se requiere de información adicional, con base en la inspección del almacenaje de químicos utilizados y el análisis de los sitios donde se dispongan los efluentes y su tratamiento durante las labores donde se requieran estas prácticas.

La ocurrencia de agua subterránea en la zona de estudio tiene un valor de 1.0, porque corresponde a un acuífero no confinado. En segundo lugar los estratos encima de la zona saturada del acuífero teniendo en cuenta el grado de consolidación y el carácter litológico que indirectamente determina la porosidad eficaz, la conductividad hidráulica y la retención de la humedad en la zona vadosa, corresponde a arenas con intercalaciones de arcillas de origen fluviodeltaico con un valor de 0.6. Como la profundidad del techo del acuífero está

a menos de 100 metros, el valor del tercer factor de la fórmula es de 0.3. Por lo tanto, el valor de la vulnerabilidad de contaminación del acuífero es de 0.18, es decir BAJA VULNERABILIDAD.

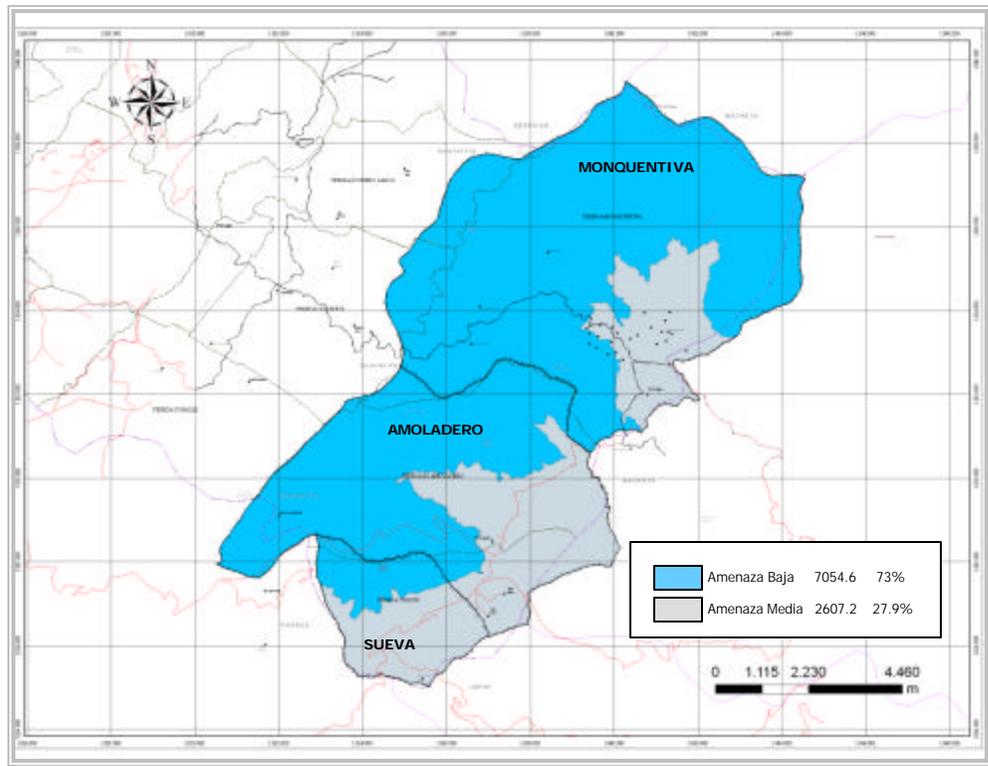
### 6.3.5. INCENDIOS FORESTALES

Con la finalidad de hacer una priorización de las áreas con amenazas de incendios forestales, se realizó el análisis de cada uno de los componentes que están relacionados con la ocurrencia de los mismos, para esto se correlacionaron las siguientes variables; densidad de los incendios forestales con la densidad de la población, con la cobertura de caminos y

las áreas de cultivos de cada una de las zonas que resulten de la zonificación. Dichas variables a tener en cuenta se consideraron teniendo en cuenta que más del 95% de los incendios son de origen antropico.

La información necesaria para establecer y calificar dichos parámetros se recopiló en los talleres comunitarios y utilizando la de información cartográfica de la Cuenca. A continuación se presentan los resultados de la zonificación de amenaza por incendios forestales dentro de la Cuenca del Río Gachetá, los cuales se encuentran consignados en la figura No. 24 y discriminados por subcuenca en la tabla No. 29.

**Figura No. 24. Incendios Forestales**



Fuente: AGS Ltda. 2007.

**Tabla No. 30. Área de Amenaza de Incendios Forestales**

Rango	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total de Cuenca	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Baja	4466.6	84.6	2267.2	65.6	320.8	34.7	7054.6	73.0
Media	815.9	15.4	1187.4	34.4	603.9	65.3	2607.2	26.9
<b>TOTAL</b>	<b>5252.5</b>	<b>100</b>	<b>3454.6</b>	<b>100</b>	<b>924.7</b>	<b>100</b>	<b>9961.8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda. 2007

#### **6.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

##### **6.4.1. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

La Cuenca cuenta con extensiones considerables de áreas cubiertas por vegetación de bosques andinos y vegetación de subpáramo, que permiten la formación de hábitat y refugio para la fauna de la región; dichos remanentes de vegetación se encuentran consolidados en las partes más altas a lo largo de las tres (3) subcuencas, logrando crear corredores biológicos en los cuales se llevan a cabo las relaciones naturales entre los diferentes organismos; así mismo dichas franjas reducen la fragmentación y los riesgos a la extinción de muchos de los ecosistemas y especies amenazadas.

De igual manera la Subcuenca cuenta con vegetación de tipo Lacustre, conformada además por la vegetación terrestre característica de este tipo de ecosistemas (Pagoda, Mortiño, Puya, Cortadera, entre otras) por un gran número de especies acuáticas, que cumplen funciones

importantes dentro de la dinámica hídrica de la cuenca; sin embargo, este tipo de vegetación carece de información que permita caracterizarla de manera específica.

La Cuenca cuenta con plantaciones forestales de tipo comercial, las cuales se encuentran localizadas en las subcuencas de Monquentiva y en límites de Amoladero; dichas plantaciones pueden llegar a convertirse en factores de deterioro si al momento de su extracción no se cuenta con las medidas necesarias para reducir el impacto causado a los recursos.

En cuanto al recurso hídrico la cuenca cuenta con un número considerable de cuerpos de agua que alimentan a los principales ríos y quebradas afluentes del río Guavio y abastecen del recurso a la población asentada en la zona.

Así mismo cuenta con un cuerpo de agua de tipo estático como lo es el Pantano de Martos donde llegan las corrientes de agua que nacen en el costado noroccidental de la subcuenca del río Monquentiva; las cuales se unen para formar las principales cuerpos de agua que alimentan al red hídrica de la Cuenca del río Gachetá.



**Foto No. 8.** Panorámica de los cuerpos de agua en el Pantano de Martos

Es importante mencionar que la Cuenca en general no cuenta con grandes centros poblados, industrias o desarrollo de actividades mineras, que puedan causar deterioro los recursos naturales especialmente al recurso hídrico.

#### **6.4.2. USUARIOS Y USOS ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

Los principales usuarios del recurso fauna identificados en la cuenca son los habitantes mismos de la cuenca. No existe explotación ni extracción a gran escala de los recursos animales en la zona; de hecho, los pobladores consultados manifiestan que, a pesar de que la cacería fue una actividad importante hace algunos años, en tiempos recientes ellos mismos se han impuesto autocontroles. A pesar de que se sabe del consumo de animales como pavas y venados, los habitantes de la cuenca manifiestan que en la actualidad la gran mayoría de las personas que ellos

han identificado como cazadores pertenecen a otros municipios, es decir que no son locales.

Por otro lado, en los cursos de agua de la cuenca se explota de forma importante la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). Los pobladores locales aseguran que es la captura más numerosa e importante; sin embargo, si se tiene en cuenta que se trata de una especie introducida, es de mayor importancia considerar sus efectos sobre la ictiofauna local que la intensidad de su uso. De hecho, en ciertas zonas se han establecido cultivos de trucha, de manera que no se trata de un recurso que se encuentre especialmente amenazado por el uso que se hace de él.

En cuanto a los usuarios actuales y potenciales directos del recurso flora, se tiene en primera instancia a los pobladores residentes de la cuenca, los cuales utilizan algunas especies vegetales de diámetros inferiores para emplearlas en las actividades cotidianas, en el desarrollo de las actividades económicas y como fuente de energía. Así mismo se calcula que los usuarios potenciales de las plantaciones forestales no se localizan dentro de la cuenca, los productos extraídos de dichas plantaciones son comercializados fuera del área de jurisdicción de la misma.

Por otro lado los principales usuarios del recurso hídrico son la población residente en las subcuencas; es decir que el número de usuarios del recurso se pueden estimar en 190 personas que conforman las 63 familias que viven en la parte baja de las subcuencas, sumado a las personas que

trabajan en la cooperativa lechera de la vereda Monquentiva, en las escuelas veredales y en las dos (2) trucheras de la región.

**6.5. CONFLICTOS DE USO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y POTENCIALES**

**6.5.1. CONFLICTO DEL USO DEL SUELO**

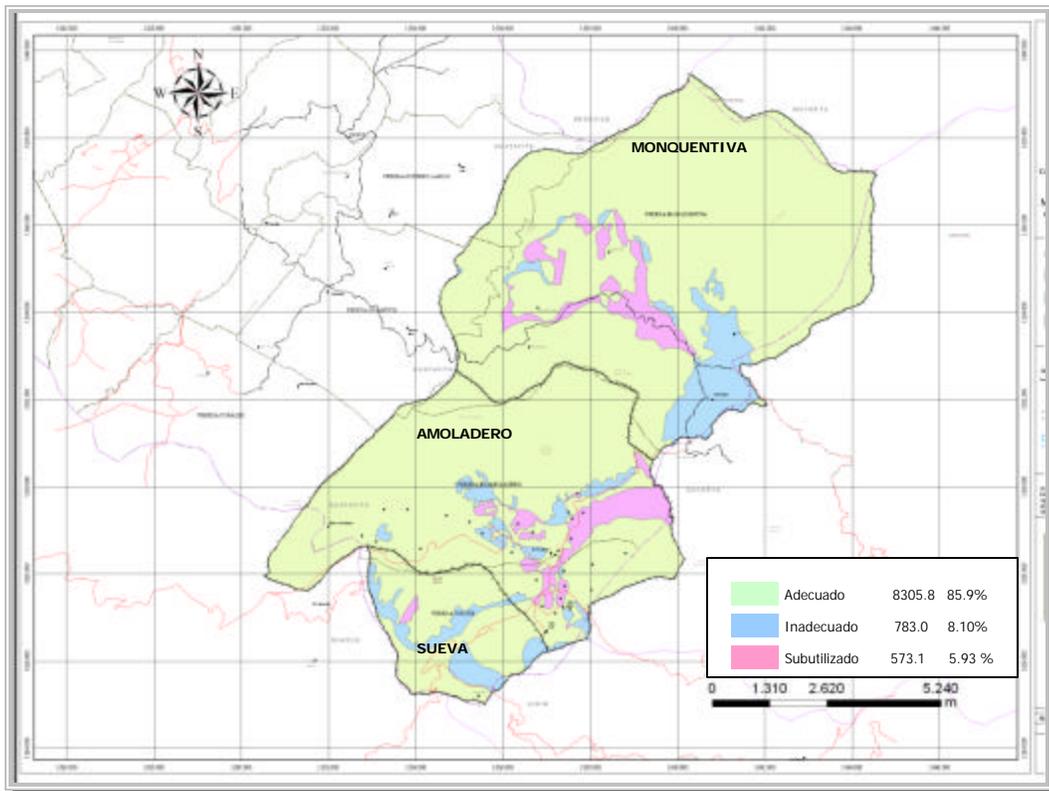
Para determinar las áreas en conflicto de uso del suelo se superpusieron los mapas temáticos de cobertura y uso actual con el mapa de uso potencial dado por las clases

agrológicas de la Cuenca; cuando el uso actual del suelo no corresponde al uso potencial de las tierras, es decir que las exigencias de la cobertura vegetal establecida son diferentes a las posibilidades ofrecidas por la tierra en forma natural, se identifica el área como en conflicto de uso.

Dependiendo del grado de diferencia que exista entre el uso potencial del suelo y el uso que realmente se le este dando, se determina el tipo de conflicto de uso.

Los resultados discriminados por subcuenca se presentan en la figura No. 25 y en la tabla No. 31.

**Figura No. 25. Conflictos de Uso de Suelo**



Fuente: AGS Ltda. 2007

- **Adecuado.** Cuando la actividad o cobertura vegetal existente en un suelo, presenta una exigencia igual a las condiciones de uso potencial de ese suelo.
- **Inadecuado.** Cuando la actividad dada por una cobertura vegetal que se desarrolla en el suelo, presenta exigencias

mayores que las condiciones de potencialidad del suelo

- **Subutilizado.** Cuando la actividad actual o cobertura vegetal que se desarrolla en este suelo, presenta una exigencia menor que las condiciones de potencialidad del suelo.

**Tabla No. 31. Conflicto por Uso del Suelo**

Conflicto de uso	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
<b>Uso Adecuado</b>	4582,5	86,74	3008,7	87,09	715	77,27	8305,8	85,97
<b>Uso Inadecuado</b>	412,8	7,81	172,1	4,98	198	21,42	783,0	8,10
<b>Uso Subutilizado</b>	287,3	5,43	273,7	7,92	12,04	1,3	573,1	5,93
<b>TOTAL</b>	<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>3454,6</b>	<b>100</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>	<b>9661,8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS. Ltda. 2007

### 6.5.2. CONFLICTO DEL USO DE FAUNA

Para la identificación de los conflictos de uso de la fauna se usó como base el mapa de cobertura vegetal y uso del suelo, el cual se cruzó con el mapa de usos potenciales del suelo. De esta manera se establecieron las zonas en las cuales el uso potencial riñe con el uso actual

(conflicto importante), de la misma forma que aquellas en las que el uso coincide con la potencialidad (ausencia de conflicto).

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos en el análisis de conflicto de uso de fauna identificado para cada una de las subcuencas del río Gachetá.

**Tabla No. 32. Clasificación de los conflictos del Uso de Fauna**

Categoría de conflicto	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
<b>Sin conflicto</b>	2825,293	53,48	841,139	24,35	435,904	47,14	4102,335	42,459
<b>Bajo</b>	1922,853	36,40	2225,377	64,42	268,440	29,03	4416,670	45,495
<b>Medio</b>	530,615	10,04	167,789	4,86	162,932	17,62	861,337	8,879
<b>Alto</b>	3,739	0,07	220,295	6,38	57,424	6,21	281,458	2,901
<b>TOTAL</b>	<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>3454,6</b>	<b>100</b>	<b>924,700</b>	<b>100</b>	<b>9661,8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS. Ltda. 2007

### **6.5.3. CONFLICTO DEL USO DEL AGUA**

De acuerdo con los análisis efectuados, la calidad del agua en el río Sueva, según la mayoría de los parámetros, es buena. Sin embargo, el resultado del análisis de DQO supera el valor máximo para que el agua sea considerada de buena calidad, por lo cual es posible que existan aportes de sustancias de origen químico que requieren una alta concentración de oxígeno para ser degradadas. Por lo tanto, se considera que pueden existir restricciones al uso del agua de acuerdo con este resultado, pero en general se considera que no hay conflictos importantes de uso del recurso.

### **6.6. ZONIFICACION AMBIENTAL**

La zonificación ambiental es una actividad inmersa dentro del proceso de la ordenación de cuencas hidrográficas que, con el énfasis puesto en mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos”, atenderá la necesidad de establecer unas subdivisiones del territorio de la cuenca, representadas en zonas de conservación, preservación, recuperación, restauración y usos sostenibles, categorías que han sido establecidas por la normativa para

garantizar la sostenibilidad en lo ecológico, económico y social.<sup>7</sup>

Partiendo de lo anterior la Zonificación Ambiental de la Cuenca del Río Gachetá se puede entender como una actividad del proceso de ordenamiento ambiental en donde se divide el territorio en estudio, en áreas homogéneas desde sus contenidos biofísicos y socioeconómicos y se define la reglamentación de uso adecuado para cada una de las áreas obtenidas dentro dicha Zonificación

El propósito de esta actividad es orientar el uso y manejo sostenible de los espacios, establecer su administración y su reglamentación y generar programas, proyectos y acciones de conservación, preservación, usos sostenidos restauración y recuperación que garanticen el desarrollo sostenible en lo ecológico, económico y sociocultural.

Tanto la zonificación ambiental y la reglamentación de uso definidos en el presente estudio **Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca Hidrográfica del Río Gachetá** se encuentran enmarcados en los lineamientos, normas y directrices ambientales emanados del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las determinantes ambientales de la CAR, se constituyen en la herramienta de Ordenación y Manejo, del Estado para asegurar la permanencia, recuperación y sostenibilidad de los

---

<sup>7</sup> Caja de Herramientas. Guía Técnico Científica para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia. 2006.

ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca.

### 6.6.1. METODOLOGIA

La zonificación ambiental como tal, es el producto de la descripción y caracterización ambiental de un área determinada, mediante la cual se obtiene una síntesis del diagnóstico realizado en la línea base del estudio y una visión global de las condiciones de los ecosistemas y recursos naturales que se encuentran allí.

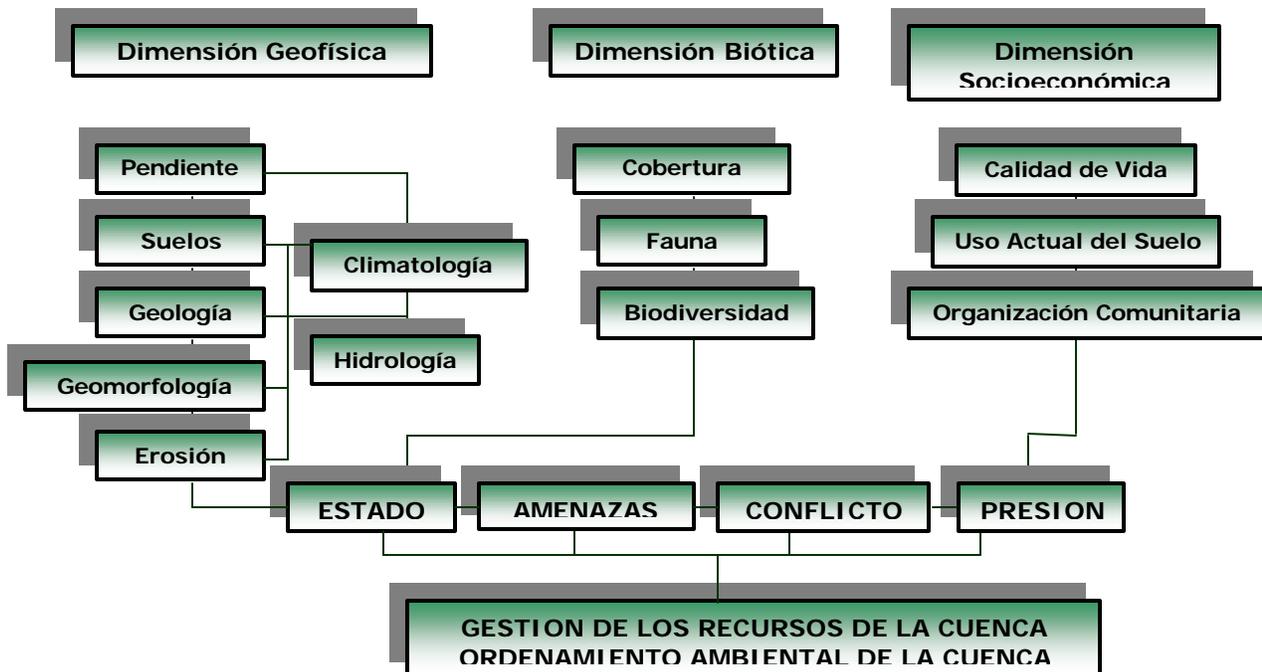
La zonificación ambiental básicamente consiste en la superposición de mapas temáticos, obtenidos de la caracterización ambiental, analizando por separado cada componente para posteriormente entrar a realizar la categorización y priorización

de aquellos factores que determinan la sensibilidad de un lugar.

Uno de los resultados del diagnóstico es la zonificación ambiental, la cual nos permite clasificar de una forma homogénea las subcuencas de la parte alta del río Guavio, pudiéndose de esta manera analizar comparativamente el grado de sensibilidad o restricción que en un momento dado puede presentar un ecosistema con respecto a otros.

La metodología usada es una adaptación del modelo general de interrelación para la zonificación ambiental; la cual relaciona el estado actual de la cuenca basada en la oferta ambiental con la presión ejercida sobre los recursos naturales por parte de los habitantes de la misma, sin olvidar las amenazas naturales y conflictos de uso de los recursos.

**Esquema No. 4. Modelo General de Interrelación**



A continuación se desarrolla el esquema metodológico propuesto para la Cuenca del río Gachetá:

- *Evaluación de las Dimensiones Geosférica y Biótica*

La Evaluación del Estado Actual de la Cuenca busca identificar y definir aquellas áreas que mantienen el equilibrio de los recursos naturales y contribuyen al mantenimiento de las condiciones bióticas (flora y Fauna) y abióticas (Suelo, Agua, Aire) de estos, que por la intervención humana o algún evento crítico, le conduzcan a ser amenazados o disminuidos.

También se definen áreas que por sus condiciones medioambientales, permita el establecimiento de Sistemas de Producción, útiles para el desarrollo social dinámica económica de la cuenca y aquellas que no poseen un uso definido.

Esta clasificación se realiza zonificando individualmente cada uno de los componentes de la Dimensión Geosférica y Biótica seleccionados en las dos grandes áreas de acuerdo a su potencial natural, con el fin de definir la manera mas adecuada de manejo de dichos ecosistemas sin alterar la dinámica hídrica de la subcuenca y sin afectar la economía de la población residente en ella.

Para lograr definir la zonificación ambiental se tuvieron en cuenta los siguientes componentes de la dimensión geosférica y biótica:

- Pendiente
- Hidro-climatología
- Uso Potencial del Suelo
- Cobertura Vegetal
- Pendiente

- *Evaluación de la Dimensión Socioeconómica*

La evaluación de la dimensión del área de estudio deberá representar los grados de importancia socioeconómica que manifiesta cada sector y su relación directa con la **presión** en los recursos naturales y en especial del agua, eje estructural del presente estudio.

Para esta evaluación se analizaron las siguientes variables: actividad económica, teniendo en cuenta las unidades definidas en el mapa de *usos del suelo*, en el cual se relacionan las diferentes actividades económicas que se desarrollan en cada sector del área de estudio; calidad de vida, con base en la información de servicios se calcula un índice ponderado de calidad de vida de éstas áreas; y la organización comunitaria y ámbitos de participación.

- *Resultados de la Zonificación Ambiental*

A continuación los resultados obtenidos en las evaluaciones de las dimensiones geosférica, biótica y socio ambiental se superpone con la información de conflictos de uso y amenazas naturales para la subcuenca, con el fin de identificar áreas o unidades ambientales que de acuerdo a sus atributos e intervención nos

indiquen la manera mas adecuada de actuar en el corto, mediano y largo plazo.

Con base en el anterior análisis y de acuerdo a la superposición de los polígonos derivados de las evaluaciones

de las dimensiones geosférica, biótica y socioeconómica se definieron las diferentes unidades ambientales que se proponen en la zonificación ambiental de la Cuenca, las cuales se presentan a continuación:

**Tabla No. 33. Unidades de las Zonas Ambientales**

Zona ambiental	Área Ambiental	
<b>APTITUD AMBIENTAL</b>	Preservación	
	Conservación	
	Conservación Hídrica	
<b>DESARROLLO SOCIOECONÓMICO</b>	Producción	Desarrollo Agroforestal
		Desarrollo Silvopastoril
		Desarrollo Agropecuario
	Recuperación	

Fuente: AGS. Ltda. 2007

### 6.6.1. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN

conjugado con el desarrollo sostenible de la Cuenca.

La Zonificación ambiental de la Cuenca se convierte en la principal herramienta de planificación del territorio a corto, mediano y largo plazo con acciones tendientes a la conservación y preservación de los recursos naturales

A continuación se presenta la propuesta de zonificación para la Cuenca del Río Gachetá cuya reglamentación de usos del suelo para cada subcuenca se puede consultar en sus respectivos documentos técnicos:

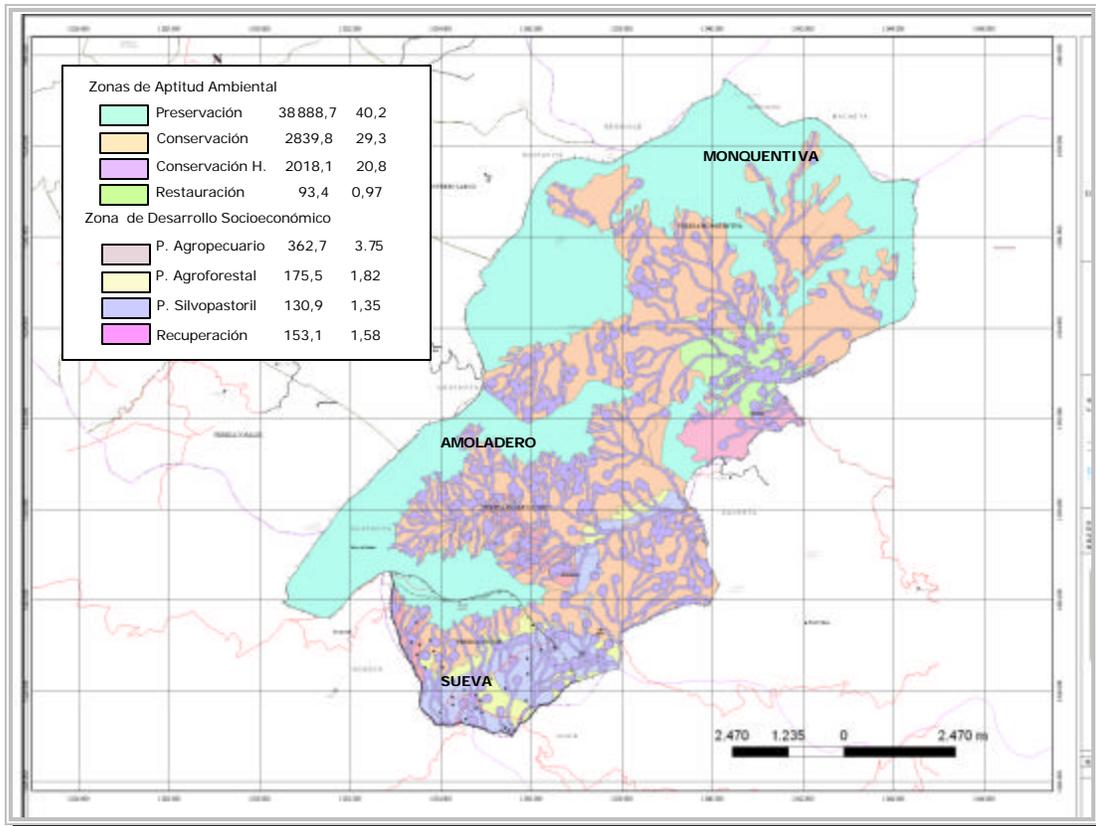
**Tabla No. 34. Propuesta de Zonificación de la Cuenca**

Zonas	Áreas	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
		Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Zona de Aptitud Ambiental	Área de Preservación	2558,7	48,62	1186,5	34,3	143,5	15,5	3888,7	40,25
	Área de Conservación	1.631,2	30,86	1094,8	31,7	113,8	12,3	2839,8	29,39
	Área de Conservación Hídrica	808,8	15,31	926,6	26,8	282,7	30,6	2018,1	20,89
	Área de Restauración			63,3	1,8	30,1	3,3	93,4	0,97

Zonas	Áreas	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
		Has	%	Has	%			Has	%
Zonas de Desarrollo Socioeconómico	Área de Producción Agropecuaria			126,5	3,7	236,2	25,5	362,7	3,75
	Área de Producción Agroforestal			57,1	1,7	118,4	12,8	175,5	1,82
	Área de Producción Silvopastoril	130,9	2,47					130,9	1,35
	Área de Recuperación	153,1	2,98					153,1	1,58
<b>TOTAL</b>		<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>3454,8</b>	<b>100</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>	<b>9662,0</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS. Ltda. 2007

**Figura No. 26. Zonificación Ambiental**



Fuente: AGS Ltda. 2007

## 7. PROSPECTIVA

En un proceso de planeación integral, no es suficiente contar con la imagen de la situación que se presentaría en el futuro en caso de que los acontecimientos siguieran su tendencia natural, es importante diseñar imágenes de cómo se desea o cómo puede ser en el futuro el objeto de estudio, para nuestro caso la Cuenca del río Gachetá en jurisdicción del municipio de Guatavita (Cundinamarca). Justamente, la configuración de escenarios futuros alternativos es uno de los productos que se generan en el campo de la prospectiva.

La utilización específica de la prospectiva territorial en el ordenamiento de la cuenca del río Gachetá, se da con base en los resultados del diagnóstico, para así diseñar los escenarios futuros de uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presentes en la cuenca, tratando de vislumbrar los cambios que se puedan presentar en su utilización, bajo la consideración de preservar estos recursos para las siguientes generaciones.

### 7.1. OBJETIVOS DEL ANÁLISIS

El análisis de prospectiva territorial tiene como objetivo general establecer el mejor escenario (posible y concertado) para el ordenamiento y manejo de los recursos naturales presentes en la Cuenca, bajo una

visión de futuro y concepción de desarrollo económico y bienestar social, ambientalmente sostenibles.

### 7.2. ESCENARIOS

Los escenarios factibles, como ya se ha mencionado, son aquellos que “pueden ser”, o sea, que orientados hacia el estado deseado y de acuerdo con el diagnóstico y pronóstico de la realidad (especialmente en lo que se refiere a los medios existentes o viables de obtenerse), pueden realizarse con cierto grado de probabilidad.

Bajo las consideraciones ya expuestas y entendiendo que el ejercicio prospectivo territorial pretendido en la Cuenca del río Gachetá, es de índole práctico y dirigido a establecer desde ya los programas y proyectos que deberán proponerse en la etapa de formulación, se entiende que en este documento se hablará de los escenarios actual, tendencial, posible y deseable bajo las siguientes consideraciones conceptuales:

- **Tendencial:** Escenario basado en series temporales de datos cuyo análisis y extrapolación nos permite proyectarlos en el futuro. Escenario que indica el futuro, es decir aquel en que las cosas se enfocan en la misma dirección y al mismo ritmo que en el presente.

- **Propuesto:** Escenario que corresponde a lo que pasará en el futuro, adecuando estrategias para lograr cambios en la tendencia.

- **Concertado:** Escenario que indica el horizonte a donde debemos encaminar todos nuestros pasos, si queremos que las cosas cambien significativamente o si pretendemos superar los pronósticos del escenario probable.

La base fundamental del éxito en el desarrollo de la propuesta de prospectiva territorial presentada, se sustenta en el aporte y participación de las diferentes autoridades e instancias de orden regional, con ingerencia en el normal desarrollo de la Cuenca del río Gachetá.

### 7.3. ENTORNO ESTRATÉGICO

La Cuenca se comporta como una unidad cerrada definida por unos límites político – administrativos donde se manifiestan unas características físico – bióticas y socio – económicas, las cuales conforman su *entorno interno*. Esta unidad “homogénea” y diferenciable está rodeada de un *entorno externo* con características físico – bióticas y socio – económicas propias, que inciden y condicionan el desarrollo a nivel local, regional, departamental y nacional.

El análisis representa un esfuerzo para analizar la interacción entre las características particulares de la Cuenca y el entorno en el cual esta compete. Este análisis tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado en todos los niveles de la

corporación. Muchas de las conclusiones obtenidas son de gran utilidad en el análisis de las estrategias de los estudios prospectivos.

Como resultado de la aplicación de los métodos propuestos en los diferentes talleres realizados con autoridades, técnicos y comunidad en general, se plantearon una serie de escenarios, caracterizados en general, con una serie de criterios y conceptos que los sustentan y que son presentados de manera a continuación:

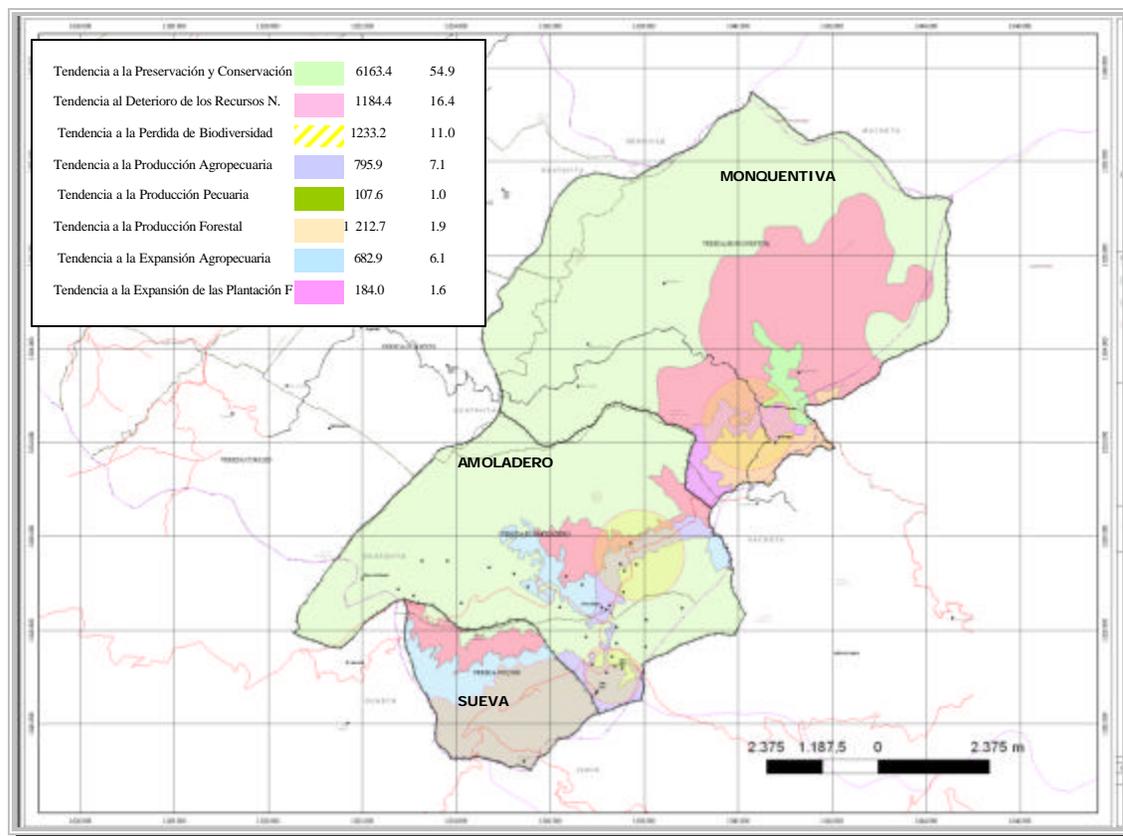
#### 7.3.1. ESCENARIO TENDENCIAL

Revisado el panorama general del diagnóstico, verificadas algunas de las acciones actualmente llevadas a cabo por las autoridades e instancias municipales, departamentales y regionales, el grupo consultor estableció algunas consideraciones para determinar, conforme a la continuidad en las políticas, acciones y actitudes de los actores en la Cuenca, un escenario de la tendencia que se marca en su desarrollo, entendido como la proyección de las condiciones ambientales actuales en el tiempo manteniendo constante la intervención ejercida sobre los recursos naturales.

En los anexos de cada uno de los documentos técnicos de las subcuencas se encuentran los cuadros resumen del ejercicio realizado por el equipo consultor que permitió definir el escenario tendencial de la Cuenca.

A continuación se presenta las áreas de acuerdo a las tendencias actuales del área de estudio, discriminando por subcuenca.

**Figura No. 27. Escenario Tendencial**



Fuente: AGS Ltda. 2007

**Tabla No. 35. Escenarios Tendenciales**

Escenario Tendencial	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
	Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Tendencia a la Preservación y Conservación	3314,3	59,2	2801,4	72,6	47,7	3,3	6163,4	54,9
Tendencia al Deterioro de los Recursos Naturales	1463,6	26,1	216,4	5,6	166,4	11,5	1846,4	16,4
Tendencia a la Perdida de Biodiversidad	310,1	5,5	402	10,4	521,1	36	1233,2	11,0
Tendencia a la Producción Agropecuaria			274,8	7,1	521,1	36	795,9	7,1
Tendencia a la Producción Pecuaria	107,6	1,9					107,6	1,0
Tendencia a la Producción Forestal	212,7	3					212,7	1,9
Tendencia a la expansión Agropecuaria			161,8	4,1	521,1	36	682,9	6,1
Tendencia a la expansión de las Plantaciones Forestales	184	3,2					184	1,6

Fuente: AGS Ltda. 2007

### 7.3.2. ESCENARIO PROPUESTO

Con base en el panorama vislumbrado en el escenario tendencial, pensando en construir un futuro colectivo provechoso, se concertó un escenario sobre el cual se establecerán las apuestas, constituidas por posibles proyectos a ejecutar en la Cuenca en el periodo de tiempo 2007-2019. , claro está sobre la probabilidad de que su implementación tenga una viabilidad.

El escenario propuesto debe propender a la búsqueda del equilibrio ambiental y socioeconómico de la Cuenca, para esto se deben definir medidas que mitiguen los impactos a los recursos naturales de la Cuenca teniendo en cuenta las comunidades asentadas en la región.

Los escenarios propuestos deben priorizar la recuperación y preservación de las rondas de quebradas y ríos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos, como la conservación de las coberturas naturales que influyen en el equilibrio

ambiental de la Cuenca y la protección de ecosistemas estratégicos.

Así mismo es importante involucrar a las entidades territoriales en aras de mejorar las condiciones de vida de población lo que redundará en la recuperación y conservación de los recursos naturales de la Cuenca; específicamente en lo que tiene que ver con el suministro de agua potable, manejo de los residuos sólidos y aguas residuales.

Por otra parte es necesario crear alternativas de producción sostenibles en el tiempo y al mismo tiempo amigable con el medio ambiente, con el fin de mejorar los niveles de ingreso y la calidad de vida de los pobladores de la región.

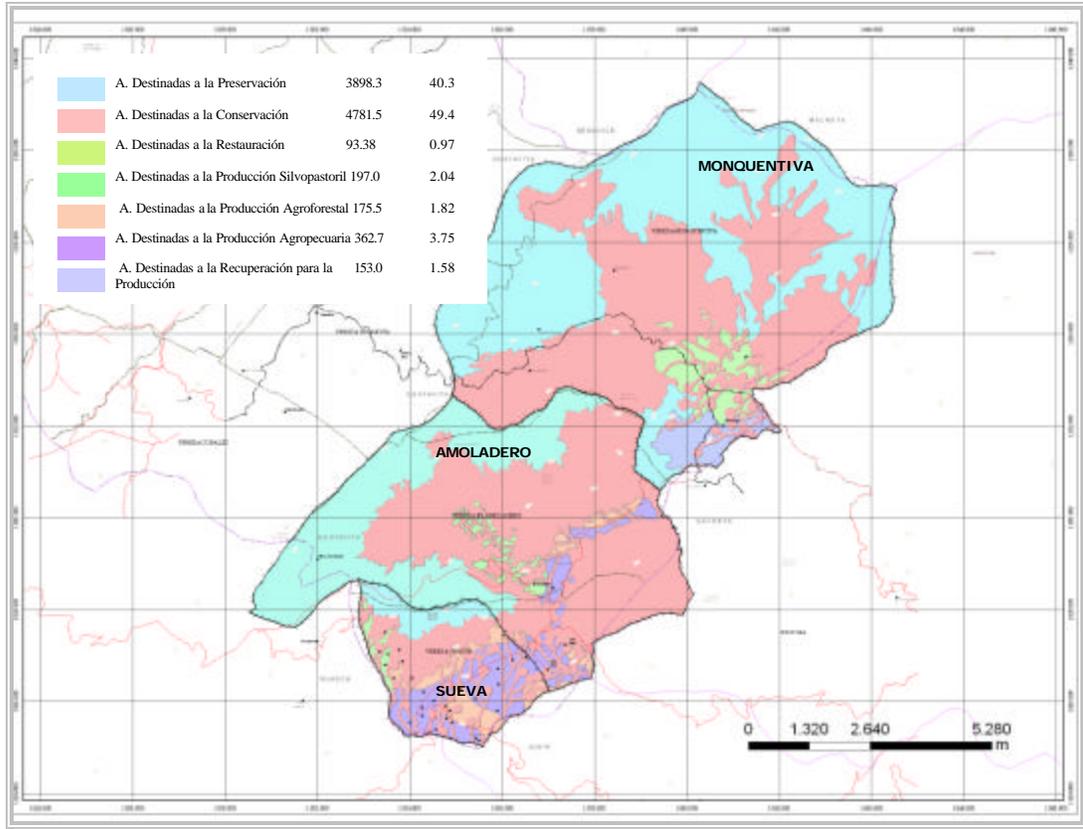
En la tabla No. 36. se presentan las áreas propuestas que buscan propender al desarrollo de una región próspera, sostenible y con una oferta ambiental perdurable en el tiempo, las cuales se ilustran en la figura No. 28:

**Tabla No. 36. Escenarios Propuestos**

Escenario Propuesto	Monquentiva		Amoladero		Sueva		Total Cuenca	
	(Has)	(%)	(Has)	(%)	(Has)	(%)	(Has)	(%)
Áreas destinadas a la Preservación	2568,68	44,74	1186,24	34,33	143,47	15,51	3.898,39	40,35
Áreas destinadas a la Conservación	2363,67	48,62	2.021,44	58,51	396,47	42,87	4.781,58	49,49
Áreas destinadas a la Restauración			63,26	1,83	30,12	3,25	93,38	0,97
Áreas destinadas a la Producción con sistemas Silvopastoriles	197,08	3,73					197,08	2,04
Áreas destinadas a la Producción agroforestal.			57,125	1,65	118,45	12,8	175,58	1,82
Áreas destinadas a la Producción agropecuaria			127	3,66	236,21	25,25	362,74	3,75
Áreas destinadas a la Recuperación para la Producción.	153,07	2,89					153,07	1,58
<b>TOTAL</b>	<b>5282,5</b>	<b>100</b>	<b>3454,5</b>	<b>100</b>	<b>924,7</b>	<b>100</b>	<b>9.661,8</b>	<b>100</b>

Fuente: AGS Ltda. 2007

**Figura No. 28. Escenario Propuesto**



Fuente: AGS Ltda. 2007

### 7.3.3. ESCENARIO CONCERTADO

La participación comunitaria dentro del POMCA se fundamenta en la capacidad de todas las personas y grupos humanos para conocerse, autodeterminarse y rechazar lo que se les imponga desde afuera; además de tomar las decisiones fundamentales para su desarrollo integral.

Basados en lo anterior los talleres comunitarios realizados en la fase prospectiva del Plan, se convierte en la

mayor expresión de participación ciudadana dentro de los procesos de Planificación Territorial que se llevan a cabo en el País.

Dentro del marco anterior se realizó los talleres de prospectiva en los cuales se llevo a cabo la presentación del diagnostico, prospectiva y el análisis de los proyectos propuestos a manera de lluvia de ideas estableciendo la probabilidad de su implementación teniendo en cuenta la viabilidad social,

política, económica y ambiental, e incluso financiera. Como resultado de lo anterior se retomaron las inquietudes por parte de las comunidades y entidades

Posterior a la presentación por parte de la Corporación de los avances del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación del POMCA, se realizó una plenaria con el fin de resolver las inquietudes y retomar las sugerencias que tienen los actores frente a los avances del estudio, entre estas se retoma:

#### **7.3.3.1. Taller con la Comunidad**

1. Las restricciones que tiene la CAR sobre la extracción de maderas (que se destina a la elaboración de postes) y a la extracción de recebo para la construcción de carretables, se solicita una mayor socialización de las normas y además buscar soluciones viables al problema.

2. Los participantes destacaron la gestión de la CAR al tener en cuenta a las comunidades dentro de procesos del POMCA.

3. Resaltaron la importancia que tiene la Cooperativa que agrupan a los productores y el significativo aporte al desarrollo social, los cuales están adelantando gestiones encaminadas a reducir o evitar el uso de agroquímicos y reemplazarlos con abonos orgánicos, labor consistente con la política de producción más limpia de la CAR, y por ello se puede llegar a acudir al apoyo técnico y financiero de la entidad.

4. La vinculación de la CAR en el proceso que está llevando a cabo Dansocial, Corpoica y Corpoguavio para fortalecer el proceso asociativo de la región y apoyar proyectos productivos.

5. Apoyo a la Vereda Amoladero y Juiquin para organizar Cooperativas con el fin de utilizar las formas de asociación como mecanismo de cambiar los procesos de producción.

6. Se solicitó la Colaboración para que el gobierno Nacional construya una Base Militar debido a los perjuicios que le están ocasionando actualmente a los recursos naturales (en especial por la contaminación de las fuentes de agua) por carecer de la infraestructura adecuada para el funcionamiento diario.



**Foto No. 9.** Dialogo Abierto con los participantes de los Talleres de Prospectiva con la Comunidad

7. Una queja generalizada es el alto nivel de las tarifas de servicio de la Empresa de Energía de Cundinamarca.

### **7.3.3.2. Taller con los Funcionarios de la Entidad Territorial**

1. Incluir los problemas del riesgo del Cerro Guacamaya, retomando el estudio realizado por INGEOMINAS y articular con los proyectos del POMCA.
2. Aclarar la forma de destinación de los recursos para ese tipo de proyectos, la priorización, coordinación interinstitucional y la cofinanciación.
3. Definir los conflicto por el agua, se aclaro que en las veredas objeto del POMCA no se encontró este tipo de situaciones y que dentro del plan se incluyen proyectos de estudios de factibilidad y prefactibilidad para la construcción de acueductos veredales.
4. Dentro de los programas de la CAR se está adelantando el censo de usuarios con el fin de conocer el número de personas que están haciendo captaciones de fuentes, y una vez se pueda conocer la oferta y demanda del recurso hídrico.
5. El POMCA es un instrumento estratégico para el manejo ambiental y para acceder a entidades del orden regional como las corporaciones y nacional, como el MAVDT.
6. La importancia de la capacitación para concienciar a la comunidad sobre la necesidad de cambiar el modelo para evitar los perjuicios por el mal manejo ambiental. Así mismo, hacer cambios en el modelo de producción para hacerlo sustentable, rentable como la agricultura orgánica y propender por obtener el sello

ecológico para poder exportar, aprovechando la mesa de competitividad Bogotá- Cundinamarca.

7. La necesidad de incorporar los recursos previstos en el POMCA, dentro del proceso de ajuste al EOT del Municipio de Guatavita para proyectar recursos hasta el año 2019.
8. La articulación del estudio con el desarrollado por CORPOGUAVIO para la asignación de recursos.

Dentro de los resultados obtenidos en el proceso de la construcción del escenario concertado con la comunidad, se valido la propuesta realizada por la Corporación de los escenarios tendenciales presentados, recalcando el grado de conservación de la de los ecosistemas estratégicos localizados en la parte alta de la región., y la fragilidad de los recursos naturales localizados en las formaciones andinas bajas (las rondas de las quebradas), lugar donde se concentra la gran parte de la población de las veredas que conforman las subcuencas. Así mismo, se presentaron los escenarios propuestos que fueron complementados y ajustados, priorizando las acciones y proyectos a corto, mediano y largo plazo de acuerdo a las necesidades bióticas y físicas de la Cuenca y a la participación activa de la comunidad.

El escenario concertado se traduce en los proyectos planteados en el POMCA y proyectados a ejecutar en los próximos 12 años buscando que se cumplan las expectativas de la comunidad y lograr un

desarrollo sostenible a lo largo del tiempo.

## 8. FORMULACIÓN

### 8.1. MARCO TEORICO DEL PLAN

Para llegar a la Formulación, Seguimiento y Evaluación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Gachetá, el equipo técnico de AGS LTDA., responsable de su realización, consideró conocer los alcances como factor determinante, que según los términos de referencia de la contratación del estudio, marcan las pautas para lograr el objetivo del ordenamiento y manejo.

Esta situación condujo al grupo de profesionales a la elaboración de un marco conceptual, que se constituirá en elemento permanente de referencia para la orientación de la formulación, su ejecución, evaluación y seguimiento del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Gachetá, ubicada en jurisdicción del municipio de Guatavita y de la CAR.

A continuación se presenta una reseña del enfoque conceptual para facilitar el entendimiento global de la elaboración de los proyectos.

#### 8.1.1. PRINCIPIOS Y DIRECTRICES DEL ORDENAMIENTO

Para efecto, de la formulación de proyectos se tuvieron en cuenta unos conceptos Básicos que permiten dar claridad conceptual al Plan.

**El Plan define como cuenca hidrográfica**, el área de agua superficial o subterránea, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.

**Delimitación de la cuenca.** Una cuenca hidrográfica se delimita por la línea de divorcio de las aguas; entendida esta por línea de divorcio la cota o altura máxima que divide dos cuencas contiguas. Cuando los límites de las aguas subterráneas de una cuenca no coincidan con la línea divisoria de aguas, sus límites serán extendidos subterráneamente, más allá de la línea superficial de divorcio hasta incluir las de los acuíferos subterráneos cuyas aguas confluye hacia la cuenca deslindada (Decreto 1729 de Agosto 6 de 2.002, capítulo 1, artículos 1 y 2).

#### De la Ordenación de Cuencas

**Finalidades, principios y directrices de ordenación.**

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

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

Principios y Directrices de Ordenación.

La ordenación de la cuenca se hizo de acuerdo a los principios y directrices fijados en el Decreto No. 1729 de agosto 6 de 2.002, el cual ha considerado los siguientes para el Ordenamiento, así:

1. *El carácter de especial protección de las zonas de páramos, subpáramos nacimientos de aguas y zonas de recarga de acuíferos, por ser considerados áreas de especial importancia ecológica para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables.*

2. *Las áreas a que se refiere el numeral anterior, son de utilidad pública e interés social y por lo tanto deben ser objeto de programas y proyectos de conservación,*

*preservación y/o restauración de las mismas.*

3. *En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y deberá ser tenido en cuenta en la ordenación de la respectiva cuenca hidrográfica.*

4. *Prevención y control de la degradación de la cuenca, cuando existan desequilibrios físicos o químicos y ecológicos del medio natural que pongan en peligro la integridad de la misma o cualquiera de sus recursos, especialmente el hídrico.*

5. *Prever la oferta y demanda actual y futura, de los recursos naturales renovables de la misma, incluidas las acciones de conservación y recuperación del medio natural para asegurar su desarrollo sostenible.*

6. *Promover medidas de ahorro y uso eficiente del agua.*

7. *Considerar las condiciones de amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar el ordenamiento de la cuenca.*

8. *Los regímenes hidroclimáticos de la cuenca en ordenación.”*

Lo anterior es tomado del (decreto No. 1729 de agosto 6 de 2.002, capítulo II, artículo 4).

## **8.2. MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN**

El marco estratégico del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca de Río Gachetá, está concebido desde un **Desarrollo Sostenible**, entendido este, como una estrategia que propende por el progreso económico, social, cultural y ambiental de la Cuenca a partir de los recursos naturales disponibles, sin deteriorarlos o disminuirlos, proyectando una visión de restauración y recuperación a corto, mediano y largo plazo; en la búsqueda racional del uso actual del territorio y que coincida con su potencialidad garantizando su conservación para beneficio de las actuales y futuras generaciones.

## **8.3. MARCO NORMATIVO DEL PLAN**

El Plan de Ordenamiento y Manejo se formula a partir de los lineamientos y principios generales establecidos en el Decreto - Ley No. 2811 de 1.974 Código de los Recursos Naturales, de la Ley No. 99 de 1.993 y el Decreto Reglamentario No. 1729 del 2.002 y los Términos de Referencia para la consultoría, que establecen los criterios y pautas generales para la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Gachetá, de acuerdo a las características biofísicas, socioeconómicas e institucionales para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

## **8.4. CONTEXTO POLÍTICO E INSTITUCIONAL DEL PLAN**

Para la formulación del Plan de Ordenamiento, de la Cuenca del Río Gachetá, se consideró útil tratar la estructura general del sistema ambiental y del sector agropecuario nacional, regional actual y las políticas, programas y proyectos como marco de referencia para entender la funcionalidad institucional, la ejecución del conjunto de políticas, planes, programas y proyectos sectoriales en materia de administración de Cuencas Hidrográficas y Manejo de los recursos naturales acordes con los principios del desarrollo sostenible.

### **8.4.1. POLÍTICAS REGIONALES**

Tienen en cuenta las zonas productoras de agua como elementos para conservar y se definen áreas con conectividad para garantizar la preservación de la biodiversidad, especialmente en las zonas altas correspondientes a los páramos. Entre las estrategias están las siguientes:

- Ordenamiento territorial y conservación del medio ambiente.
- Mejoramiento y consolidación de las áreas actualmente ocupadas, evitando el deterioro de los recursos naturales.
- Generación y establecimiento de nuevos sistemas productivos sustentables.
- Fortalecimiento de la capacidad de gestión de los ejecutores.

#### **8.4.2. POLÍTICAS A NIVEL DE LA CUENCA**

Para la Cuenca del Río Gachetá se han definido las siguientes estrategias para el desarrollo ambiental y productivo:

- Seleccionar, mejorar y difundir entre los productores de la región los actuales sistemas de producción agropecuaria que mejor se adapten a las condiciones de las Cuenca.
- Fortalecer las instituciones que realizan investigación, dotándolas de infraestructura física, humana y económica, para que puedan investigar y desarrollar modelos adecuados para incrementar la productividad en la subcuenca.
- Mejorar los incentivos necesarios para tecnificar la producción agropecuaria y agroforestal, incluyendo asistencia técnica, crédito de fomento, sistemas de comercialización, distribución de insumos productivos, establecimiento de viveros y procesamiento local y regional de la producción.
- Seleccionar y promover especies nativas y cultivos comerciales tradicionales adaptados al medio, que pueden servir para la alimentación, para satisfacer otras necesidades básicas locales o que presenten buenas perspectivas de rendimiento, mercadeo o exportación.
- Fomento de la cobertura arbórea.
- Reorientar la producción pecuaria hacia la utilización de modelos

apropiados de explotación de ganado vacuno, y especies menores, aves y peces (trucha).

- Fortalecer las agroindustrias (como las cooperativas lecheras), que permitan a la región derivar un mayor beneficio de su producción agropecuaria, e industrias que utilicen otros recursos, especialmente minerales.
- Desarrollar nuevas alternativas productivas para la región, en áreas tales como el ecoturismo y la pesca deportiva como instrumentos de apoyo a la conservación.

#### **8.5. LINEAMIENTOS.**

Los objetivos y estrategias del Plan de Ordenamiento, se encuentran enmarcadas dentro de lineamientos que van del orden general a lo particular que sirvan de fundamento a lo largo del proceso de ejecución de todas las acciones programáticas hacia la Cuenca del río Gachetá.

Tales principios son:

Predominio del interés general sobre el particular. Constitucional y legalmente el desarrollo económico, social y cultural se fundamenta en la prevaencia del interés general sobre el particular, para lo cual se suman los preceptos según los cuales el desarrollo debe fundarse en la preservación y conservación de los recursos naturales y el ambiente, por ende el Estado mediante políticas que integran

la Gobernación del Cundinamarca, la alcaldía municipal de Guatavita y la CAR, debe velar por el bienestar general de la población de la Cuenca del río Gachetá garantizando el acceso de un ambiente sano.

- La preservación del ambiente como un bien de interés colectivo. De allí que parte de los habitantes o usuarios de la Cuenca como las empresas que actúan dentro de la Cuenca desarrollando sus actividades económicas (trucheras) deben cumplir, además de la función social, una función ecológica dentro de los límites que les fije el interés común.
- Conservación y potencialización del patrimonio natural y ambiental de la Cuenca, para alcanzar las metas del desarrollo sostenible. La riqueza y variabilidad natural que presenta la Cuenca, debe ser el punto de partida para fundamentar todas las actuaciones y actividades desarrolladas por los diferentes agentes de la sociedad, dichas intervenciones se debe llevar a cabo el principio rector del desarrollo sostenible.
- Incorporación al desarrollo sostenible de la Cuenca, la medición ambiental (indicadores ambientales) en el conjunto del sistema económico, social y territorial de la Cuenca con énfasis en la protección de la calidad ambiental.

Se trata de utilizar la política ambiental como instrumento de reequilibrio territorial y de mejora de la competencia económica, para

preservar y recuperar la calidad del medio natural y las condiciones de vida de la población. Esto supone comprender que el medio ambiente es un factor de desarrollo.

- La concertación y la participación de los habitantes de la Cuenca en la definición y la defensa del nuevo modelo de desarrollo.

La participación, permite la adopción, por parte de la población, de pautas de comportamiento ambientalmente adecuado y la obligación de conservar y exigir la conservación del patrimonio natural que contiene la Cuenca y su rehabilitación, con la colaboración de los usuarios de la Cuenca, empresas de la zona, alcaldía municipal de Guatavita y la CAR.

- La coordinación Inter. – institucional, que permita el logro de los objetivos del plan de ordenamiento ambiental y la ejecución, control y seguimiento de los diversos instrumentos de planificación que desarrollen y concreten los objetivos y línea de acción del plan.

## **8.6. OBJETIVOS**

### **8.6.1. OBJETIVO GENERAL**

Reorientar de manera concertada entre el Estado y los actores sociales, los procesos de ocupación del territorio y uso de los recursos naturales y del medio ambiente en el área de la Cuenca del Río Gachetá en el municipio de Guatavita,

Departamento del Cundinamarca, que en la actualidad producen desequilibrios entre la oferta y la demanda de bienes y servicios ambientales por el efecto de usos inadecuados del suelo.

### **8.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Crear, desarrollar y fortalecer valores que conlleven a una cultura de conservación, protección, aprovechamiento y uso sostenible de los recursos naturales en el área de jurisdicción de la Cuenca del río Gachetá.
- Establecer mecanismos y procesos de concertación y participación para la gestión del medio ambiente en los que haga presencia el Estado y la Sociedad Civil.
- Rehabilitar los ecosistemas estratégicos que se encuentran en las partes altas, en las formaciones de páramo y bosques altoandinos mediante acciones concertadas entre los diferentes actores de la gestión ambiental.
- Proteger, conservar, administrar, evaluar y aprovechar el recurso hídrico dentro de la Cuenca, en pro del beneficio social y económico, garantizando el abastecimiento y la sostenibilidad del recurso para sus diferentes usos, tanto en calidad como en cantidad, de acuerdo a las prioridades sociales y/o económicas del área.

- Propiciar y generar las condiciones necesarias para la investigación, conservación y uso sostenible de los recursos naturales, por medio de la implementación de estrategias y acciones que garanticen el conocimiento y un adecuado manejo de la biodiversidad.
- Mantener la calidad de vida (NBI) de las comunidades asentada en la Cuenca y el desarrollo social en general, a través de alternativas que brinden una mayor posibilidad de ingresos económicos (Ecoturismo – sistemas silvopastoriles).

### **8.7. ESTRATEGIAS GENERALES**

Para el desarrollo de los proyectos de manejo de la Cuenca del Río Gachetá se proponen las siguientes estrategias de reordenamiento:

- Socialización de la información a partir de talleres educativos e informativos, como instrumentos básicos para el intercambio de conocimientos técnicos y prácticas sociales, entendido esto como el proceso de “**Venta de la Idea**” fundamental del Plan.
- Impulsar las alianzas estratégicas con organizaciones en el ámbito regional, nacional e internacional, con el propósito de incentivar el apoyo y ejecución del plan.
- Restablecimiento de un equilibrio adecuado entre el aprovechamiento

económico de los recursos naturales renovables y su preservación.

- Intensificación del proceso actualmente en marcha en la Cuenca sobre protección de áreas de importancia ambiental (ejemplo Pantano de Martos) y los bosques naturales de la Cuenca.
- Estudios para la programación, diseño, construcción y mantenimiento de las obras técnicas, biomecánicas y biológicas necesarias para el control de los principales fenómenos de dinámicas de vertiente de la quebrada La Gaca.
- Establecimiento de prácticas mejoradas de cultivo de pastos y de manejo de ganados, con fines a controlar la posible erosión causada por sobre pastoreo y a elevar la productividad de la actividad ganadera.
- Ordenación y mejoramiento del sector agua potable y saneamiento básico en el área de la Cuenca.
- Mejoramiento de los sistemas existentes de organización de la producción y, de manera especial, de los relacionados con los medianos y pequeños productores, quienes podrían ser agrupados en unidades asociativas de producción cooperativista y de autogestión.
- Fortalecimiento de la organización de la comunidad campesina concentrada en cada una de las veredas de la

Cuenca, los cuales deberán ser dotados o en el caso que estén mejorarlos, de servicios básicos como: acueducto, alcantarillado, puestos de salud e infraestructura asociada a los proyectos.

- Promoción y consolidación de la participación de la población en la ejecución del presente Plan de Ordenación y Manejo.
- Desarrollo de una adecuada coordinación interinstitucional, mediante acuerdos y convenios, entre entidades y organismos gubernamentales y ONG's nacionales e internacionales que deseen participar en el proceso de transformación del área de la Cuenca, Gobernación del Cundinamarca, sus secretarías, Institutos descentralizados del orden Nacional, Alcaldía de Guatavita, SENA, la CAR, etc.

### **8.8. MODELO DE INTERVENCIÓN**

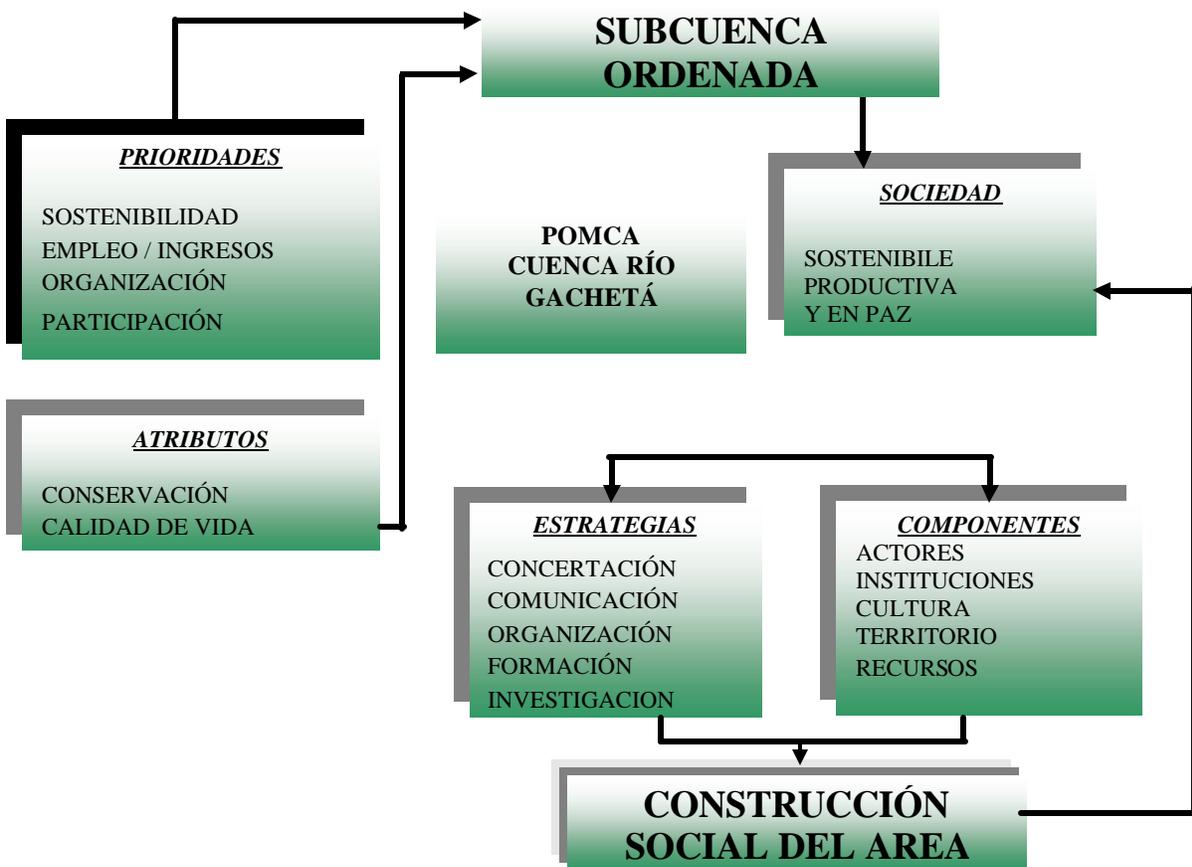
Para que estas proyecciones sean posibles, se requiere de un modelo que permita ordenar el proceso de gestión y la intervención para el logro de las metas propuestas, ver Esquema No.5.

El proceso de Ordenamiento Ambiental de Cuencas, entendido como la búsqueda de alternativas de Desarrollo Sostenible, que propicien la alteración de los acontecimientos regionales en una dirección social y ambientalmente deseables, demanda un ejercicio participativo que requiere la implementación de estrategias,

identificación de actores y definición de prioridades para redefinir el concepto de región donde la Cuenca sea la unidad

fundamental de planificación y desde donde se proyecte la construcción de una sociedad sostenible, productiva y en paz.

**Esquema No. 5. Modelo de Intervención para la Gestión Sostenible de la Cuenca del Río Gachetá.**



Los atributos. Para conservar la base de recursos naturales se requiere incurrir en costos que no siempre son asumidos equitativamente, tal es el ejemplo tangible de la conservación de nacimientos que surten acueductos, donde los costos en que incurren los campesinos de la zona no son retribuidos con acciones que apunten al bienestar social, lo que genera

desinterés en las actividades relacionadas con la conservación y protección.

Se requiere entonces, de la definición de políticas para la distribución equitativa de costos y beneficios ambientales, tales como, la definición de áreas receptoras de derechos transferibles y/o prioritarias para la adquisición de predios por parte de las

autoridades ambientales, donde se administre a través de comodatos con entidades privadas o a través de Las estrategias. Construir región teniendo en este caso la Cuenca como base de planificación ambiental, requiere la transversalidad de estrategias tales como: Organización. Construir capital social, actores sociales que reconozcan y se apropien de su territorio, que estén dispuestos a ser artífices de su propio desarrollo, entendiendo que el desarrollo debe hacerse con y no para la gente.

Formación. Concebir el proceso de ordenamiento ambiental desde un enfoque humanista y no instrumental, donde de una forma o de otra existe grado de utilización. Cualificar el recurso humano, garantiza la transformación de la realidad comprendida.

Concertación. Definir propósitos comunes, que sean asumidos y aceptados por un conjunto plural de actores capacitados para presentar y negociar sus intereses. La concertación debe propiciarse al interior de las comunidades, entre las instituciones, y entre las comunidades y las instituciones. Cualquier acción posee mayor viabilidad si es fruto de una concertación.

Comunicación. El modelo comunicativo debe generar información pública hacia los actores internos y externos de la región, construir opinión pública que valore los esfuerzos en pro de la gestión sostenible de la Cuenca, y posicionar un imaginario colectivo que oriente la intervención.

corporaciones mixtas conformadas por diferentes actores sociales.

Investigación. Para que el proceso de intervención, con miras a alcanzar la imagen deseada, sea posible, es necesario profundizar en el conocimiento del Sector, entendiendo el proceso como de investigación – acción, es decir, comenzar la intervención con las acciones de corto y mediano plazo simultáneamente con el avance en estudios específicos como el registro de factores hidroclimáticos, la aptitud de tierras y la dinámica de ocupación del suelo. La investigación – acción propicia la incorporación de diferentes actores en el proceso investigativo lo que generará mayores compromisos en el reto de transformar la realidad.

Sistematización. Monitorear, revisar y validar todas las acciones encaminadas al logro de objetivos, con el fin de retroalimentar el proceso permanentemente. La sistematización concebida como un proceso cognoscitivo, garantiza control y replicación de acciones.

Componentes. Instituciones del orden local, departamental, regional y nacional; actores internos y externos del Sector; el territorio entendido más allá de las divisorias de aguas; los recursos humanos tecnológicos y financieros; la cultura, entendida como medio utilizado por las comunidades para apropiarse del territorio; y el entorno que incide, pero sobre el que no se puede incidir.

## **8.9. PROPUESTA DEL PLAN DE ORDENACION Y MANEJO**

Con base a lo anterior, la elaboración de la Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Gacheta, tiene como objetivo definir las líneas de acción en las cuales se deberán encaminar las actividades que se desarrollen en los próximos doce (12) años en la Cuenca.

Dichas acciones estarán orientadas a corregir los factores de deterioro ambiental identificados y evaluados en el diagnóstico junto con los escenarios establecidos y concertados con la comunidad y ejecutar las medidas de prevención para proteger y conservar los ecosistemas estratégicos y así facilitar la regulación del ciclo y dinámica hidrológica de la región.

### **8.9.1. LINEAS DE ACCIÓN, PROGRAMAS Y PROYECTOS**

Como resultado de la construcción de los escenarios actual, tendencial y posible, donde se tuvo en cuenta la capacidad de acogida del territorio, los objetivos del desarrollo regional y las aspiraciones de la comunidad, y siguiendo las líneas de acción del Plan de Gestión de la CAR se plantean los programas y proyectos encaminados a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible en la Cuenca del Río Gacheta.

La formulación y ejecución de proyectos dentro de un adecuado proceso de asignación de recursos permite concertar, en forma eficiente, las acciones

contempladas en los programas del Plan de ordenamiento y manejo y evitar que se queden en enunciados de buenas intenciones.

La participación de la comunidad en la identificación de la problemática existente y sus posibles soluciones, representa un elemento valioso que enriquece el proceso de autogestión y genera un mayor compromiso para el desarrollo de las actividades encaminadas a la conservación y adecuado manejo de los recursos naturales y del ambiente.

El portafolio, en este caso, es entendido como el conjunto de proyectos sugeridos y concertados con la comunidad, y que directa o indirectamente apuntan a la solución de problemas o situaciones ambientales identificadas durante el proceso de diagnóstico y caracterización con la comunidad de la situación actual, que se realizó dentro de la preparación del Plan.

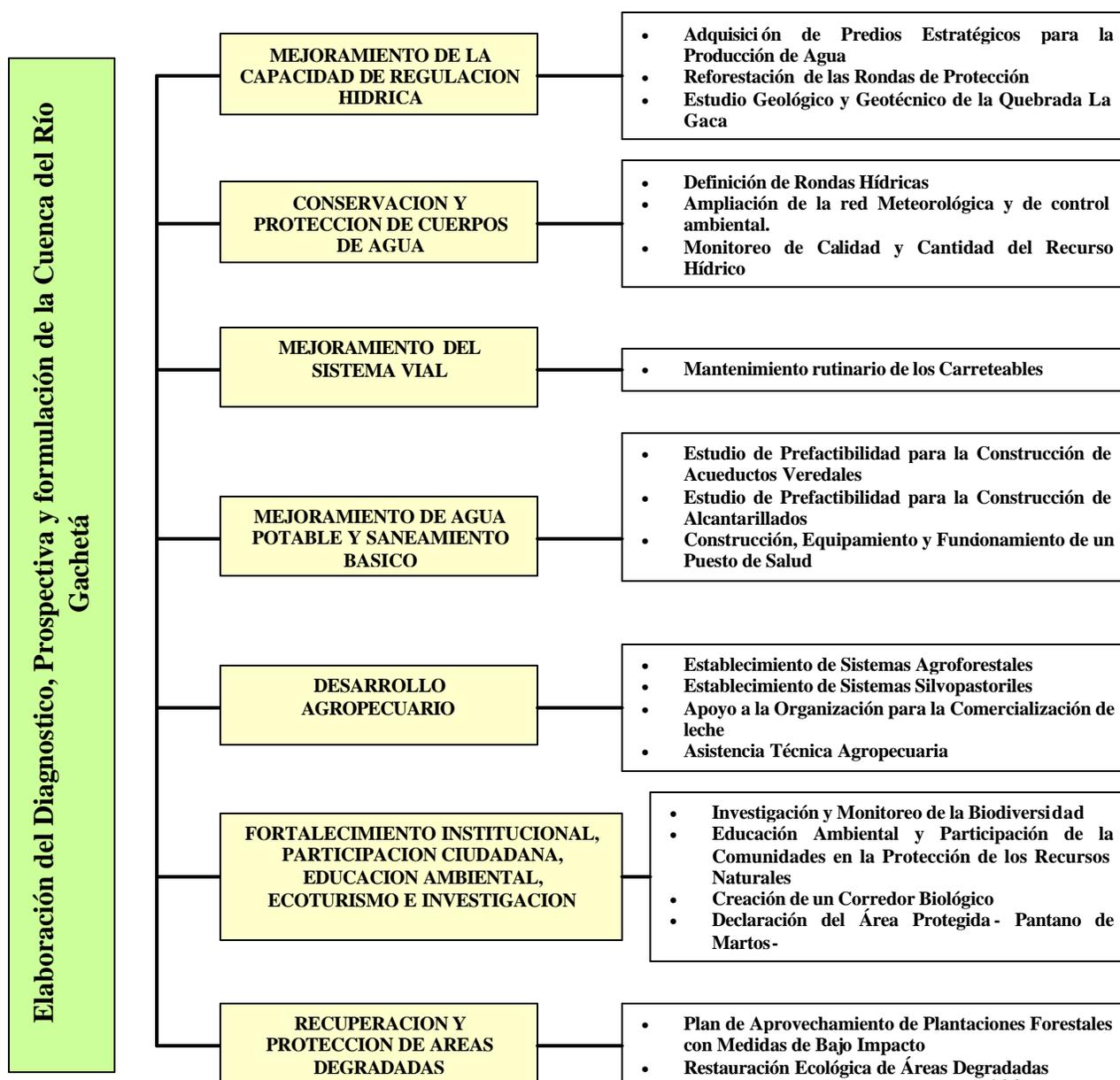
Aunque existe una amplia variación en el grado de preparación de proyectos identificados por la comunidad, donde algunos manifestaban ideas con poca información y soporte, a partir de allí, se plantean los siguientes proyectos, identificados sobre los programas que actualmente son acogidos por la CAR.

En el Esquema No. 5 se presenta la relación de los programas y proyectos formulados para el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Gacheta.

Para cada proyecto previamente concertado con la comunidad y con el grupo de profesionales de la CAR, el grupo consultor elaboró las fichas perfil

que se presenta en cada uno de los documentos técnicos de las subcuencas que conforman la Cuenca del río Gachetá.

### Esquema No. 6. Estructura de la Propuesta del Plan de Ordenación y Manejo





## 9. PLAN OPERATIVO

La fase de implementación corresponde a las acciones necesarias para la puesta en marcha del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Gachetá. Las conclusiones acerca de los problemas y soluciones estudiados en la fase de formulación mediante el diagnóstico y la evaluación se convierten en acciones concretas, para las cuales fueron determinadas en cada una de las fichas perfil de los proyectos formulados:<sup>6</sup>

- **Dimensión Temporal.** Cuándo se realiza y con qué prioridad
- **Dimensión Espacial.** Dónde se realiza
- **Dimensión Económica.** Cuánto cuesta
- **Dimensión Social.** A quién beneficia
- **Dimensión Administrativa.** Quién la realiza
- **Dimensión Ambiental.** Que impacto ambiental causa

### 9.1. EJECUCION

En la etapa de ejecución se hace la operativización del plan, su seguimiento y control, evaluación y ajustes necesarios.

<sup>6</sup> IGAC – CAR – GTZ. 1998. Guía Simplificada para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal

### 9.1.1. OPERATIVIZACIÓN

La operativización del Plan se hace mediante el programa de operativo o de ejecución para los próximos doce años. Para el caso específico de la cuenca del Río Gachetá se propone que la responsabilidad de la ejecución sea asumida de forma conjunta por la Gobernación de Cundinamarca, la Administración Municipal de Guatavita, la comunidad residente en el área de estudio y las demás entidades e instituciones de orden público y privado que tengan injerencia en la región, en cabeza de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. Buscando dar cumplimiento al programa, diligenciar los proyectos para poder acceder a las posibles fuentes de cofinanciación y articular el personal base que trabajará en la ejecución de los proyectos propuestos.

### 9.1.2. OBJETIVO DEL PLAN OPERATIVO

- Restaurar la base ecológica de la Cuenca del Río Gacheta.
- Fomentar la participación comunitaria para la protección y conservación de los recursos naturales.

- Incorporar a la comunidad residente en la cuenca en los procesos de sensibilización, con el fin de lograr la interiorización de la problemática ambiental.
- Propender por el desarrollo socioeconómico y ambiental de los habitantes de la cuenca.
- Contar con un elemento de diagnóstico que permita la consecución de recursos de financiación municipal, regional, nacional e internacional para su ejecución.
- Capacitar a autoridades locales y comunidad en general, sobre los riesgos y amenazas naturales presentes en la zona.

### **9.1.3. ESTRATEGIAS**

#### ***9.1.3.1. Estrategias Operacionales y Logísticas***

- Apoyo a iniciativas locales sobre conservación y protección de áreas naturales, privilegiando procesos de organización comunitaria.
- Conformación de una red de organizaciones locales que lideren los procesos de conservación, recuperación y manejo de los recursos naturales.
- Realizar actividades de capacitación buscando difundir lineamientos

orientadores de uso y manejo de los recursos naturales.

#### ***9.1.3.2. Estrategias Técnicas***

- Iniciar el proceso de conservación y recuperación del recurso hídrico, principalmente a través de reforestación de áreas de nacimientos de aguas, restauración de cobertura vegetal en márgenes de corrientes hídricas, y enriquecimiento forestal con especies nativas.
- Conservar la biodiversidad de ecosistemas naturales mediante la compra de predios principalmente en zonas de aprovisionamiento de agua para acueductos y declaración de ecosistemas estratégicos.
- Implementación de prácticas de manejo y conservación de suelos mediante el establecimiento de parcelas agroforestales y silvopastoriles.
- Aprovechamiento de las plantaciones forestales presentes en la zona utilizando medidas de bajo impacto, con el fin de reducir los fuertes impactos que ocasionan dichas actividades a los recursos naturales.

### **9.1.4. PROPUESTA DE PLAN OPERATIVO**

En la Tabla No. 37 se presenta el Plan Operativo General planteado para la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Gachetá



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA



**Tabla No. 37. Plan Operativo General**

RESULTADOS ESPERADOS	UBICACION	ACTIVIDAD	DURACION - AÑOS												RESPONSABLES	COSTO			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Adquisición y recuperación de predios estratégicos para la producción de agua	Parte alta de las subcuencas de los ríos Amoladero y Sueva	Comprar los predios localizados en los ecosistemas estratégicos de las subcuencas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Convenio entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Gobernación de Cundinamarca y el Municipio de Guatavita	\$1300.000.000
Recuperación de trescientas treinta y tres hectáreas de Conservación Hídrica	Unidades de conservación hídrica en cada una de las subcuencas	Reforestar las márgenes hídricas que en la actualidad se encuentran sin protección	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Alcaldía de Guatavita, Gobernación de Cundinamarca	\$1.430.731.920
Determinación de las medidas adecuadas tendientes a la estabilización del Cerro las Guacamayas y la Quebrada la Gaca	Quebrada La Gaca, Subcuenca del río Monquentiva	Realizar el estudio Geológico y Geotécnico de la Quebrada La Gaca	■	■	■	■											INGEOMINAS, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR-, Gobernación de Cundinamarca	\$120.000.000	
Definición del ancho adecuado de las rondas hídricas	Cuerpos de Agua localizados en las Subcuencas; Monquentiva, Amoladero y Sueva	Realizar los estudios detallados necesarios para llegar a diseños e implementación de acciones para garantizar las rondas hídricas de las quebradas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	\$120.000.000

RESULTADOS ESPERADOS	UBICACION	ACTIVIDAD	DURACION - AÑOS												RESPONSABLES	COSTO		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Determinación real de las condiciones climáticas de la zona de estudio	Subcuenca del río Amoladero	Establecer y poner en funcionamiento una (1) estación climatológica ordinaria															Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, IDEAM	\$120.000.000
Determinación y monitoreo de la calidad y cantidad del recurso hídrico	Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Establecer y poner en funcionamiento tres (3) estaciones limnimétricas y/o limnigráficas															Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, IDEAM	\$ 531.300.000
Buen estado de las vías de acceso a las subcuencas en en todas las épocas del año	Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Realizar el mantenimiento rutinario de las vías de primer y tercer orden dentro de la Cuenca															Municipio de Guatavita, Gobernación de Cundinamarca y Comunidad	\$ 1.120.880.000
Ampliación de la red de acueducto a la subcuencas que conforman la Cuenca del río Gachetá.	Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Realizar el estudio de prefactibilidad para la construcción de acueductos veredales															Alcaldía Municipal de Guatavita	\$ 240.000.000
Ampliación de las redes de alcantarillado a las subcuencas que conforman la Cuenca del río Gachetá	Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Realizar el estudio de prefactibilidad para la construcción un sistema de Saneamiento Básico															Alcaldía Municipal de Guatavita	\$ 240.000.000
Mejoramiento de la cobertura del servicio de salud para la Cuenca del río Gachetá	Subcuenca del río Amoladero	Construir y poner en funcionamiento un Puesto de Salud															Alcaldía Municipal de Guatavita,	\$ 203.000.000
Implementación de	Subcuencas del río	Establecer sistemas															Corporación Autónoma	\$ 126.000.000



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA



RESULTADOS ESPERADOS	UBICACION	ACTIVIDAD	DURACION - AÑOS												RESPONSABLES	COSTO			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
sistemas de producción amigables con el medio ambiente	Amoladero, y Sueva	agroforestales en las áreas de producción de cada una de las subcuencas como proyectos pilotos	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	Regional de Cundinamarca, Alcaldía de Guatavita	
Implementación de sistemas de producción amigables con el medio ambiente	Subcuenca del río Monquentiva	Establecer sistemas silvopastoriles en las áreas de producción de la subcuenca del río Monquentiva como proyectos pilotos	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Alcaldía de Guatavita	\$ 63.000.000
Conformación de la asociación de productores de leche	Subcuencas del río Amoladero, y Sueva	Apoyar la organización para la comercialización de leche			█													Municipio de Guatavita	\$ 200.000.000
Mejoramiento de la competitividad, sostenibilidad y estabilidad de los sistemas de producción agropecuarios	Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Realizar la asistencia técnica agropecuaria	█	█	█													Municipio de Guatavita, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR-	\$300.000.000
Conocimiento del estado de la biodiversidad y realizar su monitoreo en el tiempo	Formaciones de Páramo, Subpáramo y Bosque Alto andino Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Realizar la investigación y monitoreo de la biodiversidad	█	█	█													Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	\$ 39.600.000

RESULTADOS ESPERADOS	UBICACION	ACTIVIDAD	DURACION - AÑOS												RESPONSABLES	COSTO		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Consolidación del corredor biológico del sector oriental del Departamento	Formaciones de Páramo, Subpáramo y Bosque Alto andino Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Crear el corredor biológico a lo largo de las subcuencas del río Gachetá	■														Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	\$26.400.000
Área protegida declarada del Pantano de Martos	Pantano de Martos, Subcuenca del río Monquentiva	Declarar el Pantano de Martos como área protegida	■	■													Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	\$ 12.000.000
Capacitación y concienciación a la población sobre el manejo y uso adecuado de los recursos naturales	Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Realizar la capacitación de la comunidad sobre el manejo adecuado de los recursos naturales y actividades tendientes a la recuperación, protección y conservación.	■														Alcaldía de Guatavita, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	\$ 90.000.000
Aprovechamiento de las Plantaciones Forestales	Subcuenca del río Monquentiva y Amoladero	Reemplazo del 100% de las plantaciones forestales				■	■	■	■	■							Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y Propietarios de los Predios	\$ 932.600.000
Recuperación de las áreas degradadas	Subcuencas del río Amoladero, Monquentiva y Sueva	Realizar las actividades de recuperación ecológica en las zonas degradadas.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	\$285.000.000
<b>TOTAL</b>																	<b>\$ 7760.711.920</b>	

## 9.2. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Para la evaluación y seguimiento al Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Gachetá se tienen en cuenta una serie de parámetros las cuales se describen a continuación

### 9.2.1. EVALUACIÓN INICIAL

Esta evaluación se hace antes de la ejecución de un proyecto con el propósito de

determinar si realmente se puede llevar a cabo.

La evaluación del presente proyecto se aplica con el fin de definir una coherencia interna a nivel de todos sus componentes y la viabilidad de su aplicación en situaciones reales.

En la Tabla No. 38, se presenta la manera de evaluar rápidamente las posibilidades de llevar a cabo el Plan.

**Tabla No. 38. Evaluación Inicial del Plan**

VIABILIDAD	ALTA	MEDIA	BAJA
Financiera			
Técnica			
Institucional			
Política			
Jurídica			
Sociocultural			

Fuente: Gestión de Proyectos 2002

### 9.2.2. CLARIDAD EN LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El problema esta bien definido y con claridad cuando se obtiene suficiente información cualitativa y cuantitativa en relación con la situación socioambiental y su conectividad con el uso y manejo de los recursos naturales

Las diferentes etapas para la construcción del diagnostico para la formulación del Plan han permitido señalar y describir la problemática que se va a resolver con el

desarrollo de los diferentes proyectos propuestos. Para tal fin la evaluación debe responder a la pregunta:

- ¿La problemática socioambiental puede ser resuelta y atendida en el tiempo de ejecución del proyecto?
- ¿El problema ambiental es claro y concreto?
- ¿El problema ambiental asume prioridades frente a ecosistemas estratégicos?

### 9.2.3. CAMBIOS Y METAS AMBIENTALES QUE OFRECE EL PLAN

Los cambios positivos o negativos que se generan al medio natural, socioeconómico y cultural con la ejecución del plan de ordenación y manejo, se manifiestan básicamente sobre los habitantes de la zona y el medio en que se desarrollan, por consiguiente es importante evaluar dichos cambios a través de los siguientes interrogantes:

- ¿Que especies, recursos o ecosistemas intervendrán?
- ¿Es un ecosistema estratégico?
- ¿Tiene algún significado ecológico dicho ecosistema?
- ¿Que aportes ofrece el proyecto sobre la base natural?
- ¿Estos cambios implican avances cuantitativos o cualitativos?
- Que área será intervenida?
- ¿El cambio generado ayudará a mitigar, corregir o prevenir impactos ambientales negativos?
- ¿Qué cambios ofrece sobre los componentes socioeconómicos descrito en el problema?

Realizar un listado de los impactos bióticos y antrópicos del Plan a través de cada uno de los proyectos propuestos sobre la:

- Vegetación natural
- Deforestación
- Diversidad de especies vegetales
- Hábitat de la fauna silvestre
- Pérdida de suelos
- Erosión y alteración de la estructura de los suelos
- Pérdida de fertilidad de suelos
- Contaminación hídrica

Aportes del Plan de ordenación y manejo para atender:

- Deterioro del paisaje
- Degradación sobre el recurso hídrico
- Conservación y preservación de los ecosistemas estratégicos
- Estabilidad de las rondas de protección de las quebradas
- Mejoramiento de los servicios básicos
- Procesos organizativos o socioculturales de las comunidad
- Procesos de educación ambiental inadecuados

#### 9.2.3.1. Evaluación metodológica

Se debe tener en cuenta los siguientes tópicos para la evaluación de cada uno de los proyectos propuestos:

- ¿Que enfoque conceptual y metodológicos plantea el Plan para lograr las metas propuestas?
- Los enfoques son adecuados y suficientes para evaluar los componentes natural, técnico y socio económico.
- La investigación básica y aplicada que aspectos tendrá en cuenta?

- ¿El cronograma de actividades es coherente con las metas propuestas?

#### **9.2.3.2. Presupuesto**

Este debe estar de acuerdo con el monto de inversión propuesto, con los resultados, metas y actividades.

El presupuesto se debe analizar de tal manera que cumpla con los resultados y metas ofrecidas. Además los costos de las actividades deben estar coordinados con lo presupuestado a nivel regional y ubicación del proyecto.

#### **9.2.3.3. Planes de continuidad de los proyectos Propuestos**

Son los procesos de orden técnico, productivo, organizativo o económico que desencadena el proyecto.

Una vez terminado el proyecto, este debe garantizar el mantenimiento de los procesos naturales y socioeconómicos impulsados en su ejecución.

Por tanto, para la evaluación se debe tener en cuenta:

- Los mecanismos de orden técnico, organizativo o económico que garanticen los cambios con la ejecución del proyecto.
- Existen fuentes de financiación para el desarrollo total del proyecto para garantizar su continuidad económica?

#### **9.3.3.4. Concepto**

Se debe emitir un concepto de viabilidad técnica, económica y social, al igual que las conclusiones y recomendaciones para ser ejecutado o ajustado el proyecto.

### **9.2.4. SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

El seguimiento y monitoreo evalúa el desarrollo de las actividades del proyecto en forma continua, generando un juicio permanente de los mismos.

Para el seguimiento y monitoreo es necesario tener en cuenta las metas de orden técnico, productivo, ecológico, económico y social que se han alcanzado con la ejecución del proyecto. Se debe analizar si las metas se alcanzaron en el tiempo previsto y si corresponden con las metas esperadas y si estas sufren realmente algún cambio con la línea base del proyecto

#### **9.2.4.1. Indicadores**

Los indicadores son un mecanismo específico para medir el cumplimiento de las metas.

Estos se pueden aplicar durante el proceso del plan o bien sea, en alguna actividad específica. Además se debe aplicar al resultado final del plan.

Los indicadores que se miden durante el proceso permiten hacer seguimiento a las actividades, detectar situaciones críticas para

introducir correctivos oportunos y/o motivar algún logro.

Se deben formular selectivamente y se deben centrar en actividades o eventos específicos, mide además los resultados obtenidos al finalizar el proyecto

#### **9.2.4.1.1. Indicadores ambientales**

Un modelo ampliamente utilizado para el uso de indicadores ambientales el de Presión – Estado- Respuesta “P-E-R” desarrollado por la OCDE 1991, 1993.

Este modelo organiza la información simple que a nivel macro es utilizado como formato para estructurar los indicadores. Mide las actividades antrópicas que ocasionan una presión sobre el ambiente y los recursos naturales que ocasionan un cambio en el ambiente al cual la sociedad responde con medidas para prevenir o mitigar el impacto.

#### **9.2.4.1.2. Indicadores de presión**

Presiones sobre el ambiente como consecuencia de las interacciones entre la sociedad y la naturaleza. Estas pueden ser directas o indirectas.

#### **9.2.4.1.3. Indicador de estado**

Se refiere al estado que conduce las presiones sobre el ambiente, Las presiones conducen a un estado determinado del ambiente físico, químico, biótico o social.

#### **9.2.4.1.4. Indicador de impacto-efecto**

Se relaciona con los efectos e impactos de las interacciones sociedad-naturaleza a causa de las presiones y el estado del medio ambiente, sobre las funciones ecológicas, sociedad y población.

#### **9.2.4.1.5. Indicador de respuesta**

Son las acciones (Políticas instrumentales o participativas) que la sociedad genera como respuesta a la presiones, estados y efectos o impactos sobre el medio los que conducen a los procesos de desarrollo y el uso de los recursos naturales.

#### **9.2.4.1.6. Indicador de gestión**

Se relaciona con el manejo y efectividad de las respuestas y acciones generadas por las entidades ejecutoras de las políticas ambientales.



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DE CUNDINAMARCA



## 10. BIBLIOGRAFIA

**Betancur Jorge.** 1965. Problemas de Seguridad Social Creados por el Progreso Técnico. El Caso de Guatavita.

**Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.** 2001. Altas Ambiental. Bogotá. Colombia.

**Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.** 2007. Datos Meteorológicos de las Estaciones de El Choche, Montecillos, La Maria.

**Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.** Plan de Gestión Ambiental Regional. 2004 – 2007.

**Cuatrecasas José.** 1987., Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Pág. 94

**DANE.** Censos 1985, 1993, 2000 y 2005.

**Departamento Nacional de Planeación.** 1994-1995. Infraestructura Vial Regional .Documento Conpes.

**Empresa de Acueducto de Bogota.** 2007. Datos Meteorológicos de las Estaciones de Sueva y Potreritos.

**Gil & Marín.** 1995. Análisis del Riesgo ambiental asociado a los procesos geológicos. IDEAM – IDEADE.

**Gobernación de Cundinamarca.** 2000. Secretaria del Medio Ambiente. Plan de Manejo de los Predios Adquiridos por la Gobernación de Cundinamarca en la Estrella Fluvial del Nacimiento de los Ríos Aves y Monquentiva, Amoladero y Guantafur en Jurisdicción del Municipio de Guatavita. Septiembre del 2000.

**Hospital San Antonio.** Perfil epidemiológico del Municipio de Guatavita en 1997.

**IDEAM.** 2006. Cajas de Herramientas. Guía Técnico Científica para la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en Colombia. Normatividad y Política Ambiental Zonificación Ambiental.

**IDEAM.** 2007. Datos Meteorológicos de las Estaciones de Potrero Largo, Guasca y Gachetá.

**IGAC – CAR –GTZ.** 1998. Guía Simplificada para la Elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial. Bogotá, Colombia.

**IGAC.** 2000. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. Tomo I, II y III Bogotá Colombia.

**IGAC.** Información Catastral del Municipio de Guatavita. Distribución Predial por Rangos de Tamaño y Distribución Predial por Rangos de Avalúo.

**INGEOMINAS.** Subdirección de amenazas geológicas y entorno ambiental. Informe de visita técnica a la Vereda de Monquentiva, Municipio de Guatavita Cundinamarca, Bogotá, Mayo 20 de 2005.

**INGEOMINAS. 1975.** Mapa geológico del cuadrángulo Zipaquirá K 12.

Información primaria obtenida en Talleres con Comunidades de las Subcuencas de Monquentiva, Amoladero y Sueva, en Abril de 2007.

**Melo O. & Vargas R.** 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad del Tolima. CARDER – CRQ – CORPOCALDAS. Ibagué. 16-21 pp.

**Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.** 2003. Gobernación de Santander y Corporación Autónoma Regional de Santander. Guía de contenidos para la prestación de Esquemas de Ordenamiento Territorio.

**Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.** 2002. Guías Técnicas para la Ordenación y el Manejo

Sostenible de los Bosques Naturales. Tomo II Guía Técnica para la Elaboración de Inventarios Forestales. Bogotá Colombia.

**Municipio de Guatavita.** 2001-2009. Esquema de Ordenamiento del Municipio de Guatavita.

**Municipio de Guatavita.** 2004 – 2007. Plan de Desarrollo Municipio de Guatavita SISBEN del Municipio de Guatavita.

**Pulido S. Gonzalo.** 1996. Introducción a la hidrogeología ambiental. Universidad Nacional de Colombia.

**Renjifo, Luis Miguel & Ana María Franco-Maya & Juan David Amaya-Espinel & Gustavo H. Kattan & Bernabé López-Lanús (eds.).** 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Ministerio del Medio Ambiente. Panamericana Formas e Impresos S.A. Colombia. 562 pp.

**Rabel CH, J, O.** Vegetación y Ambientes en tres gradientes montañosos de Colombia.

**TRAGSA.** 1998. Restauración hidrológica forestal de cuencas y control de la erosión.

**UNESCO.** 1980. Ecosistemas de los Bosques Tropicales. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia Y la Cultura. Paris. 126- 163 pp.



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DE CUNDINAMARCA

