

1. SUBSISTEMA BIOFISICO

1.1. DESCRIPCIÓN

El municipio de Aguazul se encuentra en la región central del Casanare, en el cruce de caminos de la vía Marginal del Llano, la vía del Cusiana y el acceso a maní. Se ubica en la margen izquierda del río Únete, en su salida de las montañas al Llano.

Está localizado geográficamente según las siguientes coordenadas: 5° 21' de Latitud Norte con respecto al Ecuador y 72° 24' de Longitud al Oeste del meridiano de Greenwich; limita al norte con los municipios de Pajarito (Boyacá) y Recetor (Cas), al sur con Tauramena y Maní (Cas), al oriente con la capital del departamento, Yopal, y al occidente con Tauramena y Recetor (Cas). Se encuentra a 300 m.s.n.m., manteniendo una temperatura de 27° C en promedio. Ocupa un área de 1.330 km² entre el piedemonte de la Cordillera Oriental y las sabanas del margen izquierdo de la Cuenca del Río Meta, que a su vez pertenece a la cuenca del Orinoco. Cuenta con tres fuentes hídricas principales: los ríos Cusiana, Únete y Charte. Posee tres tipos de paisaje principales, montaña, piedemonte y sabana. (Mapa 1. Mapa Base.M1BAS-EOT99)

1.2. ANTECEDENTES

El área física que cubre Aguazul ha sido estudiada por funcionarios de la administración, por consultores particulares, y en estudios sobre manejo ambiental contratados por compañías petroleras como la B.P., Elf, Kelt y Perenco. Los estudios que se tomaron como referencia fueron los siguientes:

- Estudio de Impacto Ambiental para el Campo Cusiana y Plan de Manejo del Campo Cusiana. Entregado por B.P. a la administración local en el primer semestre de 1995. Realizado por la empresa Geoingeniería.
- Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca hidrográfica del Río Unete. Entregado por B.P. a la administración municipal y a la Corporinoquia en el primer semestre de 1997. Realizado por la empresa Geoingeniería y la ONG Cemilla.
- Zonificación Ambiental de la Zona Rural del Municipio de Aguazul, Casanare, con Propósitos de Planificación y Ordenamiento Territorial. Es la base de la formulación del **Acuerdo 042** del 20 de Diciembre de 1997 por medio del cual se adopta el Estatuto Ambiental para el Uso del Suelo de la Zona Rural del Municipio de Aguazul. Realizado por la firma GID Consultores, Ltda.
- Plan Ambiental del Municipio de Aguazul. Proyecto realizado por la Secretaría de Medio Ambiente en 1997.

- Caracterización, Generación y Validación de Tecnologías para las Zonas de Economía Campesina del Casanare (Cordón Petrolero) Aguazul, Maní, Tauramena y Yopal. Realizado por CORPOICA para la Secretaría de Agricultura de la Gobernación de Casanare, 1998.
- Programa Agropecuario Municipal de Aguazul (PAM). Caracterización veredal realizada por la UMATA en 1998.
- Plan Integral de Desarrollo. Aguazul Compromiso de Todos. 1995-2004. Alcaldía Municipal. 1995.
- Plan de Desarrollo. Honestidad, Eficiencia y Servicio Social. 1998-2000. Dr. Alcibiades Salamanca. Alcaldía Municipal. 1998.

Una vez consultados se tomaron como base para la presente caracterización física del municipio, complementándose la cartografía, los textos y literatura, con la información de campo de la secretaria del medio ambiente y la Umata. La información se encuentra digitalizada en los mencionados estudios en un Sistema de Información Geográfica (S.I.G.).¹

Otras fuentes importantes, por permitir entender el tipo de información que requiere el componente físico y ambiental, fueron documentos elaborados por el Ministerio del Medio Ambiente², por cCORPORINOQUIA (resolución 0358 del 15 de Julio de 1999), por el IGAC, y registros del IDEAM (Antiguo HIMAT) y de INGEOMINAS sobre la Red Sismológica Nacional. En el caso de los datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) podemos encontrar hasta 13 de los 21 parámetros que se registran, de acuerdo con la localización y el tipo de estaciones existentes. En el caso de Aguazul las estaciones que toman datos dentro de su territorio son los siguientes:

Tabla 1 CATÁLOGO DE ESTACIONES DEL IDEAM

CÓD.	TIPO DE DATOS	LUGAR	FUENTE	LATIT UD	LONGIT UD	ALTU	EN	RG	FECHA INICIAL	SUSPEN
3519 004	PM	TAMARINDO	CÑ. GARAGOA	5.02 N	72.34 W	290	1	6	NOV 1974	
3519 007	PM	SAN JOSÉ	UNETE	5.02 N	72.29 W	190	1	6	NOV 1974	
3519 501	CO	EL SURAL	UNETE	5.09 N	72.30 W	250	1	6	NOV 1974	1978
3519 503	CO	AGUAZUL	UNETE	5.11 N	72.33 W	380	1	6	ENE 1974	
3519 504	CO	PAJARITO	UNETE	5.17 N	72.42 W	1100	1	6	FEB 1972	1974

¹ Específicamente se trabajó con los sistemas ILWIS y ARCAD. Esta información fue digitalizada en AUTOCAD 14 con el fin de permitir su revisión y su incorporación en el presente documento.

² En especial los documentos: 'Bases Ambientales para el Ordenamiento Municipal en el Marco de la Ley 388 de 1997' y 'Recomendaciones Generales para la Aprobación del Componente Ambiental de los POTM.'

3519 703	LG	LOS ESTEROS	UNETE	5.11 N	72.32 W	400	1	6	NOV 1974	
3519 704	LM	PTE. CHARTE	CHARTE	5.16 N	72.29 W	400	1	6	NOV 1974	

PM= Pluviométrica. CO= Climatológica Ordinaria. LG= Lignigráfica. LM= Limnimétrica.

FUENTE: IDEAM, 1999.

De las siete estaciones localizadas en el área municipal, dos fueron suspendidas en 1974 (Pajarito) y en 1978 (El Sural). De las restantes cinco se puede obtener solo los tres parámetros sobre precipitaciones en dos: la de Tamarindo y la de San José; en las otras tres estaciones se pueden obtener hasta trece parámetros: precipitaciones totales, precipitación en número de días, precipitación máxima 24 horas, temperatura media, temperatura máxima, temperatura mínima, humedad relativa, evaporación, brillo solar, nubosidad, tensión del vapor, velocidad del viento y punto de rocío. No se cuenta con los datos sobre caudales y sobre sedimentos.

La información presentada tiene como objetivo hacer una descripción general de las características físicas del municipio, y con el fin de permitir una lectura general del territorio y de establecer las áreas prioritarias sobre las cuales se deben establecer acciones concretas para proteger, conservar o recuperar los elementos que constituyen el Medio Ambiente.

1.3. GEOLOGÍA

Aguazul se encuentra en las estribaciones de la cordillera oriental, en la zona de transición con las sabanas, el denominado piedemonte llanero, el cual comprende el borde Este de la cordillera oriental y el límite Oeste de la cuenca de los llanos orientales. Cuenta con zonas de grandes pendientes donde son frecuentes los deslizamientos y con zonas planas en las cuales se cuenta con gran estabilidad del suelo y del subsuelo.

Aguazul, al igual que todo el departamento de Casanare evidencia una formación de tipo estructural sobre la cordillera Oriental y una depositación de tipo torrencial sobre el piedemonte y altiplanicies; estos suelos dan origen a la mayoría de los suelos que posee el municipio.

Cronológicamente estos suelos se ubican en una secuencia que se extiende desde el cretáceo hasta el cuaternario, del que se desprenden los diversos paisajes que caracterizan al territorio municipal.

Los paisajes determinan el tipo de material sobre el cual descansa. Los paisajes de montaña están sobre el material del cretáceo; en el piedemonte, colinas, lomas y altiplanicies reposan en su mayoría, sobre materiales del terciario, en tanto que la planicie aluvial y los valles se apoyan en sedimentos del cuaternario.

La zona montañosa del municipio ocupa diferentes formaciones del cretáceo (veredas Monterralo, San Benito, Alto Cunamá, Cunamá, etc.) así:

Formación Chípaque (Ksc): Lutitas y limolitas negras, areniscas de poco espesor, con algunos estratos de caliza y carbón. Formación Une (Kia): Cretáceo inferior, compuesta por alternancia de lutitas, limolitas, areniscas y margas. Formación las Juntas (KiLj): Base de areniscas macizas, interpuestas con lutitas y limolitas.

las del periodo terciario como son las formaciones Guayabo Medio Superior, Guayabo Inferior, León, Carbonera, Carbonera Miembro Arenoso, Mirador y los Cuervos. Estas formaciones están a la vez cruzadas por los sistemas de fallas de cabalgamiento de Yopal al suroriente, en las zonas más bajas de los cerros, y Guaicáramo al noroccidente, en las zonas medianas y Santa María en las zonas más altas donde predomina la montaña. Esta zona se caracteriza por una geología compleja, con variedad de rocas y estructuras.

En las lomas altas y piedemonte se determinan 6 formaciones; se observan en las veredas de San Rafael, Unete, Guadalcanal y la vegana así:

Formación Caja (Tc): Es del terciario y esta compuesta por una alternancia de arcilla y limolita en su parte inferior, en la parte media por arenisca arcillosa y su parte superior por conglomerados.

Formación Areniscas del Limbo (TaL): Arcillas y limolitas interpuestas con areniscas de poco espesor.

Grupo Palmichal (Tkp): Comprende tres estratos arenosos separados por dos miembros lutíticos y limolíticos.

Los valles, altiplanicies y sabanas del municipio se caracterizan por tener la formación caja y además formaciones del cuaternario (Qc). Los paisajes formados por estos materiales sedimentarios representados principalmente por arcillolitas, lutitas del terciario e inclusiones de areniscas, tienen poca cohesión, lo que las hace altamente susceptibles a procesos erosivos intensos. Se constituyen en los suelos más jóvenes del área del municipio. (Mapa 2. Geología. M2GLG-EOT99)³

La explotación más importante en estos estratos geológicos es el petróleo, cuyos pozos se ubican en sus valles interfluviales, piedemonte y lomas. Existen indicios de minerales como arenas y calizas en las zonas de montaña, pero sin conocerse su verdadero potencial y calidad. Actualmente INGEOMINAS, realiza un trabajo de identificación de potencialidades mineras en todo el país, basado en la información que posee y en imágenes satelitales, que será culminado en el año 2002, con el cual el municipio podrá tener una verdadera dimensión económica del subsuelo.

³ Planos CCRU103A y 103B del POMCRU. **Geología**. Mapas No 7-8. Del ZAZRMA. **Geología**.

1.4. GEOMORFOLOGÍA

Los tres grandes paisajes que caracterizan el área del municipio de Aguazul son los de Montaña, Piedemonte y Sabanas. Las unidades geomorfológicas establecidas⁴ se pueden estudiar a partir de la siguiente clasificación:

- Unidad de Origen Estructural: Macizo estructural Plegado (MEP); Plano Estructural Disectado (PDS); Plano Estructural Denudado (PDN); Frente Estructural Escarpado (FEE) y Frente Estructural Denudado (FEDN).
- Unidad de Origen Denudativo Estructural: Colinas Denudadas (CD) y Colinas Disectadas (CDS).
- Unidad de Origen Fluvial Posglacial: Terraza Disectada (TPG); Terraza Posglacial Alta (TPGA); Terraza Posglacial Media (TPGM) y Terraza Posglacial Baja (TPGB).
- Unidad de Origen Fluvial: Planicie Aluvial (PA); Vega Baja Inundable (VB); Aluviones Recientes (VA); Planicie Aluvial Meándrica (PAM); Abanico Aluvial (AAL); Terrazas Aluviales Antiguas (TAA); Terraza Subreciente (TAS); Terraza Aluvial Reciente (TAR), Talud de Terraza (TD); Cubeta Aluvial (CA).
- Unidades de Origen Gravitacional: Coluvión (DC2) y Coluvios de Remoción (DC).

Las zonas de **Montaña** son de origen estructural. Se trata de paisajes de macizos plegados estructurales con pendientes entre 50 y el 75%, o sea fuertemente quebrados, que cuentan con suelos superficiales jóvenes de colores pardo amarillento en las partes menos inclinadas y de texturas desde franco (arena y greda) a arcillosos (solo greda).

Las Zonas de **Piedemonte** son de origen estructural denudativo (formado por rodamientos de suelo). Los subpaisajes que predominan en esta zona son los de Colinas Denudadas, los Planos Estructurales Disectados, los Frentes Estructurales Denudados y los Coluviones. Se destacan por la forma de su paisaje las lomas de San Miguel de Farallones y las Lomas de Cupiagua en Río Chiquito, las cuales son Colinas Disectadas. Los suelos que tienen mejores condiciones para la siembra son los Planos Estructurales Disectados los cuales están bien drenados, son poco profundos, tienen baja saturación de bases, ácidos de baja fertilidad, textura franca a franco arcillosa y pendientes entre el 12 y el 60%; y las Colinas Denudadas las cuales tienen dos tipos de suelos: unos profundos de colores rojos, bien drenados y otros superficiales de colores pardos con baja saturación de bases y pendientes entre el 7 y el 25%.

Las Zonas de Piedemonte cuentan también con grandes terrazas como son las de Cupiagua, Cunamá, el Triunfo, las dos de Monterrallo y la de San Miguel de Farallones. En estas terrazas predomina el origen posglacial, en las

⁴ GEOINGENIERÍA. POMCRU 1997. Páginas de la 11 a la 18.

mediterráneas, y el aluvial en las de San Miguel sobre las costas del Río Cusiana. Los tipos de suelo con que cuentan las terrazas de origen aluvial son de textura areno arcillosa, profundidad moderada, PH ácido, bajo contenido de materia orgánica, fertilidad moderada y pendientes del 0 al 3%; mientras que las terrazas posglaciales cuentan con suelos de texturas arcillolimosas, extremadamente ácidos, de fertilidad muy baja y pendientes del 3 al 12% siendo ligeramente onduladas.

Las Zonas de **Sabana** son de origen fluvial. Los subpaisajes que caracterizan la mayor parte de la zona son Planicies Aluviales y Planicies Aluviales Meándricas con Vegas Bajas hacia las costas del Río y Caños. Los tipos de suelo que predominan en estas áreas son los mal drenados con bajo contenido de materia orgánica, colores grises con moteos rojos y pendientes entre el 0 y el 7%. (Mapa 3. Geomorfología. M3GML-EOT99)⁵

La anterior es una descripción resumida, la cual sigue la clasificación adoptada por el Acuerdo N. 42 de diciembre de 1997, del honorable Consejo Municipal, el cual incluye siete categorías de clasificación del paisaje estructurando el Estatuto Ambiental así: Montaña, Valle, Lomerío, Piedemonte, Altiplanicie, Planicie y Llanura Aluvial.

1.5. CLIMA

El clima del área municipal de aguazul esta determinado por la zona de convergencia intertropical (ZCIT) con precipitaciones de carácter monomodal; depende de factores como las ondas del este y las masas húmedas del Brasil, que permiten que haya un tipo de distribución de lluvias característico de las zonas de piedemonte.

En el piedemonte llanero, juegan un papel fundamental los vientos Alisios del sur este llamados también masas húmedas del Brasil, y la existencia de una barrera orográfica como es la cordillera oriental. La combinación del sistema general de circulación atmosférica con el relieve, juega un papel determinante en los cambios climáticos regionales. Estos dos factores definen una zona de alta condensación y por lo tanto una mayor incidencia en el régimen pluviométrico de la zona.⁶

Es así como el área de estudio presenta un clima tropical muy húmedo (perhúmedo) y cálido tipo megatérmico, influido por la posición geográfica y en su territorio se presentan elevados gradientes de temperatura y de lluvias debidos a la elevación orográfica significativa (cordillera oriental) y a la formación de enormes masas nubosas provocadas por el ascenso a la cordillera de las

⁵ Planos CCRU105A y 105B del POMCRU. **Geomorfología y Suelos**. Mapa No 9-10 del ZAZRMA. Geomorfología.

⁶ Plan de Ordenamiento y Manejo para la Cuenca del Río Unete. B.P., Geoingeniería. 1.997. (Pg 24)

corrientes húmedas procedentes del llano, hacia donde se lleva a cabo el proceso de condensación y posterior precipitación.

El clima perhúmedo es característico de toda la zona, ya que el índice de humedad siempre corresponde a valores superiores a 100 mm y es megatérmico ya que la E.T.P. en la zona es siempre mayor a los 70 mm en promedio. Podemos concluir que en el piedemonte las necesidades de agua al nivel anual no hay déficit marcados considerándola la zona como de poca falta de agua en el suelo.

En la parte media alta del municipio el clima es perhúmedo, tipo megatérmico, con poca o ninguna falta de agua en época de lluvias y baja en época seca. En la parte baja del municipio, en las sabanas, el tipo de clima tiende a ser más húmedo, megatérmico con poca falta de agua en el verano.

A partir de lo anterior podemos tener una clasificación hidroclimática de las veredas así:

- Perhúmedo Megatérmico III. Poca o ninguna falta de agua en el verano y ninguna en el invierno. Veredas Guadalcanal, y parte de San Benito y Rincón del Vijua.
- Perhúmedo Megatérmico III. Poca o ninguna falta de agua en invierno y moderada en el verano. Veredas Volcán Blanco, Cunamá, Retiro Milagro, Cupiagua, Alto Cunamá, Altos de Cupiagua, Monterralo, El Paraíso, Los Lirios y parte baja de Rincón del Vijua y San Benito (casi todo).
- Húmedo III Megatérmico. Poca o ninguna falta de agua en el invierno y moderada en el verano. Veredas La Florida, San Ignacia, Unete, Los Laureles, La Unión, La Vegana, Manoguía, La Cachiza, Upamena y San Miguel de Farallones y parte baja de las veredas Plan Cunamá, El Triunfo, Cupiagua, Monterralo y los Lirios; y parte alta de Cuarto Unete y El Salitre.
- Húmedo II Megatérmico. Moderada falta de agua en el invierno y grande en el verano. Veredas Alto Lindo, La Turúa, Río Chiquito, Las Atalayas, El Salitre, Sevilla, Guadales, San Lorenzo, Valle verde, Unión Charte, Cayaguas, Cuarto Unete, parte alta de las veredas El Guineo, La Victoria y la Isla Turbayista.
- Húmedo II Megatérmico. Poca o ninguna falta de agua en el verano y ninguna en el invierno, Parte baja de las veredas Isla Turbayista y la Victoria y las veredas Palo Solo, Guadualito, Llano Lindo, Bella Vista, La Graciela, Agualinda, Altamira, San Rafael, San José del Bubuy, La Esperanza, Salitrico, Tesoro Bubuy, Rincón del Bubuy, La Esmeralda, Rincón de la Esmeralda y el Guineo.⁷

⁷ Planos CCRU110A y 110B del POMCRU. Caracterización Hidroclimática y Climática.

1.5.1. TEMPERATURA

La temperatura del área municipal oscila entre los 20 y los 28,9 grados centígrados⁸ variando en 8°C a medida que se pasa desde cerca de los 1800 m.s.n.m. en las cumbres más altas, como hasta los 180 que es la altura a la que hace entrega de sus aguas el río Unete al Cusiana. En el área urbana la temperatura promedio es de 26 grados centígrados manteniéndose una variación reducida.

1.5.2. BALANCE HÍDRICO

Evapotranspiración Potencial (ETP)

Sobre esta amplia y extensa región del país, se debe tener en cuenta que a lo largo del piedemonte de la Cordillera Oriental el clima es húmedo entre los meses de marzo y noviembre, por lo tanto existe la atenuación de la radiación solar que llega a su superficie; esto incide notoriamente para que los valores estimados de la ETP anual no sean tan altos, sobre la línea de piedemonte, desde la frontera del Ecuador hasta la de Venezuela.

La ETP estimada en Aguazul es de 2174.2 mm contra los 2715 mm de precipitación, es decir, la ETP a nivel multianual es menor a la precipitación. El máximo valor de la ETP se presenta en la séptima década del año con 74.19 mm y con mínimos de 48.74 mm en la segunda década de noviembre.

En el balance hídrico estimado para Aguazul, se aprecia un exceso de agua el cual se prolonga durante 7 meses a partir de la tercera década (10 días) de abril hasta la segunda década de noviembre. El periodo de almacenamiento de agua en el suelo, se prolonga desde la primera década del mes de abril hasta la tercera década de noviembre, cuando se comienza a presentar el periodo de déficit de agua en el suelo y este se prolonga hasta el inicio de las lluvias en el mes de abril.⁹

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se establece que sobre el área del Municipio de Aguazul, la mayor parte del año (8 meses) se presentan condiciones de exceso de agua, lo cual se evidencia en las características exuberantes de la vegetación en la zona. Un indicativo de la importancia que tiene la cobertura vegetal en la protección de y conservación de las aguas. Es preocupante sin embargo, la disminución de los cauces de todos los cauces suelos.

El análisis global de la información que se ha realizado, permite establecer que el área de estudio presenta un clima tropical muy húmedo (perhúmedo) y cálido de tipo megatérmico, influido por la posición geográfica, y en su territorio se

⁹ PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL AGUAZUL. P.A.M.A. 1997

presentan elevados ingredientes de temperatura y de lluvias debido a la elevación significativa (cordillera Oriental) y a la formación de enormes masas nubosas provocadas por el ascenso a la cordillera de las corrientes húmedas procedentes del llano, hacia donde se lleva a cabo el proceso de condensación y posterior precipitación.

El clima perhúmedo es característico de toda la zona, ya que el índice de humedad siempre corresponde a valores superiores a 100 mm y megatérmico, ya que la ETP en la zona es siempre mayor a los 70 mm. Las necesidades de agua a nivel anual indican que en la zona no hay déficit marcado y se considera la zona como de pequeña o ninguna falta de agua en el suelo.

En la parte media alta de la cuenca del Río Unete que generaliza la mayor parte del Municipio de Aguazul el clima es perhúmedo, tipo megatérmico, con pequeña o ninguna falta de agua en la época de lluvias y baja en la época seca.

En la parte baja (sabana) el tipo de clima es húmedo, megatérmico con pequeña o ninguna falta de agua en el verano. El sector donde se forman los esteros, las necesidades de agua en el suelo son muy bajas, debido al aumento en la precipitación en esta zona, manteniendo un nivel freático cercano a la superficie.

1.5.3. HUMEDAD

En el análisis de la humedad relativa se determina que el mes que presenta mayores valores es Junio, cuando alcanza 85%, seguido por julio, agosto y septiembre con 84%. Estos meses coinciden con los periodos de lluvias más altos. Los meses en que la humedad relativa es menor, son enero y febrero, con unos 75%, seguidos por diciembre con 80%, coincidiendo con el periodo de verano.

El cambio entre la estación invernal, de abril a noviembre, y la veranera, de noviembre a abril, permite que haya atenuación de la radiación solar incidiendo en que los valores estimados de la Evapotranspiración Potencial (ETP) anual no sea tan alto.

1.5.4. LLUVIAS

Los datos pluviográficos y pluviométricos que registra el IDEAM en las cinco estaciones de Aguazul (Tamarindo, San José, Aguazul, Esteros y Charte) cubren el periodo de 15 años entre 1974 y 1999. Estos datos permiten determinar precipitaciones totales, por número de días al año y máximas en periodos de 24 horas.

El estudio técnico para el Plan de Ordenamiento y Manejo para la Cuenca del Río Unete incluye información más detallada sobre la cuenca del Unete registrando

también datos de todas las subcuencas en el periodo de un año.¹⁰ El Estudio de Impacto Ambiental Campo Cupiagua y Plan de Manejo Ambiental Campo Cusiana presenta información complementaria de otras subcuencas del piedemonte.¹¹

En la estación del Colegio Camilo Torres, en el área urbana de Aguazul, se ha podido registrar que el régimen de lluvias en la zona está caracterizado por lluvias intensas y volúmenes de precipitación muy altos. Esto depende de la formación de cinturones nubosos generados por la condensación del aire húmedo procedente de la amazonía durante el movimiento regular de la Zona de Confluencia Intertropical (Z.C.I.T.), y por otra parte de las ondas del Este procedentes de la parte Este del Océano Atlántico venezolano y Nororiente colombiano, especialmente hacia los meses de julio, agosto y septiembre.¹²

Esta particularidad permite que exista una continuidad entre el invierno provocado por la Z.C.I.T. cuando baja en abril y mayo al Ecuador y cuando regresa hacia los meses de octubre y noviembre al Atlántico, generando en la zona un régimen monomodal de la precipitación.

Un ejemplo de las precipitaciones registradas por las estaciones de Pajarito, Aguazul y Tauramena en el periodo de un año (1996) por totales, días y horas es el siguiente:

Tabla 2 PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL MULTIANUAL EN MILÍMETROS, NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA Y PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTALES
PAJARITO	28	52	157	304	530	555	626	606	559	386	213	71	4087
AGUAZUL	6	73	79	306	392	404	404	318	285	299	140	20	2726
TAURAMENA	13	49	117	317	415	495	381	374	320	315	174	44	3014
DÍAS													
PAJARITO	3	4	9	16	20	21	23	22	20	18	14	6	176
AGUAZUL	2	5	9	18	21	21	21	19	17	16	121	2	271
TAURAMENA	2	4	10	16	20	22	20	17	17	15	123	5	271
HORAS													
PAJARITO	52	82	170	180	150	315	180	185	180	136	136	80	1846
AGUAZUL	19	105	88	105	136	125	170	118	127	155	187	67	1402
TAURAMENA	42	73	130	105	193	122	200	126	113	161	115	53	1433

FUENTE: IDEAM

1.6. HIDROLOGÍA (RED DE DRENAJE)

El territorio municipal de Aguazul hace parte de la cuenca del río Cusiana de la cual son cuencas subsidiarias las de los ríos Unete y Charte. De estos tres ríos la cuenca que cubre la mayor parte del área municipal es la del Unete que recorre 39 de las 58 veredas que componen su territorio actual. (Mapa 4. Cuencas hidrográficas. M4CUE-EOT99)

¹⁰ GEOINGENIERÍA. POMCRU 1997. Cuadros I a X. Páginas de la 12 a la 24.

¹¹ GEOINGENIERÍA. EIACC Y PMACC 1995. Tablas 4.1 a 4.6. Páginas de la 3 a la 20.

¹² GEOINGENIERÍA. EIACC Y PMACC 1995. Capítulo 4. Página 2.

1.6.1 LA CUENCA DEL RÍO CUSIANA

El río Cusiana nace en el Departamento de Boyacá, en el Páramo de la Sarna cerca de la laguna de Tota sobre la cordillera oriental a una altura de 3200 m.s.n.m, entre las cuchillas Maderal y El Temblador. Tras un recorrido de 245 kms desemboca en el río Meta dentro de los límites de influencia del municipio de Orocué en el Departamento de Casanare.

En su curso baña los municipios de Aquitania y Pajarito en el Departamento de Boyacá y los municipios de Recetor, Tauramena, Aguazul, Maní y Orocué, en el Departamento de Casanare. En su recorrido recibe las aguas a los ríos Salineros, Chitamena, Unete y Charte, así como gran cantidad de caños y quebradas.

El río Cusiana bordea al Municipio de Aguazul por su parte occidental con una longitud de 85 km sirviendo de límite natural con los Municipios de Recetor y Tauramena. La parte de la cuenca que corresponde al municipio de Aguazul tiene un área de captación de 394 km² que corresponden al 27% del área total del Municipio y de ésta recibe las quebradas Costa Grande en la vereda Guadalcanal, la quebrada la Honda; los caños Puente Caído y Chilipra en la vereda San Benito; las quebradas la Codua, la Trojeña y la Veguera en la Vereda Rincón del Vigua; las quebradas Volcanera, Agua Clara, los Lirios y el caño el Recodo en la vereda los Lirios; la quebrada Agua Blanca, el caño Cacahuata y el río Upamena en la Vereda San Miguel de Farallones. El río Upamena a su vez recibe las quebradas la Barrosa, la Pedregosa y los caños las Vueltas y Mundo Nuevo en la Vereda Upamena y el caño el Diablo en la Vereda Alto Lindo.

Todos estos tributarios, desde la quebrada Costa Grande hasta el río Upamena, están en la parte media del río Cusiana y desde ahí recorren la zona plana de la sabana recibiendo las quebradas La Turubeña y la Arenosa en la vereda La Turúa; el caño Garagoa en la vereda La Victoria; el caño Guarubana en la vereda Llano Lindo y el caño el Tinije en la vereda la Graciela, donde termina su recorrido por el municipio de Aguazul y sigue por el municipio de Maní.

1.6.2 SUBCUENCA DEL RÍO UNETE

La subcuenca del río Unete atraviesa el municipio por la parte central, en sentido Noroccidente – Suroriente. Este río nace entre las serranías Paraíso y Mirador a 1300 m.s.n.m. y tiene una longitud de 95 Km hasta su desembocadura y un área de drenaje en el municipio de Aguazul de 947 km².

El río Unete nace de las quebradas la Cascada, San Juan y Minquirá, la primera de ellas ubicada en una cota ligeramente superior a los 1.800 m.s.n.m. en la vereda Retiro Milagro. Su cuenca hidrográfica posee una superficie de 943,28

km2, distribuidos entre los municipios de Aguazul y Maní, alcanzando a recorrer 156 km antes de entregar sus aguas al río Cusiana 2 km arriba del casco urbano de Maní.

El río Unete recorre 60 km del municipio de Aguazul. En su parte alta recibe la quebrada la Cascada, en las veredas alto Cunamá y Cunamá; la quebrada San Juan en la vereda San Benito; la quebrada Minquireña en la vereda San Benito; el caño Mata de guafa y las quebradas la Barrosa y la Clavellinas en la vereda Cunamá; los caños Rosa Blanca, la batea y los médanos en la vereda Plan Cunamá o Plan las Brisas. En su parte media recibe el caño el Toro y las quebradas Curaná, Agua Blanca, Toyera y Carbonera en la vereda el Triunfo, la cual a su vez recoge varios caños y quebradas tanto de la vereda Altos de Cupiagua como del Triunfo; las quebradas la Chota, la Palmicha y Cupiagüera, que también es un afluente importante, en la vereda Cupiagua; los caños San José y la Esperanza en la vereda San Ignacia. Dentro del área de la vereda que lleva el mismo nombre del río le caen la quebrada la Mohana que recoge los caños Santa Bárbara, San José y Guadual en la vereda San Ignacia; el río Cachiza que recoge las quebradas la Chicaca, la Sierpe, Zapatoza, Cunamá, las Brisas, Chirineta, la Honda y la Vegana en la vereda Monterralo; y la quebrada las Moyas. En su parte baja recoge el caño los Cacaos en la vereda el Salitre; los Caños Guaca y Charamena en la vereda Sevilla; el caño Cumay en la vereda las Atalayas; el caño Aguazulero, o caño San José, y el Río Chiquito en la vereda San José del Bubuy.

La microcuenca de río Chiquito se encuentra al Suroccidente de la cabecera municipal, la longitud de su cause es de 37 Km y nace en serranía de los farallones a 800 m.s.n.m. Recoge a su paso por el área municipal el Caño Seco y el caño Grande en la vereda San Miguel de Farallones; el caño Negro, que desemboca en los algarrobos, la quebrada la calle y el caño Rico en la vereda Cachiza; la quebrada Manoguía, que a su vez recoge las quebradas Madre vieja y Aracales, en la vereda los Laureles. Cuando se encuentran el caño Seco y la quebrada la Manoguía en la vereda la Unión se forma el río Seco que lleva este nombre hasta llegar a la sabana donde recibe el nombre de río Chiquito recibiendo el caño Guacal en la vereda río Chiquito; los caños Agualinda, el Puente, el Miedo y el Gusto en la vereda San Rafael, y finalmente la cañada la Tapa en la vereda San José para luego desembocar en el río Unete.

El Unete recibe el caño Cucarrón en la vereda Altamira y el caño Salitrico en la vereda Salitrico antes de entrar a territorios del municipio de Maní donde desemboca sobre el río Cusiana.

1.6.3 SUBCUENCA DEL RÍO CHARTE

La subcuenca del río Charte se encuentra al Nororiente de la cabecera municipal; nace en la cordillera Oriental en el cerro Comejoque en la cuchilla de los Estoraques a 3000 m.s.n.m en jurisdicción de los municipios de Pajarito y

Labranzagrande en el Departamento de Boyacá, y pasa por los municipios de Aguazul, Yopal y Maní en el Departamento de Casanare. Tiene una longitud de 163 Km hasta su desembocadura en el río Cusiana dentro de las áreas de jurisdicción del municipio de Maní. Sobre el municipio de Aguazul tiene una longitud de 60 Km que le sirven de límite natural con el municipio de Yopal a lo largo de los cuales recoge agua de un área de drenaje de 323 km² correspondiente al 22% del área municipal de Aguazul¹³.

En su recorrido por el municipio de Aguazul recibe las quebradas Agua Clara y Agua Blanca en la vereda Retiro Milagro; las quebradas la Cauchera, la Arenosa o pedregosa y Volcanera en la vereda Volcán Blanco; las quebradas la Miona, la Cunamá y San Ignacia en la vereda La Florida, estas dos últimas microcuencas que recogen las aguas de los caños Tigres, Guafalito y otros varios en las veredas Plan Cunamá y la Florida; más abajo recibe a la cañada la Pedregosa en la vereda Unión Charte y entra en la parte plana de sabanas donde recoge los caños Guacamayas y el Guineo en la vereda el Guineo; los caños Chinato, Guaimaro, Lechemiel, Hovito e Iguamena, que recoge a su vez los caños La Cruz y Cayaguas en las veredas Valle Verde e Iguamena, lo recoge en la vereda la Esmeralda; y finalmente recibe las aguas del caño los Corozos en la vereda el Tesoro Bubuy para luego seguir su recorrido por el municipio de Maní hasta su desembocadura en el río Cusiana.

1.6.4 ESTADO DE LAS CUENCAS

No existen estudios precisos al respecto del estado actual de las cuencas. Se intenta una aproximación partiendo de las observaciones en terreno de los funcionarios de la secretaria del medio ambiente y de los talleres llevados a cabo con las comunidades rurales.

La cuenca del Unete es la mas afectada debido a diferentes factores antrópicos. En ella se concentra la mayor parte de las áreas de explotación petrolera. Esto hace que la presión sea no solo debida a la explotación industrial, sino al incremento de población y subdivisión de predios, originados por la "esperanza" de mejores ingresos y de una prosperidad, ayudada por el petróleo. Se deforesta indiscriminadamente, se tala y quema, se hacen potreros, no se hacen practicas culturales adecuadas y por ello la cuenca ha disminuido significativamente los caudales de muchos de sus afluentes y por ende del río. Adicionalmente la vía del Cusiana cruza el área de la cuenca, y sobre esta vía han estado los principales asentamientos como monterralo y Cupiagua.

Los bosques primarios han desaparecido completamente, unicamente se encuentran bosques intervenidos. Han desaparecido los bosques primarios

Las tres cuencas mencionadas tienen problemas similares, presentados por el

¹³ Zonificación Ambiental GID Pág. 24-25

daño que se hace a las cuencas con la tala y quema de bosques y vegetación en general; Estas acciones hacen que se produzcan procesos erosivos, que arrojan sedimentos que son finalmente llevados por las corrientes y originan el cambio de los cauces normales por cauces inesperados que se desbordan con facilidad. Cuando se ven con detenimiento los bordes, y en las aerofotografías, se observa que la deforestación y la afectación a los cauces empiezan en donde existen asentamientos y en donde las vías cruzan los ríos. También se originan deslizamientos que son visibles principalmente desde la vía del Cusiana.

La cuenca del Cusiana cruza el área de explotación petrolera, y esta igualmente expuesta a presiones de diferente índole de origen antrópico, como los descritos anteriormente para la cuenca del Unete. Debe ser manejada y recuperada a partir de la reunión de los municipios a los cuales baña, iniciando por su nacimiento, en el departamento de Boyacá. Se debe establecer un plan general a seguir por todos los municipios de manera que la acción sea integral.

La cuenca del Charte, es compartida con Yopal y Maní, y por tanto debe realizarse una acción conjunta. Esta cuenca, en el área correspondiente al Municipio de Aguazul ha sido afectada en menor grado, por no tener vías de acceso, lo que no permite facilidades de explotación a los recursos.

En los talleres con las comunidades rurales, a la pregunta ¿Cual es el mayor problema ambiental de su vereda? La mayoría de respuestas fue La deforestación y la tala de árboles. Es un problema que los pobladores ya observan, y que origina disminución de flora y fauna, de los caudales de los ríos, erosión y deslizamientos e inclusive la improductividad de la tierra.

Se deben estudiar los estados actuales de las Cuencas y a partir de allí formular los planes de manejo. Con la información consignada en este documento, al igual que la cartografía y las fotografías aéreas, se hace posible un análisis histórico a futuro para establecer el grado de afectación año a año y establecer las condiciones de manejo.

Existe un inventario de nacederos en el área municipal, donde se ubica, predio o predio, su aforo y condiciones, el cual fue realizado por B.P. Exploration, como parte de sus estudios en sus campos de explotación. Debe tomarse como base para la profundización de los estados de las cuencas.

1.6.5 CAUDALES

De las cinco estaciones del IDEAM (Antiguo HIMAT) que registran datos hidrológicos y meteorológicos, ninguna toma datos de caudales sobre las principales fuentes hídricas del Municipio. Se cuenta con datos adicionales en los estudios particulares de B.P., entre los cuales se encuentran las subcuencas de toda el área de la zona de piedemonte de Aguazul y las que alimentan la cuenca del Río Unete.

Algunos de los datos obtenidos son los siguientes: el caudal del río Cusiana se ha registrado según los datos arrojados por una de las cuatro estaciones linimétricas, de Vado Hondo, entre 1.975 y 1.994 en un promedio de 8,42 m³ por segundo (m³/seg), oscilando entre un caudal mínimo de 0,080 m³ por segundo en marzo de 1.981, y uno máximo de 192,5 m³ por segundo marcado en junio de 1.976.

En el caso del río Unete se cuenta con un estudio más detallado, en el cual se pueden diferenciar 15 microcuencas y 30 subcuencas dentro de la cuenca principal.

Los tamaños de la microcuencas oscilan entre 1,27 (Caño Guacal o NN11) y 74,9 km² (Caño el Aceite), con caudales entre 33,06 y 1.710, 00 lt/seg. Los tamaños de las subcuencas van desde 1,37 km² (Caño el Puente o NN16) hasta 69,5 km² (Caño Dumagua) con caudales entre los 30,25 y los 1610,00 lt/seg.

Se destacan la microcuenca del Caño Manoguía (51,5 km²) por su caudal de 27.430,00 lt/seg. y la subcuenca del Río Chiquito, la cual está compuesta por 9 microcuencas cubriendo así un área de 105,9 km² y sumando un caudal de 1469,05 lt/seg.

En general se puede concluir que el Río Unete, después de recorrer 156 kilómetros y de ser alimentado por los 41,2 kilómetros que mide el Río Chiquito, cubre un área de 943, 28 km² de la cual corresponden a Aguazul un 65,5% (617,85 km²) y a Maní un 34,5% (325,43 km²).

Sumados los caudales medios multianuales de las subcuencas del Río Unete, tanto de las subcuencas como de las microcuencas, se obtiene un caudal de 14.115,28 lt/seg. lo que corresponde a 14,1 m³/seg lo que permite hacer un cálculo aproximado de una producción potencial de 439,2 millones de metros cúbicos anuales¹⁴.

Los caudales han disminuido, debido a la afectación de las cuencas. Se observan, especialmente en épocas de verano, algunos afluentes con bajos caudales, inclusive el río Unete, a su paso por el casco urbano. Igualmente se observa una diferencia marcada entre los caudales de invierno, altos y muy altos, y los de verano, bajos y escasos.

1.7. HIDROGEOLOGÍA SUPERFICIAL

El área cubierta por el municipio está caracterizada por las siguientes zonas hidrogeológicas: de descarga, de infiltración, de recarga alta, de recarga baja, de escorrentía en pendientes estructurales, escorrentía en contrapendientes estructurales, escorrentía en colinas desnudas y de percolación e infiltración en

¹⁴ GEOINGENIERIA. POMCRU, 1997. Documento de Lineamientos. Página 44.

acuíferos no confinados.¹⁵

Las unidades hidrogeológicas establecidas se pueden estudiar a partir de la siguiente clasificación:

- Zonas de Descarga (Zn).
- Zonas de Infiltración (Zi).
- Zonas de Recarga Alta (Zra).
- Zonas de Recarga Baja (Zrb).
- Zonas de Escorrentía en Pendientes Estructurales (Epe).
- Zonas de Escorrentía en Contrapendientes Estructurales (Ece).
- Zonas de Escorrentía en Colinas Denuadas (Ecd).
- Zonas de Percolación e Infiltración en Acuíferos no Confinados (Al).

En la Zona de **Montaña** predominan las zonas de recarga baja en las cuales hay materiales con alta permeabilidad primaria o secundaria (por fracturamiento) y con una disposición estructural en áreas de alta precipitación que las hace aptas para recarga de acuíferos. Esto significa que en esta zona el agua que recoge el subsuelo en las temporadas lluviosas es descargada a lo largo de la temporada de bajas precipitaciones por medio de nacederos.

En la Zona de **Piedemonte** es en la que hay mayor diversidad de zonas hidrogeológicas. Predominan las zonas de escorrentía en colinas denudadas, en pendientes estructurales y en contrapendientes estructurales. Las zonas de escorrentía son en general superficies planas inclinadas compuestas por afloramientos de rocas consolidadas y resistentes, sobre los cuales pasa el agua sin que se infiltre en el subsuelo, siendo este su principal proceso hídrico. En general poseen bajo espesor del suelo, carácter impermeable y una topografía quebrada.

Además de estas zonas hidrogeológicas principales, el Piedemonte cuenta con zonas de infiltración localizadas en las terrazas tanto aluviales como posglaciales. En estas zonas la permeabilidad es muy alta y las pendientes son mínimas, siendo infiltrados los depósitos aluviales recientes que las conforman por las aguas que producen las épocas de precipitaciones. Es en éstas zonas donde se generan los flujos subsuperficiales que regulan el ciclo hidrológico manteniendo los caudales de las quebradas y los nacederos en épocas de verano.

Son además de gran importancia hidrológica las zonas de descarga que se encuentran en las cuchillas de las lomas de la Turua, el Salitre, y el Salto del Venado en el Piedemonte. Es en estas zonas donde la tabla de agua subterránea intersecta la superficie del terreno dando origen a manantiales o nacederos, a corrientes superficiales como quebradas y caños, o a zonas pantanosas que emanan parte de los caudales que van a confluir en los principales ríos del municipio.

¹⁵ Corresponde a los planos CCRU104A y 104B del POMCRU. **Hidrogeológico.**

En las Zonas de **Sabana** predominan las zonas de infiltración y las de percolación e infiltración en acuíferos no confinados. Las primeras corresponden a áreas de alta permeabilidad y baja pendiente donde las precipitaciones se infiltran en los depósitos aluviales recientes que las constituyen con espesores variables, en donde suprayacen niveles impermeables de rocas de origen terciario. Es en estas donde se generan los flujos subterráneos que regulan el ciclo hidrológico de las sabanas, manteniéndolas aprovisionadas de agua en épocas de verano, funcionando como zonas reguladoras del caudal hídrico entre las estaciones extremas. Las segundas zonas o de percolación e infiltración en acuíferos no confinados se localizan en los valles aluviales de los ríos y quebradas principales estando constituidos por material reciente no consolidado de arena y grava. Son áreas de alta permeabilidad que alimentan acuíferos libres y no confinados localizados en las partes bajas de las cuencas sin que lleguen a infiltrarse en el subsuelo.

La descripción realizada debe tomar en cuenta que un análisis mas detallado permite hacer una relación entre las unidades de paisaje, las unidades geológicas y las características hidrogeológicas para definir los niveles de vulnerabilidad a la contaminación, a la erosión, a la remoción, a los procesos denudativos y a la tectónica.

1.8. DESCRIPCION BIOTICA

Colombia, es un país de múltiples regiones geográficas, cada una con características ecológicas únicas. Cada una con Flora, Fauna, Clima y etnias propias: La llanura de la costa Caribe, La selva de la costa Pacifica, la región Amazónica, la Orinoquia y la región Andina. Se necesita el término de megadiversidad para describir la enorme variedad de especies que habitan estas regiones.

La Orinoquia, como región geográfica, que cubre el área correspondiente a la cuenca del Orinoco, compartida por Colombia y Venezuela y cuyos limites en Colombia son, por el sur y suroriente, el río Guaviare, al occidente por la cordillera Oriental y al Norte por la serranía de Mérida; corresponde políticamente en nuestro país a los departamentos de Arauca, Casanare, Guaviare, Guainia, Meta, Vaupés y Vichada.

Su Flora y Fauna presenta afinidad con la región de la Amazonia adyacente, con la costa norte Venezolana y posiblemente con la región Magdalena-Caribe.

Siendo parte de la Orinoquia, Aguazul presenta diversos Ecosistemas representativos de los diferentes paisajes que lo conforman, similares a los que se encuentran a todo lo largo de la región. Estos han sido estudiados por las compañías particulares que realizan la explotación del petróleo, como parte de los estudios y del manejo ambiental que realizan en sus zonas de influencia, pero sin

que estos estudios se puedan considerar definitivos acerca de la caracterización de especies y de su interacción.

Se hace una aproximación al estado actual teniendo en cuenta los estudios realizados por GEOINGENIERÍA Ltda. "Estudio de Impacto Ambiental campo Cupiagua y Plan de manejo campo Cusiana" 1997, para las zonas de Piedemonte y Montaña; KELT COLOMBIA S.A. Pozos de desarrollo La Gloria 9-10-11-12-13. 1996 para las zonas de Sabana; De principal importancia la información secundaria recogida a través de los talleres y convocatorias del E.O.T. con las comunidades rurales y los funcionarios de UMATA, en las cuales se recolecto información vereda por vereda de la caracterización biótica y la escasez y abundancia de las especies.

1.8.1. COBERTURA VEGETAL

La cobertura vegetal del suelo en el área del municipio, corresponde básicamente a Bosque Natural Intervenido (BNI), a Rastrojos altos (RA) y Bajos (RB) y a pastos naturales y mejorados. Los bosques que se encuentran son de tres tipos: húmedo premontano, húmedo tropical y de vega.

Bosque muy húmedo premontano. Se distribuye por las vertientes de la cordillera oriental y limita con el bosque húmedo tropical del piedemonte llanero.

Las condiciones climáticas de esta formación son: temperatura aproximadamente entre 18 y 24 grados centígrados y precipitación promedio anual entre 2000 y 4000mm, localizándose a una altura entre los 1000 y los 2000 m.s.n.m, con variaciones debidas a efectos locales.

En esta zona de vida predominan los cañones profundos y estrechos de ríos caudalosos. En su estado original el bosque muy húmedo premontano es un bosque muy alto, siempre verde, con algunas epífitas en los estratos superiores. Actualmente estas áreas se están utilizando para ganadería, con pastos y quemadas incontroladas que han arrasado la mayor parte de la vegetación. Corresponde a las veredas de retiro milagros, Alto cunamá, volcán Blanco, cunamá y el triunfo.

Bosque húmedo tropical. Tiene como promedio climáticos anuales: precipitaciones entre 2000 y 4000 mm, temperatura superior a los 24°C y se localizan en alturas entre 0 y 1000 m.s.n.m.

El bosque que se encuentra en esta unidad está conformado por varios estratos arbóreos de gran complejidad florística, el cual ha sido dramáticamente explotado, modificando los ciclos de vida natural que lo caracterizan, para usar estas áreas otras actividades como la ganadería y la agricultura de sostenimiento.

Los bosques que quedan son denominados bosques de colinas y se mantienen en las zonas más pendientes de las colinas, presentando gran heterogeneidad de especies arbóreas (mas de 40).

En este tipo de bosques se observan tres estratos: el dominante, el suprimido y el herbáceo; creciendo todos ellos sobre un suelo cubierto por una delgada capa de hojarasca y de mantillo. El estrato herbáceo está conformado por aproximadamente 7 especies, con el predominio de individuos de las familias Conmelináceae, (*Commelina* sp) y (*Higrophila guianensis*) y Araceae, el anturio (*Anthurium* sp)

En lo relativo al estrato arbóreo, las especies con mayores valores de VIE (Índice de Valor de Importancia), son: aceituno (*Copaifera canime*), arrayán (*Calypthranthes* sp), cucharo (*Weigeltia* sp), yarumo (*Cecropia* sp), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), flor blanca (*Tabebuia rosea*), y matapalo (*Ficus* sp). El aceituno tuvo el valor más alto, ya que dicha especie fue la dominante, es decir, entre las muestras tomadas se presentaban las mayores áreas basales. Continuando el orden de valores se encuentran también el guacimo (*Guazuma ulmifolia*), chirimoyo (*Rollinia* sp), achote (*Bixa Orellana*), bototo (*Cochlospermum orinocense*), guamo (*Inga* sp), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), trompillo (*Guarea*), caraño (*Dacryoides*), matarratón (*Gliricidia sepium*) y quesero (*Lonchocarpus* sp).¹⁶

Según manifiestan los habitantes de las veredas de montaña, principalmente Volcán blanco, Cunamá, retiro milagros y alto Cunamá se encuentran muy pocos ejemplares de oloroso amarillo (*Aniba novo-granatensis*), cedro macho (*Bombacopsis guinata*), cedro (*Guarea venenata*) y de raboemico (*Inga macarenensis*) esto debido a que se talaron la mayoría de ejemplares existentes por su valor comercial.¹⁷

Sobre las costas de los ríos y los caños se encuentran bosques de vega y bosques de galería, corresponde a las veredas de cuarto Unete, guineo, la esmeralda, rincón de la esmeralda, salitríco, la turúa, san rafael y llanolindo.

Bosques de Vega. Se localizan en las terrazas aledañas a los ríos y son sometidos a inundaciones periódicas, o lo fueron en alguna época. En los estudios realizados se ha podido establecer bosques de los que actualmente se encuentran relictos, en los cuales también existe una alta heterogeneidad, caracterizándose por estar sometidos a gran intervención antrópica.

Las especies arbóreas sobresalientes en este bosque son: ceibo blanco (*Bombax* sp), yopo (*Piptadenia peregrina*), sangretoro (*Ormoia* sp), taray (*Platymiscium hebestachyum*), chirimoyo (*Rollinia* sp), guasimo (*Guazuma ulmifolia*), ajicito (*Erythroxylum cataractarum*), y el Laurel (*Aniba* sp); siendo el ceibo blanco, la

¹⁶La caracterización biótica en montaña y piedemonte se tomó de los datos recopilados dentro del estudio de Geoingeniería Ltda. "Estudio de Impacto Ambiental campo Cupiagua y Plan de manejo campo Cusiana" 1997, en el cual se realizaron muestreos representativos, en las veredas de Monterral, Cupiagua, Unete, el Triunfo, el Paraíso y los Lirios.

¹⁷ Fichas veredales. Caracterización biótica de las especies animales y vegetales en el municipio. Octubre 1999. Realizadas por la comunidad.

especie con mayor valor de VIE, ya que registra las mayores áreas básicas y es la segunda especie más importante. Se encuentra allí en abundancia la cañabrava (*Gynerium sagittatum*), en sectores a donde ha sido acabado el bosque natural.

El estrato herbáceo en este bosque esta conformado por aproximadamente cinco especies, siendo la Araceae la familia dominante con dos especies, anturio (*Anthurium* sp) y (*Spathiphyllum* sp).

Bosque de Galería. Estos bosques se encuentran localizados a lo largo de ríos y quebradas, sobre pequeños valles, a manera de franjas angostas de poca continuidad.

Las especies arbóreas con mayores valores de VIE son: higuero ((*Ficus* sp), gualanday (*Jacaranda lasiogine*), hobo (*Spondias mombin*), guamo (*Inga* sp), yarumo (*Cecropia* sp), taray (*Platymiscium hebestachyum*), avejón (*Astronium gaveolens*), yopo (*Piptadenia peregrina*), cenizo (*Pollalesta* sp) y arrayán (*Calyptanthus* sp), siendo él mas alto el del higuero, ya que, fue esta especie la dominante y la segunda más abundante para los bosques evaluados.

En algunos caños se encuentran palmas de moriche (*Mauritia carana*), (*Mauritia flexuosa*) y de palma real (*Attalea insignis*) pero presentan pocos ejemplares y con tendencia a disminuir, debida a la presión por el uso como material de construcción.

El estrato herbáceo en el bosque de galería aparece conformado por seis especies, de las cuales la más abundante pertenece a la familia Rubiaceae, resbalamico o caratero (*Capirona* sp) y Llorón (*Isertia alba*), consideradas como pioneras e invasoras.

Rastrojo alto. Las especies arbóreas sobresalientes por sus mayores valores de VIE son: quince días (*Tapirira guianensis*), alcornoco (*Bowdichia virgilioides*), guamo (*Inga* sp), y guarataro (*Vitex orinocensis*). Los quince días son la especie más abundante según los datos del VIE obtenidos, ésta fue la más abundante dentro de las áreas inventariadas y la segunda en dominancia. Por su parte el alcornoco alcanzó el segundo valor más alto, por ser la primera en dominancia y la segunda en abundancia.

El estrato herbáceo está conformado por cuatro especies, de las cuales las más abundantes en cobertura son las pertenecientes a la familia Araceae.

Rastrojos bajos. Son el resultado del abandono de potreros o de la tala de bosques, corresponde a la forma mas temprana de regeneración natural, en la cual se establecen especies invasoras de porte herbáceo principalmente, con altura entre 1 -3 metros. Las especies sobresalientes son el cordoncillo (*Piper*), helecho (*Pteridium*), guayabo (*Psidium Melochia*), tuno (*Miconia*), hierrolanzo (*Vismia*) y frijolilo (*Phaseolus*).

El resto de la cobertura vegetal del municipio se encuentra pastos mejorados como el Braquiaria (*Brachiaria decumbens*), puntero (*Hyparrhenia rufa*), Braquiaria dulce (*Brachiaria humidicola*) y otros en menor escala. Lo demás se compone de pastos naturales de sabana como la guaratara (*Axonopus purpusii*), la paja peluda (*Trachypogon vestitus*), rabo de zorro (*Andropogon bicornis*), la paja basta (*Paspalum sp.*) y otros. En las sabanas del municipio y en el piedemonte se encuentran asociadas algunas especies de arbustos individuales y aislados como el chaparro (*Curatella americana*) y el chaparro manteco (*Byrsonima crassifolia*).¹⁸

Para efectos del ajuste al Esquema de Ordenamiento Territorial (2002) se ha realizado una actualización al Mapa de Cobertura Vegetal mediante el análisis de dos escenas continuas de imagen de satélite Landsat TM tomada en julio del año 2000 procesada y representada con una combinación en falso color R4G5B7.

En las páginas siguientes se pueden apreciar las imágenes utilizadas y el mapa actualizado de Cobertura Vegetal.

¹⁸ En el paisaje de Sabana se tomó la caracterización biótica del estudio de KELT COLOMBIA S.A. Pozos de desarrollo La Gloria 9-10-11-12-13. 1996, sobre la zona de influencia del proyecto, en la zona SurOccidental del municipio.

Imagen de Satélite Tipo Landsat TM (2000): Combinación en falso color R4G5B7.

Mapa de Cobertura Vegetal y Uso Actual del Suelo en Aguazul

1.8.2. FAUNA SILVESTRE

En el área de piedemonte en los llanos orientales históricamente ha estado sometida a factores que hacen parte de su proceso de colonización y desarrollo. Los primeros colonizadores encontraron en estas tierras una fauna silvestre variada y muy abundante.

Sin embargo la tradición cazadora de los colonos, mezclada con mitos y creencias sobre las especies silvestres motivaron un uso indiscriminado de la fauna de estas zonas. Este hecho unido a la deforestación de la zona ha causado que la fauna silvestre local se pueda considerar escasa y quizás las poblaciones silvestres más abundantes se encuentran refugiadas en fragmentos de bosque de áreas lejanas y quebradas en la cuales la influencia del hombre aun no es tan directa.

Es difícil identificar la fauna presente en el área municipal, por la carencia de estudios sistemáticos regionales y específicos. Es una tarea que debe abordarse desde la perspectiva regional.

La fauna silvestre contribuye al funcionamiento y evolución de los ecosistemas a través de diferentes procesos. Además participa en diferentes niveles de las cadenas tróficas, desde consumidores primarios hasta depredadores de nivel trófico superior. La cobertura vegetal proporciona a la fauna los requerimientos vitales de alimento, agua, refugio, territorios y lugares para su reproducción. Algunos elementos faunísticos se adaptan, otros se desplazan a lugares más favorables o incluso llegan elementos nuevos.

La fauna presenta muchos elementos diezmados por diferentes tipos de presión, enmarcados en la fragmentación, deterioro o alteración de los hábitats frecuentados. También se presenta la presión de la caza para obtener carne o porque, según el criterio de los pobladores, representa peligro para su vida y la de los animales domésticos.

AVES

Colombia cuenta con una de las listas de aves más extensas del mundo. Se han registrado 1695, entre residentes y migratorias, incluidas especies insulares. La ubicación en la zona tropical y ecuatorial, la abundancia de agua, la gran cantidad de bosques (hoy día altamente diezmados), los diferentes pisos térmicos y la variedad de climas, permite esta gran diversidad de Avifauna.

Es el lugar ideal de abrigo, para las especies migratorias de las zonas templadas del Norte y del Sur del Continente. Los Llanos Orientales son parte del corredor continental de migración. Se encuentra geográficamente en la

mitad de la ruta de migración Sur-Norte y Norte-Sur. Todavía consiguen agua, alimento y refugio en estas zonas, además de la presencia de aves nativas. Su permanencia en el territorio es de casi ocho meses y luego proceden a migrar para sus épocas de apareamiento. Estas aves son un indicador del estado de los hábitats. Buscan lugares tranquilos con bosque, tranquilidad, agua y alimento. Si se conservan los ambientes las migratorias regresan, de lo contrario se detienen en otras zonas y jamás regresan.

En el territorio municipal se observa todavía gran cantidad de aves. Tal vez son los animales, que al igual que el hombre, logran adaptarse mejor al medio cambiante.

En los bosques se presenta una distribución vertical y horizontal; en los bosques secundarios en el estrato alto, aves que se alimentan de frutos pequeños e insectos, como atrapamoscas (*Empidonas alorum*), cucarachero (*Troglodytes aedon*), golondrinas (*Riparia riparia*) y se observan varias especies de aves pequeñas de la familia Thraupidae, Parulidae, Tyrannidae y Psittacidae. Aves que se alimentan de frutos de mayor tamaño como los pericos de varias especies, carisucio (*Aratinga pertinax*), loro burro (*Amazona frisona*), loro real (*Amazona ocrecephala*) y tucanes (*Ramphastos tucanus*). Se observan también carpintero barbirayado (*Drycopus lineatus*), carpintero pico amarillo (*Campephilus melanoleucus*), carpintero negro azul (*Melanerpes cruentatus*) y otras varias especies de carpinteros además de bobitos (*Hypnellus ruficolis*) y trepatroncos cuelliblanco (*Xiphorhynchus picus*) que se alimentan de insectos durante el día.

Entre los estratos medio y alto del bosque, en el sector intermedio, se ven especies de Coerbitidae, Thraupidae y Parulidae. Se observan especies que se alimentan de insectos como las soledades cola blanca (*Trogon viridis*), duende (*Arundinicola leucocephala*), sirirí (*Tyrannus melancholicus*) y jacamares (*Galbulidae*); de hábitos insectívoro-frugívoro como el candelo o cuco ardilla (*Piaya cayana*), el trepatroncos marrón (*Dendroclica furriginosa*) y mirla embarradora (*Turdus ignobilis*). Se destacan las guacharacas (*Ortalis ruficauda*) y la pava de monte (*Penelope argyrotis*) muy apreciadas entre los campesinos y que sufre una gran presión por lo que es escasa su población y a punto de desaparecer del territorio.

En los estratos bajos, se observan aves pequeñas, de hábitos insectívoros, como el chirlo birlo (*Sturnella magna*), bujio (*Nyctydromus albicollis*), cúbiro (*Machetornis rixosus*), cucarachero bicolor (*Campylorhynchus griseus*), hormiguero (*Taraba major*) y azulejos (*Thraupus episcopus*).

Los colibríes (*Trochilidae*) como el pecho canela (*Glaucis hirsuta*), gargantidorado (*Poytmus gainumbi*), verdecito (*Chlorestes natatus*) se alimentan de polen, néctar e insectos y son usuarios de todos los estratos. Igualmente los jiriguelos (*Crotophaga ani*), perdices, halcones (*Falconidae*) como el aplomado (*Falco femoralis*), murcielaguero (*Falco rufigularis*), primito

(*Falco sparverius*) y algunos gavilanes como el culebrero (*Herpetotheres cachinanns*), palomero (*Leptodon cayanensis*) y el cernícalo (*Gampsonyx swainsonii*) son también usuarios de todos los estratos.¹⁹

En los pocos árboles aislados y grandes de montaña, piedemonte y sabana se observan arrendajos comunes (*Cacicus cela*) y mochileros (*Psarocolius decumanus*) muy comunes y extendidos; el turpial (*Icterus icterus*), el arrendajo solitario (*Cacicus solitarius*) y el frutero aliblanco (*Tachyponus rufus*). Igualmente se observan monjitas (*Agelaius icterocephalus*), chenchenas (*Opisthocomus oazin*), oropéndolas (*Psarocolius decumanus*) y mirlas de diferentes especies como la común (*Mimus gilvus*), de anteojos (*Turdus nudigenis*) los cuales conviven en bandadas y se posan en los árboles aislados y matas de monte aisladas.

En la vegetación propia de sabana, en caños, ríos y esteros y en su entorno, se observa una gran variedad de aves que caracterizan al Llano. Existen las zancudas como la garza blanca (*Egretta tula*), garza real (*Casmerodius albus*), garza morena (*Ardea herodias*), garza azul (*Egretta caerulea*), garza tigre (*Tigrisoma lineatum*), garza paleta (*Ajaia ajaja*), gabán pionío (*Ciconia maguari*), carrao (*Aramus guarauna*), y algunos escasos ejemplares de gabán huesito (*Mycteria americana*), garzón soldado (*Jabiru mycteria*), garzón cenizo (*Ardea cocoi*), corocoras roja (*Eudocimus ruber*), negra (*Mesembrinibis cayanensis*); todos se alimentan de invertebrados benticos. Se observan zambullidoras como el águila pescadora (*Pandion aliaetus*), gaviota pico amarillo (*Sterna supercilialis*), martín pescador (*Choroceryle amazona* y *americana*) y pescadoras como los patos agujita (*Anhinga anhinga*), cotúa (*Phalacrocorax olivaceus*).

Las especies de aves que se alimentan de hierbas que crecen en las riberas son el gallito azul (*Porphyrio martinica*), pato brasileño (*Amazonetta brasiliensis*), pato guire (*Dendrocygna autumnalis*); En este grupo el pato carretero (*Neochen jubata*) es el más escaso y susceptible a extinción. En las sabanas, pero utilizando todos los ambientes y característicos de estos hábitats son los garrapateros (*Crotophaga ani*), tijereto (*Tyrannus savana*), gavilán caricare (*Polyborus plancus*), alcaraván (*Vanellus chilensis*) y cristofué (*Pitangus sulphuratus*) que tienen una dieta omnívora, dependiendo de lo que se consiga según la estación.²⁰

En este paisaje se encuentran también aves rapaces como el águila negra (*Buteogallus urubitinga*), el búho de cuernos (*Bubo virginianus*), diferentes especies de gavilanes como el culebrero (*Herpetotheres cachinanns*), el gris (*Buteo nitidus*), y el negro (*Buteo albonotatus*); el carraco o caracara (*Polivorus plancus*), el zamuro (*Coragypus atratus*), el Yátaro (*hyphenetus*)

¹⁹ Aves de Colombia. Olga Lucia Jaramillo Olarte. ATA. Fondo filantrópico. Instituto Colombiano de Cultura Hispanica. 1996.

²⁰ Aves del Llano. Occidental de Colombia. 1996. Villegas editores.

ruficollis) y el rey zamuro (*Sarcoramphus papa*) constituyen el gremio de las aves carroñeras por excelencia y de gran tamaño.

En las sabanas y arbustos pequeños se encuentran tortolitas sabanera (*Columbina minuta*), tortolita rojiza (*Columbina talpacoti*), paloma sabanera (*Zenaida auriculata*), paloma pipa (*Leptotila rufaxila*), canarios (*Sicalis columbiana*), gorrión sabanero (*Ammodramus humeralis*) y los llamados semilleros de la familia *Sporophila*, todas las cuales son granívoras, como el canelillo (*Sporophila minuta*) y bigotudo (*Sporophila lineola*).

MAMIFEROS

Son la fauna menos diversa. Los mamíferos silvestres son escasos. Estas especies sufren presiones de diferente índole por los habitantes de la región, principalmente la caza, para obtener carne, pieles o mascotas, de consumo doméstico o por supuesto peligro para la vida de los seres humanos o de los animales domésticos. Igualmente por sus hábitos territoriales son susceptibles en mayor grado a la alteración de sus hábitats, la destrucción de un bosque o de algunos árboles, les modifica su territorio y los desplaza y obliga a cambiar de hábitos.

En los bosques menos intervenidos y con áreas relativamente grandes es posible observar monos araguatos (*Alouatta seniculus*), monos ardilla (*Saimiri sciureus*), ardillas (*Sciurus ranatensis*), monos tití (*Callicebus moloch*) y perezosos (*Choloepus didactylus*).

En los rastrojos y estratos rasantes del bosque es posible observar durante el día ñeques (*Dasyprocta fulliginosa*), ratas espinosas (*Proechymis*) y ratones (*Oryzomys caliginosis*) en el grupo de los pequeños mamíferos; también se observan algunos individuos de oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), oso melero (*Tamandua tetradactyla*) y zorros (*Atelocynus*). Estos últimos por sus necesidades de alimento se desplazan algunas veces fuera de sus territorios y cruzan las vías, en donde frecuentemente son arrollados por los automotores, especialmente en la marginal del llano.

Especies de tamaño mediano como el cachicamo (*Dasybus novemcinctus*), armadillo sabanero (*Dasybus sabanicola*), el cusumbo (*Nasua*), el zaino (*Tayassu tajacu*) y la lapa (*Agouti paca*) son las especies más perseguidas, con escasos individuos y con altísima presión de los habitantes, sin que se halla podido evitar o cambiar las costumbres de sacrificarlos. Todas están en peligro de extinción. El chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) se encuentra en los esteros de sabana, en donde se observan algunos individuos. Es una de las especies más representativas de la Orinoquia. También son escasos sus individuos en el territorio municipal.

Especies pequeñas de escaso valor de uso y baja susceptibilidad a las

alteraciones normales del hábitat. En este grupo están las especies muy pequeñas. Se encuentran especies de murciélagos como el zorro (*Phyllostomus bastatus*), el frutero (*Carollia persipillata*) que son típicos de hábitat boscoso, pero que utilizan todos los estratos del bosque y se mueve también entre manchas de vegetación secundaria, rastrojo y zonas de cultivo. En términos generales la dieta de las especies de este grupo no es muy especializada y se basa principalmente en frutos, insectos, material vegetal o néctar polen.

Especies de tamaño grande de alto valor como pieza de cacería mayor con fines de alimentación, para trofeo u otros usos. En general son especies que necesitan hábitats boscosos bien conservados, grandes y continuos para reunir los requerimientos y necesidades de alimento, refugio y conservar su estructura genética poblacional. Se destacan los pumas (*Phantera onca*), de los cuales hay informes en las veredas altas con menos intervención, como retiro milagro y alto cunamá; en las veredas de sabana ya no se observan individuos. El venado (*Odocoileus virginianus*) del cual se tiene noticia en algunas veredas de sabana. En general estas especies son muy susceptibles a las transformaciones de hábitat y están en peligro de extinción.

Es el grupo zoológico que se observa mas presionado en su hábitat y es en el que, en general, se encuentran pocos ejemplares en su habitat natural.

REPTILES

Son unos excelentes indicadores de la alteración del hábitat, por su baja capacidad de desplazamiento, especificidad por el tipo de anidación y territorialidad.

Entre los registros, se incluyen serpientes venenosas, que son objeto de presión por sus implicaciones de riesgo para la salud y vida de los habitantes.

En áreas de vegetación poco intervenida de las veredas altas, se observan cuatronarices (*Bothrops atrox*), talla x (*Bothrops asper*), patoca (*Porthidium* sp), rabo de ají (*Micrurus mipartitus*), coral (*Micrurus* sp) y tigra verrugosa (*Lachesis muta*). Estas especies se observan también en áreas de sabanas, con vegetación de galería poco intervenida. Muy comunes a todos los paisajes la cazadora (*Clelia clelia*) y el bejuquillo (*Oxybelis aeneus*). En otros grupos, hay que mencionar especialmente las iguanas (*Iguana iguana*) y las lagartijas, como especies que mejor se han adaptado al cambio de su medio.

En las sabanas, esteros y caños se observan güios (*Boa constrictor*), tortuga galápago (*Podocnemis vogli*), babilla (*Caimán cocodrylus*), la tortuga terecay (*Podocnemis unifilis*) y el morrocoy (*Chelonia carbonaria*). Estos últimos con una presión alta; son apreciados para comercializar en diferentes lugares y se encuentran pocos ejemplares. Sin embargo no se reporta trafico comercial de esta especies. Se encuentra en peligro de extinción.

PECES

Existen varias especies entre las cuales la mayoría son animales de tallas pequeñas.

En los caños de sabana, de aguas turbias y lentas, con grandes sitios de remansos, abundan especies como el *Hoplias malabaricus*, *Hoplerythrinus unitaencatus*, *hosplosternum littorale*, *Roeboides gibbosus*, *Thoracocharax stellatus*, *Astyanaz sp*, *Aequidens sp*, *Otocinclus sp*, *Corydoras sp* y *rineloricaria sp*, característicos de los ambientes llamados lóticos.

En caños mas pequeños, con aguas mas transparentes y algunos rápidos, que tienen buena cantidad de oxígeno disuelto se presentan el *Creagrutus beni*, el *Leptobrycon sp* y *Knodus beta*, entre otros.

En los ríos más grandes como el Charte y Unete, se presentan gran variedad de peces, que realizan migraciones en diferentes épocas del año, a caños y quebradas; son de características similares y no se observa una ictioforma exclusiva para cada sitio. Podemos encontrar *Leporinus pearsoni*, *Leporinus friderea*, *Markiana sp*, *Prochilodus mariae*, *Steindachnerina argentea*, *Acestrothynchus miniwis*, *Bunocephalus sp*, *Charax gibossus*, *Astyanax fsciatus*, además de algunos de los mencionados para los ríos pequeños.

Para los ríos y quebradas de montaña, predominan las especies de la familia Loricariidae. Se encuentran *Chaetostoma milesi*, *Chaetostoma pearsel*, *Chaetostoma anomala*, *Chaestoma fasciatum*, *Peckoltia vittata*, *Hypostomus watwata*, *Fariowella vittata*, *Ancistrus triridiatus* y también especies de la familia Characidae, como el *Knodus beta*, *Charax metae*, *Astyanaz metae*, y el *Aequidens pulcher* (Cichlidae) mencionados en los ríos de cauce lento.

Otras especies que se observan, pertenecen a los Characiformes, como el *Parodon apolinari* (Parodontidae), *Leporinus subniger* (Anostomidae) y *Prochilodus mariae* (Curimatidae); A los Perciforme, de la familia Cichlidae, el *Crenicichla geayl*, *Aequidens leptorhynchus* y *argopleura magdalenensis*.

Se puede concluir que los peces presentan una gran variedad de especies, que se enmarcan en 7 familias y 3 ordenes²¹. Los estudios efectuados diferencian la predominancia de algunas especies con respecto a la estación. En los meses de verano, predominan las especies predadoras y carnívoras, con predominio de la familia Characidae. En la época de lluvias y de transición verano a invierno, predomina la familia Loriicaiidae, principalmente omnívora y peritófagas.

Los representantes de dichas familias no compiten entre sí por alimento o espacio, razón por la cual se les encuentra habitando los mismos ambientes.

²¹ Geoingeniería Ltda. "Estudio de Impacto Ambiental campo Cupiagua y Plan de manejo campo Cusiana" 1997.

HIDROBIOLOGIA

La comunidad béntica de quebradas y ríos corresponde a los invertebrados acuáticos que se desarrollan en el fondo. Estas se encuentran dentro de un marco de adaptaciones; si las condiciones naturales cambian o les son desfavorables, estos organismos reaccionan, entrando en estado de reposo hasta que las condiciones mejoren, o migran o en extremas condiciones desaparecen. Debido a ello, la estructura de estas comunidades es empleada como indicador de la calidad del agua. Su abundancia y diversidad no refleja condiciones momentáneas, sino la integración de características del ambiente sobre el tiempo, revelando factores que operan de vez en cuando o permanentemente y que escapan a los análisis convencionales de la calidad del agua.

Considerando el hábito alimenticio, la mayoría son detritívoros, se alimentan filtrando o consumiendo materia orgánica en descomposición fragmentada. Los organismos herbívoros que son también abundantes, raspan las algas y la vegetación acuática que se encuentra sobre las rocas. En menor número se encuentran los depredadores, los cuales son consumidores de otros animales.

Se encuentran 7 géneros y una familia de invertebrados bénticos distribuidos en 5 ordenes. El grupo más frecuente es la familia Chironomidae (Diptera), que se presenta en aguas de corrientes lentas, son depredadores y se presenta en aguas ligeramente contaminadas. Del orden coleóptera, la familia Elmidae, los Heterolimnius viven adheridos al sustrato, principalmente grava y en corrientes suaves y ligeramente contaminadas. Del orden Trichoptera, la familia Hydropsychidae, son detritívoros, especialmente de algas y viven en corrientes suaves. Del orden Ephemeroptera, la familia baetidae, los baetis viven en aguas oligotróficas, limpias, debajo de rocas y troncos, adheridos a vegetación sumergida, en aguas rápidas y son detritívoros y colectores de detritus. Del mismo orden, la familia thraulouides, vive en aguas rápidas desde limpias a ligeramente contaminadas, adheridos a piedras y sustratos vegetales, son detritívoros y herbívoros.

Conviene anotar que este tipo de organismos, por sus características de susceptibilidad a los trastornos del medio y por su condición de indicadores de calidad del agua, se les dedican estudios y seguimiento por parte de las compañías dedicadas a la explotación de hidrocarburos, debido a su mencionado consumo de grandes volúmenes de agua para sus procesos.

1.8.3 ENCUESTAS A LA COMUNIDAD RURAL.

Para obtener una aproximación sobre la situación actual de los recursos bióticos del municipio, se realizó una encuesta a todas las comunidades rurales. Estas

encuestas se realizaron de manera conjunta con los talleres de validación y presentación preliminar del Esquema de Ordenamiento, en las Asocores del Municipio y para todas las veredas (58).

La encuesta fue dirigida concretamente a averiguar que especies de la fauna silvestre (Aves, Mamíferos, Reptiles, anfibios y Peces) y de la flora (Árboles, arbustos y hierbas) eran vistas regularmente en el área de la vereda, su abundancia o escasez, e igualmente cuáles ya no eran observadas. Igualmente se preguntó concretamente acerca de la situación ambiental (Deforestación, Disminución Flora y Fauna, inundaciones, disminución de caudales etc.).

La información recopilada se presenta en el cuadro CARACTERIZACION DE ESPECIES SEGÚN ENCUESTA, del cuál se pueden tener varias conclusiones generales.

De manera amplia la mayoría de veredas reportan deforestación y disminución de Flora y fauna en sus territorios; se observa por igual en las veredas de montaña y piedemonte, las cuáles tienen las áreas de explotación petrolera. Las veredas de sabana presentan la misma problemática ambiental.

Se observa que el uso que hacen los habitantes de estos recursos bióticos es únicamente de consumo. No se reporta en ninguna de las encuestas explotaciones o aprovechamiento por lucro de especies silvestres de Fauna. En cuanto a la Flora se reportan algunos casos en Cunamá, la Florida y Plan Brisas, de venta de especies maderables, las cuales son llevadas en su mayoría a Yopal. No existe ningún control de tipo permanente sobre estas situaciones de parte de las autoridades municipales o ambientales; sin embargo son puntuales y deben ser controladas. Estas veredas presentan una cierta diversidad de especies debido a que sus bosques han recibido menor presión por las dificultades de acceso y la carencia de vías. Estas características deben ser mantenidas y conservadas.

Se detecta en la encuesta que las especies amenazadas coinciden con las reportadas en la resolución 0358/99 de CORPORINOQUIA. En el cuadro se reporta un inventario de especies vistas en las veredas e igualmente las que se reportan como no vistas aparecen como **EN** (En Peligro).

Las encuestas son representativas y entregan una imagen cercana a la realidad de la situación de los recursos bióticos; sin embargo se quedan cortas en cuanto a precisiones técnicas necesarias para un diagnóstico definitivo y preciso. Se observa que el número de especies reportadas no es muy amplio. Se limita a un inventario mínimo de acuerdo a observaciones de los habitantes.

Los recursos bióticos del área territorial del municipio están estudiados de manera imprecisa y parcial, por cuanto los estudios existentes, técnicos y otros, no abordan la problemática desde el punto de vista del estado, uso y problemáticas existentes, teniendo en cuenta el Ecosistema y sus relaciones, y

las causas del estado del recurso.

1.9 EL AGUA

El agua constituye un elemento vital y articulador de la naturaleza. Interrelaciona los recursos naturales, el medio ambiente y la actividad humana. Cumple una función en los ecosistemas naturales y por ello los usos socioeconómicos deben armonizarse con los requerimientos ecosistémicos.

El agua es uno de los elementos reguladores del equilibrio del sistema natural global. Este sistema está determinado por las relaciones existentes entre la biosfera, la atmósfera, la litósfera y la hidrósfera; Integra un ciclo dinámico, que se cumple a través de los fenómenos de precipitación, infiltración, escorrentía y evapotranspiración, analizados en este documento.²²

Es importante, a nivel general, destacar la disminución de los cauces de muchos de los ríos, quebradas y caños del municipio, y que se hacen evidentes en la época de verano, Diciembre –Marzo.

1.9.1 USOS DEL AGUA

El agua es utilizada para consumo humano y de los animales. Puntualmente se han construido estanques para el desarrollo de la piscicultura (147)²³, en los cuales se utiliza el agua de fuentes cercanas. Existen en Aguazul, algunos canales para irrigar áreas de cultivos de arroz, en las zonas bajas del municipio, en las veredas de Guineo, la Turua y San José del bubuy (Mapa 4. Cuencas hidrográficas. M4CUE-EOT99)

En cuanto al consumo humano, en el área rural, el agua es conducida en mangueras a las casas para preparación de alimentos, lavado de ropa y enseres. En algunas veredas, centros poblados y el casco urbano existen acueductos que ayudan a racionalizar el consumo y la disponibilidad de agua. Las siguientes son las veredas y las fuentes hídricas de los acueductos y la población que cubren²⁴.

Tabla 3. Fuentes abastecedoras de los acueductos veredales

VEREDA	FUENTE Río	AFORO Lts./seg	CONSUMO Lts./seg	LONGITUD m	POBLACIÓN #
Casco Urbano	Unete	9272	100	13.240	16.000
Turua	Turubeña	31	0.32	4.000	214
Valle Verde	Pozo Profundo	12	0.28	4.500	187
Iguamena	Iguamena	390	0.27	4.500	177

²² Diagnostico Municipal. Subsistema Biofísico. Pags. 13 – 20. EOT Aguazul 1999.

²³ Umata. Informe Programa Piscícola. Septiembre 1999.

²⁴ Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente. Resumen licencias captación de Aguas. Octubre 1999.

AJUSTES AL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2003

Union-Río Chiquito	Angostura	61	0.33	16.000	219
Cupiagua	Palmicha	450	1.15	2.000	761
Unete	Cupiaguera	1590	0.28	2.000	187
San Jose	Aljibe	6.70	0.23	1.000	309
San benito	Q. Honda	204	0.23	1.500	155
Monterralo	Las Brisas	140	1.00	2.000	664
S:M: Farallones	Profundo	2.00	0.40	2.000	268
Cerrito-Victoria	Profundo	2.60	0.34	6.000	226
Plan Brisas	Tigre	3.48	0.13	3.000	85
La graciela	Profundo	3.20	0.29	2.000	160
Atalayas Sevilla	Tablonera	216	0.45	26.000	300

FUENTE: UMATA 1999.

Para el consumo de animales, en ganadería el agua se dispone en las fuentes directamente, en abrevaderos abiertos. En algunos casos se dispone de albercas en los potreros, a las cuales se les lleva el líquido por tuberías. Igualmente para el establecimiento de estanques para piscicultura, el agua es transportada por tubería de fuentes cercanas.

En la actividad petrolera el consumo de agua es imprescindible. Por ello los pozos de perforación se ubican estratégicamente cerca de una fuente hídrica. En el proceso de consecución de la licencia ambiental, las empresas solicitan el permiso de captación de aguas. Esta captación es en promedio de 5 Lts/seg. por cada locación, lo que significa 430.000 litros diarios de agua aproximadamente.

Por otra parte requieren de agua en apreciable cantidad para las pruebas hidrostáticas de las tuberías de las líneas de flujo, que en la actualidad suman más de 400 Kilómetros en el territorio municipal; igualmente en el inicio de las locaciones, como material de construcción. Por los volúmenes descritos de utilización de agua y el impacto que podrían causar en determinado momento, la secretaria de Desarrollo y Medio Ambiente, se dedica de manera permanente al seguimiento y control de estas actividades.

1.9.2 CALIDAD DE LAS AGUAS

La calidad del recurso hídrico se afecta, principalmente, por la modificación de la cobertura vegetal, que genera mayores volúmenes de sedimentos que integran el flujo del agua, como transporte de fondo o suspensión.

Los sistemas de producción agropecuaria e industrial, que incorporan contaminantes a los cuerpos de agua, y las aguas servidas de la población, son también factores importantes que alteran la calidad del recurso. No se realiza ningún tipo de tratamiento a las aguas residuales de los centros poblados. Esta ase constituye en una de las principales fuentes de alteración de la calidad de la oferta hídrica.

La inadecuada disposición de residuos sólidos, en botaderos a cielo abierto, genera lixiviados que afectan los acuíferos.

La conducta alrededor del agua ha obedecido a una cultura de la abundancia del recurso, mientras que en la realidad a futuro y si sé continua el ritmo de degradación del medio ambiente, se van a afrontar problemas de escasez.

Gran parte de las aguas del municipio de Aguazul presentan turbidez, por el material de arrastre originado en procesos erosivos naturales y los intensivos procesos de deforestación aguas arriba, en los nacimientos de los ríos.

Los acueductos veredales presentan algún proceso del agua a nivel de sedimentación, pero en general se entrega sin ningún tratamiento. En el acueducto del casco urbano, se presenta un tratamiento completo de las aguas, lo que la hace apta para consumo humano, directamente de las redes.

Se reportan algunos casos de contaminación por químicos en las aguas, en las zonas de cultivos de arroz, sin que se tenga un reporte oficial o seguimiento a estos casos. Sin embargo, hay que anotar que en los caños y quebradas que reciben directamente las aguas de los cultivos, la diversidad y densidad de peces ha disminuido, con respecto a tiempos anteriores, según manifiestan los pobladores. Es necesario realizar el seguimiento y control a estas otras actividades que pueden igualmente afectar la calidad del recurso en el área municipal.

En cuanto a la contaminación por efectos de los procesos de la industria petrolera, se han presentado algunos casos aislados y puntuales, que fueron evaluados y seguidos por las compañías interesadas y por la administración, de manera conjunta, buscando solución a los problemas presentados. La empresa B.P. esta manejando unos parámetros de "Producción Limpia", que involucran todos los procesos, los cuales se consideran buenos. No ocurre así con la explotación de pozos por parte de otras compañías, en el territorio del municipio y en donde se manejan procesos poco limpios de producción.

Se han presentado, casos de derrames de crudo por voladura del oleoducto Araguaney - Porvenir, en las quebradas Cayaguas y algarrobo, en el presente año (00) y en el 99, lo que produjo contaminaciones aguas abajo, en varias fuentes del municipio, que estan siendo evaluadas, para solicitar los correctivos necesarios.

1.10 EL AIRE

La contaminación del aire en el municipio es mínima, ya que el proceso industrial se presenta en las afueras de la ciudad y en sectores apartados; Se consideran las emisiones por la industria del arroz, molinos y fumigaciones, ladrilleras y trituradoras y La industria petrolera. Esta ultima presenta un control de

emisiones, con monitoreo y planes de manejo para los sitios en donde se presentan, desarrollando el concepto de producción limpia para el caso de B.P.. No sucede igual con otras compañías. Las posibles emisiones que se presentan, principalmente debidas a procesos industriales del arroz en el casco urbano, han sido medidas y determinadas por funcionarios de medio ambiente y se han aplicado los correctivos necesarios. La administración municipal debe emprender las acciones necesarias para medir y cuantificar permanentemente las emisiones y sus fuentes, ejercer el control y exigir los correctivos correspondientes para minimizar y evitar la contaminación atmosférica.

1.11 SUELOS

En el estudio de suelos del Casanare, elaborado por el IGAC en 1993, se realizó la clasificación de los suelos del municipio; esta clasificación de acuerdo a sus potencialidades y limitantes y teniendo en cuenta en general el diagnóstico municipal, el clima, los paisajes y otros componentes como pendiente y erosión, al cruzar información y superponer los diferentes mapas, dan como resultado, la clasificación de los suelos de acuerdo a su aptitud biofísica y socioeconómica para todo el territorio municipal. La descripción de los diferentes tipos de utilización de tierras (TUT)²⁵, sigue los siguientes conceptos:

Protección - Conservación: Uso de la tierra donde persiste la preservación en su estado natural o actual de las condiciones que lo caracterizan. Dichas áreas y sus valores paisajísticos, y/o áreas donde se manejan criterios de conservación de los recursos hídricos y bióticos.

Rehabilitación: Corresponde a la actividad de restauración ecológica de los suelos y cobertura vegetal en las tierras degradadas. A través de proyectos de ingeniería como corrección de cauces, protección de taludes, revegetalización y educación ambiental entre otros.

Extracción: Explotación de diversos materiales del subsuelo que son recuperables en el periodo de vida humana tales como carbón, arenas y arcillas para la construcción, roca fosfórica entre otros, también a la explotación insostenible de la cobertura arbórea y arbustiva con fines de obtención de madera y leña.

Agricultura: Utilización y aprovechamiento de las tierras para la producción de alimentos y materias primas naturales para los procesos agroindustriales. Se podría diferenciar el uso agrícola por el sistema empleado en agricultura tradicional semimecanizada y agricultura tradicional con tecnología apropiada, Con aquel sistema que utiliza parcialmente la maquinaria, probablemente con una Tecnología intermedia y fuerza mecánica para su trabajo principalmente en

²⁵ Tomado de la metodología aplicada por la **CDMB**. Corporación para la defensa de la meseta de Bucaramanga.

lo referente al arado motorizado con tractor.

Agricultura con Tecnología apropiada como aquella donde se practica la labranza mínima (menor disturbación del suelo en la preparación del terreno), control biológico de plagas y enfermedades y aplicación de abonos verdes, entre otras practicas culturales.

Pastoreo: Aprovechamiento de los pastos y/o herbáceas para la alimentación del ganado ovino y bovino principalmente. Este uso se puede subdividir por intensidad de uso y técnica empleada. Según la intensidad de uso y técnica empleada se podría subdividir en pastoralismo, pastoreo extensivo, pastoreo semi-intensivo o intensivo.

Pastoralismo: Como aquel que solo permite la cría del ganado no así el levante o engorde; se practica en suelos extremadamente pobres o con limitaciones severas.

Pastoreo extensivo: Practicado en superficies de considerable tamaño, sin rotación de potreros ni prácticas agrícolas del suelo y que en general tienen bajos rendimientos.

Pastoreo semi-intensivo: Desarrollado sobre una mejor superficie de la unidad productiva, introducción de algunas técnicas de manejo de los pastos, adaptación de especies forrajeras, introducción de especies con razas más productivas y donde los rendimientos son mejores.

Recreación y turismo: La explotación o aprovechamiento del espacio para el desarrollo de centros vacacionales, instalaciones de descanso, zonas de camping, (turismo recreativo) o el uso para actividades ecológicas, o de investigación (turismo ecológico, turismo científico o agroturismo). Cada uno de ellos requiere de unas condiciones ambientales, sociales y culturales diferentes que dificultan la definición de unas cualidades únicas. Se podría tener como requerimientos principales la accesibilidad, la no susceptibilidad de amenazas naturales, la seguridad pública, las condiciones climáticas, la viabilidad normativa y los servicios.

Industria: Es la producción manufacturera o de transformación de materias primas en forma mecánica o electromecánica.

Asentamientos: Corresponde al emplazamiento, instalación de viviendas rurales, centros poblados o zonas urbanas.

Las unidades de TUT (Tipos de Utilización de tierras) descritas de acuerdo a sus características se identifican en el mapa por un símbolo compuesto por tres letras mayúsculas que hacen relación en su orden a clima, paisaje y suelos. Estas letras están acompañadas por subíndices alfanuméricos que indican rango de pendiente, grado de erosión y presencia de pedregones o escarceos. Las letras

empleadas son las siguientes:

Para Clima

E = Extremadamente frío y muy húmedo

K = Frío y muy frío, muy húmedo

P = Medio y muy húmedo

V = Cálido y húmedo

Para paisaje

A = Altiplanicie

L = Lomerío

M = Montaña

P = Piedemonte

R = Planicie

V = Valle

Para suelos: Las letras no tienen significación especial; en cada paisaje el contenido pedológico se designa por letras ordenadas alfabéticamente de A a Z. Los subíndices empleados son:

Rango de pendiente

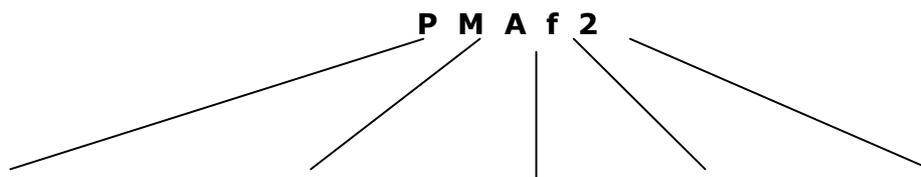
- a** = 0 - 3% relieve plano
- b** = 3 - 7% relieve ligeramente ondulado
- c** = 7 - 12% relieve ondulado
- d** = 12 - 25% relieve quebrado
- e** = 25 - 50% relieve fuertemente quebrado
- f** = 50 - 75% relieve escarpado
- g** = 75 y + relieve muy escarpado

Erosión:

- 1** = ligera
- 2** = moderada
- 3** = severa

Pedregosidad = x
Presencia de escarceos = y

De acuerdo con las letras y subíndices empleados cada símbolo tiene un mensaje definido que se visualiza en el siguiente ejemplo:



Clima medio Muy húmedo	Paisaje de montaña	Contenido pedológico	Pendiente 50 - 75% Relieve escarpado	Erosión moderada
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---	-----------------------------

Las unidades de suelo delimitadas para el municipio de Aguazul, según el paisaje y teniendo en cuenta las asociaciones y consociaciones existentes con sus características químicas y físicas.²⁶

SUELOS DE MONTAÑA

El paisaje de montaña del municipio de Aguazul se localiza al norte y noroccidente, con altitudes que varían entre los 500 y 2500 metros.

Geomorfológicamente, el paisaje de montaña presenta diferentes tipos de relieves denominados: hogback, escarpes, filas, vigas y mesas. Los escarpes y los hogback se presentan en los sectores donde hay alternancia de areniscas y lutitas. Las filas y las vigas tienen ocurrencia donde afloran predominantemente materiales arcillosos. Las mesas se presentan sobre materiales sedimentarios cuaternarios, que por efecto del tectonismo, se levantaron y quedaron ubicados dentro del sistema montañoso actual.

Las unidades de suelos se describen a continuación:

CONSOCIACION PMA

Corresponde esta unidad a suelos ubicados en escarpes y hogbacks del sistema montañoso en clima medio muy húmedo, en altitudes que van de 1000 a 2000 metros. Cubren relieves escarpados y fuertemente escarpados; están afectados por erosión en diferentes grados, especialmente en aquellas áreas donde la destrucción del bosque favorece la acción denudativa de la lluvia, fomentando la erosión hídrica laminar y los movimientos en masa especialmente en derrumbes, reptación y terráceo.

La unidad está conformada en un 80% por suelos superficiales limitados por roca (Lithic Trophents), un 20% está cubierto por afloramiento rocosos que aparecen en los sectores más escarpados, mientras que en áreas de menor pendiente se encuentran inclusiones de suelos moderadamente profundos desarrollados a partir de arcillitas y lutitas del cretáceo (Typic Dystropepts y Typic Trophents).

Son suelos bien drenados, fuerte a extremadamente ácidos, de moderados a altos contenidos de materia orgánica, su capacidad de intercambio catiónico es

²⁶ Toda la información es tomada del estudio SUELOS DEPARTAMENTO DEL CASANARE. IGAC Subdirección agrologica.1993.

moderada a alta, pobre en calcio, magnesio, potasio y fósforo; el aluminio activo alcanza niveles de toxicidad y la fertilidad es muy baja.

Se identifica con los símbolos:

PMAg1

PMAf2.

ASOCIACIÓN PMB

Esta Unidad ocupa geoformas denominadas mesas, dentro del sistema montañoso, en clima templado muy húmedo, con altitudes que varían entre 1000 y 2000 m y temperaturas que fluctúan entre 18 y 24 c.. Dichas geoformas están constituidas por materiales aluviales heterométricos con matriz gruesa del cuaternario antiguo. Pertenecen al bosque muy húmedo premontano y están utilizadas en pastos naturales y mejorados (Braquiaria) que alternan con rastrojos.

Componen esta unidad un 45% de suelos Oxic Dystropepts localizados principalmente en albardones y caracterizados por ser bien drenados, moderadamente profundos, limitados por fragmentos rocosos redondeados y gravillas, y un 35% de suelo Typic Troprothents que se encuentran bordeando las mesas y en los sectores convexos de las unidades onduladas; son suelos muy superficiales limitados por la presencia de piedras redondeadas. El 20% restante esta ocupado por inclusiones de suelos imperfectamente drenados (Aquic Dystropepts) y por suelos mal drenados (Aeric Tropaquepts) de textura franco fina, que ocupan pequeños sectores cóncavos.

Son suelos fuertemente ácidos, con contenidos medios de materia orgánica, de moderada capacidad de cambio y niveles tóxicos de aluminio activo; son pobres en calcio, magnesio, potasio y fósforo, lo cual se traduce en baja fertilidad

Se identifica con los símbolos:

PMBb.

ASOCIACIÓN PMC

La asociación de suelos se ubica en filas y vigas del sistema montañoso en clima medio muy húmedo, con altitudes de 1000 a 2000 metros.

En áreas de pendientes fuertes y desprovistas de vegetación, los aguaceros propician erosión hídrica ligera a moderada y en ocasiones movimientos en masa, principalmente reptación, soliflucción, terráneos y derrumbes.

La asociación está compuesta en un 50% por suelos en donde dominan los suelos

arcillosos (lutitas), son bien drenados y moderadamente profundos limitados por fragmentos rocosos (Typic Dystropepts); un 35% por suelos ubicados en sectores escarpados, donde los materiales están dominados por areniscas cretáceas, son bien drenados y superficiales (Typic Troporthents); el 15% por inclusiones de suelos muy superficiales limitados por roca (Lithic Troporthents).

Son suelos de reacción muy fuertemente ácida, con moderados y altos contenidos de materia orgánica; moderada a baja capacidad de intercambio catiónico (La variable es mayor que la efectiva), debido al buen contenido de materia orgánica y a la presencia de materiales amorfos de hierro y aluminio; poseen bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo, lo que influye en su baja y muy baja fertilidad.

Los suelos se identifican con los símbolos:

PMCd
PMCd1
PMCd2
PMcf2

ASOCIACIÓN VMA

Se localizan en filas y vigas del sistema montañoso, dentro del clima cálido y húmedo, en altitudes que van de 500 a 100 metros. El relieve es ondulado a escarpado, con pendientes de 12 a 50%.

La asociación está integrada en un 55% por suelos originados de sustratos arcillosos y profundos (Typic Dystropepts), un 30% por suelos evolucionados a partir de areniscas en áreas de mayor pendiente (Typic Troporthents) y un 15% por inclusiones de suelos en un alto contenido de calcio, magnesio, potasio, ocupando áreas de pendiente suave (Typic Eutropepts), y por suelos superficiales que ocupan los lugares más escarpados (Lithic Troporthents).

En general, con excepción de los suelos con menor pendiente, el cuarzo y la caolinita son los minerales dominantes, son bien drenados, muy fuertemente ácidos, con valores medios de materia orgánica, de mediana a alta capacidad de intercambio catiónico y bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; presentan niveles tóxicos de aluminio activo. La fertilidad es baja.

Se identifica con los símbolos:

VMAc2
VMAAd2
VMAe1
VMAe2
VMAf2

CONSOCIACION VMB

Se localiza en relieves denominados hogback y escarpes, dentro del clima cálido y húmedo, en altitudes que van de 500 a 1000 metros. El relieve es fuertemente quebrado a fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 50%.

La unidad está constituida en un 80% por suelos muy superficiales limitados por areniscas (Lithic Trophents) y por afloramientos rocosos en el 20%.

En estos suelos el cuarzo y la caolinita son los minerales dominantes; son muy fuertemente ácidos, pobres en materia orgánica, con baja capacidad de intercambio catiónico, pobres en calcio, magnesio, potasio y fósforo, tienen niveles tóxicos de aluminio. Su fertilidad es muy baja.

Los símbolos en el mapa son:

VMBe2

VMBf1

VMBg2

VMBg3.

SUELOS DE ALTIPLANICIE

La altiplanicie es un paisaje originado por el solevantamiento de superficies planas que se encontraban al pie del sistema montañoso andino. Tienen una altitud de 400 a 500 metros y clima cálido húmedo. Con excepción de algunos cordones boscosos de vegetación nativa que bordean pequeños caños, la vegetación primaria de la altiplanicie ha sido talada y reemplazada por pastos naturales, mejorados y rastrojos.

La altiplanicie está formada por mesas, glacís y vallecitos que tienen topografía plana a ondulada, con pendientes hasta del 12% y está limitada por escarpes de pendientes fuertes.

Este paisaje está constituido por mantos de fragmentos rocosos redondeados, sobre los cuales descansa una capa de sedimentos franco gruesos y franco finos que pueden alcanzar los 2 metros de espesor. Estos materiales se originaron por denudación de la cordillera y paulatinamente se fueron acumulando en su parte baja, dando origen a formas planas que posteriormente fueron levantadas y basculadas. Actualmente la altiplanicie está afectada por erosión regresiva muy activa, fenómeno que va modificando significativamente su morfología.

Los suelos delimitados se discuten a continuación:

CONSOCIACION VAA

Estos suelos se ubican en sectores planos (mesas) de la altiplanicie; sus relieves son planos y ligeramente inclinados, con pendientes menores del 3%. Estas superficies están afectadas por erosión hídrica, laminar, ligera y por carcavamiento y sofusión en algunos sectores.

El 80% de la unidad representan suelos profundos, bien drenados (Ustic Dystropepts), y el 20% por inclusiones de suelos pobremente drenados, superficiales, de color negro en superficie (Typic Tropaquepts).

Los suelos se han derivado de materiales aluviales heterométricos de matriz gruesa del cuaternario antiguo. Predomina el cuarzo con más de 90% en la fracción gruesa y en la caolinita, gibsita y amorfos en la fracción fina. Son fuertemente ácidos, de regulares a bajos contenidos de materia orgánica, excepto en los sectores mal drenados; son pobres en calcio, magnesio, potasio y fósforo; la suma de las bases no alcanza un miliequivalente por 100 gramos de suelo. La capacidad de intercambio catiónico efectiva es menor que la variable y la capacidad catiónica total es baja. La fertilidad es muy baja.

Se identifica la unidad con los símbolos:

VAAb

CONSOCIACION VAE

Esta unidad de suelo se ubica en los escarpes de la altiplanicie y en relieves fuertemente quebrados a muy escarpados con pendientes predominantemente superiores al 50%. Los escarpes tienen fuerte disección y amplitud variable; están localizados en altitudes mayores de 500 metros.

La consociación está representada en el 90% por suelos muy superficiales (Typic Ustorthets) y el 10 % por inclusiones de suelos que presentan hacia el contacto de las mesas principalmente (Ustoxic Dystropepts).

En general los suelos son excesivamente drenados, muy superficiales, de textura arenosa franca y esqueléticos; tienen reacción muy fuertemente ácida, baja capacidad de intercambio catiónico, bajos contenidos de carbono orgánico, calcio, magnesio y potasio; niveles altos de fósforo y de aluminio activo; el contenido de bases no alcanza un miliequivalente por 100 gramos de suelo y la fertilidad es muy baja.

En el mapa de suelos se encuentra con los siguientes símbolos:

VAEf3

SUELOS DE LOMERIO

El paisaje de lomerío se localiza al pie del sistema montañoso, contiguo a la altiplanicie en altitudes que no exceden los 500 metros y en clima cálido húmedo.

El lomerío tiene diferentes tipos de relieve, tales como las lomas que se caracterizan por sus pendientes fuertes, las mesas, los glacís que tienen pendientes suaves. El origen de estas geoformas comienza por la denudación de superficies planas que se habían formado por transporte y acumulación de materiales procedentes de la cordillera. Posteriormente, por tectonismo, erosión diferencial y escurrimiento concentrado, se dio origen a las geoformas tales como lomas, glacís y mesas; estas últimas son testigos de las superficies planas iniciales.

Los suelos de las lomas se originan a partir de materiales arcillosos, en las mesas evolucionan suelos franco arenosos y en los glacís hay suelo esquelético, con abundante pedregosidad sectorizada.

En este paisaje se delimitaron las siguientes unidades de suelos:

ASOCIACION VLA

Los suelos se encuentran en las lomas con los relieves quebrados y escarpados, con pendientes que varía entre el 12 y 75 %. La erosión y disección que han sufrido estas superficies les dan un aspecto de promotorios alargados cuya altitud no excede los 500 metros y el clima es cálido húmedo.

La unidad está integrada en un 50% por suelos superficiales a moderadamente profundos, franco gruesos (Ustic Dystropepts), que se encuentran en las faldas y parte media de las laderas; el 35% por suelos superficiales, franco finas (Typic Ustorthents), que ocupan las cimas y parte alta de las laderas; el 15% restante está representado por inclusiones de suelos superficiales, de texturas finas (Aquic Dystropepts), ubicadas en las partes cóncavas de las incisiones.

En general los suelos se originan de arcillolitas, lodolitas y areniscas terciarias, con inclusiones de sedimentos del cuaternario. También se encuentran conglomerados que por erosión han formado coluviones en las partes bajas de las laderas.

Los suelos son bien drenados, con texturas francas, con dominio de cuarzo y caolinita. Tienen reacción muy fuerte ácida, bajos contenidos de materia orgánica, baja capacidad de intercambio catiónico, bajo contenido de calcio, magnesio, potasio y fósforo. Su fertilidad es baja y muy baja.

La unidad se identifica en el mapa con los siguientes símbolos:

VLA_{d3}

VLA_{e2}

VLA_{e3}

CONSOCIACION VLC

Esta unidad ocupa un pequeño sector del sistema de lomerío, en donde los procesos erosivos han sido tan intensos que han destruido y removido todo el suelo, quedando al descubierto en un 90% el subsuelo, especialmente arcillolitas terciarias. Su relieve es escarpado y presenta erosión severa y muy severa.

Se identifica en el mapa con el símbolo:

VLC_{f4}

CONSOCIACION VLD

Estos suelos se encuentran en superficies planas denominadas mesas, que esporádicamente aparecen en el paisaje lomerío. El relieve es plano y ligeramente ondulado, con pendientes que no sobrepasan el 7%. Está ubicada en altitudes que no sobrepasan los 500 metros y en clima cálido húmedo.

En algunos lugares se observa erosión por escurrimiento difuso debido al mal manejo de los suelos y las quemadas usadas para el control de malezas.

La unidad está integrada en un 80% por suelos profundos (Ustoxic Dystropepts) y un 20% por inclusiones de suelos pedregosos, de texturas francas, que se localizan en los sectores próximos a los escarpes que limitan las mesas (Typic Ustorthents).

Los suelos han sido derivados de materiales aluviales heterométricos; son muy fuertemente ácidos, con bajos contenidos de materia orgánica y fósforo, pobres en calcio, magnesio y potasio; la capacidad de intercambio catiónico es baja, siendo la capacidad variable mayor que la efectiva; las bases totales en general no alcanzan a un miliequivalente por 100 gramos de suelo. La fertilidad es muy baja.

Los símbolos en el mapa son:

VLD_b

SUELOS DE PIEDEMONTE

El piedemonte comprende una franja de terreno localizada principalmente al pie del sistema de lomerío, de relieves planos a ondulados, con pendientes menores del 12%, su altitud varía entre 350 y 500 metros, en clima cálido húmedo.

Este paisaje está formado por tipos de glacis dependiendo de la dinámica de formación. Unos se forman bajo una dinámica selectiva de materiales que originan suelos de texturas franco finas y finas. Los otros se formaron por una dinámica torrencial lo cual permitió el transporte de materiales heterométricos y heterogéneos depositados en forma caótica al pie de la montaña, originando suelos esqueléticos.

Se encuentran las siguientes unidades cartográficas:

ASOCIACIÓN VPA

Se localizan al pie de La cordillera sobre geformas denominadas glacis coluviales, localizados en altitudes que no exceden los 500 metros. Su relieve es en general plano ondulado con pendientes menores de 12%; tiene clima cálido y húmedo y pertenecen a la zona de vida de bosque húmedo tropical (bh-T).

En la mayor parte de la unidad, la vegetación nativa ha sido talada para dar paso a la ganadería, actividad que se desarrolla sin mayores cuidados técnicos; en consecuencia ocasiona el deterioro de los suelos debido al sobrepastoreo, las quemadas y al escurrimiento difuso, lo cual ocasiona erosión ligera y moderada sectorizadas.

La unidad está integrada en un 45% por suelos moderadamente profundos, bien drenados Fluventic Dystropepts que ocupan las áreas no pedregosas de los glacis coluviales y en un 35% por suelos bien drenados muy superficiales Typic Troporthents, que se ubica en los sectores pedregosos de los glacis, próximos al sistema montañoso.

El 20% restante está representado por inclusiones de suelos Oxic Dystropepts que aparecen en sectores bien drenados, donde afloran arcillas terciarias, y Aquic Dystropepts que ocupan áreas tradicionales bien a mal drenadas.

En general estas tierras están dedicadas a pastos, rastrojos y a pequeños cultivos de subsistencia. Los limitantes de uso tales como la pedregosidad, la baja fertilidad y los niveles tóxicos de aluminio, permiten ubicarlos en las clases VI y VII. Con adecuadas prácticas de manejo se pueden dedicar a pastos mejorados, a cultivos de subsistencia y a bosques.

Esta unidad se identifica en el mapa con los símbolos:

VPAbx.

ASOCIACION VPB

La unidad se encuentra generalmente ocupando geoformas denominadas glacís de explayamiento y tiene límite difuso con la llanura aluvial. Está localizada en altitudes menores de 500 metros, en clima cálido húmedo. Su relieve es plano a ondulado, con presencia de zurales sectorizados y pendientes menores del 12%.

Está formada en un 45% por suelos bien drenados, profundos, dominados por cuarzo y caolinita; con reacción fuertemente ácida, pobres en bases, la capacidad de intercambio catiónico baja, siendo la capacidad variable mayor que la efectiva; altos contenidos de aluminio activo y baja fertilidad (Oxic Dystropepts). El 30% de los suelos mal drenados (Vertic Tropaquepts); el 25% por suelos con características de humedad permanente pero mejor drenados que los anteriores (Aeric Tropaquepts). En la transición de los sectores bien y mal drenados se encuentra el 5% de inclusiones (Aquic Dystropepts).

La unidad se representa en el mapa con el símbolo :

VPBa

VPBb

VPBb1

SUELOS DE LA PLANICIE

El paisaje de planicie ocupa una porción de terreno plano y en ocasiones ligeramente ondulado, que se extiende al norte del río Meta. Las pendientes son menores del 7%. La altitud no excede los 350 metros y se encuentra en clima cálido húmedo.

La planicie está formada por la llanura fluvio deltaica y la llanura aluvial con influencia eólica. La llanura fluvio deltáica se localiza a continuación de piedemonte, altiplanicie o lomerío y es sometida intensamente a trabajo por las corrientes hídricas; en este sector se encuentra el tipo de erosión denominado "zurales". La planicie aluvial se encuentra en regiones aledañas al río Meta donde los vientos alisios con dirección NE- SW han depositado espesos mantos de materiales limosos y arenosos llamados "dunas", donde se encuentra el microrelieve denominado "escarceos".

En general el material parental de los suelos lo constituyen las arcillas, limos y arenas de origen sedimentario, que provienen de la denudación del sistema montañoso. Por su relieve plano se causan encharcamientos e inundaciones la mayor parte del año.

Las unidades de los suelos delimitados en estos tipos de relieve se describen a continuación.

ASOCIACION VRA

Estos suelos se ubican en la llanura fluvio deltáica en superficies planas, con pendientes menores del 3%, donde por actividad aluvial se presenta un microrelieve cóncavo-convexo, ocurrencia de una compleja red de diques, cubetas y cauces abandonados, algunos colmatados. En los sectores cóncavos, especialmente en su parte más baja, se presenta erosión reticular con formación de zurales. La unidad se encuentra en clima cálido húmedo.

Está integrada en un 50% por suelos que ocupan sectores cóncavos (cubetas) y poseen gran influencia por saturación de agua (Plinthic Tropaquepts), el 35% por suelos que se presentan en los sectores convexos (diques) y son bien drenados (Typic Quartzipsamments) y en un 15% por inclusiones de suelos que se localizan en la transición entre los sectores bien y mal drenados (Aquic Dystropepts y Aeric Tropaquepts).

Salvo contadas excepciones, son suelos muy fuertemente ácidos, de niveles medios de materia orgánica, de mediana a baja capacidad de intercambio catiónico, bajo contenido de bases totales; en algunos casos la relación calcio magnesio es invertida; presenta altos contenidos de aluminio activo, llegando a niveles tóxicos en las capas profundas. La fertilidad es baja, algunos suelos que se han mejorado para cultivos tienen fertilidad moderada.

Se identifica con el símbolo:

VRAa

CONSOCIACION VRB

Se localiza en la planicie fluvio deltaica, en altitudes menores de 350 m., en clima cálido húmedo, propio de la zona de vida bosque húmedo tropical (bh-T). Se caracteriza por presentar un tipo especial de erosión reticular en forma de zurales, que se manifiesta por zanjas discontinuas con profundidades que en ocasiones superan los 100 cm.

Se distribuye en sectores de topografía plana, mal drenada; esta integrada en un 80% por suelos Vertic Plinthic Tropaquepts y en un 20% por inclusiones de suelos Aeric Tropaquepts y Aquic Dystropepts, localizados hacia el contacto con unidades adyacentes que tienen suelos bien drenados.

Estos suelos son fuertemente ácidos, con valores medios de carbono orgánico en su primer horizonte, alta capacidad de cambio catiónico, siendo su capacidad variable mayor que la efectiva, valores medios y bajos de bases totales. Las

relaciones catiónicas de cambio se alejan de los valores ideales, especialmente la relación calcio magnesio que es invertida; Este fenómeno favorece la dispersión del material fino y disminuye la permeabilidad del suelo; la fertilidad es moderada.

Actualmente están dedicadas a la ganadería extensiva con pastos naturales; Entre los limitantes de uso se encuentran el exceso de humedad, la presencia de zurales, la falta de infraestructura vial y su fertilidad moderada. Estas tierras se incluyen en clase V; con adecuadas prácticas de adecuación, especialmente la nivelación, fertilización, enmiendas, drenajes y vías, se pueden dedicar con éxito a cultivos comerciales de arroz y pastos. Se identifica en el mapa con el símbolo:

VRBa

CONSOCIACION VRC

Estos suelos se ubican en áreas cóncavas de la planicie que han recibido aportes eólicos, principalmente materiales limosos; la altitud no excede los 350 metros en clima cálido húmedo.

En algunos lugares se encuentra el microrelieve conocido con el nombre de "escarceos" y que se manifiesta por una serie de pequeños montículos longitudinales a manera de caballones, ordenados siguiendo aproximadamente las curvas a nivel. También se desarrolla aquí una abundante actividad biológica, principalmente de lombrices y termites que fomentan un microrelieve de promotorios a manera de zurales llamados "lombriceros".

La unidad está integrada en un 80% por suelos pobremente drenados (Plinthic Tropaquepts), y un 20% por inclusiones de suelos que ocupan áreas transicionales a unidades bien drenadas (Aeric Tropaquepts y Aquic Dystropepts); también se encuentran suelos arenosos que aparecen esporádicamente a manera de franjas (Typic Quartzipsamments).

En general los suelos son muy superficiales, pobremente drenados, con abundantes manchas. Predomina el cuarzo y la caolinita. Tienen reacción muy fuertemente ácida, con regulares y altos contenidos de materia orgánica, baja capacidad de intercambio catiónico, excepto en el primer horizonte, baja saturación de bases; los niveles de aluminio son altos y bajo contenido de fósforo. La fertilidad es baja a muy baja.

Se identifica con el símbolo:

VRCa

ASOCIACION VRE

Los suelos se encuentran en sectores de la planicie donde se han acumulado espesos mantos de material limoso y arenoso de naturaleza eólica. Están ubicados en altitudes menores de 350 metros en clima cálido húmedo. Crece una vegetación de sabana poco densa.

El 45% de la unidad de los suelos mal drenados, muy superficiales, fuertemente ácidos y de fertilidad baja (Typic Tropaquepts); el 30% con suelos profundos, excesivamente drenados, arenosos, fuertemente ácidos, de baja capacidad de intercambio catiónico, con niveles tóxicos de aluminio y muy baja fertilidad (Ustic Quartzsammments) y el 30% con los suelos que ocupan posiciones intermedias entre los dos anteriores (Aeric Tropaquepts).

En el mapa se identifica con el símbolo:

VREa

CONSOCIACION VRF

Sus suelos se localizan en albardones bien drenados de la planicie aluvial con recubrimiento aluvial de limos y arenas, con altitudes menores de 350 metros en clima cálido húmedo.

Se presenta erosión laminar tanto hídrica como eólica sectorizada, que se manifiesta por delgadas capas de arena esparcidas en la superficie.

Estas tierras son apetecidas para instalar pequeñas huertas, construir casas, especialmente cuando bordean caños y ríos. También están utilizadas con pastos y son los sitios ideales para la construcción de vías carretables y pistas de aterrizaje.

La consociación está integrada en un 80% por dos suelos similares profundos y bien drenados (Oxic Dystropepts); el 20% restante está representado por suelos superficiales, de texturas franco finas y finas que ocupan pequeñas áreas cóncavas (Aeric Tropaquepts y Aquic Dystropepts).

En general, son suelos de reacción muy fuertemente ácida, pobres en materia orgánica, fósforo, calcio, magnesio y potasio; de baja capacidad de intercambio catiónico, siendo mayor la capacidad variable que la efectiva. Las bases totales son generalmente menores de un miliequivalente por 100 gramos de suelo y los contenidos de aluminio activo alcanzan niveles tóxicos.

La unidad se identifica con el símbolo:

VRFa

SUELOS DE LOS VALLES

Los valles son paisaje de superficies alargadas, construidas por la incisión de las corrientes hídricas que descienden de la cordillera o de otros sectores relativamente más altos, que se encuentran en territorio de Casanare.

Estos paisajes se localizan principalmente en los climas medio y cálido húmedos y pertenecen a las zonas de vida de bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM) y bosque húmedo tropical (Bh-T); Pueden estar circundados por cualquier de los diferentes paisajes aquí presentes, tales como montaña, altiplanicie, lomerío, piedemonte o planicie.

Dependiendo del paisaje que circunda el Valle, este adquiere morfologías diferentes; así por ejemplo, cuando recorre el sistema montañoso, el valle es encajonado debido a una incisión profunda, está constituido por abanico-terrazas pedregosas.

A medida que el valle deja el sistema montañoso y se adentra en el piedemonte, altiplanicie o lomerío, va adquiriendo mayor amplitud y aparecen entonces angostas terrazas modificadas por aportes coluviales laterales.

Se describen las unidades cartográficas delimitadas del paisaje valle.

Asociación VVA

Se localiza en los abanicos-terrazas dentro del clima cálido húmedo y transición al medio muy húmedo. Su relieve es plano a ligeramente ondulado, con pendientes menores del 7%. Presentan abundante pedregosidad sectorizada y erosión hídrica laminar ligera y moderada. Los suelos se han desarrollado a partir de materiales de origen coluvial heterométrico y con matriz gruesa.

La unidad está integrada en un 50% por suelos muy superficiales poco desarrollados (Typic Trophents), que ocupan los sectores planos convexos; un 35% por suelos moderadamente profundos (Typic Dystropepts); que ocupan áreas planas ligeramente cóncavas y un 15% de inclusiones de suelos que reciben periódicamente sedimentos (Typic Tropofluvents), que ocupan las áreas próximas a las vías de drenaje.

En general los suelos son muy superficiales a moderadamente profundos, limitados por pedregosidad; con texturas franco arenosas. La reacción va de fuerte a extremadamente ácida, de moderados a altos contenidos de materia orgánica, moderada y baja capacidad de intercambio catiónico la capacidad variable mayor que la efectiva, son pobres en calcio, potasio y fósforo; el contenido de aluminio activo es alto y la fertilidad es baja y muy baja.

En el mapa de la unidad se identifica con el siguiente símbolo:

VVAa
VVAax
VVAb
VVAb1
VVAb2
VVAbx

ASOCIACIÓN VVB

Los suelos de esta asociación se encuentran en angostas terrazas de clima cálido y húmedo. Los relieves son planos y ligeramente ondulados, con pendientes menores del 7%; se han originado de materiales aluviales heterométricos de matriz gruesa; presentan abundante pedregosidad sectorizada.

La asociación está integrada en un 45% por suelos moderadamente profundos (Fluventic Dystropepts), localizados en los albardones (diques); el 35% por suelos superficiales (Typic Tropofluvents), que ocupan generalmente los sectores convexos (cubetas), en donde el manto pedregoso está más cerca de la superficie, y un 20% por inclusiones de suelos moderadamente profundos (Oxic Dystropepts), desarrollados sobre materiales arcillosos terciarios que afloran hacia el contacto del paisaje de lomerío y por suelos mal drenados (Aquic Dystropepts) que ocupan áreas transicionales albardón-cubeta.

Los suelos son superficiales y muy superficiales; la mineralogía dominante es cuarcitita y están limitados por mantos pedregosos. Químicamente son muy fuertemente ácidos, pobres en materia orgánica, calcio, magnesio y potasio; poseen baja capacidad de intercambio catiónico, con capacidad variable mayor que la efectiva; presentan niveles altos de aluminio activo y contenidos bajos de fósforo excepto aquellos suelos que han recibido fertilización; a en general tienen muy baja fertilidad.

En el mapa la unidad se identifica con el siguiente símbolo:

VVBb

ASOCIACION VVC

Son suelos de relieve plano y ligeramente ondulado con pendientes hasta del 7%.

La unidad está formada por un 55% de suelos superficiales conformados de sucesivas capas de depósitos aluviales (Typic Tropofluvents), el 35% por suelos muy superficiales mal drenados (Tropic Fluvaquents), y un 10% por inclusiones de suelos moderadamente profundos (Fluventic Dystropepts) que ocupan pequeños sectores de bancos.

Estos suelos se han formado a partir de materiales aluviales heterométricos con matriz gruesa, donde es posible observar la presencia de piedra a través del perfil, aspecto que limita el uso agrícola.

En general son de texturas arenosa franca en donde predomina el cuarzo. Tienen reacción fuerte y muy fuertemente ácida; baja capacidad de intercambio catiónico, en donde es mayor la capacidad efectiva que la variable; los contenidos de carbono orgánico, calcio, magnesio, potasio y fósforo son bajos. Algunos suelos ubicados en los sectores cóncavos tienen niveles tóxicos de aluminio activo, poseen en general fertilidad moderada a muy baja.

La unidad se identifica con los siguientes símbolos:

VVCa

VVCax

VVCb

VVCbx

ASOCIACION VVD

Ocupan amplias vegas que se caracterizan por presentar superficies planas con pendientes menores del 3%, muy susceptibles a las inundaciones.

La unidad se integra en un 50% por suelos moderadamente profundos limitados por pedregosidad (Fluventic Dystropepts) que ocupan bancos bien drenados, un 40% de suelos muy superficiales y mal drenados (Tropic Fluvaquents) localizados en áreas cóncavas y un 10% de inclusiones de suelos muy superficiales de los diques (Typic Tropofluvents).

Los suelos se han originado a partir de sedimentos aluviales gruesos e inclusiones de materiales aluviales finos, que en conjunto cubren mantos de fragmentos de rocas redondeados que afloran en algunos sectores.

Se tienen como factores que limitan el uso de estos suelos la deficiente fertilidad, la susceptibilidad a las inundaciones, los niveles tóxicos de aluminio y la pedregosidad sectorizada.

En el mapa se identifica con el símbolo:

VVDax

ASOCIACION VVE

Esta unidad de suelos se localiza en la parte media de los valles; Las inundaciones son periódicas y sectorizadas. Se localizan en clima cálido húmedo.

Integran la unidad un 45% por suelos con moderado contenido de bases (Fluventic Eutropepts), el 35% por suelos superficiales, desaturados (Typic Tropofluvents) y un 20% por suelos moderadamente profundos y desaturados (Fluventic Dystropepts) y por suelos mal drenados de colores grises y texturas contrastantes (Tropic Fluvaquents).

Los suelos son formados a partir de sedimentos aluviales finos e inclusiones de material aluvial grueso, se caracterizan por ser moderadamente profundos y profundos, de texturas franco arcillosas y franco arenosos. Presentan en su mayoría, reacción fuertemente ácida, bajos contenidos de materia orgánica, baja capacidad de intercambio catiónico, niveles bajos a moderados de calcio, magnesio y potasio; fertilidad moderada a baja.

La unidad se identifica en el mapa con el símbolo:

VVEa

ASOCIACION VVG

Ocupa áreas que permanecen inundadas la mayor parte del año; se encuentran meandros abandonados y se encuentran en clima cálido húmedo.

La unidad está compuesta en un 50% por suelos arcillosos que se agrietan durante la época seca (Vertic Tropaquepts), el 30% por suelos de texturas finas que ocupan áreas pantanosas (Tropic Fluvaquents), y un 20% por inclusiones de suelos de texturas francas y franco finas que se encuentran en pequeños diques bien drenados (Typic tropofluvents y Fluventic Eutropepts).

Los suelos se caracterizan por ser muy superficiales, de drenaje pobre, con sectores pantanosos, colores grises, texturas dominantes arcillosas, en las que domina el cuarzo y la caolinita. Son fuertemente ácidos, de moderado contenido de carbón orgánico, moderada capacidad de intercambio catiónico, moderados niveles de fósforo, calcio, magnesio y potasio, y niveles tóxicos de aluminio activo. La fertilidad es baja a moderada.

En el mapa se identifica con el símbolo:

VVGa

(Mapa 6. Mapa de suelos. M6SUE-EOT99)

1.12 USOS ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL

El uso actual del suelo en el municipio de Aguazul ha sido clasificado a partir de los estudios de campo realizados por consultores particulares contratados por

empresas petroleras, y a otros consultores contratados por la administración local con el fin de poner en marcha un plan de zonificación ambiental municipal.²⁷

La clasificación de usos y sus áreas se toman en un todo, basados en la zonificación ambiental aprobada y teniendo en cuenta los estudios precedentes y la cartografía, basada en restitución fotográfica de las aerofotografías utilizadas del año 1997. En las convocatorias a la comunidad rural y en el trabajo de campo realizado por los funcionarios de la Secretaria de Desarrollo y Medio Ambiente, se valido, actualizo y modifiko la información contenida y posteriormente se digitalizo en los mapas.

Los usos más frecuentes dentro del área municipal son los correspondientes a los de Bosques Naturales Intervenidos (Bni), Bosques de Galería (Bg), Pastos Naturales (Pn), Pastos Manejados (Pm), los Pastos Enrastrados (Pr), los Rastrojos Altos (Ra) y Bajos (Rb), y otros en áreas menores como las áreas de cultivos, los esteros, los playones y los arenales.

(Mapa 5.Usos del Suelo y cobertura Vegetal. M5USO-EOT99)

Para hacer una descripción de las características de los usos en el municipio debemos retomar la clasificación geomorfológica en los tres grandes paisajes: montaña, piedemonte y sabanas. (Páginas 9,10.Esquema De Ordenamiento. Diagnóstico Municipal.1999)

1.12.1. USOS EN EL ÁREA RURAL

Los usos dentro del área rural varían según el tipo de paisaje a que pertenezcan.

▪ Paisaje de Montaña

Es así como vemos que en la pequeña área de montaña que pertenece al municipio, 5 veredas completas y parte de otras 3, se presentan principalmente los Bosques Naturales Intervenidos y Bosques de Galería, dentro de los cuales existen algunas áreas menores en tamaño de Pastos Naturales y Pastos Manejados usados para el pastoreo y otras de Cultivos de subsistencia como es el caso de los conucos. Son de difícil accesibilidad y son consideradas como zonas de reserva hídrica por la cantidad de quebradas y caños que nacen allí, siendo áreas de baja productividad así como de bajas densidades de poblamiento.

▪ Paisaje de Piedemonte

En las Zona de Piedemonte, que cubre 28 de las 58 veredas del municipio, los usos son mucho más diversos siendo más frecuentes los Pastos Manejados, los Pastos Naturales y los Enrastrados, y en áreas menores, cerca y sobre la mayoría de los caños, quebradas y ríos, los Bosques de Galería y los Rastrojos

²⁷ GEOINGENIERÍA. POMCRU, 1997. GID, consultores. Zonificación Ambiental, 1997.

Altos y Bajos. Cuenta también con cuatro terrazas importantes por su extensión como son las de Cunamá, el Triunfo, la Florida y Monterralo.

La mayor parte de esta zona utiliza los pastizales para cebar ganado contando con una población bovina de más de 31.500 cabezas y destacándose como la vereda más productora San Miguel de Farallones. Podemos concluir que se trata de zonas en las cuales las áreas cultivadas son mínimas, y en las cuales se comercia frecuentemente con ganado, razón por la cual se ha sometido a un proceso acelerado de deforestación, en detrimento de las áreas de los Bosques Naturales, para tener mayores áreas de Pastos y para comerciar con los pocos árboles maderables que quedan.

Dentro de la zona del piedemonte se destaca la explotación petrolera, que se presenta en 16 de las 28 veredas. Aquí se han instalado la mayoría de las empresas explotadoras de hidrocarburos, las cuales han inaugurado el uso del suelo de tipo industrial, reclamando nuevas áreas de circulación vial, áreas de localización de pozos, áreas de producción y de prestación de servicios para la explotación además de recursos hídricos para el consumo y la eliminación de residuos líquidos.

Existen 32 locaciones de áreas de perforación, 63 pozos perforados en explotación y 5 áreas más de posibles intervenciones futuras. Esta actividad ha generado una red de caminos que permiten una accesibilidad aceptable a toda la zona, y que ha impulsado el surgimiento de actividades comerciales paralelas a las de los hidrocarburos y de menor rango dentro del sector secundario de la economía como son tiendas, restaurantes, posadas y montallantas.

▪ Paisaje de Sabana

En el área del municipio donde predomina el paisaje de sabana el municipio cuenta en la actualidad con 25 veredas, y parte de 3 más que poseen paisaje de piedemonte. En esta zona el uso predominante son los Pastos Naturales seguidos de los Pastos Manejados. Se cuenta también con Bosques Naturales Intervenidos paralelos a los caños y ríos que cruzan la zona, y áreas menores de Rastrojos Altos y Bajos. Son importantes también las Vegas de ríos como las del Rincón de la Esmeralda y la de Guadualito, y las áreas de Arenales y Playones en las costas de los ríos Cusiana, Chiquito, Unete y Charte.

Las áreas cultivadas de esta zona son de sorgo, plátano y maíz, destacándose por su extensión el cultivo de arroz de riego y seco en las veredas de Valle Verde, Unión Charte, El Guineo, Guadualito, San Rafael, San José del Bubuy, Salitrico, Sevilla, Río Chiquito, La Esperanza, El Tesoro Bubuy, la Esmeralda y el Rincón de la Esmeralda, las cuales sumadas alcanzan a las 1.800 hectáreas. Es importante anotar que existe además una plantación de 400 hectáreas de palma de aceite en la isla Turbayista.

En cuanto a la producción de ganado en la zona de sabana se destacan la producción de bovinos, y de algunas especies menores como son los porcinos, y en menor cantidad, los equinos, los asnos y las gallinas de engorde y las ponedoras. Esta zona cuenta con cerca de 73.500 cabezas de ganado, destacándose por su producción las veredas de Bella Vista, La Graciela, Palo Solo, San Rafael, San José del Bubuy y, Salitrico. La explotación de hidrocarburos se presenta en la vereda Tesoro bubuy, en los llamados pozos Gloria; son 9, perforados hace 13 años, en producción y con una estación que recoge y envía el crudo hacia Yopal.

1.12.2. OTROS USOS

Otros usos importantes dentro del municipio de Aguazul son la extracción de materiales de río que se da en las veredas de Unión Charte y Río Chiquito, y el uso turístico de los ríos Charte y Unete como balnearios así como los usos potenciales de lugares desde donde disfrutar los paisajes de la Laguna del Tinije y de los Farallones de San Miguel.

El área urbana y las áreas en las cuales se han asentado los distintos centros que conforman al municipio presentan diversidad de usos, los cuales aprovechan los atributos propios de las áreas urbanas como son la prestación de servicios básicos, la concentración de los principales equipamientos de servicios sociales, la dotación de infraestructuras y la oferta de espacios públicos. Los usos más frecuentes son los residenciales, los institucionales, los comerciales y, en algunos casos los industriales.

Entre las Zonas de Conservación se consideran las de Nacimientos de Agua, las Forestales y las de Rondas de Ríos. Entre las Zonas Productoras se consideran los Corredores Viales, los Núcleos Poblados, las Zonas Agropecuarias Tradicionales, las Zonas Agropecuarias de Usos Semi-intensivos, las de Recreación y las que son Fuentes de Materiales de Construcción.

1.13 CAPACIDAD DE USO DE LAS UNIDADES DE SUELOS

En el área municipal de Aguazul se observan las siguientes unidades de paisajes (Montaña, Piedemonte, altiplanicie, Lomerío, Planicie y valles); cada uno por sus características presenta diferentes grados de oferta.

Suelos de Montaña: Por sus características topográficas y su escaso desarrollo genético, son en su mayoría altamente aptos para protección y conservación de flora y fauna silvestre. En este tipo de paisaje nace la cuenca del río Unete y otros ríos de importancia, son moderadamente aptos para asentamientos humanos dispersos y agricultura de subsistencia con técnicas apropiadas y marginalmente aptos para pastoreo extensivo y asentamientos humanos

consolidados.

Suelos de Piedemonte: Por sus características en general son altamente aptos para pastoreo extensivo y semi-intensivo; agricultura semimecanizada y agricultura con técnicas apropiadas; asentamientos humanos consolidados; industria y comercio; son moderadamente aptos para protección y conservación.

Suelos de Planicie: Por sus características de suelos de muy baja fertilidad con presencia generalizada de surales los convierten en suelos altamente aptos para cultivos de subsistencia y bosque protector - productor.

Suelos de Lomerío: Por sus características son suelos altamente aptos para cultivo de semibosque y bosques, cultivos de pastos con variedades mejoradas; moderadamente aptos para agricultura con técnicas apropiadas. Marginalmente aptos para agricultura semimecanizada y asentamientos humanos.

CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

CLASE	SUBCLAS	LIMITANTES	RECOMENDACIONES	UNID. DE SUELOS
IV	IVs	Suelos fuertemente ácidos, algunos sectores son mal drenados con microrelieve cóncavo convexo la fertilidad es de moderada abaja	Con practicas de manejo como fertilización, control de plagas, melazas y enfermedades, se pueden establecer cultivos semi comerciales (hortalizas, maíz, yuca, plátano, cítricos, papayas, cocos, sandias. Los sectores más bajos y cercanos a los cauces donde el nivel freático es alto pueden dedicarse a pastos y/o protección de flora y fauna, así evita el desbordamiento del río.	VVEA VPBa
V	Vsh	Suelos superficiales debido a que el nivel freático se encuentra cerca de la superficie, sufriendo encharcamientos e inundaciones. Son	Con prácticas de adecuación de tierras como drenaje encajamiento, fertilización y nivelación, se pueden dedicar a ganadería semi intensiva	VRaA VRCa VREa

AJUSTES AL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2003

		fuertemente ácidos y de fertilidad baja.	y extensiva con pastos mejorados y naturales. Conservar con vegetación las rondas de ríos y caños.	
VI	VIIs1	Fuerte acidez, niveles tóxicos de aluminio, fertilidad baja y muy baja	Se puede dedicar a pastos mejorados (braquiaria, puntero, gordura), a frutales, bosques protectores, productores y cultivos de subsistencia, teniendo en cuenta practicas como fertilizacion, rotación de potreros y control fitosanitario y de malezas.	VVAb VVBb VVCa BCV VRFa
	VIIs2	Baja retención de humedad, fuerte acidez, niveles tóxicos de aluminio activo, niveles de fertilidad baja y muy baja	La baja retención de humedad les da una actitud casi exclusiva para pastos y bosques protectores-productores, el establecimiento de praderas y cultivos, esta condicionado a la construcción de obras para suministro de agua y posteriormente enclavamiento y fertilizacion.	VAAa VAAb
	VIIs3	Baja y muy baja fertilidad, niveles tóxicos de aluminio fuerte acidez y alta susceptibilidad a la erosión.	Cultivos multiestrato como plátano, café con sombrero y pastos de corte. Se debe tener en cuenta prácticas de conservación como implementación de barreras vivas, construcción de trinchos, rotación de potreros y escalamiento. Fertilizaciones (fraccionadas), control fitosanitario y de malezas	VMAd2 VLBd2
	VIIs4	Suelos muy fuertemente ácidos,	Su aptitud es para bosques productores-	VLAd1

AJUSTES AL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2003

		baja y muy baja fertilidad, alta susceptibilidad a los procesos erosivos y baja disponibilidad de agua	protectores y para pastos de corte, donde sea posible el suministro de riego. Se debe tener en cuenta aspectos como control de erosión (siembras en curva de nivel o franjas, construcción de trinchos e implementación de barreras vivas), fertilización y encalado.	VLAd2
VII	VIIIs	Abundante pedregosidad superficial y dentro del perfil, baja y muy baja fertilidad, muy fuertemente ácidos y déficit de humedad en el verano.	Estas tierras tienen aptitud para pastos naturales y bosques protectores y productores, con especies nativas o foráneas que se adapten a las condiciones. Con suministro de riego se pueden establecer pastos de corte y frutales.	VLDax VLDbx
	VIIIsE	Relieves muy escarpados, muy susceptibles a la erosión de baja y muy baja fertilidad, muy fuertemente ácidos y con niveles tóxicos de aluminio de cambio.	La utilización mas adecuada consiste en bosques protectores en los lugares menos pendientes el bosque productor-protector con especies nativas de nuevos rendimientos y actividades silvopastoriles.	VMAC2 PMCE1 PMCE2 VLBE2 VLAe2
	VIIIsH	Inundaciones periodicas y prolongadas, con excepcion de los suelos VVGa, todos son pedregosos.	Estas áreas deben dedicarse para bosque productor-protector y para el crecimiento de fauna y flora silvestre. La adecuación de zocriaderos (peces, chigüiros, tortugas), constituye una alternativa económica.	VVCax VVDax VVGa
VIII	VIII	Alta susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos, pendientes muy	No poseen ninguna aptitud de uso agropecuario y solo se puede dedicar a la	VLAd3 VLAe3 VLAf2

<p>fuertes, altos riesgos de erosión, temperaturas bajas extremas.</p>	<p>conservación de flora y fauna silvestre, con reservorios de aguas, como parques naturales y para el desarrollo de programas científicos y turísticos.</p>	<p>VAE g3 VAEe2 PMAg1 PMAg2 PMCF2 VMBf2 VMBg2</p>
--	--	---

(Mapa 7. Capacidad de Uso de los suelos. M7APT-EOT99)

1.14 CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

Para la determinación de los conflictos del uso del suelo, se realizó el proceso de superposición de los mapas de uso actual y el mapa de capacidad de uso, el resultado de este proceso permitió definir las áreas de uso adecuado, inadecuado (con suelos desnudos, cultivo o pastos), muy inadecuado, así como las tierras que pueden tener un uso potencial mayor que el actual, como son: Areas Sub-utilizadas y Gran Sub-utilización.

Para la determinación de los conflictos se localizaron en el mapa áreas homogéneas con el mismo conflicto resultando las siguientes unidades: (Mapa 8.Conflictos de Uso del Suelo. M8CFU-EOT99)

Adecuadas (A): El uso adecuado se presenta en áreas donde el uso actual del suelo concuerda con el potencial, corresponden a zonas de bosques, pastos naturales y pastos manejados y cultivos que por su capacidad pueden soportar cada uno de estos usos, estas áreas se presentan en las veredas de la parte norte y centro del municipio.

Inadecuado (I): El uso inadecuado se presenta, cuando el uso actual es mayor que el potencial, contempla áreas de bosque protector de las quebradas y zonas de protección de la mayor parte del municipio.

Muy inadecuado (MI): El uso muy inadecuado se presenta cuando el uso actual esta por encima del uso potencial, los conflictos muy inadecuados se pueden presentar por: áreas con suelos erosionados o muy susceptibles a ella y que actualmente se encuentra con potreros limpios y rastrojos, causando erosión en terracetos, reptación y movimientos en masa, se deben adelantar programas de reforestación y prácticas de conservación de suelos; terrenos con cultivos o

pastos manejados ocupando zonas de protección de ríos, caños y quebradas propiciando el desbordamiento de las corrientes y las pérdidas de los cultivos, se deben orientar acciones encaminadas a reforestar las márgenes y talud de estas corrientes hídricas; sectores con potreros limpios y rastrojos ubicados en zonas de altas pendientes que facilitan los procesos erosivos remontantes, causando grandes pérdidas del suelo que van a colmatar con sedimentos las partes más bajas, que se deben dedicar a la protección de suelos y aguas.

Áreas subutilizadas (SU): Son aquellas áreas que presentan un uso actual menor que el uso potencial, corresponden a las zonas con pastos naturales que pueden soportar mecanización e implementación de pastos manejados y cultivos, corresponde a la parte sur del municipio.

Áreas de gran subutilización (GSU): Se presenta cuando el uso actual está muy por debajo del uso potencial mayor, estos casos se presentan en áreas con rastrojos altos y que por su capacidad de uso se pueden dedicar a pastos manejados y cultivos, se encuentran en áreas aisladas del centro del municipio.

TENDENCIAS DE MANEJO DE USO DEL SUELO

Para hacer los reordenamientos territoriales no solo se tuvo en cuenta el uso potencial, sino también las actividades sociales y económicas que se desarrollan en cada zona y la disponibilidad de agua que se tenga.

Expansionista. Comprende las zonas con alta disponibilidad de agua, de tal manera que le permita seguir expandiéndose, alta actividad social y alta actividad económica, con factores de desarrollo que pueden llevar o han llevado a un deterioro de la oferta natural de recursos. Permite una disminución de cobertura natural permanente, introduciendo técnicas adecuadas del manejo del suelo que aseguren una productividad sostenida.

Conservacionista. En esta tendencia se debe considerar aquellas zonas con alta actividad económica y social, pero cuya disponibilidad de agua sea tan baja que no pueda aceptar usos que disminuyen la cobertura, pero que mediante cambios graduales deben tender al aumento de la cobertura vegetal dependiendo de su desarrollo.

Proteccionista. Zona con baja disponibilidad de agua, baja actividad social y baja actividad económica, son zonas poco atractivas para el asentamiento poblacional y por lo tanto permite un aumento en la cobertura vegetal como lo más aconsejable.

1.15 AMENAZAS Y RIESGOS

El área municipal se encuentra expuesta a diferentes amenazas a consecuencia de fenómenos naturales como inundaciones, deslizamientos, sismos, avalanchas

e incendios forestales y fenómenos de origen antrópico, deslizamientos, incendios, inundaciones, violencia, accidentes, todas las cuales originan riesgos para el medio ambiente, ecosistemas, bosques, corrientes de agua y para los asentamientos humanos, viviendas, carreteras, redes de servicios públicos, cultivos, animales, etc.

Se consideran dentro de los riesgos naturales del municipio de Aguazul los siguientes: riesgos naturales de geodinámica endógena, o amenaza sísmica, y riesgos naturales de geodinámica exógena entre los cuales están las amenazas por inundación, las amenazas por inestabilidad de los suelos o deslizamientos y las amenazas de incendios.

Los riesgos producidos por amenazas antrópicas se consideran por accidentes o por daños provocados y producen efectos en el medio ambiente y en los asentamientos humanos y su infraestructura.

1.15.1 AMENAZAS

Los fenómenos naturales que más daño pueden causar dentro del área municipal son los climáticos, los cuales causan las crecientes de los ríos y los deslizamientos en áreas de pendientes de más del 50% en época de invierno. Sin embargo la localización del área del piedemonte sobre una falla como la de Guaicáramo nos obliga a tener en cuenta la amenaza que existe por movimientos sísmicos. Es importante anotar que el hombre se ha constituido en una amenaza más contra el medio ambiente local, causando contaminación de cuencas, deforestando y creando el riesgo de incendios forestales al provocar quemas de áreas pequeñas para el cultivo de productos de subsistencia.

Amenaza por inundación se presenta en las partes bajas donde los principales ríos al cambiar de pendiente, su curso se amplía, depositando gran cantidad de material transportado de las partes altas y erosionado en las partes bajas formando nuevos cauces. El daño que se hace a las cuencas con la tala y quema de bosques y vegetación en general, hace que se produzcan procesos erosivos que son finalmente llevados por las corrientes y originan el cambio de los cauces normales por cauces inesperados que se desbordan con facilidad.

La extracción de materiales para construcción, del lecho de los ríos, sin ningún control técnico, también ocasiona el cambio inesperado de los cauces.

Las inundaciones repentinas que ocurren en periodos de tiempo muy cortos y las aguas desarrollan grandes velocidades y grandes caudales; suceden cuando ocurren lluvias extensas sobre las cuencas o estribaciones montañosas de mucha pendiente, que generan fuerza y turbulencia, y arrastrando vegetación y otros materiales. Estas son típicas de la zona de montaña del municipio.

Las inundaciones lentas, en las cuales el agua sube en forma gradual, regularmente ocurre por desbordamiento de las corrientes cercanas al lugar, a la

perdida de los cauces o a la fragilidad de los materiales de la rivera, debido a fuertes aguaceros y que produce anegaciones, donde el agua queda estancada e inunda el lugar. Es típico este caso de las zonas planas y de terrazas aluviales del municipio.²⁸

Los elementos de mayor riesgo a las inundaciones son la vida y la salud humana, las construcciones y las áreas cultivadas en vegas de ríos.

Las amenazas por **movimientos en masa y deslizamientos**, principalmente en laderas de alta pendiente, que se producen por inestabilidad debida a tala indiscriminada, fragilidad de materiales, efectos tectónicos recientes, infiltración de aguas, taludes artificiales ocasionan grandes agrietamientos que evolucionan a desgarres y originan movimientos complejos de material y de grandes proporciones. En sectores en donde se realizó exploración petrolera, se han producido vibraciones artificiales que alteran las condiciones naturales de los terrenos, generando igualmente fenómenos de inestabilidad y agrietamientos.

Estos movimientos inciden sobre algunas áreas del piedemonte municipal; se presentan principalmente sobre la vía del Cusiana que comunica al municipio con el departamento de Boyacá. Su cuantificación puede oscilar entre 1 y 100 m², sin que exista una entidad o institución encargada de realizarla. Esta es una amenaza frecuente durante toda la temporada de invierno, siendo los elementos de mayor riesgo las infraestructuras viales.

La amenaza por sismos es latente en el territorio de Aguazul. Para obtener la cuantificación de la magnitud y los efectos de los movimientos sísmicos se cuenta con la información de INGEOMINAS. Esta entidad ha realizado registros que publica con cierta periodicidad desde 1993 en boletines. Con base en esta información se ha podido determinar que en el periodo de los últimos cinco (5) años la actividad sísmica ha estado asociada a las fallas del Borde Llanero, del Zorro, de Guaicáramo y a la Falla frontal de la cordillera oriental.

Los mayores movimientos sísmicos se han dado en las áreas del piedemonte del municipio. Se destaca el de Tauramena del 19 de Enero de 1995, el cual alcanzó 6,5 puntos de magnitud según la escala de Richter y se localizó a una profundidad aproximada de 25 kilómetros, produciendo una intensidad de VIII en el área epicentral y de VI en la ciudad de Bogotá, y réplicas importantes en áreas cercanas a la falla de Guaicáramo y dentro del departamento de Casanare hasta el 31 de Marzo del mismo año.

Según las publicaciones de INGEOMINAS el municipio de Aguazul hace parte del borde llanero, razón por la cual se puede incluir dentro de los datos sísmicos históricos según los cuales *“las investigaciones de sismicidad evidencian que el Sistema de Fallas del Borde Llanero ha generado sismicidad de gran intensidad; a este se le asignan eventos tan destructores como el de Gigante (Huila) en 1827,*

²⁸ Identificación Preliminar de Amenazas Municipio de Aguazul 1996. Tesis de grado. UPTC. José Mario Rodríguez- Jairo Sotelo A.

*el del Valle de Sibundoy (Putumayo) en 1834, el de Colombia (Huila) en 1967, el de Paratebueno (Cundinamarca) en 1923 y con epicentro aún no determinado dentro del triángulo Bogotá – Tunja – Villavicencio, el de 1928*²⁹ Ante una amenaza de la magnitud de la amenaza sísmica la integridad de cualquier ser u objeto corren riesgo, siendo los elementos de riesgo más valiosos la vida y al salud humana, las construcciones, los equipamientos colectivos y las infraestructuras.

Amenazas por incendios existen además, durante el periodo de verano en especial en los meses de enero, febrero y marzo que es la época más seca. Las áreas más vulnerables son las Sabanas Naturales y las áreas con Pastos Mejorados en las cuales no hay sombras arbóreas.

Las amenazas de origen antrópico principales se relacionan con la inadecuada intervención al medio ambiente en los diferentes asentamientos humanos y la construcción de infraestructura municipal, regional y nacional.

Amenazas de deslizamientos sobre las vías debidas a inadecuada construcción en algunos sectores, falta de estudios más precisos y ausencia de mantenimiento.

En sectores en donde se realizo exploración petrolera, se han producido vibraciones artificiales que alteran las condiciones naturales de los terrenos, generando igualmente fenómenos de inestabilidad y agrietamientos.

Amenazas por incendios. Es importante aclarar que en el municipio se presentan quemas provocadas durante los meses de noviembre y diciembre en las sabanas buscando retoños de pasto fresco para los meses de verano. En el piedemonte las quemas provocadas se realizan en el último mes del verano (marzo) en áreas donde se ha talado para sembrar conucos; esto implica riesgo al no tener control total sobre el fuego y se quemen grandes extensiones de pastos y de bosques.

La industria petrolera ha efectuado una gran cantidad de actividades en el territorio del municipio de Aguazul, construyendo la infraestructura necesaria para la explotación. Esto incluye locaciones, pozos, vías, líneas de flujo, centros de facilidades y otros. Todas las zonas del territorio donde esta ubicada esta infraestructura es susceptible de amenazas por accidentes o daños provocados, y pueden producir gran contaminación y daños al medio.

Las Amenazas por vertimientos de hidrocarburos, que debido a accidentes o daños provocados, producen derrames de crudo, que se extienden por la tierra y termina recorriendo una corriente o un cauce de agua, en el sentido de la cuenca, extendiendo la contaminación y los daños a mucha distancia, con el consecuente deterioro del ambiente a corto, mediano y largo plazo.

Las Amenazas por Atentados con explosivos, dirigidos a la infraestructura

²⁹ INGEOMINAS. Boletín de Sismos Enero – Marzo de 1995.

petrolera, principalmente en puntos a considerar críticos , como los pasos aéreos de los ductos , bocas de pozos y centros de facilidades.

Las Amenazas por violencia a toda la población de veredas y de los centros poblados y del casco urbano, por parte de diferentes grupos armados y que actúan en parte del territorio; Amenaza que esta presente en todo el territorio nacional y que se traduce en el principal factor de inseguridad y temor. A nivel local puede producir desplazamientos forzados de población al interior del municipio, abandono de tierras, disminución de la oferta y consumo de productos de toda índole, emigración a otras ciudades y por ende disminución del empleo, de la capacidad productiva de veredas y del municipio en conjunto.

1.15.2 RIESGOS

Teniendo en cuenta la identificación previa de las amenazas, y el análisis de la información geológica, geomorfológica, de pendientes, de usos del suelo y de actividades antrópicas de diferente tipo y la vulnerabilidad, se determinaron las zonas de riesgo en el territorio del municipio tanto en la zona rural, como urbana.

El principio para la elaboración del mapa de riesgos fue el mapa producido por el estudio Identificación preliminar de Amenazas y elementos en riesgo en el municipio de Aguazul .Tesis de Grado. José Mario Rodríguez y Mario Sotelo A.1996. y el Mapa de riesgos y amenazas elaborado por el comité local de emergencias (CLE)³⁰ tomado como base para el presente estudio. el cual ha sido revisado y ampliado para producir el Mapa de riesgos y amenazas para todo el territorio del municipio de Aguazul. (Mapa 9.Riesgos y Amenazas.M9RAM-EOT99)

En cuanto a **los riesgos por inundación** se presentan en las costas de los ríos Charte, Unete y Cusiana. En el caso del Charte las veredas más vulnerables son las del Rincón de la Esmeralda y la de La Esmeralda afectando a 20 familias que se han ubicado sobre la vega del río. En el caso del río Unete se presenta en las veredas de Guadales, donde el río se bifurca formando una isla afectando 3 familias, y de la Esperanza donde se unen las aguas del Río Chiquito y del Unete, afectando 11 familias. El río Cusiana afecta a la población de la Isla Turbayista, de Guadualito y de Llano Lindo afectando en total a cerca de 84 familias.

La época de mayor riesgo de inundaciones se presenta en los meses de junio y julio, que es la época de mayores precipitaciones pluviales.

Existen también **riesgos naturales por deslizamientos** los cuales dependen de tres factores principales: las zonas sísmicas, el tipo de suelos y el grado de pendiente afectados externamente por la intensidad de las precipitaciones en épocas de invierno.

³⁰ Mapa de Amenazas naturales y Antrópicas. Comité local de emergencias. Ing. Benjamin Rodriguez. Septiembre 1999.

Las áreas más vulnerables a los deslizamientos son aquellas cuyo suelo está formado por coluvios de remoción en pendientes mayores del 50%. Se presentan en mayor cantidad en:

las lomas de la cuchilla de La Turúa, en especial en algunas áreas de pendientes escarpadas en la vereda de Altolindo en límites con las veredas de la Turúa y Río Chiquito, así como en la parte de la vereda de Río Chiquito que colinda con el río Seco; en la cuchilla de El Salitre especialmente en áreas de pendientes escarpadas en la vereda de los Laureles en límites con la Vereda de Atalayas y hacia las quebradas Madre Vieja, Manoguía y Río Seco, y otras en la vereda el Salitre en las cabeceras del caño los Cacaos y sobre la loma de Guaca; finalmente se presentan también en la cuchilla del Salto del Venado en especial sobre la carretera a Sogamoso en la vereda del Unete y en algunas áreas de pendientes escarpadas en las veredas de Valle Verde, Cayaguas y Unión Charte.

Otras áreas de menores deslizamientos se presentan en la vereda de Volcán Blanco en sus límites con Retiro Milagro; en la loma que sirve de límite entre las veredas de San Benito, El Triunfo y Altos de Cupiagua; sobre la carretera de Sogamoso en la vereda de Monterralo en límites con la vereda Altos de Cupiagua, y en las lomas que quedan en el límite de las veredas Rincón del Vijua, Paraíso y Los Lirios.

Los riesgos por sismos que se califican como altos se presentan dentro del municipio especialmente en las áreas de montaña y las de piedemonte, mientras que los riesgos intermedios se presentan en las áreas de Sabana, debido a que el municipio está atravesado por tres sistemas de cabalgamientos que son los de Yopal, Guaicáramo y el Santa María. En los decretos 400/97 y 033/98 se describen y califican las condiciones de riesgo para el municipio, dentro del contexto del análisis para todo el país.

Existen además **riesgos por incendios** durante el periodo de verano en especial en los meses de enero, febrero y marzo que es la época más seca del periodo. Las áreas más vulnerables son las Sabanas Naturales y las áreas con Pastos Mejorados en las cuales no hay sombras arbóreas.

Es importante aclarar que en el municipio se presentan quemadas provocadas durante los meses de noviembre y diciembre en las sabanas buscando retoños de pasto fresco para los meses de verano. En el piedemonte las quemadas provocadas se realizan en el último mes del verano (marzo) en áreas donde se ha talado para sembrar conucos, esto implica el riesgo de que al no tener control total sobre la candela se quemen grandes extensiones de pastos y de bosques.

Los **riesgos de vertimientos** provocados por accidentes o daños provocados en la explotación petrolera se consideran como de gran impacto ambiental. Son vulnerables a estos riesgos todos los caños y quebradas que queden dentro de las áreas de escorrentía y de infiltración de las locaciones petroleras (más de 50

pozos), y en especial las cuencas de los ríos Unete y Chiquito. Así mismo de especial vulnerabilidad los pasos aéreos de los ductos, sobre las corrientes de agua.

Los **riesgos por explosiones** debidas a daños provocados a la infraestructura petrolera, se consideran en todas las locaciones, instalaciones, líneas de flujo, pozos, bocas y demás elementos que componen la industria del petróleo.

Están diseñados planes de seguridad y contingencia por parte de las compañías que son dueñas y operadoras de la infraestructura petrolera, en lo que compete a amenazas y riesgos descritos en este estudio. No se ha hecho extensivo el conocimiento y capacitación a la comunidad y a los funcionarios del municipio, para actuar de acuerdo a los procedimientos establecidos y minimizar el efecto sobre los habitantes, el medio y los bienes.

Los **riesgos por violencia** crean el temor generalizado de los habitantes por su vida y bienes, por una alta vulnerabilidad de la población a sus efectos en todo el territorio municipal. Todos los habitantes del municipio están expuestos a estos riesgos sin distingos de ninguna clase. Se consideran de alto riesgo las zonas en donde existen o han existido grupos armados de cualquier tipo. Esta violencia genera desplazados, principalmente de las zonas rurales a los centros poblados y de estos al casco urbano del municipio y a otros municipios en busca de seguridad para la vida y bienes.

Los **riesgos por atentados**, principalmente en el casco urbano, y en los que se considera de alto riesgo las instituciones de toda índole y sus instalaciones, e igualmente la infraestructura de redes y servicios del municipio debido a su alta vulnerabilidad.

Los **riesgos por contaminación** de sustancias biodegradables y no biodegradables, principalmente en los cauces de agua y especialmente en los asentamientos de población más representativos. En la zona rural, tienen que ver con la utilización de químicos de diferente tipo para los cultivos, principalmente Arroz. Estas sustancias son transportadas por las aguas de los cultivos, hasta corrientes más grandes, por lo que su efecto se extiende. Los vertimientos de crudo, la consecuencia más grave que producen es la contaminación al medio. A nivel urbano, por la concentración de servicios y población, es susceptible el medio a sufrir contaminación, debida a todas las actividades que actualmente se realizan sin control.

1.15.3. COMITE LOCAL PARA PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES

No se aprovecha la organización y conocimientos del comité, a la vez que no ha sido fortalecido y reglamentado eficientemente.

El nivel de conocimiento del riesgo no permite establecer con exactitud la caracterización y calificación de los riesgos presentes, lo que incrementa los grados de incertidumbre y riesgo.

El comité debe establecer un Plan Municipal de prevención, atención y recuperación de desastres.

1.16 ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Se consideran como parte de los ecosistemas estratégicos del municipio aquellas áreas que demandan prioridad para su protección y conservación por sus valores ecológicos, culturales y por los beneficios directos que suministran o pueden suministrar a la población y al desarrollo municipal. Se incluyen las áreas de protección del sistema hídrico, las zonas de bosques protectores, las microcuencas abastecedoras de acueductos o riego, las microcuencas receptoras de vertimientos líquidos y residuos sólidos y las áreas propensas a deslizamientos, erosión, inundación o sequías.

El inventario de todas estas áreas no se ha realizado ni por el municipio ni por la Corporación Autónoma Regional. Sin embargo a partir de las fuentes consultadas se han podido establecer en principio las siguientes, las cuales pueden ser complementadas por todas aquellas que cumplan con las características descritas por medio de un acuerdo suplementario de adopción de áreas estratégicas.

Como áreas protectoras del sistema hídrico se incluyen las áreas de nacedores de caños, quebradas y ríos, en especial las que hacen parte del paisaje de montaña en donde se conservan áreas de Bosques Naturales o de Galería, por ser parte de la riqueza hídrica de la región que tributa sus aguas al río Cusiana. También son patrimonio del sistema hídrico los cauces de todas las quebradas, caños y ríos; los esteros de las Sabanas de San Antonio y Los Bracitos en el Rincón del Bubuy; los esteros de Guabinas y Cachirres en San José del Bubuy; los esteros de Los Patos en Tesoro Bubuy; el estero de Agualinda en San Rafael; el estero de Los Médanos en Bellavista; todas estas áreas son de propiedad particular, sin que se tenga establecido ningún tipo de manejo con los propietarios. En la actualidad y de manera particular se han venido preservando en el sentido de no permitir caza o pesca o deterioro de los bosques y especies vegetales, pero sin ningún manejo técnico.

La Laguna del Tinije en las veredas de la Graciela y Agualinda, es un ecosistema especialmente conservado, con gran diversidad de especies y representativo del llano. Se comparte jurisdicción con el municipio de Maní y la propiedad de las tierras es particular. Esta área se declaró zona de reserva por acuerdo del municipio, como se menciona adelante.

Entre los nacedores que se consideran como prioridad ambiental están las quebradas de las Brisas (Monterrallo); la Honda y la Chilipara (San Benito); la Turubeña, la Garagoa y la Arena (Turua); Tablonera (Altos de Cupiagua); Negra, Iguamena y Cayaguero (Cayaguas); la Palmicha y Cupiagua (Unete); y el Aguazulero y la Cruz (Upamena).

Como zonas de bosques protectores se consideran los Bosques Premontanos Húmedos y los Bosques Tropicales los cuales tienen un valor ambiental vital para la pervivencia del equilibrio natural del municipio, por ser los resguardos naturales de las especies propias del territorio y por proveer de agua las áreas de la sabana. Son considerados también como importantes elementos del paisaje municipal los bosques y los nacedores de la Serranía de los Farallones de Zapatosa, las lomas de Cupiagua y las terrazas de San Miguel de Farallones, de Monterralo, de Cupiagua, de El Triunfo y de Cunamá, teniendo gran potencial para atraer actividades económicas nuevas como el turismo ecológico.

Son cuencas abastecedoras de acueductos la cuenca del río Unete que abastece el acueducto urbano de Aguazul, el cual también se abastece del caudal del caño de la Cruz y de un pozo profundo. Al nivel veredal se abastecen de cuencas de caños o quebradas los acueductos veredales así:

Vereda	Fuente
Turua	Turubeña
Iguamena	Iguamena
Unión-Río Chiquito	Angostura
Cupiagua	Palmicha
Unete	Cupiaguera
San benito	Q. Honda
Monterralo	Las Brisas
Plan Brisas	Tigre
Atalayas Sevilla	Tablonera

San José del Buby se abastece de un aljibe; San Miguel de Farallones, la Victoria, Valle Verde, el Cerrito, la victoria, y la Esmeralda cuentan con **pozos profundos**.

Otras áreas que se consideran como zonas de protección son las rondas de caños, quebradas y ríos que crucen las áreas urbanas y suburbanas del municipio, así como los caños que se canalicen para la recolección de las aguas lluvias urbanas o para el regadío de cultivos o de pastizales. En el caso de la canalización de las aguas de los ríos Unete, Cusiana, Charte y Chiquito, con fines de producción agrícola o ganadera se debe propender por la conformación de Distritos Integrales de Manejo que administren los caudales del recurso hídrico consumidos y que propendan por la protección y conservación de las cuencas productoras.

Las áreas que corresponden a zonas de reserva y declaradas así por el municipio son:

Laguna del Tinije, Acuerdo 005 de febrero 17 de 1993, declara reserva y patrimonio ecológico y cultural del municipio, de igual manera de utilidad pública e interés social, la zona que ocupa la Laguna y el caño desde su nacimiento hasta donde desemboca, desde la orilla 300 metros a la redonda, en lo que

corresponde a la laguna del Tinije, en jurisdicción del municipio de Aguazul. Esta laguna es compartida en jurisdicción con el municipio de Maní.

San miguel de Farallones, Acuerdo 006 de Febrero 17 de 1993, declara Reserva y patrimonio ecológico y cultural del municipio de Aguazul, de igual manera de utilidad pública e interés social, la zona que ocupa las montañas de los farallones desde la periferia hasta 300 metros a la redonda.

Santiago de las Atalayas, Acuerdo 008 de Febrero 26 de 1993, declara Reserva y patrimonio ecológico y cultural del municipio de Aguazul, de igual manera de utilidad pública e interés social, la zona que forma parte del piedemonte llanero en las márgenes del río Chiquito.

Cuenca Hidrográfica del río Unete, Acuerdo 010 de Marzo 8 de 1995, Modificado por el Acuerdo 018 de junio 14 de 1995, declara reserva forestal, hidrográfica, patrimonio ecológico, así como área de interés social y de utilidad pública la denominada "Cuenca Hidrográfica del río Unete", conformada por los nacederos, cauces y riveras de dicho río y los caños y quebradas que vierten sus aguas en él.

Microcuencas de las quebradas la cascada, san juan y minquirá, Acuerdo 016 de 22 de mayo de 1999, declara zona de utilidad pública e interés social, patrimonio ecológico y suelo de protección, la microcuencas de las quebradas La cascada, San Juan y minquirá.³¹

Este último fue un proyecto elaborado por la Secretaria de desarrollo y Medio Ambiente de manera técnica y concertada y en desarrollo del acuerdo 010 del 95. Establece un área total de 3.313 Hectáreas, en las veredas Volcán blanco, Retiro milagros, cunamá, Alto cunamá y El triunfo. Divide el área en dos grandes zonas, con su correspondiente delimitación: Zona de preservación, donde se conservan aún bosques naturales y Zona de Protección, donde existen actividades productivas de pequeños cultivos y ganadería. Se establecen los usos y actividades permitidos para cada una de las zonas y así mismo el manejo administrativo, el control y el seguimiento que se deberá seguir. El proyecto se encuentra en sus etapas preliminares y cubre las tres fuentes principales del río Unete.

1.17 ANÁLISIS FINANCIERO

RECURSOS INVERTIDOS

Las inversiones realizadas en el aspecto ambiental dentro del municipio de Aguazul, y su correspondiente porcentaje con respecto al total del presupuesto ejecutado anualmente, se han comportado de acuerdo con el siguiente cuadro:

³¹ Archivo Oficial Concejo Municipal. Acuerdos sancionados. Años 1993, 1995, 1999.

1996	%	1997	%	1998	%	1999	%	2000	%
108'000	0.60	113'000	0.41	80'000,	0.3	890'000	0.5	1,280,0	0.6
,		,			1		0	00	7

FUENTE: SECRETARIA DE HACIENDA, TESORERÍA MUNICIPAL.

Dentro de los recursos contemplados no se han tomado en cuenta los destinados para desarrollo de la producción agroindustrial.

Se puede notar que la Ley 60 no exige una cantidad mínima establecida para ser invertida de los recursos corrientes de la nación en el aspecto ambiental, y que el porcentaje que se va a invertir (0.67%) no es suficiente como para obtener resultados contundentes en la recuperación de los recursos renovables del municipio.

Es importante dejar registrado que la mayor parte de los profesionales que adelantan trabajos concernientes al medio ambiente municipal no son funcionarios de planta, sino que son contratados por medio de órdenes de servicio dentro de periodos discontinuos.

Otro tema importante es que los proyectos que involucren el uso de agua tomada directamente de fuentes naturales para cualquier actividad industrial, debe destinar el 1% del TOTAL DE LA INVERSION EN EL PROYECTO para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimente la respectiva fuente hídrica y deben ser invertido en la acciones y obras que se determinen en la licencia ambiental del proyecto. (Art. 43. Ley 99; Art. 58. Ley 508(¿). Hasta ahora no se han hecho requerimientos o seguimiento a estás inversiones, si han sido realizadas o no y bajo que criterio o plan, si se ha cumplido lo estipulado en la ley o no, por parte de las autoridades municipales o por parte de las autoridades ambientales e inclusive de las autoridades nacionales.

1.18 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA

Este método de clasificación del territorio en Unidades de Paisaje considera las variables clima, geomorfología, cobertura vegetal y uso actual de la tierra. Ver Mapa de Unidades de Paisaje.

UNIDAD ANDINO HÚMEDO

MB Montñoso Estructural Boscoso.

El Relieve es dominado por la geología regional; las estructuras principales son pliegues, escarpes y planos estructurales. Las formaciones geológicas presentan

una litología representativa consistente en la alternancia de areniscas, arcillositas y lodositas con predominio de la fase arenosa. Los suelos son superficiales y presentan texturas franco gruesa y fina, baja fertilidad y alta acidez principalmente. En los valles intermontanos hay mejor drenaje, los suelos son más profundos y las condiciones de acidez son más extremas.

Predominan en la cobertura vegetal los pastos naturales, los bosques naturales intervenidos y los pastos manejados; estos últimos preferencialmente en los valles intermontanos. Los usos actuales predominantes son la protección de cuencas, la ganadería, los cultivos de pancoger y la extracción de maderas.

ME Montañoso Denudado.

El relieve es controlado por la geología regional; predomina la formación de escarpes, predomina en la litología la serie arena, con alternancia de lutitas y limonitas. La textura dominante es franco gruesa y fina y los suelos son de baja fertilidad y muy ácidos. La cobertura predominante son los suelos erosionados por lo cual no hay un uso ambiental o productivo predominante.

MP Montañosos Estructural en Praderas

Relieve abrupto de origen estructural con presencia de escarpes y litología predominantemente arenosa con alternancia de lutitas y limonitas. Suelos superficiales con texturas de suelos franco gruesa y fina, muy ácido y de baja fertilidad.

La cobertura predominante son los pastos naturales y el uso principal es la ganadería y los cultivos de pancoger.

MR Montañosos de Bosque sucesional

Relieve con geomorfología controlada por los planos estructurales de las formaciones geológicas de edad cretáceo. Domina la litología arenosa alternada con lutitas y limonitas. La textura de los suelos asociados es franco gruesa y fina, muy superficiales, bien drenados altamente ácidos y de baja fertilidad.

La cobertura predominante son los rastrojos y los bosques secundarios intervenidos, los usos comunes son la extracción de maderas y productos del bosque y los cultivos de pancoger.

VIB Bosques de Valle Intermontano

El relieve es de origen fluvial reciente, en cuanto a la litología dominan los depósitos aluviales (cantos redondeados en matriz areno-arcillosa) de arenisca, caliza y lodosita.

Los suelos son mal drenados, con textura arenosa y muy ácidos, predomina la

cobertura de bosques naturales y secundarios intervenidos; los usos principales son la protección de las rondas y los cultivos de pancoger.

VIE Valle Intermontano Denudacional

Relieve de origen fluvial, geomorfología caracterizada por terrazas subcrecientes con litología arenosa poco consolidada y de granulometría fina predominante.

Los suelos son bien drenados, profundos, extremadamente ácidos, de baja fertilidad, desprovistos de cobertura vegetal y sin ninguna función productiva o ambiental.

VIP Praderas de Valle Intermontano

Relieve de origen fluvial, geomorfología caracterizada por terrazas subcrecientes, litología predominante de arenas sueltas con granulometría fina.

Los suelos son bien drenados, profundos, extremadamente ácidos y de baja fertilidad. En la cobertura predominan los pastos mejorados sobre los cuales se desarrolla la actividad ganadera extensiva y semi intensiva.

UNIDAD SUBANDINO ESTACIONAL

Paisajes de Lomerío

Relieve quebrado, (pendientes entre 25 y 75%). Los suelos van de superficiales a moderadamente profundos; de fuerte a extremadamente ácidos, con niveles tóxicos de aluminio, fertilidad baja a muy baja. Bajo contenido de bases. Algunas áreas presentan textura franco-arenosa

LB Bosques de Lomerío

Relieve de origen estructural determinado por la geomorfología de tipo macizo estructural plegado; en la litología dominan las areniscas con alternancia de fracciones mas finas compuestas por arcillolitas y lodolitas, principalmente.

Los suelos están bien drenados y su textura es franco gruesa y fina, son muy superficiales, muy ácidos y su fertilidad natural es baja.

LE Tierras Eriales de Lomerío

Relieve de origen estructural; geomorfología consistente en macizo plegado; litología consistente en alternancia entre areniscas, arcillolitas y lodolitas.

Suelos con textura franco gruesa y fina, bien drenados, muy ácidos y de baja fertilidad desprovistos de coberura vegetal y sin un uso económico y ambiental

predominante.

LP Praderas de Lomerío

Relieve de origen estructural, geomorfología de macizo estructural plegado, litología constituida por alternancia entre areniscas, arcillolitas y lodolitas. Suelos con textura franco gruesa y fina, muy superficiales, bien drenados, muy ácidos y de baja fertilidad. Las coberturas principales son los pastos naturales y los pastos manejados y el uso predominante; la ganadería extensiva, los cultivos de pancoger y la actividad petrolera.

LR Bosques sucesionales de Lomerío

Relieve de origen fluvial, geomorfología de terrazas subcrecientes, litología predominante de depósitos aluviales de cantos de arenisco en matriz areno arcillosa.

Los suelos están bien drenados, son profundos, muy ácidos y de baja fertilidad. Las principales coberturas son los rastrojos altos y bajos; son suelos destinados principalmente al cambio de uso hacia ganadería y cultivos de pancoger.

AB Bosques de Altiplanicie

Relieve de origen estructural, geomorfología de macizo estructural plegado, litología dominada por alternancia de areniscas, arcillolitas y lodolitas. Los suelos son superficiales y presentan textura franco gruesa y fina, son bien drenados, extremadamente ácidos y de baja fertilidad. La cobertura principal es el bosque natural intervenido utilizados para protección hídrica y para cambio de uso por ganadería principalmente.

AP Laderas de Altiplanicie

Relieve plano ha ligeramente ondulado, de origen coluvial, geoformas suaves de pendientes moderadas, litología dominada por alternancia entre arcillolitas, lutitas y areniscas.

Los suelos son muy superficiales a moderadamente profundos con texturas franco arenosas; las coberturas predominantes son los pastos naturales y mejorados, sobre los que se desarrolla la actividad ganadera.

PB Bosques de Piedemonte Diluvial

Relieve de origen estructural y geomorfología representada por pendientes controladas por la geología regional. La litología está conformada por alternancias entre arcillolitas como fracción dominante, areniscas y limos.

Los suelos son bien drenados, profundos, extremadamente ácidos y de baja

fertilidad. La cobertura predominante es el bosque natural intervenido. Esta unidad es utilizada para la protección de afloramientos y cuerpos de agua. La unidad se encuentra muy disminuida en todo el piedemonte.

PP Praderas de Piedemonte Diluvial

Relieve de origen estructural y geomorfología representada por pendientes controladas por la geología regional. La litología está conformada por alternancias entre arcillolitas como fracción dominante, areniscas y limos.

Los suelos son bien drenados, profundos, extremadamente ácidos y de baja fertilidad. La cobertura predominante es el bosque natural intervenido. Sobre esta unidad se desarrollan la ganadería extensiva, la actividad petrolera y en mínima escala, cultivos de pancoger.

PC Cultivos de Piedemonte Diluvial

Relieve de origen estructural y geomorfología representada por pendientes controladas por la geología regional. La litología está conformada por alternancias entre arcillolitas como fracción dominante, areniscas y limos.

Los suelos son bien drenados y profundos, extremadamente ácidos y de baja fertilidad. Las coberturas principales son los cultivos; sobre esta unidad se desarrollan las actividades productivas de agricultura mecanizada y semi mecanizada de arroz y palma, así como los cultivos tradicionales de consumo o pancoger.

PR Bosques Sucesionales de Piedemonte

Relieve de origen estructural y geomorfología representada por pendientes controladas por la geología regional. La litología está conformada por alternancias entre arcillolitas como fracción dominante, areniscas y limos.

Los suelos tienen texturas predominantemente arenosas y franco arenosas; arcillosas en profundidad. Las coberturas típicas son los rastrojos altos y bajos y además del uso para extracción de madera y leña, el suelo es utilizado para cambio de uso a agricultura tradicional y ganadería.

UNIDAD LLANURA ESTACIONAL

RB Bosques de Planicie Diluvial

Relieve de origen fluvial; geomorfología compuesta por terrazas subcrecientes y litología caracterizada por depósitos aluviales de cantos y gravas de arenisca en matriz areno arcillosa.

Los suelos son bien drenados, profundos de acidez alta y baja fertilidad. La

cobertura predominante es el bosque de galería y su uso común es la conservación.

RC Cultivos de Planicie Diluvial

Relieve de origen fluvial; geomorfología compuesta por terrazas subcrecientes y litología caracterizada por depósitos aluviales de cantos y gravas de arenisca en matriz areno arcillosa.

Los suelos tienen buenas condiciones de drenaje y son profundos, su acidez es alta y presentan fertilidad baja a moderada. Las coberturas predominantes son los cultivos comerciales y los pastos. Las actividades productivas principales en esta unidad son los cultivos de arroz y palma.

RP Praderas de Planicie diluvial

Relieve de origen fluvial; geomorfología compuesta por terrazas subcrecientes y litología caracterizada por depósitos aluviales de cantos y gravas de arenisca en matriz areno arcillosa.

Los suelos presentan buen drenaje y son profundos, extremadamente ácidos y de baja fertilidad, la cobertura principal en esta unidad son los pastos manejados y su uso es la ganadería extensiva.

RR Bosques Sucesionales de Planicie Eólica

Geoformas originadas por la acción de los vientos y el arrastre de partículas en suspensión. La geomorfología es caracterizada por planicies eólicas y su litología es de arenas sueltas y finas.

Los suelos son bien drenados, profundos, extremadamente ácidos y de fertilidad muy baja. Las coberturas características son los rastrojos altos y bajos, se desarrollan actividades de conservación y cambio de uso a praderas para ganadería.

VB Bosques Naturales de Valle Diluvial

Relieve de origen fluvial, geomorfología de planicie aluvial meándrica. La litología está representada por arenas, limos y arcillas muy sueltas y poco compactas.

Los suelos son mal drenados, arenosos y de fertilidad media. Las coberturas principales son los bosques de galería y bosques sucesionales. Los usos predominantes son la conservación, protección de rondas y en algunos casos cambio de uso a ganadería extensiva y cultivos.

VR Bosques Sucesionales de Valle Diluvial

Relieve de origen fluvial, la geomorfología se caracteriza por una planicie aluvial

meándrica. Litología caracterizada por arenas, limos y arcillas muy poco compactas y sueltas.

Los suelos son, arenosos mal drenados y de fertilidad media. Las coberturas principales son los bosques de galería y bosques sucesionales. Los usos predominantes son la conservación, protección de rondas y en algunos casos cambio de uso a ganadería extensiva por cultivos, agricultura mecanizada arroz riego y seco, palma de aceite.

VC Cultivos de Valle Eólico

Relieve de origen eólico y geomorfología representada por planicie aluvial meándrica. La litología está conformada por arenas, limos, y arcillas poco compactas.

Los suelos son mal drenados arenosos y de fertilidad media. Las coberturas principales son bosques de galería, bosques sucesionales; sobre esta unidad se desarrollan protección de zonas de ronda, actividades productivas de agricultura mecanizada arroz riego y seco, palma de aceite y cultivos tradicionales de consumo.

VP Pastos de Valle Eólico

Relieve de origen eólico, geomorfología caracterizada por planicies eólicas, litología predominante de arenas sueltas con granulometría fina.

Los suelos son mal drenados, textura fina y de baja fertilidad. En la cobertura predominan las sabanas semiestacionales, pastos y cultivos sobre los cuales se desarrolla la actividad ganadera extensiva.

CONCLUSIONES

Aguazul esta ubicado en el piedemonte de la cordillera oriental, lo que le permite tener la diversidad de paisajes y geoformas, montaña, piedemonte y sabanas, y así mismo una diversidad de oferta en suelos y usos.

Los suelo municipales cuentan con recursos mineros importantes, principalmente el petróleo, con extensas áreas de sabanas mecanizables para la agricultura y la ganadería y con colinas y mesetas en el piedemonte aptas para la producción agropecuaria.

Se ha permitido el desarrollo de asentamientos humanos, principalmente en el área de vertiente y piedemonte, así como la explotación irracional de los recursos naturales lo cual se expresa en la extracción de madera y la ampliación de la frontera agropecuaria a expensas de áreas con vocación forestal y protectora con

el consecuente deterioro de los suelos y el agua que actualmente se registra.

Aguazul ha soportado una importante corriente migratoria a partir de los cambios de uso y tenencia del suelo, pasando de bosques primarios y ganadería extensiva y de esta a cultivos tradicionales y tecnificados; El desarrollo de cultivos como el arroz y la palma africana, que rápidamente atrajeron mano de obra, así como el descubrimiento y explotación petrolera en el municipio.

La principal causa de la reducción de los caudales y el deterioro de las cuencas son los factores antrópicos que han producido la deforestación acelerada, la quema y tala, la creación de potreros, la erosión y los deslizamientos.

Las principales amenazas del recurso hídrico municipal son los derrames de lodos en caños y ríos, y la contaminación por causa de fungicidas y pesticidas.

En el ámbito de familia campesina no se cuenta con buena cobertura sanitaria (disposición final de excretas) lo que provoca en la mayoría de casos la disposición de aguas grises y negras directamente en los cauces.

Si bien el subsuelo municipal cuenta con ricos yacimientos petroleros se trata de un subsuelo altamente vulnerable a movimientos sísmicos en el piedemonte y por tanto hace particularmente difícil la explotación de los yacimientos.

La política ambiental municipal ha estado orientada a: fortalecimiento institucional; control de algunos recursos mineros, como la explotación de piedra de río y la explotación petrolera; capacitación de la comunidad.

Debe exigirse la inversión del 1% del valor de los proyectos petroleros para la recuperación y preservación de la cuenca de los ríos Unete y Cusiana.

Se debe revisar lo concerniente a los acuerdos municipales que declaran las Zonas de reserva y protección, para establecer los que sean viables, y priorizar de acuerdo a unas políticas que se señalen, cuales son más importantes y primordiales y así mismo establecer de manera técnica las áreas, los manejos y el control de dichas zonas.

Otras acciones que se deben incorporar dentro de la planeación ambiental son: desestimular nuevos procesos de colonización; estabilizar y fortalecer las zonas de colonización consolidadas; recuperar y fortalecer la sostenibilidad de la producción agropecuaria; Limitar y orientar el desarrollo de patrones de asentamiento insostenibles en áreas de alto riesgo y ecosistemas estratégicos.

Con respecto a la Política Nacional del Manejo Integrado de Residuos Sólidos, se deben contemplar las condiciones para la ubicación de los rellenos con material biodegradable, para el vertimiento de residuos sólidos, En cuanto a la política de bosques se debe imponer la reducción de la deforestación y la protección a las cuencas.

Se consideran como debilidades del municipio, en cuanto al uso del suelo la falta de control sobre la explotación de material de río; la calidad de los suelos debido a que son medianamente fértiles tanto en sabanas como en colinas requiriendo abonos para mejorar la producción agrícola.

El inapropiado manejo de los suelos por parte de los campesinos asentados en las márgenes de las quebradas lo cual conlleva al cambio en la vocación de uso de los suelos al punto que la mayor parte del terreno se encuentra dedicado a la ganadería de ceba con el consecuente incremento del área de pastos.

Falta de conciencia en la población asentada en las cabeceras municipales respecto del manejo y uso adecuado del agua.

Falta de capacitación ecológica y asistencia técnica a las poblaciones asentadas en las márgenes de las riberas de las quebradas en relación con el manejo y conservación del agua, suelo y sus interrelaciones.

Carencia de alternativas de uso de recursos naturales que sean sostenibles desde el punto de vista ecológico y económico.

Es importante la caracterización de las especies de Fauna y flora presentes en el área municipal, para establecer zonas de conservación y protección de la biodiversidad. A partir de estos estudios, se debe lograr una adecuada utilización de los recursos para actividades de subsistencia y de comercialización y lucro, de manera técnica y sin afectar la oferta ambiental del municipio para las futuras generaciones.