PRODUCTO 1

ANÁLISIS DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS DE LOS MUNICIPIOS DE VILLANUEVA, MONTERREY, TAURAMENA, AGUAZUL Y YOPAL PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE CORREDORES BIOLÓGICOS DE LAS ESPECIES OBJETO DE ESTUDIO

CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. SECOP II CO-SA-MC-007-2024
NÚMERO INTERNO 120.12.12.24-609

OBJETO:
ESTABLECER ACUERDOS DE CONSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES DE FAUNA OSO PALMERO (MYRMECOPHAGA TRIDACTYLA), OSO MELERO (TAMANDUA TETRADACTYLA), LAPA (CUNICULUS PACA) Y PUMA (PUMA CONCOLOR), EN EL MUNICIPIO DE VILLANUEVA, MONTERREY, TAURAMENA, AGUAZUL Y YOPAL DANDO CUMPLIMIENTO A LAS ACCIONES CONTENIDAS EN LOS PLANES DE CONSERVACIÓN ADELANTADOS POR LA CORPORACIÓN DENTRO DEL PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA.

PRODUCTO 1. ANÁLISIS DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS Y SOCIOECONÓMICOS DE LOS MUNICIPIOS DE VILLANUEVA, MONTERREY, TAURAMENA, AGUAZUL Y YOPAL PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE CORREDORES BIOLÓGICOS DE LAS ESPECIES OBJETO DE ESTUDIO

EMPRESA EJECUTORA:
SEIMCO S.A.S.

SUPERVISIÓN:
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA ORINOQUIA
CORPORINOQUIA

YOPAL-CASANARE
2024

CONTENIDO

PÁG.

1. GENERALIDADES 8
2. OBJETIVOS 12
   2.1. OBJETIVO GENERAL 12
   2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 12
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 13
   3.1. MUNICIPIO DE YOPAL 13
   3.2. MUNICIPIO DE AGUAZUL 14
   3.3. MUNICIPIO DE TAURAMENA 15
   3.4. MUNICIPIO DE MONTERREY 16
   3.5. MUNICIPIO DE VILLANUEVA 17
4. ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA PRIORIZACIÓN DE ÁREAS 18
   4.1. MUNICIPIO DE YOPAL 18
      4.1.1. Factores Climáticos 18
      4.1.2. Factores geológicos 22
      4.1.3. Factores Geomorfológicos 24
      4.1.4. Factores hidrográficos 25
      4.1.5. Factores Hidrogeológicos 28
      4.1.6. Coberturas 29
      4.1.7. Fauna 32
      4.1.8. Factores socioeconómicos 35
   4.2. MUNICIPIO DE AGUAZUL 37
      4.2.1. Factores Climáticos 37
      4.2.2. Factores geológicos 41
      4.2.3. Factores Geomorfológicos 47
      4.2.4. Factores hidrográficos 48
      4.2.5. Factores Hidrogeológicos 54
      4.2.6. Coberturas 55
      4.2.7. Fauna 60
      4.2.8. Factores socioeconómicos 66
   4.3. MUNICIPIO DE TAURAMENA 74
      4.3.1. Factores Climáticos 74
      4.3.2. Factores geológicos 85

4.3.3. Factores Geomorfológicos 89
4.3.4. Factores hidrográficos 93
4.3.5. Factores Hidrogeológicos 97
4.3.6. Coberturas 97
4.3.7. Fauna 104
4.3.8. Factores socioeconómicos 114
4.4. MUNICIPIO DE MONTERREY 119
4.4.1. Factores Climáticos 119
4.4.2. Factores geológicos 130
4.4.3. Factores Geomorfológicos 132
4.4.4. Factores hidrográficos 135
4.4.5. Factores Hidrogeológicos 144
4.4.6. Coberturas 145
4.4.7. Fauna 148
4.4.8. Factores socioeconómicos 149
4.5. MUNICIPIO DE VILLANUEVA 155
4.5.1. Factores Climáticos 155
4.5.2. Factores geológicos 159
4.5.3. Factores Geomorfológicos 160
4.5.4. Factores hidrográficos 161
4.5.5. Factores Hidrogeológicos 163
4.5.6. Coberturas 165
4.5.7. Fauna 167
4.5.8. Factores socioeconómicos 171
4.6. LISTA ROJA DE ESPECIES AMENAZADAS DE LA UICN 172
5. DETERMINACIÓN DE CORREDORES BIOLÓGICOS 177
5.1. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA PRIORIZADAS 177
5.1.1. Myrmecophaga tridactyla (Oso palmero). 179
5.1.2. Tamandua tetradactyla (Oso melero). 182
5.1.3. Cuniculus paca - Lapa 185
5.1.4. Puma concolor - Puma 189
5.2. METODOLOGÍA Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 193
5.2.1. Contexto general para la aplicación de la metodología 194
5.2.2. Base para el análisis multicriterio 196

5.2.3. Fuente de información base para el análisis multicriterio 214
5.2.4. Clasificación de matrices para las especies priorizadas 215
5.2.1. Consolidación de matriz general 216
5.3. CONECTIVIDAD Y CORREDORES BIOLÓGICOS 221
5.3.1. Construcción de mapas de resistencia o idoneidad de hábitat 221
6. PRIORIZACIÓN DE CORREDORES Y DETERMINACIÓN DE VENTANAS POTENCIALES PARA ACUERDOS DE CONSERVACIÓN 228
6.1. Determinación de áreas núcleo 228
6.1.1. Áreas núcleo priorizadas 235
6.1.2. Áreas núcleo a nivel municipal 236
6.2. Generación de mapas de idoneidad de hábitat 242
6.1. Generación de mapas de resistencia 243
6.1.1. Áreas núcleo sobre el mapa de resistencia 244
6.2. Generación de corredores rutas de menor costo 246
7. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS 249

LISTA DE TABLAS

PÁG.

Tabla 1. Descripción de los Sistemas Acuíferos, Cuenca Cravo Sur – municipio de Yopal 29
Tabla 2. Coberturas de la tierra nivel I – municipio de Yopal 30
Tabla 3. Coberturas de la tierra nivel I – Municipio de Yopal 31
Tabla 4. Precipitación media mensual multianual en milímetros, número de días con lluvia y precipitación máxima en 24 horas. 41
Tabla 5. Centros poblados del municipio de Aguazul. 68
Tabla 6. Conexión a Anillos viales 73
Tabla 7. Estaciones meteorológicas analizadas 75
Tabla 8. Datos de precipitación 77
Tabla 9. Índices climáticos 83
Tabla 10. Clasificación climática de Tauramena 85
Tabla 11. Información base para la caracterización regional 96
Tabla 12. Caudales medios estimados 97
Tabla 13. Regeneración del bosque de colina 98
Tabla 14. Hierbas del bosque de colina 98
Tabla 15. Especies arbóreas sobresalientes en Bosque de Vega. 99
Tabla 16. Cobertura y uso del suelo 103
Tabla 17. Tipo de aprovechamiento de la fauna presente en el municipio 106
Tabla 18. Tipo de aprovechamiento de la fauna presente en el municipio 107
Tabla 19 Tipo de aprovechamiento de la fauna presente en el municipio 107

Tabla 20. Tipo de aprovechamiento de la fauna presente en el municipio..... 108
Tabla 21. Valores promedio, máximos y mínimos de temperatura-Municipio de Monterrey..... 120
Tabla 22. Población por área de residencia municipio de Monterrey 2023..... 150
Tabla 23. Distribución veredal y espacial del área de estudio 195
Tabla 24. Composición de coberturas en el municipio de Monterrey. 198
Tabla 25. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Aguazul 200
Tabla 26. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Tauramena ... 202
Tabla 27. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Villanueva..... 205
Tabla 28. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Yopal 207
Tabla 29. Clasificación de capas para la idoneidad de hábitat 218
Tabla 30. Valores de probabilidad por altitud..... 218
Tabla 31. Valores de probabilidad..... 218
Tabla 32. Probabilidad de presencia en relación a vías 218
Tabla 33. Probabilidad de presencia en relación a centros poblados. 218
Tabla 34. Clasificación de coberturas para las especies priorizadas. 219
Tabla 35. Veredas priorizadas en el municipio de Aguazul..... 232
Tabla 36. Veredas priorizadas en el municipio de Monterrey 233
Tabla 37. Veredas priorizadas en el municipio de Tauramena 233
Tabla 38. Veredas priorizadas en el municipio de Villanueva 233
Tabla 39. Veredas priorizadas en el municipio de Yopal 233

LISTA DE IMÁGENES

PÁG.

Imagen 1. Área de estudio establecida, municipio de Yopal 13
Imagen 2. Ubicación geográfica del Municipio de Aguazul..... 14
Imagen 3. Ubicación geográfica del Municipio de Tauramena 15
Imagen 4. Ubicación geográfica del Municipio de Monterrey 16
Imagen 5. Ubicación geográfica del Municipio de Villanueva 17
Imagen 6. Drenajes - municipio de Yopal 28
Imagen 7. Mapa de coberturas municipio de Aguazul 59
Imagen 8. localización Centros Poblados Rurales..... 68
Imagen 9. Mapa de coberturas municipio de Tauramena 104
Imagen 10.Densidad poblacional de Casanare. 115
Imagen 11. Red vial primaria de Tauramena 117
Imagen 12. Concentración de hogares con personas presentes, área rural, Tauramena Casanare 2018 118
Imagen 13. Bloque diagrama que ilustra el relieve de la zona de estudio. Plancha 230 - Monterrey..... 134
Imagen 14. Bloque diagrama que ilustra los ambientes morfogenéticos cartografiados en la Plancha 230 - Monterrey..... 135
Imagen 15. 139
Imagen 16. Mapa de coberturas municipio de Monterrey 147
Imagen 17. Mapa infraestructura vial del municipio de Monterrey 153
Imagen 18. Mapa de coberturas municipio de Villanueva..... 167

Imagen 19. Esquema – Huella de Myrmecophaga tridactyla 181
Imagen 20. Distribución Myrmecophaga tridactyla 182

LISTA DE GRÁFICAS

PÁG.

Gráfica 1. Valores totales mensuales de precipitación, municipio de Yopal 19
Gráfica 2. Valores medios mensuales de temperatura, municipio de Yopal 20
Gráfica 3. Valores medios mensuales de evaporación, municipio de Yopal 20
Gráfica 4. Valores totales mensuales de brillo solar, municipio de Yopal 21
Gráfica 5. Valores medios mensuales de humedad relativa, municipio de Yopal 22
Gráfica 6. Precipitación media mensual. 78
Gráfica 7. Temperatura media mensual 79
Gráfica 8. Humedad Relativa media mensual. 80
Gráfica 9. Balance Hídrico de la Estación Tauramena. 82
Gráfica 10. Balance Hídrico de la Estación Tauramena. 83
Gráfica 11. Balance Hídrico de la Estación Vista Hermosa. 84
Gráfica 12. Balance Hídrico de la Estación Vista Tamarindo 84
Gráfica 13. Correlación caudal medio Vs Área. 97
Gráfica 14. Comportamiento del Clima-Municipio de Monterrey. 119
Gráfica 15. Comportamiento de la temperatura-Municipio de Monterrey. 120
Gráfica 16. Categorías de nubosidad en Monterrey 122
Gráfica 17. Probabilidad diaria de precipitación en Monterrey. 123
Gráfica 18. Promedio mensual de lluvia-Municipio de Monterrey 124
Gráfica 19. Horas de luz natural-Municipio de Monterrey. 125
Gráfica 20. Salida y puesta de sol-Municipio de Monterrey. 126
Gráfica 21. Elevación solar -Municipio de Monterrey. 127
Gráfica 22. Niveles de comodidad de la humedad-Municipio de Monterrey. 128
Gráfica 23. Velocidad promedio del viento-Municipio de Monterrey. 129
Gráfica 24. Dirección del viento-Municipio de Monterrey. 130
Gráfica 25. Distribución espacial de los municipios priorizados 196
Gráfica 26. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Monterrey . 199
Gráfica 27. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Aguazul 201
Gráfica 28. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Tauramena 204
Gráfica 29. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Villanueva .. 206
Gráfica 30. Distribución porcentual de coberturas en el municipio de Yopal 209

LISTA DE FIGURAS

PÁG.

Figura 1. Distribución del oso melero según la lista roja IUCN. 173
Figura 2. Distribución del oso palmerro según la lista roja IUCN. 174
Figura 3. Distribución del puma concolor según la lista roja IUCN 175
Figura 4. Distribución de la lapa según la lista roja IUCN 176
Figura 5. Área de estudio del proyecto 195

Figura 6. Coberturas de la tierra dentro del área de estudio. 197
Figura 7. Modelo digital de elevación para la zona de estudio 210
Figura 8. Centros poblados identificados dentro del área de estudio..... 211
Figura 9. Distribución red hídrica en el área de estudio 212
Figura 10. Red vial dentro del área de estudio 213
Figura 11. Reclasificación de coberturas..... 222
Figura 12. Distancia euclidiana a drenajes..... 223
Figura 13. Distancia euclidiana a vías 225
Figura 14. Distancia euclidiana a centros poblados 226
Figura 15. Zonas de importancia altitudinal 227
Figura 16.Unidades de coberturas priorizadas para determinar áreas núcleo 230
Figura 17. Delimitación veredal por municipios 231
Figura 18. Veredas priorizadas con mayor masa boscosa 232
Figura 19. Veredas finales priorizadas. 234
Figura 20. Áreas núcleo priorizadas a nivel general 235
Figura 21. Áreas núcleo para el municipio de Yopal 237
Figura 22. Áreas núcleo para el municipio de Aguazul..... 238
Figura 23. Áreas núcleo para el municipio de Monterrey..... 239
Figura 24. Áreas núcleo para el municipio de Tauramena 240
Figura 25. Áreas núcleo para el municipio de Villanueva 241
Figura 26. Mapa de idoneidad de Hábitat..... 242
Figura 27. Mapas de resistencia..... 244
Figura 28. Áreas núcleo sobre el mapa de resistencia. 245
Figura 29. Corredores de conectividad 246
Figura 30. Ruta de menor costo para conectividad de núcleos 248

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. GDB
ANEXO 2. SALIDAS GRÁFICAS

1. GENERALIDADES

Un proyecto de conservación de especies de fauna tiene como objetivo proteger y preservar poblaciones de animales en peligro de extinción o vulnerables, promoviendo su recuperación y asegurando la sostenibilidad de sus hábitats naturales. Estos proyectos son fundamentales para mantener la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que los animales proporcionan, como la polinización, el control de plagas o la regulación del clima.

Los proyectos de conservación incluyen diversas estrategias, como la protección de áreas clave, la restauración de hábitats degradados, la implementación de programas de cría en cautiverio y la educación comunitaria para fomentar prácticas de conservación. Además, se busca fortalecer la legislación y las políticas de protección, así como involucrar a la comunidad local en la gestión del proyecto para garantizar su éxito a largo plazo. Este tipo de iniciativas no solo beneficia a las especies en riesgo, sino que también contribuye al equilibrio ecológico global.

Entre la fauna de la Orinoquia, los mamíferos conforman uno de los grupos más diversos y con mayor importancia ecológica, económica y cultural. Aquellos mamíferos de mayor tamaño son más susceptibles de ser afectados por actividades antrópicas de la región causando su disminución y fragmentación de sus poblaciones ya sea por pérdida de hábitat, cacería o aumento de la mortalidad por transformación productiva. 26 especies de mamíferos presentes en la Orinoquia se encuentran en alguna categoría de amenaza, dentro de ellas el oso hormiguero.

En la jurisdicción de Corporinoquia (Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía), la conservación de especies como el oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), el oso palmero (*Tremarctos ornatus*), el puma (*Puma concolor*) y la lapa (*Cuniculus paca*) es fundamental, ya que son especies emblemáticas de la región de la Orinoquía, muchas de las cuales enfrentan amenazas graves debido a la pérdida de hábitat, la caza furtiva y el conflicto con actividades humanas. Así pues, la protección de estas especies no solo garantiza la preservación de la biodiversidad en la Orinoquía, sino que también contribuye al bienestar de las comunidades locales, al fortalecer los ecosistemas y promover un manejo sostenible del territorio.

Teniendo en cuenta lo anterior Corporinoquia realizó el proceso de formulación del Plan de Acción "Un pacto por Nuestra Tierra 2024-2027, en donde plasmó las diferentes líneas estratégicas que buscan atender la problemática ambiental de su jurisdicción, la implementación de proyectos que permitan el logro de una comunidad más consciente en el uso y

aprovechamiento de los recursos naturales, y la interacción social de los diferentes actores ambientales que permitan la gestión ambiental sostenible en toda la jurisdicción de la Orinoquia Colombiana.

Dentro del plan de acción mencionado anteriormente, se busca dar respuesta a la problemática que se viene presentando en la jurisdicción del municipio de Yopal, Aguazul, Tauramena, Monterrey y Villanueva en lo relacionado con las presiones ambientales presentadas por la ampliación de la frontera agrícola, la contaminación del suelo y de las fuentes hídricas, la tala de especies nativas y el cambio climático lo cual, ocasionan la disminución de la biodiversidad, poniendo en peligro la estructura de importantes ecosistemas estratégicos y representativos para la región, especialmente la fauna silvestre que se encuentra en un estado vulnerable y crítico, por tanto, se hace necesario implementar estrategias dirigidas a disminuir con los conflictos de uso del suelo y la protección de la biodiversidad representativos de la región como lo son las especies focales y en categoría de amenaza.

La elaboración de acuerdos de conservación permitirá desarrollar estrategias adaptadas a las condiciones locales de cada municipio. Esto incluye la identificación de corredores biológicos, zonas de alimentación y reproducción, así como la implementación de prácticas de manejo sostenible. La capacitación de comunidades locales en técnicas de conservación también será un factor clave y fundamental para asegurar la participación y el éxito de dichos Acuerdos.

Por su parte, la conservación de especies como el Oso palmero, el Oso melero, la Lapa y el Puma es vital para el mantenimiento de ecosistemas. Estas especies desempeñan roles cruciales en sus hábitats, como polinizadores y dispersores de semillas. Al establecer Acuerdos de conservación, se promoverá la salud de los ecosistemas, lo que beneficiará a otras especies y mejorará los servicios ecosistémicos, como la regulación del agua y la calidad del suelo.

De acuerdo con lo anterior, se viene desarrollando el proyecto cuyo objeto es: *ESTABLECER ACUERDOS DE CONSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES DE FAUNA OSO PALMERO (MYRMECOPHAGA TRIDACTYLA), OSO MELERO (TAMANDUA TETRADACTYLA), LAPA (CUNICULUS PACA) Y PUMA (PUMA CONCOLOR), EN EL MUNICIPIO DE VILLANUEVA, MONTERREY, TAURAMENA, AGUAZUL Y YOPAL DANDO CUMPLIMIENTO A LAS ACCIONES CONTENIDAS EN LOS PLANES DE CONSERVACIÓN ADELANTADOS POR LA CORPORACIÓN DENTRO DEL PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA*, el cual se cumplirá a través de los siguientes objetivos:

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico de los factores biológicos, ecológicos y socioeconómicos de los municipios de Villanueva, Monterrey, Tauramena, Aguazul y Yopal para determinar la presencia de las especies de fauna oso palmero (Myrmecophaga Tridactyla), oso melero (Tamandua Tetradactyla), lapa (Cuniculus Paca) y puma (Puma Concolor).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis de los factores biológicos, ecológicos y socioeconómicos de los municipios de Yopal, Aguazul, Monterrey, Tauramena y Villanueva a fin de determinar la presencia de corredores biológicos de las especies de fauna Oso Palmero (Myrmecophaga Tridactyla), Oso Melero (Tamandua Tetradactyla), Lapa (Cuniculus Paca) y Puma (Puma Concolor).

- Priorizar las zonas donde se encuentren las especies objeto del proyecto desde una perspectiva ecológica y social.

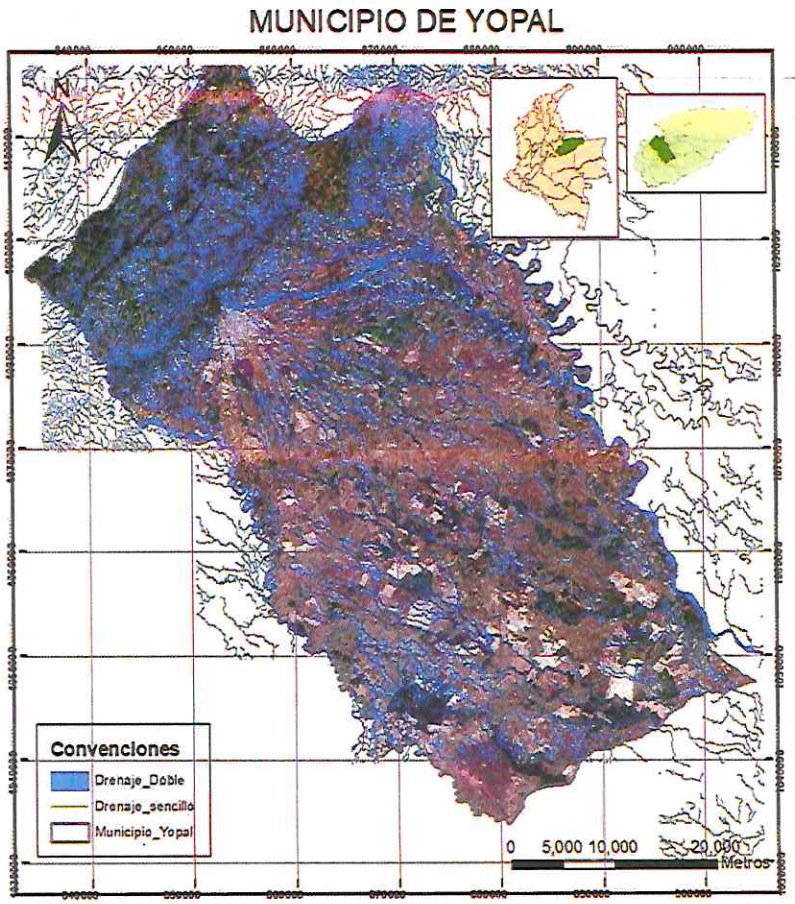
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

3.1. MUNICIPIO DE YOPAL

Yopal es un municipio colombiano, y la capital del departamento de Casanare. Su extensión es de 2.771 km², y está localizado a 335 km del Distrito Capital de Bogotá.

Yopal es la ciudad capital del departamento colombiano de Casanare, ubicada cerca del río Cravo Sur, en el piedemonte de la cordillera Oriental. Por su topografía el municipio presenta tres pisos térmicos, cuyas áreas son: Cálido 1.906 km², Medio 106 km² y Frío 25 km².

Imagen 1. Área de estudio establecida, municipio de Yopal

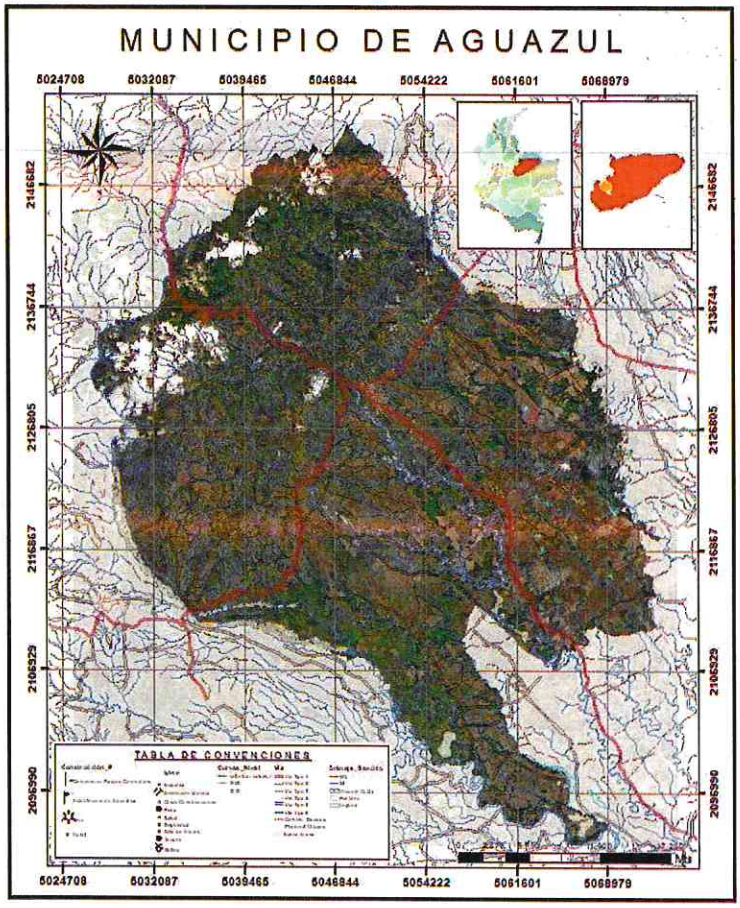


Fuente: Seimco 2024.

3.2. MUNICIPIO DE AGUAZUL

El municipio de Aguazul (Casanare), cuenta con un área aproximada de 1.330 Km² abarcando una franja de la cordillera oriental de los Andes. Es un municipio con predominancia de pastizales por lo cual la ganadería extensiva es una de las actividades económicas más representativas. En los últimos años se ha venido fomentando la ganadería de doble propósito, la explotación semi intensiva de ganadería de carne y la agro industrialización de derivados de la carne. La producción agrícola es de tipo tradicional y comercial. Cerca al piedemonte la agricultura es de autoconsumo con cultivos de pan coger como yuca, plátano y maíz; dentro de los cultivos comerciales se destacan el arroz, la palma africana, yuca, maíz y algunos cítricos.

Imagen 2. Ubicación geográfica del Municipio de Aguazul

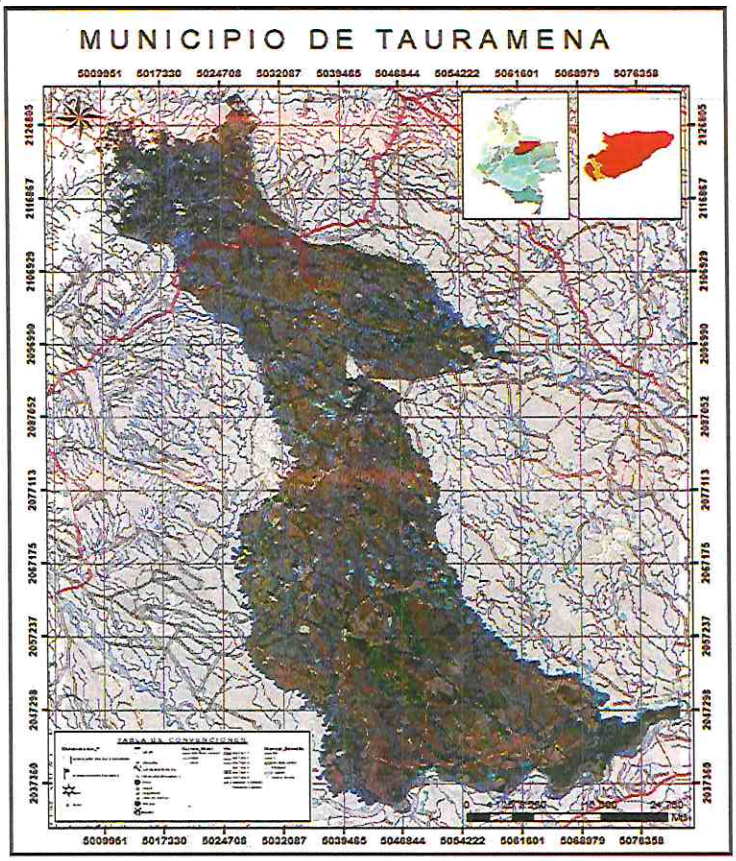


Fuente. SEIMCO S.A.S. 2024

3.3. MUNICIPIO DE TAURAMENA

Tauramena se localiza en la región Llanos, subregión sur del Departamento de Casanare, en una extensión aproximada de 2.607.2 Km² equivalentes al 5.8 % del total del departamento, cuya extensión es de 44.640 Km2. Su cabecera municipal se localiza a los 5.01'07" de latitud norte y 72.45'19" de longitud Oeste. Tiene una topografía variada que va desde los 2.200 m.s.n.m. hasta los 150 m.s.n.m. Limita por el norte con los Municipios de Aguazul, Recetor y Chámeza y el Departamento de Boyacá; por el oriente con los Municipios de Aguazul y Maní; por el sur con aguas del Río Meta y con el Departamento del Meta; y por el occidente con los Municipios de Monterrey y Villanueva El municipio de Tauramena está conformado por treinta y siete (37) veredas, un (1) corregimiento, tres (3) centros poblados y doce (12) barrios.

Imagen 3. Ubicación geográfica del Municipio de Tauramena

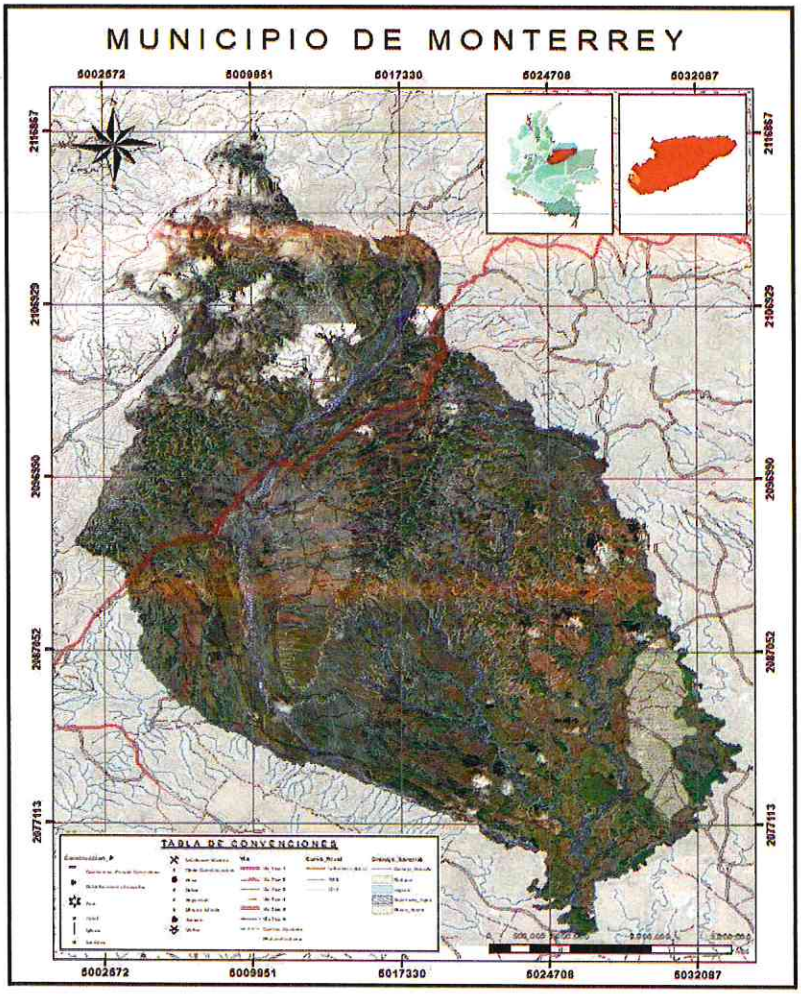


Fuente. SEIMCO S.A.S. 2024

3.4. MUNICIPIO DE MONTERREY

El municipio de Monterrey (Casanare), cuenta con un área aproximada de 759,00 Km², con una altitud de 439. Es un municipio ubicado en el Departamento de Casanare, se encuentra localizado aproximadamente a 105 km al sur occidente de la ciudad de Yopal capital del Departamento de Casanare, Colombia, por su conformación topográfica, presenta los pisos térmicos cálido y medio, regados por las aguas de los ríos Guafal, Los Hoyos, Túa y Tacuya, además de las de numerosos caños como el caño grande, quebradas y corrientes menores como la roca y la leche miel.

Imagen 4. Ubicación geográfica del Municipio de Monterrey



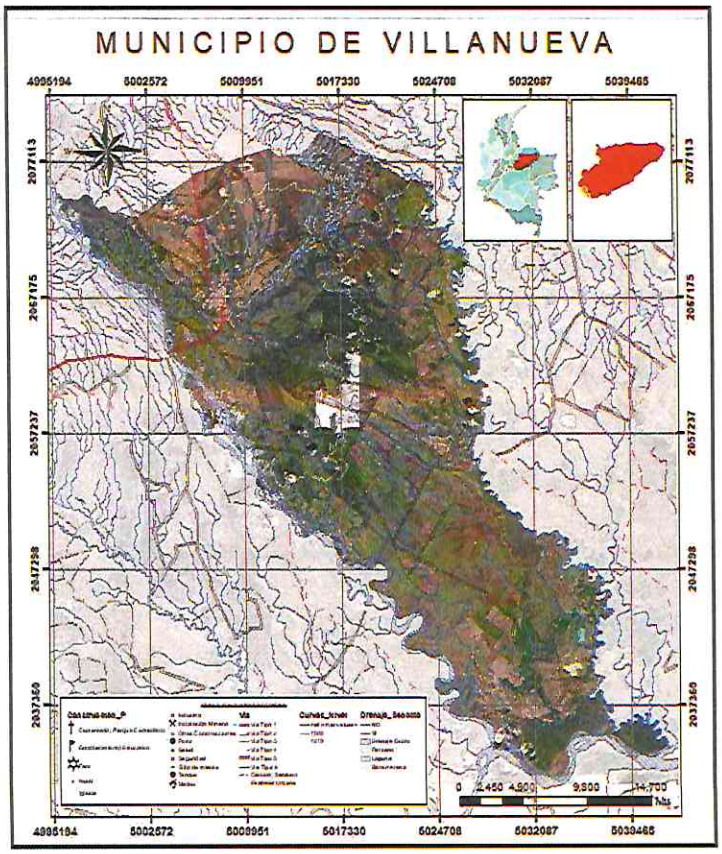
Fuente. SEIMCO S.A.S. 2024

3.5. MUNICIPIO DE VILLANUEVA

El municipio de Villanueva está ubicado al sur del departamento de Casanare, sobre la parte baja del piedemonte, a orillas de los caños Agua clara y Perales o Arietes, a 4° 57" de latitud Norte y 73° 94" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. El casco urbano del municipio se encuentra localizado sobre los 300 metros sobre el nivel del mar y presenta una temperatura promedio de 25.7 °C, siendo los meses de enero a marzo los más calurosos; la temporada de lluvias se presenta a partir del mes de abril, prolongándose hasta octubre, de acuerdo con la estación del IDEAM Huerta La Granja.

El municipio limita al norte con el municipio de Sabanalarga, al sur y occidente con el departamento del Meta, siendo los ríos Upía y Meta sus límites naturales y al oriente con los municipios de Monterrey y Tauramena, donde el río Túa es su límite natural. El municipio ocupa una extensión territorial de 852 kilómetros cuadrados.

Imagen 5. Ubicación geográfica del Municipio de Villanueva



Fuente. SEIMCO S.A.S. 2024

4. ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA PRIORIZACIÓN DE ÁREAS

El proyecto se desarrollará en las subzonas hidrográficas de los ríos Cravo sur, Cusiana y Túa, ubicados en la región de los Llanos Orientales de Colombia. Estas subzonas presentan una riqueza natural excepcional, a través de bosques presentes en las mismas que son hábitat de gran diversidad de fauna y flora. La importancia de ejercer estrategias de conservación en estas subzonas radica en su función esencial en el equilibrio ecológico y en el sustento de la vida tanto para la flora como la fauna local. Estos ríos son vitales para la agricultura, la ganadería y proporcionan un hábitat crítico para numerosas especies de aves acuáticas, peces, mamíferos y reptiles. La conservación estas subzonas garantiza la disponibilidad de agua de calidad, la preservación de la biodiversidad y, en última instancia, el bienestar de las comunidades locales que dependen de estos recursos naturales.

De acuerdo con lo anterior, dentro del diagnóstico se considera importante, realizar un análisis de factores climáticos, geológicos, geomorfológicos, hidrográficos, hidrogeológicos, biológicos, de coberturas y socioeconómicos de cada municipio objeto del proyecto, para conocer la oferta y condiciones que ofrece cada uno para la presencia de todas o algunas de las cuatro (4) especies de fauna. Esto permitirá tener una visión global de todas las condiciones y características que permiten que estas especies hagan presencia en algunas zonas de estos municipios.

Esto se logró a través de la búsqueda de información secundaria de fuente oficiales como el POMCA del Río Cravo sur, Cusiana y Túa, Planes de ordenamiento territorial, Planes de conservación de las especies formuladas por la Corporación Autónoma regional de la Orinoquia-Corporinoquia, entre otras fuentes de carácter público y privado con información relevante para el desarrollo de este diagnóstico.

4.1. MUNICIPIO DE YOPAL

La siguiente información del municipio de Yopal, es la recopilación de fuentes de información secundarias como: Plan de ordenamiento territorial (POT, Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) de la subzona hidrográfica del río Cravo sur, y bases de datos del IDEAM para información climática y del DANE para información social.

4.1.1. Factores Climáticos

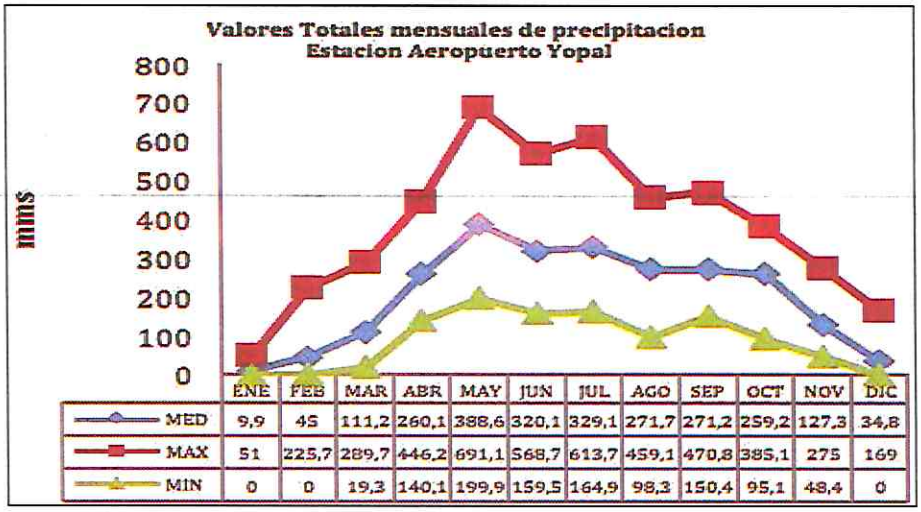
Los factores climáticos permiten describir el clima en las áreas potenciales para el desarrollo del proyecto, mediante variables e información registrada para al

municipio de Yopal, esta información se obtuvo a partir de la estación hidrometeorológica Aeropuerto Yopal, información consignada en el documento plan de ordenamiento del municipio.

4.1.1.1. Precipitación

La precipitación a lo largo del año muestra un comportamiento monomodal, los valores anuales de precipitación media en la estación de Aeropuerto Yopal registrados corresponden a 2.428,2 mm. Los datos más altos se registran en los meses de mayo y junio y los más bajos se registran en los meses de noviembre, diciembre y enero.[1]

Gráfica 1. Valores totales mensuales de precipitación, municipio de Yopal



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MED	9,9	45	111,2	260,1	388,6	320,1	329,1	271,7	271,2	259,2	127,3	34,8
MAX	51	225,7	289,7	446,2	691,1	568,7	613,7	459,1	470,8	385,1	275	169
MIN	0	0	19,3	140,1	199,9	159,5	164,9	98,3	150,4	95,1	48,4	0

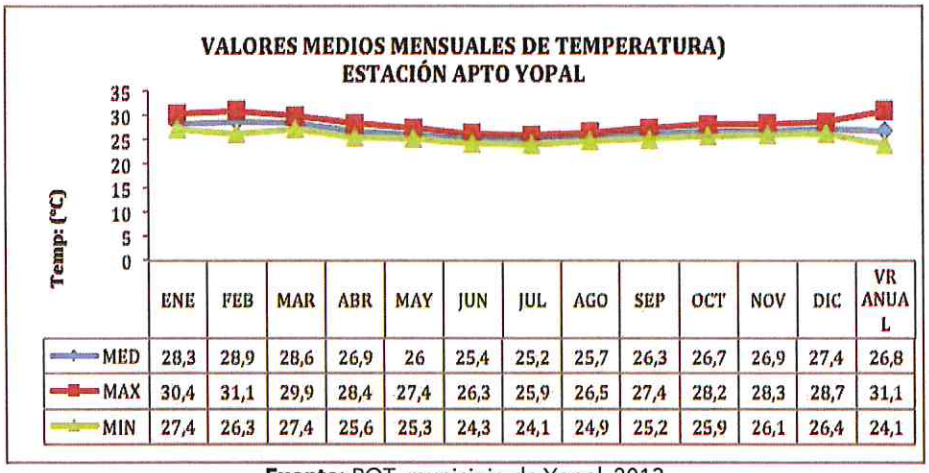
Fuente: POT, municipio de Yopal, 2013.

4.1.1.2. **Temperatura**

La temperatura media anual, en la estación Aeropuerto Yopal, registra valores entre 25,2 °C. y 28,9 °C. El período húmedo es el más fresco ya que las temperaturas descienden en más de dos grados, mientras que el período seco es el más caluroso con valores que superan los 26 °C, teniendo como base los valores medios, registrándose un promedio medio anual de 26,8 °C.

[1] POT, municipio de Yopal, 2013.

Gráfica 2. Valores medios mensuales de temperatura, municipio de Yopal



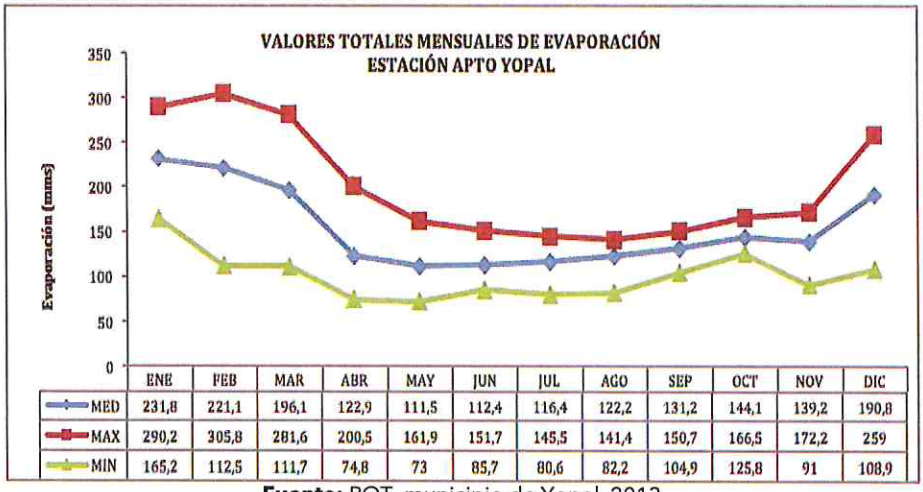
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
MED	28,3	28,9	28,6	26,9	26	25,4	25,2	25,7	26,3	26,7	26,9	27,4	26,8
MAX	30,4	31,1	29,9	28,4	27,4	26,3	25,9	26,5	27,4	28,2	28,3	28,7	31,1
MIN	27,4	26,3	27,4	25,6	25,3	24,3	24,1	24,9	25,2	25,9	26,1	26,4	24,1

Fuente: POT, municipio de Yopal, 2013.

4.1.1.3. Evaporación

Los registros más altos se presentan en el periodo seco de diciembre - marzo con valores que se encuentran en el rango de 190 a 230 mm dentro de los valores medios totales mensuales de evaporación. En los meses restantes de periodo húmedo la variación se encuentra entre 111mm - 144 mm. El total de evaporación media en el municipio es de 1.839,7 mm/año, menor que la precipitación, lo que permite deducir que existe un exceso hídrico durante la mayor parte del año.[2]

Gráfica 3. Valores medios mensuales de evaporación, municipio de Yopal



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MED	231,8	221,1	196,1	122,9	111,5	112,4	116,4	122,2	131,2	144,1	139,2	190,8
MAX	290,2	305,8	281,6	200,5	161,9	151,7	145,5	141,4	150,7	166,5	172,2	259
MIN	165,2	112,5	111,7	74,8	73	85,7	80,6	82,2	104,9	125,8	91	108,9

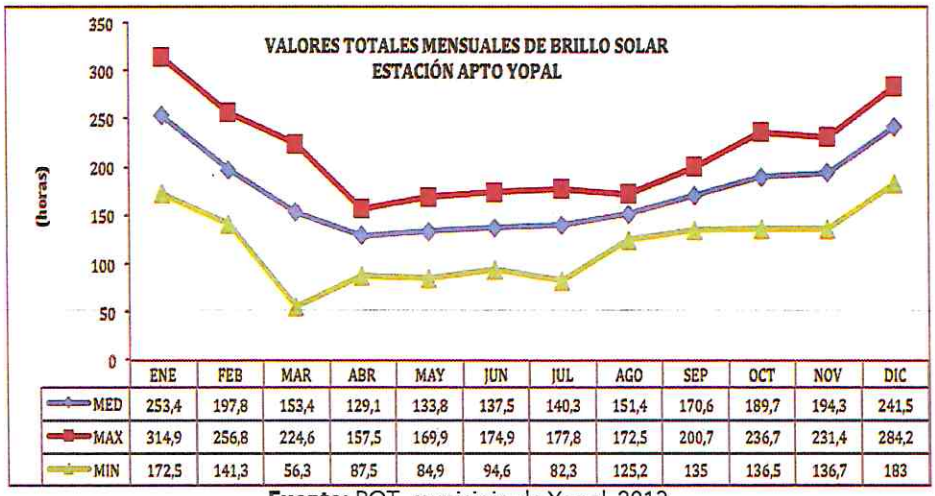
Fuente: POT, municipio de Yopal, 2013.

[2] POT, municipio de Yopal, 2013.

4.1.1.4. Brillo solar

El mayor número de horas de brillo solar se presenta en el periodo seco en el mes de enero con un valor aproximado de 253 horas/mes y el mes de menores horas insolación se registra en abril con un valor de 129 h/mes. Por tanto, la temporada húmeda se caracteriza por presentar los valores más bajos y la seca los más altos. El promedio medio anual de brillo solar es de 2.092,8 horas.

Gráfica 4. Valores totales mensuales de brillo solar, municipio de Yopal



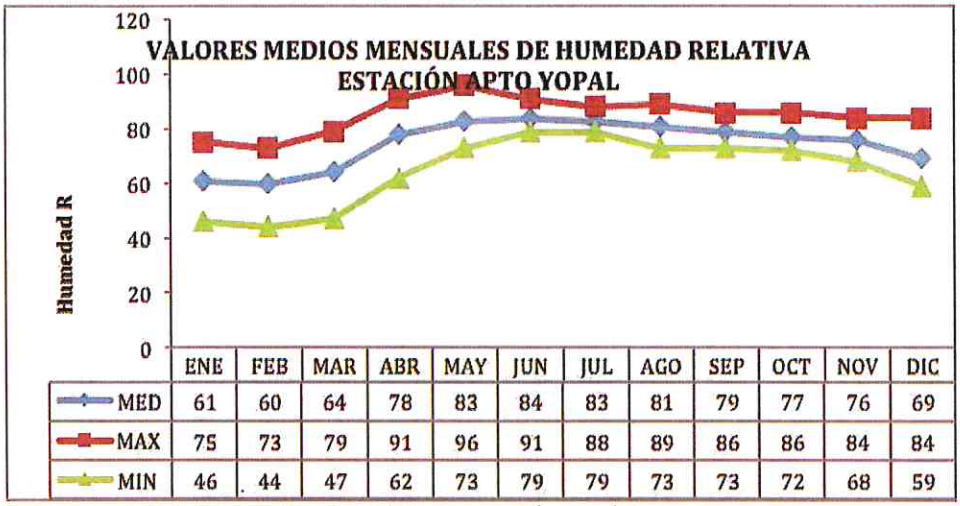
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MED	253,4	197,8	153,4	129,1	133,8	137,5	140,3	151,4	170,6	189,7	194,3	241,5
MAX	314,9	256,8	224,6	157,5	169,9	174,9	177,8	172,5	200,7	236,7	231,4	284,2
MIN	172,5	141,3	56,3	87,5	84,9	94,6	82,3	125,2	135	136,5	136,7	183

Fuente: POT, municipio de Yopal, 2013.

4.1.1.5. **Humedad relativa**

De acuerdo con el IDEAM, la estación Aeropuerto Yopal registra que en los meses de mayo a agosto la humedad relativa media está por encima del 80%, valores que se encuentran en el periodo lluvioso. En octubre y noviembre donde finaliza la temporada de lluvia, la humedad relativa disminuye en un rango no inferior al 77% y en los meses de sequía disminuye hasta un 61%. Los valores más bajos promedios se registran en el mes de enero, febrero y marzo y los más altos durante el período húmedo.

Gráfica 5. Valores medios mensuales de humedad relativa, municipio de Yopal



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MED	61	60	64	78	83	84	83	81	79	77	76	69
MAX	75	73	79	91	96	91	88	89	86	86	84	84
MIN	46	44	47	62	73	79	79	73	73	72	68	59

Fuente: POT, municipio de Yopal, 2013.

4.1.2. Factores geológicos

La ciudad de Yopal se encuentra localizada en el piedemonte de la Cordillera Oriental, asentada sobre un gran depósito sedimentario representado por un Abanico Aluvial, cuyo ápice aparece en la salida del Río Cravo Sur al llano, uno de los cuatro ríos con mayor caudal en el departamento de Casanare. El abanico es generado por varios pulsos de flujos torrentosos y avalanchas que durante el Cuaternario han venido rellenando la llanura aluvial.

Desde el punto de vista geológico regional hacia el noroccidente de la cabecera del municipio de Yopal se extienden las estribaciones de la Cordillera Oriental perteneciente a la Cuenca Alta del Río Cravo Sur, donde ocurre un bloque tectónico levantado, cuyo extremo oriental se encuentra limitado por la Falla de Yopal, a partir de la cual y hacia el Oriente se desarrolla un bloque tectónico hundido , donde se extiende la parte plana de los Llanos Orientales , con alturas entre 250 y 150 m.s.n.m. Depósitos Cuaternarios de Origen Aluvial cubren discordantemente rocas sedimentarias del Terciario Medio a Superior.

Entre las fallas de Guaicaramo y Yopal que limitan el bloque tectónico levantado, las formaciones terciarias definidas por la industria petrolera con los nombres de Mirador, Carbonera, León y Guayabo, constituyen el Sinclinal de Zapatosa o Nunchía. En el bloque tectónico hundido, flanqueado por la falla de Yopal, estas formaciones terciarias conforman el anticlinal invertido y erodado de Buenavista, cubierto por depósitos cuaternarios constituidos por la formación La Corneta y el Abanico Aluvial de Yopal.

Las formaciones terciarias que se extienden en el subsuelo de Yopal corresponden a las formaciones San Fernando, Diablo y Caja.

En la **Formación San Fernando (E2-N1sf),** desde el punto de vista litológico se han identificado a cuatro segmentos, el inferior corresponde a arcillolitas, arcillitas carbonosas, limolitas y areniscas lodosas que gradan a intervalos de arcillolitas, esporádicos intervalos de areniscas lodosas de grano fino y capas de carbón.

La **Formación Diablo (N1d)**, se encuentra conformada por areniscas y lodolitas, con variaciones faciales, al norte presenta más contenido de lodolitas que al sur. En la parte central y sur es de naturaleza arenosa y en ella se reconoce en la parte inferior areniscas de grano muy fino, bien seleccionadas en capas tabulares, y sobre ellas un intervalo de lodolitas con bioturbación. El resto de la secuencia corresponde a capas muy gruesas de areniscas cuarzosas y sublitoareniscas de grano fino a medio que se interestratifican con capas delgadas de ondulosas de areniscas y lodolitas. También se reconocen areniscas de grano medio mal seleccionadas hasta gránulos, con lentes de areniscas conglomeráticas. También se aprecian fragmentos de carbón, zonas con impregnación de hidrocarburos.[3]

En la **Formación Caja (N1c)**, se diferencian dos segmentos, el inferior hacia el sur del área tiene tamaños de grano mayores que al norte. Hacia el norte la base de la unidad es arcillosa, en los valles se presentan sucesiones granodecrecientes cuyas bases son intercalaciones de conjuntos de capas lenticulares y cuneiformes de areniscas de grano medio y areniscas conglomeráticas o una capa que gradan a lodolitas. Las areniscas son mal seleccionadas, con tamaños de grano fino a grueso, friables, con colores rojos y cremas. Las lodolitas son arenosas de colores grises, azul morado y rojizos.

Para los **depósitos de Planicie Aluvial (Q1pal)**, según el convenio INGEOMINAS – UPTC (2007), esta unidad se caracteriza por presentar extensas superficies planas, litológicamente constituida por una capa de materia orgánica cuyo espesor oscila entre 0.20 y 2 m (aumentando al sureste), seguida de material fino arcilloso en tonalidades que incluyen ocres a amarillentos, aunque en algunos sectores se torna limo arcilloso, el espesor de este material se incrementa en dirección al río Meta, observándose en campo valores de 3 m (Vereda Tacarimena - municipio de Yopal, Plancha 193), inmediatamente después de este material se encuentra una secuencia de gravas, litológicamente constituidas por areniscas blancas a grises, de grano fino, se

[3] Servicio geológico colombiano. SGC,2024.

presenta también, limolitas negras, las gravas son clasto - soportadas con presencia de matriz inferior al 5%.

Depósitos Aluviales Subactuales (Q1als), según Montoya, D., et al (2.013), en esta unidad litológica se relacionan los depósitos ubicados en el sistema de relieve de piedemonte y se caracterizan porque se observan levantados con respecto al nivel actual de los ríos a los cuales estuvieron asociados hasta 5 a 8m, posiblemente por actividad neo-tectónica. Montoya, D., et al (2.013) observaron pocos afloramientos, pero reportan que las características litológicas están enmascaradas por procesos de meteorización, sin embargo, se observaron partículas tamaño cantos y quijos embebidos en una matriz de carácter arcillo-arenoso, clasto o matriz soportados. En jurisdicción del Municipio de Yopal estos depósitos se localizan en la Vereda Cagui Milagro, el depósito de mayor extensión se denomina Loma La Meseta.

Depósitos de Abanico (Q2ab), según Montoya, D., et al (2.013) los depósitos localizados en la parte proximal forman terrazas, tienen espesores variables, están constituidos por material no consolidado de gravas, tamaño cantos de composición areno-cuarzosa y limosa, clasto y matriz soportados, en una matriz areno-conglomerática con algunos niveles de arenitas y lodolitas. En su parte distal los sedimentos forman terrazas, están constituidos por hasta 10m de acumulaciones arcillosas-limosas o arenas-lodosas, diferenciables por color.

Depósitos Coluviales (Q2c), Montoya, D., et al., (2.013) cartografió varios depósitos no consolidados de origen coluvial en el sistema de relieve de montaña, los describen como depósitos formados a partir de la acumulación de bloques y guijarros desprendidos de formaciones competentes y el material removido de las formaciones no competentes. En jurisdicción de Yopal el Depósito Coluvial de mayor extensión se localiza al norte del casco urbano, en el sector de El Morro y la Vereda Marroquín, allí yace sobre la Formación San Fernando y su fuente posiblemente sea la Formación Une, no observaron afloramientos ya que se encontraban cubiertos por vegetación.[4]

4.1.3. Factores Geomorfológicos

El abanico aluvial de Yopal como su nombre lo indica, es una geoforma que se extiende en dirección SE con su ápice o punto inicial más alto en el sitio de salida del Río Cravo Sur desde la parte montañosa al Llano, con una zona frontal amplia que desciende y se va ensanchando hacia el Oriente y Suroriente. Está constituido por una secuencia de aproximadamente 100.0 m

[4] Servicio geológico colombiano. SGC,2024.

de espesor conformada en su parte superior por bloques, cantos y gravas en matriz limo-arenosa, en la parte intermedia por intercalaciones de gravas de grano medio a grueso en matriz limosa, arenas cuarzosas y arcilla y hacia la base por cantos y gravas gruesa en matriz arenosa, reposa sobre rocas Terciarias de granulometría fina a muy fina.

El municipio de Yopal hace parte de la región conocida geográficamente como piedemonte llanero, en la parte centro-occidental de los llanos orientales de Colombia y pertenece a la cuenca alta-media del río Cravo Sur, principal afluente de la margen derecha del río Meta. Se caracteriza por desarrollar dos provincias geomorfológicas claramente diferenciables, una de origen estructural hacia el occidente que corresponde a la parte alta del borde llanero y otra de origen denudativo representada por la región plana a semiplana que constituye a partir del piedemonte los Llanos Orientales. El contacto entre ambas es nítido, debido principalmente al desnivel altimétrico existente entre ambas.

La provincia de paisaje de origen estructural, predominan geoformas típicas de erosión como son: escarpes, valles estrechos en forma de V y cauces profundos. Los escarpes se presentan frecuentemente a lo largo de los cerros abruptos y las colinas que delimitan la parte alta de pequeños valles estrechos, con dos orientaciones predominantes, una SW-NE siguiendo la orientación de las capas y la otra NW-SE siguiendo la orientación principal de fracturas y diaclasas que dan origen a una serie de cauces profundos en forma de V. Los cauces profundos están excavados en "V" en rocas sedimentarias duras y fracturadas, con su base conformada por acumulación de grandes bloques desprendidos de las paredes y con material transportado, observándose pequeñas colinas agudas y facetadas que señalan el trazo de antiguas fallas.

4.1.4. Factores hidrográficos

El municipio de Yopal se encuentra enmarcado dentro de las cuencas de los ríos Cravo Sur, Charte, y del caño Guariamena, todas ellas afluentes directos del río Meta, las dos primeras cuencas provienen del vecino Departamento de Boyacá y merece ser destacada la cuenca del río Cravo Sur que con su afluente el río Tocaría tienen su origen en los páramos y bosques alto Andinos, áreas productoras de agua localizados por encima de los 3.000 m.s.n.m.

4.1.4.1. Río Cravo Sur

Esta importante corriente nace en la cordillera oriental en territorio del Municipio de Mongua Boyacá, en la cota 3600 m (páramo de Pisba); en su trayectoria baña los municipios de Mongua y Labranza grande en el

departamento de Boyacá; Yopal, San Luís de Palenque y Orocué en el departamento de Casanare; presentando un tramo navegable de 138 Km., desde el corregimiento del Algarrobo en Orocué, hasta su desembocadura en el río Meta, tramo que viene perdiendo su capacidad navegable al presentarse disminución del caudal.

Según la clasificación de Horton, la corriente se considera de sexto orden, su cauce es dendrítico y catalogado entre los cuatro ríos de mayor caudal dentro del departamento del Casanare, con un promedio de caudal medio mensual de 99,87 m³/s, y un promedio de caudal máximo mensual de 201,85 m³/s en la estación Puente Yopal. Esta corriente se constituye en el principal eje hidrográfico del municipio de Yopal; la cuenca posee un área total de 5.317,5 Km² de los cuales 3.263,5 Km² (61%) están en Casanare.[5]

4.1.4.2. Río Tocaría

En el Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2.000 - 2.011 para el Municipio De Yopal-Casanare (Acuerdo Municipal 027 DE 2.003), se incluye el Río Tocaría dentro de las áreas naturales protegidas, como un ecosistema estratégico local por ser una fuente abastecedora del acueducto municipal, dentro de las categorías de Ronda hídrica de protección, También como un ecosistema estratégico susceptible a amenazas naturales en la categoría de Escarpes con pendiente mayor del 100% (45°). Áreas susceptibles a procesos erosivos, y/o de remoción de masas.

Se encuentra en la categoría 5 del Orden-Hortón, tiene un área de 1662 Km2, 266 Km² de perímetro, una longitud axial de 43 Km. Tiene una elevación media de 1.347 m.s.n.m, máxima de 3.775 m.sn.m y mínima de 182 m.s.n.m. Cuenta con 312 corrientes con una longitud de 1.480 Km, de las cuales 245 pertenecen al orden 1 dentro de la cuenca. Su cauce principal tiene una longitud de 142 Km. Geográficamente recorre los municipios de Paya, Pisba en Boyacá, Nunchía, Yopal y San Luis de Palenque en Casanare. Entre sus afluentes están los ríos: Payero y Nunchía, desemboca en el Río Cravo Sur.

4.1.4.3. Quebrada La Tablona

Está ubicada en la Cordillera Oriental formando parte del sistema de montaña, pertenece a la cuenca del río Cravo Sur; parte de la microcuenca fue declarada área de reserva forestal por el desaparecido INDERENA, mediante el decreto 010 de marzo de 1.991, (1.420 Has), la cuenca posee una área total de 2.758.2 Ha, Los cuales pasaron a ser parte de la reserva forestal a través de acuerdo

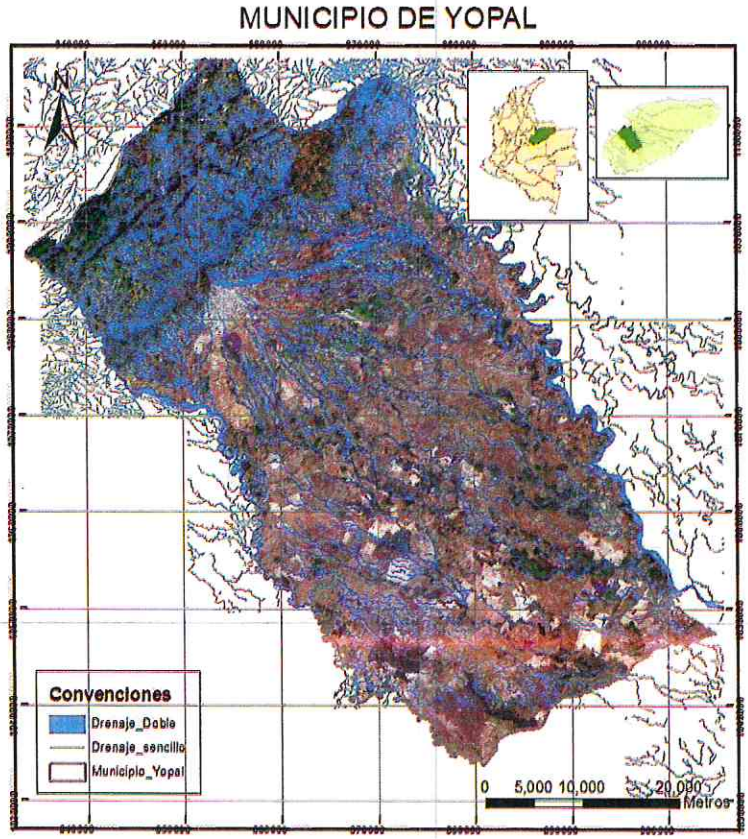
[5] POT, municipio de Yopal, 2013.

No.010 del 81 y ampliado más tarde; de ella hacen parte sectores de las veredas de Guayaque, y el Porvenir; esta microcuenca cuenta con estudio y plan de manejo, en su territorio se encuentran 33 familias con títulos y otros tanto con posesión dedicados a la agricultura y la ceba de ganado.

4.1.4.4. Quebrada La Niata

La Quebrada se inicia en la cota 450 en el costado izquierdo del río Cravo Sur, en las veredas La Vega y San Cristóbal en medio de los cerros Planadas y Buena vista, básicamente la conforman Cuatro quebradas que drenan de la parte posterior de las cuchillas de Palo Bajito y Buena Vista, y de las estribaciones de la cordillera entre el Cravo y el Tocaría, de estas la más importante es la Quebrada Jarama proveniente del cerro de Cauta a los 1.600 m, las demás son La Cortadera y Naranjito, luego de un estrecho paso entre dos cuchillas la Niata llega a un valle amplio y allí es alimentado por otros afluentes menores destacándose las quebrada la Patimena y los Aceites.
La cuenca de la Niata es la más importante de las subcuencas del río Cravo Sur, en el paisaje de Piedemonte en su territorio se destaca la ceba de ganado, la agricultura de subsistencia y comercial (arroz) mediante un canal de riego en la vereda La Niata, con estas aguas se tiene previsto un distrito de riego. A la cuenca de La Niata hacen parte total o parcialmente 30 veredas de los Corregimientos de El Morro, Mata de Limón, Alcaraván, La Niata y La Chaparrera.

Imagen 6. Drenajes - municipio de Yopal



Fuente: Seimco 2024.POMCA Rio Cravo Sur.

4.1.5. Factores Hidrogeológicos

La hidrogeología es la ciencia que estudio el almacenamiento, circulación y distribución de las aguas terrestres en las zonas saturada y no saturada de las Formaciones geológicas, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, sus interacciones con el medio físico y biológico y sus reacciones a la acción del hombre.[6]

El mapa hidrogeológico de Colombia está divido en tres categorías, con base en las características litológicas de las diferentes formaciones, tipo de porosidad y grado de permeabilidad. Para el caso de la cuenca del Río Cravo Sur se encuentra sobre la unidad de Sedimentos y Rocas con porosidad primaria y secundaria de interés hidrogeológico.

[6] POMCA, Río Cravo Sur 2018.

Teniendo en cuenta el servicio geológico colombiano, para área de estudio del Municipio de Yopal en el Departamento de Casanare, se ubica en la parte occidental de Provincia Hidrogeológica Orinoquia, entre las cuencas de los ríos Charte y Cravo Sur. El área de El Yopal es de 2771 Km², distribuidos en 10.47 Km² de área urbana y 2.760.53 Km2 de área rural; su altitud promedio sobre el nivel del mar es de 350 metros y su temperatura media es de 26°C.

Los sistemas acuíferos de mayor interés se encuentran asociados con los sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente aluvial y rocas sedimentarias terciarias semiconsolidadas a consolidadas, cuyas características texturales y composicionales los constituyen principalmente en acuíferos de tipo libre, localmente confinado. Para estudiar el comportamiento del agua subterránea en estas unidades geológicas, se definen las características litoestratigráficas, texturales y composicionales, los controles estructurales, geomorfología, mineralógicos y petrográficos básicas que condicionan los procesos de infiltración, movimiento y almacenamiento del agua.[7]

Por otra parte, teniendo en cuenta el documento diagnóstico del POMCA, rio Cravo Sur en su actualización, para el municipio de Yopal se puede definir partiendo de la Provincia de Los Llanos Orientales y el sistema acuífero Yopal – Tauramena de la siguiente manera.

Tabla 1. Descripción de los Sistemas Acuíferos, Cuenca Cravo Sur – municipio de Yopal

PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA	CÓD	SISTEMA ACUÍFERO	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	TIPO DE ACUÍFEROS	ÁREA SUPERFICIAL (Km²)
PP3 Llanos Orientales	SAP3.2 (13S)	Yopal – Tauramena (Maní)	Acuífero Terrazas de Planicie Aluvial (Qt)	Libres a confinados	17.446

Fuente: POMCA, Río Cravo Sur 2018.

4.1.6. Coberturas

Las coberturas de la tierra son fundamentales para los procesos de conectividad ecológica, ya que permiten la conexión y el movimiento de la fauna y flora entre áreas naturales protegidas y otros hábitats.

La conectividad se traduce en un incremento del intercambio de individuos entre poblaciones y de la persistencia local y regional de éstas, reduciendo así la tasa de extinción y aumentando la tasa de colonización.

[7] Servicio Geológico Colombiano SGC.

Para el municipio de Yopal existen coberturas definidas a partir del paisaje establecido y la ubicación geográfica del municipio.

A partir de la información consignada en el Instrumento de planificación y ordenamiento del Rio Cravo Sur, POMCA 2.018, Para esta subzona hidrográfica, el análisis de coberturas arrojó un resultado un total de treinta y nueve (39) tipos de cobertura, agrupadas en cinco (5) niveles principales.

Dentro de esta distribución, se destacan los bosques y áreas seminaturales con el 61,01% del total del área, correspondiente a 316.724,19 hectáreas, seguida por los territorios agrícolas en segundo lugar, con 186.106,22 hectáreas, correspondientes al 35,85% del total de la subzona. A nivel municipal, se destaca la superficie de bosques y áreas seminaturales identificadas en el municipio de Yopal, que equivale al 27,76% del total de la extensión de la cuenca, representado por bosques de diferentes clases y herbazales igualmente diversos, donde sobresalen los de tipo denso, inundables o de tierra firme.

A continuación, se relacionan los resultados para el área de influencia del municipio de Yopal.[8]

Tabla 2. Coberturas de la tierra nivel I – municipio de Yopal

Municipio / Unidad de cobertura I	Área (ha)	Área (%)
Yopal		
Áreas húmedas	1129.61	0.22%
Bosques y áreas seminaturales	144134.46	27.76%
Superficies de agua	2161.97	0.42%
Territorios agrícolas	44928.57	8.65%
Territorios artificializados	2687.97	0.52%

Fuente: POMCA, Río Cravo Sur 2018.

Para el último nivel al que se llevó la clasificación de las coberturas de la tierra, se encontró que las coberturas más representativas dentro de la subzona son los herbazales densos de tierra firme no arbolados, los cuales ocupan el 21,23% del total de la extensión de toda la subzona hidrográfica, con 110.237,43 hectáreas, ubicadas principalmente hacia el sector sur y central, en la zona de sabanas, con un grado de intervención alto, para la explotación ganadera extensiva. Para el área de influencia del municipio de Yopal, se identificaron coberturas relacionadas con herbazal, pastos limpios, cultivos, espacios naturales, bosques, entre otros, A continuación, se relacionan los resultados a partir del diagnóstico del POMCA, rio Cravo Sur 2.018.

[8] POMCA, Río Cravo Sur 2018.

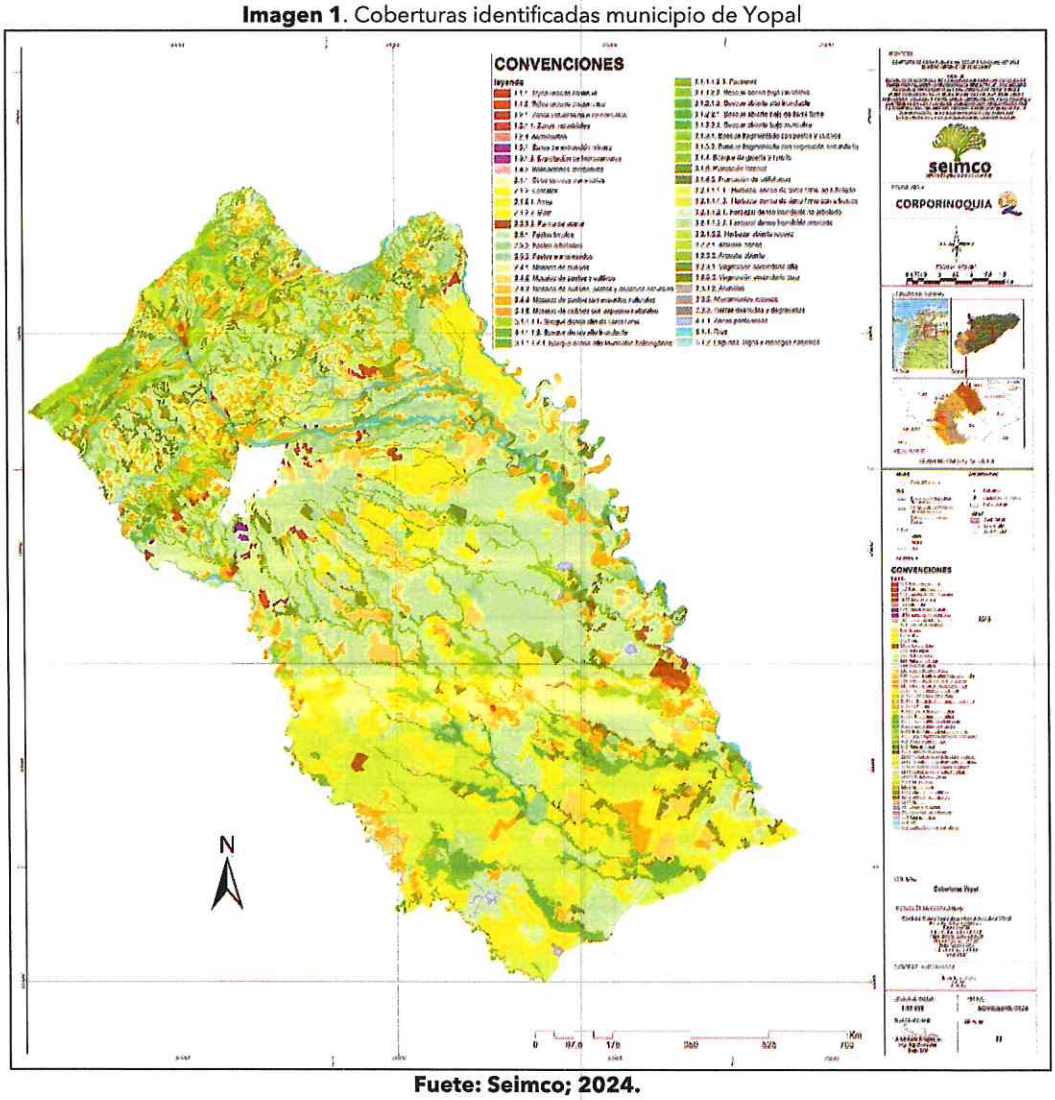
Tabla 3. Coberturas de la tierra nivel I – Municipio de Yopal

Municipio / Unidad de cobertura Yopal	Área (ha)	Área (%)
Aeropuerto con infraestructura asociada	141.47	0.03%
Aeropuerto sin infraestructura asociada	2.53	0.00%
Arbustal abierto	392.88	0.08%
Arbustal denso	590.03	0.11%
Bosque abierto bajo de tierra firme	1179.88	0.23%
Bosque de galería	3974.53	0.77%
Bosque denso alto de tierra firme	33223.4	6.40%
Bosque denso alto inundable	8.29	0.00%
Cuerpos de agua artificiales	17.95	0.00%
Cultivos permanentes arbustivos	207.67	0.04%
Herbazal abierto arenoso	133.87	0.03%
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	5552.04	1.07%
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	48876.91	9.41%
Herbazal denso inundable arbolado	17905.35	3.45%
Herbazal denso inundable no arbolado	26605.01	5.12%
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	22.49	0.00%
Mosaico de cultivos y espacios naturales	190.77	0.04%
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	9081.64	1.75%
Mosaico de pastos y cultivos	58.76	0.01%
Mosaico de pastos y espacios naturales	1650.45	0.32%
Otros cultivos transitorios	6532.19	1.26%
Palma de aceite	1089.04	0.21%
Pastos arbolados	714.59	0.14%
Pastos enmalezados	2591.88	0.50%
Pastos limpios	22811.6	4.39%
Playas	839.46	0.16%
Red vial y territorios asociados	1302.46	0.25%
Ríos	2121.53	0.41%
Tejido urbano continuo	1025.9	0.20%
Tejido urbano discontinuo	61.54	0.01%
Tierras desnudas y degradadas	2096.29	0.40%
Vegetación secundaria baja	2667.95	0.51%
Zonas comerciales	5.5	0.00%
Zonas de extracción minera	81.74	0.02%
Zonas industriales	2.96	0.00%
Zonas pantanosas	1110.26	0.21%
Zonas quemadas	88.58	0.02%
Zonas verdes urbanas	63.89	0.01%
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua.	19.35	0.00%

Fuente: POMCA, Río Cravo Sur 2018.

Para el municipio de Yopal, jurisdicción de Corporinoquia, se realizó una extracción y actualización de coberturas, a partir de la capa de coberturas elaborada por el IDEAM a escala 100.000 para la temporalidad 2018, con el fin de poder tener un insumo base que permita definir las ventanas de estudio y corredores biológicos de las especies objeto del actual estudio.

Imagen 1. Coberturas identificadas municipio de Yopal



Fuete: Seimco; 2024.

4.1.7. Fauna

A nivel de fauna la Orinoquia colombiana cuenta con un sinnúmero de riqueza de especies en comparación con otras regiones del país, a continuación, se relaciona los aspectos más relevantes para respecto a las especies de fauna a partir de la información obtenida del instrumento de ordenación POMCA, rio Cravo Sur 2018.

4.1.7.1. Anfibios

Colombia es considerado el segundo país a nivel mundial más diverso en el grupo de anuros; A la fecha, Colombia cuenta con 802 especies de Anfibios entre las cuales hay 745 especies de ranas y sapos, 25 especies de salamandras y 32 culebras ciegas; de ellas, al menos el 29 % pertenecen a alguna categoría de amenaza (Acosta-Galvis y Cuentas 2.016).

Los anfibios son organismos que poseen densidades y abundancias relativamente altas en comparación con otros grupos de vertebrados (Señaris y Rivas, 2.006, Scott, 1.976), son condensadores efectivos de energía que contribuyen en gran manera a la biomasa sirviendo de alimento a otros animales y participando también en el rol de depredadores dentro de un ecosistema (Pough et al., 1.998, Renjifo et al, 2.009, Galeano et al, 2.006). Estas características como otras de su propia biología (reproducción, ciclo de vida dependiente de hábitats acuáticos y terrestres, piel permeable, adaptaciones a ambientes extremos) hacen que este grupo sea considerado como excelente modelo para establecer el nivel de deterioro de los hábitats y ecosistemas (Galeano et al, 2.006).[9]

La Subzona hidrográfica del río Cravo Sur cuenta con heterogeneidad de regiones naturales, entre las cuales se destacan zonas de Páramo, Subpáramo, Altoandina, de Bosque Andino, Bosque Subandino, Piedemonte, Sabanas de la Orinoquía y Esteros que van desde los 130 a los 3700 msnm. Cada región natural cuenta con particularidades físicas, climática y bióticas que favorecen la supervivencia de ciertas especies de anfibios; en el caso del piedemonte es posible registrar a la Rana arborícola de Bogotá (Hyloscirtus bogotensis) y la Rana del Meta (Pristimantis frater), en cuanto al bajo piedemonte es común encontrar la Rana venenosa nodriza hojarasquera (Allobates cepedai). Finalmente, en las Sabanas, Bosques de Galería, Morichales y Zonas Inundables es normal la Rana arborícola de crestas (Osteocephalus taurinus). Dichos paisajes se han visto sometidos a presiones como la ganadería, agricultura, actividad extractiva de hidrocarburos, explotación minera de material de arrastre, entre otras que consecuentemente han ocasionado la fragmentación de los bosques, indispensables para el mantenimiento de la diversidad biótica asociada y la provisión de servicios ecosistémicos.

4.1.7.2. Reptiles

Como se mencionó en anfibios, la heterogeneidad de regiones naturales de la subzona hidrográfica del río Cravo Sur, favorecen la supervivencia de ciertas especies de reptiles. En el caso del piedemonte es posible registrar al lagarto (Stenocercus trachycephalus), en el bajo piedemonte es común encontrar

[9] POMCA, Río Cravo Sur 2018.

lagartos como (Gonatodes riveroi) y en las Sabanas, Bosques de Galería, Morichales y Zonas Inundables es normal avistar tortugas como Podocnemis vogli. Dichos paisajes se han visto sometidos a presiones como la ganadería, agricultura, actividad extractiva de hidrocarburos, explotación minera de material de arrastre, entre otras que consecuentemente han ocasionado la fragmentación de los bosques, indispensables para el mantenimiento de la diversidad biótica asociada y la provisión de servicios ecosistémicos.

A partir de la revisión de información primaria y secundaria, se identificó un total de 70 especies de reptiles distribuidas en 52 géneros, 22 familias y tres (3) órdenes: (Squamata, Testudines y Crocodylia) para la Subzona hidrográfica del Cravo Sur, representando así el 12 % de la diversidad de reptiles en Colombia.

Dentro del primer orden de los reptiles (Squamata), las serpientes (suborden Serpentes) son las más diversas con 41 especies, siendo Colubridae la familia con mayor número de especies (27 especies), representado así el 38 % del total de las especies de reptiles potenciales identificadas para la Cuenca, siendo Erythrolamprus el género con mayor número de especies (4 especies), seguido de los géneros Helicops, Leptodeira y Spilotes con dos (2) especies. Seguido de esta familia, se encuentra la familia Boidae representada por cinco (5) especies, siendo Corallus el género con el mayor número de especies (2 especies). Las familias Elapidae, Viperidae, Anomalepididae y Leptotyphlopidae, se encuentran contenidos por menos de cuatro (4) especies. Esta diversidad de ofidios en la Subzona hidrográfica se debe principalmente a la distribución que tiene en el neotrópico y a la plasticidad que tiene estas especies en ocupar diferentes hábitats. En cuanto al segundo suborden (Sauria), la familia Teiidae cuenta con el mayor número de especies (4 especies), seguido se encuentran las familias Gekkonidae, Dactyloidae y Gymnophthalmidae con tres (3) especies representando el 12 % del total. Las familias Iguanidae, Polychrotidae, Scincidae, Sphaerodactylidae y Tropiduridae se encuentran representadas por una (1) especie respectivamente.

Con respecto al orden Testudines (tortugas continentales), se encuentra constituido por cuatro (4) familias Chelidae., Kinosternidae, Podocnemididae y Testudinidae, siendo Podocnemididae la familia con el mayor número de especies (3 especies). Finalmente, el grupo de reptiles acuáticos (orden Crocodylia), se encuentra representado por tres (3) especies contenidas en dos (2) familias: Crocodylidae y Alligatoridae. [10]

[10] POMCA, Río Cravo Sur 2018.

4.1.7.3. Aves

Las aves cumplen diversas e importantes funciones en los ecosistemas como la polinización, la dispersión de semillas, el control de insectos y de otros organismos como roedores que pueden afectar las poblaciones humanas por el descontrolado crecimiento, la limpieza de carroña y la contribución a la formación del suelo.

Las aves constituyen el grupo de vertebrados terrestres con mayor diversidad. En el mundo se estima que existen alrededor de 10000 especies de aves, siendo Sudamérica la región que concentra la mayor diversidad de este grupo, con cerca de 3200 especies descritas, y Colombia el país que ocupa el primer lugar, ya que el listado de especies reportadas asciende a 1921 (Donegan et al., 2015).

Se reportan 345 especies de aves para la Subzona hidrográfica del Río Cravo Sur, distribuidas en 26 órdenes y 67 familias. El orden con mayor riqueza fue passeriformes con 24 familias y 152 especies. Seguido de los Charadriiformes (Playeros y Gaviotines) con siete familias y 16 especies, los Gruiformes (Pollas de agua), Con tres familias y nueve especies; las familias restantes presentaron entre dos y una familia y 24 y una especie. Dentro del orden Passeriformes, la familia que presentó la mayor riqueza fue Tyrannidae (Atrapamoscas), con 38 especies y Thraupidae (Tangaras) con 33 especies, una familia destacada en cuanto a número de especies es Trochilidae (Colibrís) con 21 especies.

4.1.8. Factores socioeconómicos

Yopal, municipio capital del departamento de Casanare, goza de una posición geográfica estratégica, al estar localizado al oriente de Colombia, en el corazón del Llano colombiano y la región de la Orinoquia, a una altura promedio de 300 m.s.n.m, con condiciones de clima cálido-húmedo y temperatura promedio de 27°C; dista a 327 kilómetros de la ciudad de Bogotá, a 262 kilómetros de Villavicencio y a 198 kilómetros del eje Cundiboyacense.

Así mismo se caracteriza por ser el municipio capital de departamento más joven con tan solo 77 años de vida jurídico-administrativa, conformado en su parte rural por 11 corregimientos (El Charte, Mata de Limón, La Chaparrera, El Morro, El Taladro, Punto Nuevo, Quebradaseca, Morichal, Tacarimena, Tilodirán, Alcaraván la Niata) y 96 veredas. La parte urbana está conforma por

7 comunas (Comuna I Ciro Reina, Comuna II Calixto Zambrano, Comuna III Clelia Riveros de Prieto, Comuna IV Ciudad Campiña, Comuna V Javier Manuel Vargas Granados, Comuna VI Ciudadela Llano Lindo, Comuna VII Juan Nepomuceno Moreno) y 104 barrios. Municipio que tiene una extensión de 2.532 km², que corresponde al 5,67% del total del departamento, cuyo territorio se caracteriza por presentar tres ecosistemas bien marcados, montaña que representa el 15% del área del municipio, piedemonte con el 20% y llanura 65%, caracterizados por tener potencialidades ambientales que son soportadas por dos grandes cuencas hidrográficas, Charte y Cravo sur, sobre las cuales están asentadas las actividades agropecuarias, los centros poblados y el crecimiento de la ciudad de Yopal. [11]

4.1.8.1. Población

A partir de la información actualizada del departamento nacional de estadística DANE, para el año 2023, el municipio de Yopal cuenta con una población de 191.133 habitantes con el 86% de los mismos establecidos en el casco urbano del municipio y el 14% restante en centros poblados y rural disperso.[12]

4.1.8.2. Estructura productiva

El municipio de Yopal es catalogado con un gran potencial agroindustrial en el departamento de Casanare y la región Orinoquia. Con la implementación y siembra de cultivos transitorios y permanentes de la siguiente manera:[13]

- **Cultivos permanentes año 2021:**
  - Palma de aceite
  - Plátano
  - Cacao
  - Café
  - Naranja
  - Sábila
  - Caña
  - Maracuyá
  - Limón
  - Mandarina
- **Cultivos transitorios año 2021:**
  - Arroz
  - Maíz
  - Yuca
  - Patilla
  - Melón
  - Ahuyama
  - Mandarina

[11] Plan de desarrollo Yopal, 2023.
[12] Cámara de comercio de Casanare, 2023.
[13] Cámara de comercio de Casanare, 2023.

4.2. MUNICIPIO DE AGUAZUL

La siguiente información del municipio de Aguazul, es la recopilación de fuentes de información secundarias como: la Administración municipal, Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del año 2014 y bases de datos del IDEAM para información climática y del DANE para información social.

4.2.1. Factores Climáticos

4.2.1.1. Climatología

El clima del área municipal de aguazul está 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 mega térmico, 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 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 mega térmico 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 déficits 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 mega térmico, con pequeña o ninguna falta de agua en época de lluvias y baja en época seca. En la parte baja del municipio, en las sábanas, el tipo de clima tiende a ser más húmedo, mega térmico con poca falta de agua en el verano.

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

- Perhúmedo Mega térmico III.

Pequeña o ninguna falta de agua en el 09 verano y ninguna en el invierno. Veredas Guadalcanal, y parte de San Benito y Rincón del Vijúa.

- Perhúmedo Mega térmico III.

Pequeña 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 Vijúa y San Benito (casi todo).

- Húmedo III Mega térmico.

Pequeña o ninguna falta de agua en el invierno y moderada en el verano. Veredas La Florida, San Ignacia, Únete, 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 Únete y El Salitre.

- Húmedo II Mega térmico.

Moderada falta de agua en el invierno y grande en el verano. Veredas Alto Lindo, La Turúa, Río Chiquito, Las Atalayas, El Salitre, Sevilla, Guaduales, San Lorenzo, Valle verde, Unión Charte, Cayaguas, Cuarto Únete, parte alta de las veredas El Guineo, La Victoria y la Isla Turbayista.

- Húmedo II Mega térmico.

Pequeña 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, Agua linda, Altamira, San Rafael, San José del Bubuy, La Esperanza, Salitrico, Tesoro Bubuy, Rincón del Bubuy, La Esmeralda, Rincón de la Esmeralda y el Guineo.

4.2.1.2. Temperatura

La temperatura del área municipal oscila entre los 20 y los 28,9 grados Centígrados variando en 8°C a medida que se pasa desde cerca de los 1.800 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 Únete al Cusiana. En el área urbana la temperatura promedio es de 26 grados centígrados manteniéndose una variación reducida.

4.2.1.3. 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 2.174.2 mm contra los 2.715 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.

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 mega térmico, influido por la posición geográfica, y en su territorio se 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 él acenso 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 mega térmico, 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 Únete que generaliza la mayor parte del Municipio de Aguazul el clima es perhúmedo, tipo mega térmico, 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, mega térmico 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.

4.2.1.4. 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.

4.2.1.5. 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 1.974 y 1.999. 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 Únete incluye información más detallada sobre la cuenca del Únete registrando también datos de todas las subcuencas en el periodo de un año.

El Estudio de Impacto Ambiental Campo Cupiagua y Plan de Manejo Ambiental Campo Cusiana presenta información complementaria de otras subcuencas del piedemonte.

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.

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 (1.996) por totales, días y horas es el siguiente:

Tabla 4. 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
DIAS													
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.

4.2.2. Factores geológicos

4.2.2.1. 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.

4.2.2.2. Asociación Vpa

Se localizan al pie de La cordillera sobre geoformas 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 quemas y al escurrimiento difuso, lo cual ocasiona erosión ligera y moderada sectorizadas.

4.2.2.3. Asociacion Vpb

La unidad se encuentra generalmente ocupando geoformas denominadas glacis 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).

4.2.2.4. 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 deltaica 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 micro relieve denominado "escarceos".

4.2.2.5. Asociacion Vra

Estos suelos se ubican en la llanura fluvio deltaica en superficies planas, con pendientes menores del 3%, donde por actividad aluvial se presenta un micro relieve cóncavoconvexo, ocurrencia de una compleja red de diques, cubetas y cauces abandonados, algunos colmatados. 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.

4.2.2.6. 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; está 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.

4.2.2.7. 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 micro relieve 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 micro relieve de promontorios a manera de zurales llamados "lombriceros".

4.2.2.8. 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 Quartzipsamments) y el 30% con los suelos que ocupan posiciones intermedias entre los dos anteriores (Aeric Tropaquepts).

4.2.2.9. 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 carreteables y pistas de aterrizaje. La consolidación 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).

4.2.2.10. 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.

4.2.2.11. 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 Troporthents), 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.

4.2.2.12. 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.

4.2.2.13. 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.

4.2.2.14. 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.

4.2.2.15. 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.

4.2.2.16. 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.

4.2.3. Factores Geomorfológicos

4.2.3.1. 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 Monterralo y la de San Miguel de Farallones. En estas terrazas predomina el origen posglacial, en las 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 arcillo limosas, 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).

4.2.4. Factores hidrográficos

4.2.4.1. 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 Únete y Charte. De estos tres ríos la cuenca que cubre la mayor parte del área municipal es la del Únete que recorre 39 de las 58 veredas que componen su territorio actual. (Mapa 4. Cuencas hidrográficas. M4CUE-EOT99).

4.2.4.2. 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 3.200 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, Únete 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 Vijúa; 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.

4.2.4.3. Subcuenca Del Río Únete

La subcuenca del río Únete atraviesa el municipio por la parte central, en sentido Noroccidente – Suroriente. Este río nace entre las serranías Paraíso y Mirador a 1.300 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 Únete 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 Únete 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 Únete.

El Únete 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.

4.2.4.4. 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 Comejo que en la cuchilla de los Estoraques a 3.000 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 Aguazul.

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, loe 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.

4.2.4.5. 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 Únete es la más 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 prácticas 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, únicamente se encuentran bosques intervenidos. Han desaparecido los bosques primarios.

Las tres cuencas mencionadas tienen problemas similares, presentados por el 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 Únete. 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 ¿Cuál es el mayor problema ambiental de su vereda? La mayoría de las 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. Exploración, como parte de sus estudios en sus campos de explotación. Debe tomarse como base para la profundización de los estados de las cuencas.

4.2.4.6. 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 Únete.

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 m^3 por segundo (m^3/seg), oscilando entre un caudal mínimo de 0,080 m^3 por segundo en marzo de 1.981, y uno máximo de 192,5 m^3 por segundo marcado en junio de 1.976.

En el caso del río Únete 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 las microcuencas oscilan entre 1,27 (Caño Guacal o NN11) y 74,9 km^2 (Caño el Aceite), con caudales entre 33,06 y 1.710, 00 lt/seg. Los tamaños de las subcuencas van desde 1,37 km^2 (Caño el Puente o NN16) hasta 69,5 km^2 (Caño Dumagua) con caudales entre los 30,25 y los 1610,00 lt/seg.

Se destacan la microcuenca del Caño Manoguía (51,5 km^2) 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 km^2 y sumando un caudal de 1469,05 lt/seg.

En general se puede concluir que el Río Únete, 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 km^2 de la cual corresponden a Aguazul un 65,5% (617,85 km^2) y a Maní un 34,5% (325,43 km2).

Sumados los caudales medios multianuales de las subcuencas del Río Únete, tanto de las subcuencas como de las microcuencas, se obtiene un caudal de 14.115,28 lt/seg. lo que corresponde a 14,1 m^3/seg lo que permite hacer un cálculo aproximado de una producción potencial de 439,2 millones de metros cúbicos anuales.

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 Únete, 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.

4.2.5. Factores Hidrogeológicos

4.2.5.1. 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 denudadas y de percolación e infiltración en acuíferos no confinados.

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 Denudadas (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 estas 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.

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 sábanas, 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 más 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.

4.2.6. Coberturas

4.2.6.1. 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 2.000 y 4.000 mm, localizándose a una altura entre los 1.000 y los 2.000 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 quemas 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.

4.2.6.2. . Bosque húmedo tropical.

Tiene como promedios climáticos anuales: precipitaciones entre 2.000 y 4.000 mm, temperatura superior a los 24°C y se localizan en alturas entre 0 y 1.000 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 (más 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 (Calyptrhanthes 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 básales. 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).

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 los ejemplares existentes por su valor comercial.

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

4.2.6.3. 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 especie con mayor valor de VIE, ya que registra las mayores áreas básales 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 está conformado por aproximadamente cinco especies, siendo la Araceae la familia dominante con dos especies, anturio (Anthurium sp) y (Spathiphyllum sp).

4.2.6.4. 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: higuerón ((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 (Calyptranthes sp), siendo él mas alto el del higuerón, 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.

4.2.6.5. 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.

4.2.6.6. Rastrojos bajos.

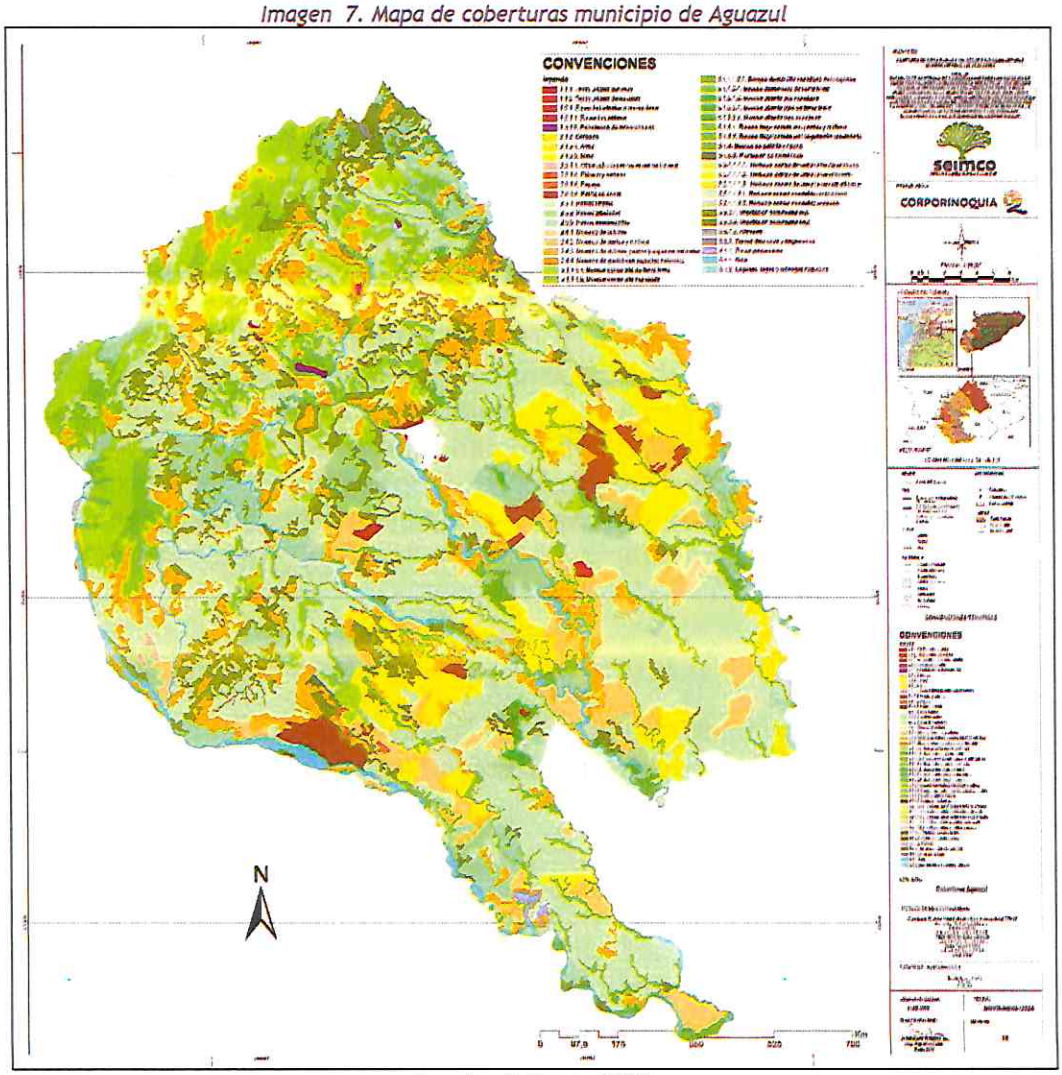
Son el resultado del abandono de potreros o de la tala de bosques, corresponde a la forma más temprana de regeneración natural, en la cual se establecen especies invasoras de porte herbáceo principalmente, con altura entre 1 - 3 metros. Las especies sobresalientes son el cordoncillo (Piper), helecho (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 Trachypopon vestitus), rabo de zorro (Andropogon bicornis), la paja basta (Paspalum sp.) y otros. En las sábanas del municipio y

en el piedemonte se encuentran asociadas algunas especies de arbustos individuales y aislados como el chaparro (Curattella americana) y el chaparro manteco (Byrsonima crassifolia).

Para efectos del ajuste al Esquema de Ordenamiento Territorial (2.002) 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 2.000 procesada y representada con una combinación en falso color R4G5B7.

Imagen 7. Mapa de coberturas municipio de Aguazul



Fuente: Seimco; 2024

4.2.7. Fauna

4.2.7.1. 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.

4.2.7.2. Aves

Colombia cuenta con una de las listas de aves más extensas del mundo. Se han registrado 1.695, 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 alnorum), 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 frisnosa), 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 Coerbidae, Tharupidae 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 insectivoro-frugivoro 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 albicolis), 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 guainumbi), 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 spalverius) y algunos gavilanes como el culebrero (Herpetotheres cachinanns), palomero (Leptodon cayanensis) y el cernícalo (Gampsonyx swainsonii) son también usuarios de todos los estratos.

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 cayanennsis); todos se alimentan de invertebrados benticos. Se observan zambullidoras como el águila pescadora (Pandion aliaetus), gaviota pico amarillo (Sterna superciliaris), 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 él más escaso y susceptible a extinción. En las sábanas, 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.

En este paisaje se encuentran también aves rapaces como él águila negra (Buteogallus urubitinga), el búho de cuernos (Bubo virginianus), diferentes especies de gavilanes como el culebrero (Herpethoteres cachinanns), el gris (Buteo nitidus), y el negro (Buteo albonotatus); el carraco o caracara (Polivorus plancus), el zamuro (Coragypus atratus), el Yátaro (hypenelus ruficollis) y el rey zamuro (Sarcoramphus papa) constituyen el gremio de las aves carroñeras por excelencia y de gran tamaño.

En las sábanas y arbustos pequeños se encuentran tortolitas sabaneras (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).

4.2.7.3. Mamíferos

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 (Choloepues didactylus).

En los rastrojos y estratos rasantes del bosque es posible observar durante el día ñeques (Dasyprocta fulliginosa), ratas espinosas (Proechymis) y ratones (Oryzomis 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 (Dasypus novemcinctus), armadillo sabanero (Dasypus 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 haya 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 ((Phylostomus bastatus), el frutero (Carollia perspifillata) 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.

4.2.7.4. 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 (Botrhops atrox), talla x (Botrhops 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 sábanas, 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 tráfico comercial de estas especies. Se encuentra en peligro de extinción.

4.2.7.5. 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, Hoplerythrinos 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 más pequeños, con aguas más 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 Únete, 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 magdaleniensis.

Se puede concluir que los peces presentan una gran variedad de especies, que se enmarcan en 7 familias y 3 órdenes. 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.

4.2.8. Factores socioeconómicos

4.2.8.1. Modelo Territorial

Aguazul se perfila como modelo territorial y se propone la construcción de un municipio ordenado y estructurado ambientalmente a partir de la potencialización de su sistema hídrico y sus ecosistemas estratégicos. El municipio se orienta hacia formas sostenibles de producción primaria, dinamizadas a través de procesos de transformación agroindustrial y cadenas de comercialización eficiente y efectiva económica, social y ambientalmente.

El municipio buscará el mejoramiento continuo de los niveles de calidad de vida de sus habitantes, integrándolos activamente en los procesos de desarrollo, garantizando el restablecimiento del equilibrio entre el centro urbano y su entorno rural, fomentando la repartición geográfica racional de los equipamientos colectivos y utilizando como elemento articulador un sistema vial eficiente; igualmente, fortalecerá sus centros poblados como polos receptores y prestadores de servicios del sector rural.

Con el propósito de garantizar la continuidad y realización del modelo de desarrollo territorial propuesto, el Esquema de Ordenamiento Territorial plantea las siguientes estrategias y objetivos.

4.2.8.2. Población

4.2.8.3. Urbana

La población urbana, según el censo para el año 2.018, fue de 26.517 habitantes, y se proyecta que para el año 2.035 la población urbana sea de 31.461. El área urbana cuenta con un área de 460,66 ha, por cuanto la densidad de población en el suelo urbano en 2.018 es de 57,56 Hab/ha. Aun cuando el área urbana ha comenzado a crecer en altura, con mayor notoriedad en las áreas comerciales, la mayor parte de esta conserva edificaciones con una altura predominante de 1 piso (cerca del 66%). Las áreas urbanizables no urbanizadas porcentualmente corresponden al 19%, las edificaciones de dos pisos llegan al 6% del total de las edificaciones y los predios en desarrollo y consolidación urbanística representan el 7%. El restante 2%, corresponde a las edificaciones que cuentan con más de 2 pisos, que se encuentran principalmente en el área comercial central.

4.2.8.4. Rural

- Centros poblados

En la actualidad, el municipio cuenta con 6 centros poblados definidos por el EOT, aunque el mismo los clasifica como asentamientos urbanos en área rural, pero según el Decreto Nacional 3.600 de 2.007, los centros poblados se consideran como parte de las categorías de desarrollo restringido en el área rural.

Cuatro de los seis centros poblados se encuentran localizados en el piedemonte sobre la vía que comunica a Aguazul con el municipio de Sogamoso. Estos centros poblados son El Únete, Cupiagua, Monterralo y San Benito. Los restantes 2 centros poblados se ubican en la zona plana del Municipio, uno de ellos es San José del Bubuy que se haya sobre la vía Aguazul – Maní aproximadamente a 12 Km al sur del área urbana. El centro poblado Llano lindo, se ubica sobre una vía veredal a una distancia aproximada de 48 km del área urbana.

Los centros poblados más relevantes por su tamaño y población son San José del Bubuy (Zona Plana), Cupiagua y Monterralo (piedemonte). Es importante mencionar que el centro poblado El Únete se encuentra localizado en la ronda del Río del mismo nombre. Y acotar que la cartografía del PBOT del centro poblado San José del Bubuy, no es totalmente fiel a la realidad del sector poblado, la información planimetría no coincide con la imagen de fotografía aérea (fuente Google Earth) y tiene imprecisiones en la forma y localización de

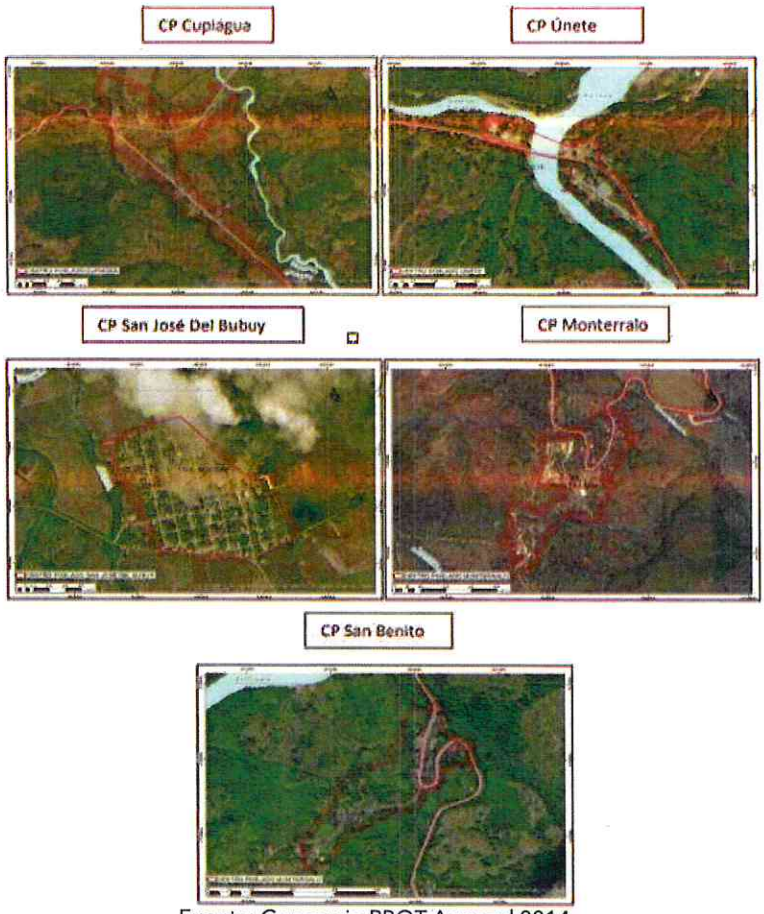
algunas de las manzanas. Por ello para el proceso de diagnóstico la información planimetría del centro poblado de San José del Bubuy, se utilizó la del "Estudio para realizar el catastro de redes, diagnostico, evaluación y solución de alternativas de los sistemas de abastecimiento de agua y montaje a sistemas de información geográfico SIG y modelamiento en el casco rural (59 veredas) del municipio de Aguazul Casanare".

Tabla 5. Centros poblados del municipio de Aguazul.

NOMBRE GEOGRÁFICO	ÁREA M²	ÁREA HA
Cupiagua	214836,00	21,48
Monterralo	166311,50	16,63
San Benito	59270,17	5,93
San José del Bubuy	726065,50	72,61
Únete	34350,50	3,44

Fuente. Municipio de Aguazul, s.f.

Imagen 8. localización Centros Poblados Rurales



Fuente: Consorcio PBOT Aguazul 2014.

- Asentamientos humanos

Llano lindo

Este asentamiento se ubica en la zona sur del municipio sobre una vía veredal de tercer orden, pavimentado.

Este asentamiento cuenta con un equipamiento de tipo educativo que es la Institución educativa Luis María Jiménez sede La Defensa. Asimismo, cuenta con más equipamientos como lo son la iglesia católica, cancha cubierta, acueducto local. Morfológicamente el asentamiento se organiza alrededor del parque central que es el eje de este. El parque se encuentra en un estado aceptable.

Flor Amarillo

Este asentamiento se ubica en la zona nor- oriental del municipio, en la vereda Unión Charte sobre la vía marginal del llano ruta 65 entre Aguazul y Yopal.

Este asentamiento humano cuenta con una extensión aproximada de 2,4 ha, presenta una longitud en vías de 555 metros y 4 manzanas.

Puente Cusiana

Este asentamiento se ubica en la zona Sur-occidental del municipio, en la vereda Puente Cusiana sobre la vía marginal del llano ruta 65 entre Aguazul y Tauramena.

Este asentamiento humano cuenta con una extensión aproximada de 6 ha y se desarrolla a lo largo de 722 metros de la vía marginal de la selva ruta 65 margen izquierda del rio Cusiana, en una franja aproximada de 55 metros. Entre los usos comerciales se destacan las tiendas de barrio y bares, sobre la zona aluvial se encuentran construidas algunas viviendas ocupando la ronda hídrica.

La Turua Oriente

Este asentamiento se ubica en la zona Sur-occidental del municipio, en la vereda la Turua sobre la vía marginal de la selva ruta 65 entre Aguazul – Tauramena y una vía terciaria formando un anillo vial. Este asentamiento humano cuenta con una extensión aproximada de 15 ha

La Turua Occidente

Este asentamiento se ubica en la zona Sur-occidental del municipio, en la vereda la Turua sobre la vía marginal de la selva ruta 65 entre Aguazul - Tauramena y una vía terciaria formando un anillo vial. Este asentamiento humano cuenta con una extensión aproximada de 20 ha.

Isla Turbayista

Este asentamiento se ubica en la zona Sur- occidental del municipio, en la vereda La Turua sobre la vía marginal del llano ruta 65 entre Aguazul y Tauramena. Este asentamiento humano cuenta con una extensión aproximada de 2,4 ha, presenta una longitud en vías de 466 m y 7 manzanas.

Santiago de las Atalayas

Este asentamiento se ubica en la zona Sur del casco urbano, en la vereda las Atalayas sobre la vía marginal de la selva ruta 65 entre Aguazul y Tauramena. Este asentamiento humano cuenta con una extensión aproximada de 100 ha, el uso actual del suelo está representado por zonas comerciales (tiendas de barrio, puntos de pago, etc.), viviendas con construcciones de hasta 3 pisos.

Plan Brisas

Este asentamiento se ubica en la zona norte del casco urbano del municipio, en la vereda Cunamá y Plan Cunamá sobre una vía terciaria, en medio de la quebrada Cunamá y el caño el Tigre. Este asentamiento humano cuenta con una extensión aproximada de 15,69 ha, y se desarrolla a lo largo de 1.524 metros de la vía terciaria a la margen derecha la quebrada Cunamá, en una franja aproximada de 938 metros, cuenta con equipamientos tales como: institución educativa, salón comunal, iglesia. El comercio local se desarrollan tiendas de barrio, procesamiento y venta de productos lácteos.

Únete sector Barrio Chino

Este asentamiento se ubica en la zona norte del casco urbano del municipio, en la vereda Cunamá y Plan Cunamá sobre una vía terciaria, en medio de la quebrada Cunamá y el caño el Tigre. El centro poblado del Únete se encuentra totalmente dentro del área de ronda de 200 metros del río Únete, por lo que hay que evaluar la pertinencia de que este sector poblado permanezca ubicado en ese punto teniendo en cuenta la condición de amenaza que implica encontrarse a orillas de un río tan importante con lo es el río Únete.

4.2.8.5. Infraestructura De Transporte

- Subsistema vial

El municipio de Aguazul se encuentra inserto en un "cruce de caminos". Uno de ellos comunica al Municipio con Yopal, la capital del departamento y el noroccidente del departamento de Casanare, esta vía es especialmente importante por la relación directa que guarda Aguazul y Yopal en términos económicos, comerciales, y de desplazamiento demográfico entre uno y otro municipio, dada su cercanía geográfica. La otra vía de comunicación importante es la vía Aguazul - Sogamoso (Ruta nacional 62 vía del Cusiana), esta vía de comunicación es relevante ya que conecta al municipio de Aguazul con Boyacá, los Santanderes, y es otra alternativa de comunicación con Bogotá. Otra de las importantes vías que cruza por el municipio es la vía que comunica con Villavicencio, la capital del departamento del Meta, pasando por los municipios de Tauramena, Villanueva, Monterrey, Barranca de Upía, Paratebueno, Cumaral y Restrepo. Cabe anotar que esta vía comunica finalmente con Bogotá. Para terminar de conformar el "cruce de caminos" se encuentra la vía que comunica a Aguazul con los municipios de Maní (Casanare) y Puerto Gaitán (Meta). Esta ubicación le permite a Aguazul ser un paso estratégico entre los llanos orientales y el centro del país, especialmente Bogotá. El casco urbano del municipio de Aguazul se localiza entre este "cruce" de estas importantes vías, siendo el epicentro poblacional del municipio. El municipio de Aguazul se encuentra estratégicamente localizado respecto de las vías que comunican al centro y nororiente del país con los llanos orientales, a través de las vías "Marginal de la Selva" ruta nacional 65 y vía Sogamoso – Aguazul- Puerto Gaitán, o vía del Cusiana ruta nacional 62 que pasa a su vez por el municipio de Maní (Casanare). Estos importantes corredores viales que se encuentran en proceso de construcción y mejoramiento convierten al municipio de Aguazul en la "puerta principal de entrada" al departamento del Casanare.

- Transporte

En el municipio de Aguazul el transporte terrestre, es prestado principalmente por seis empresas de transporte de pasajeros, (Coflonorte, Cootransbol, Autoboy, Sugamuxi, Morichal y Cootransaguazul), dos de ellas (Coflonorte y Concorde), a través de los buses Libertadores; y otras dos (Autoboy y Flota Sugamuxi), prestan el servicio principalmente por la vía marginal de la selva o "troncal del llano" a las ciudades de Arauca, Yopal, Villavicencio y Bogotá, y por la vía del Cusiana a las ciudades de Sogamoso, Tunja, Bogotá y Bucaramanga; los tiempos de viaje a estas ciudades oscilan entre 8 horas

(Bogotá – Sogamoso – Yopal), 8 - 14 horas (Villavicencio - Aguazul– Arauca) y 15 horas (Aguazul – B/manga). Y dos empresas de transportes especiales (Cotrasic, Cotrascu, Catranses).

Las empresas Sugamuxi, Cootransaguazul, Autoboy, Coflonorte cubren las rutas intermunicipales hacia Yopal, Maní, Villanueva y Tauramena; los tiempos de recorrido a dichos municipios, que se encuentran cercanos a Aguazul, oscilan entre 30 minutos y 2 horas. El servicio en el área rural es prestado por la empresa Cootransaguazul hacia los sectores rurales, mediante autorización municipal otorgada con la Resolución 047 de octubre de 2.006, hacia: ruta 1: Aguazul – Llano Lindo y viceversa; Ruta 2: Aguazul – La Graciela y viceversa; Ruta 3: Aguazul – La Vegana – Manoguía y viceversa; El terminal fue autorizado mediante resolución 037 del 14-01-2015, siendo el único en Casanare y Arauca.

En el área urbana, el servicio de transporte es prestado por la empresa Comultaxi a través de su flota de taxis. El terminal de transportes se encuentra ubicado entre las calles 8 y 9 y entre las carreras 14 y 15, en él se localizan los buses, busetas y taxis de las empresas mencionadas anteriormente. Está ubicado sobre una de las vías más importantes de acceso a la zona urbana, que es la calle 9 a tan solo dos cuadras al sur del Parque Principal Los Canaguaros.

Alrededor del Terminal se desarrolla un sector comercial que favorece el parqueo (de manera ilegal) sobre la calle 9, sobre la que también se estaciona el parque automotor que presta el servicio de transporte urbano, rural e intermunicipal. Según el decreto municipal 009 de diciembre de 2.014, se establece que los vehículos de servicio veredal y los de acarreos deberán salir desde la plaza de mercado. Las vías urbanas por las que se movilizan las rutas de transporte público. El servicio básico es el de taxis, mixtos y urbanos, los taxis únicamente pueden prestar servicio individual urbano y dentro del municipio con planilla de viaje; los mixtos prestan servicio rural para pasajeros y carga; los urbanos, son colectivos dentro del área urbana. En conclusión, los vehículos veredales no existen y, no obstante, la alcaldía está expidiendo tarjetas de operación.

Según el Plan Vial Departamental del Casanare 2.010 – 2.019, en el municipio de Aguazul existen 6 pistas de aterrizaje, estas son: El Soñador, Fasca, Grismania, Jamaica, La Gloria y María Angélica. De estas las pistas El Soñador y María Angélica, son operadas por la empresa Celta Ltda. Para fumigación aérea, al igual que la pista Jamaica operada por Aviocol Ltda.

4.2.8.6. Estructura Vial Rural

Una de las vías nacionales que se encuentran dentro de los proyectos de la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, es la rehabilitación y mejoramiento, dentro del programa 4G, de la vía "Marginal de la Selva" Ruta nacional 65 Bogotá – Villavicencio – Yopal; y dentro del mismo programa, una de las intervenciones principales es la construcción de la vía doble calzada Aguazul – Yopal, que cuenta con una longitud de 25.6 kilómetros41. En el cronograma general de la ANI, la vía doble calzada en la fase de pre-construcción está proyectada para dar inicio el año 2.015, y la etapa de construcción, entre 2.016 y 2.022, de manera que entre en operación para el año 2.023. Este proyecto es especialmente importante, teniendo en cuenta lo que representa una vía de las dimensiones de una doble-calzada para el Aguazul, en términos de expectativas de desarrollo urbano, suburbano y rural.

Como ya se mencionó anteriormente, el municipio de Aguazul se encuentra en medio de dos importantes vías, la vía" Marginal de la Selva" ruta nacional 65 y la "vía del Cusiana" ruta nacional 62. Con estas importantes vías dentro del Municipio, la movilidad y las conexiones norte – sur y oriente – occidente, se desarrollan con fluidez, teniendo en cuenta el estado óptimo de las vías. Faja de retiro Forzoso desde borde de vía (ley 1.228 de 2.008), Constituyen zonas de reserva o de exclusión para carreteras en donde se prohíbe levantar cualquier tipo de construcción o mejora, Arteriales o de primer orden: Las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional. (60 metros) Segundo orden: Intermunicipales (45 metros) Tercer orden: Veredales (30 metros).

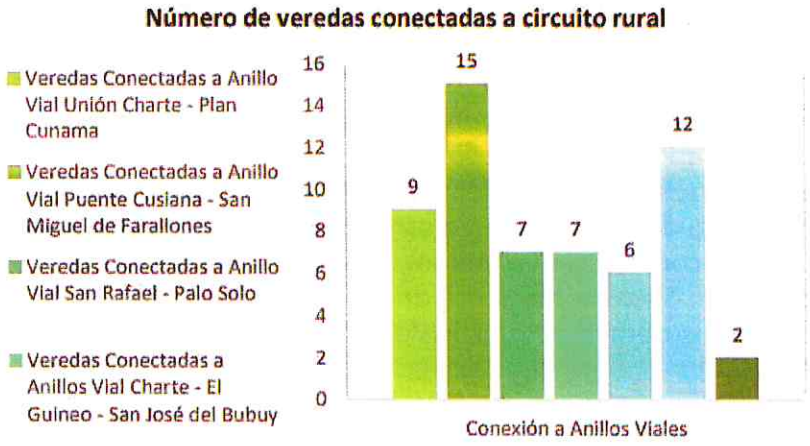
Con estas dos vías como ejes viales principales, y con el complemento de vías veredales de tercer orden, se configuran lo que se puede reconocer como anillos viales veredales. Estos anillos permiten la comunicación inter – veredal, disminuyendo desplazamientos innecesarios y garantizando la comunicación de la mayor parte de la zona rural. El denominado Anillo Unión Charte – Plan Cunama, conecta a 9 veredas del municipio; el Anillo Puente Cusiana – San Miguel de Farallones, conecta a 15 veredas; el Anillo San Rafael - Palo Solo, conecta 7 veredas; y el Anillo Charte – El Guineo – San José del Bubuy, conecta a 7 veredas. Seis (6) veredas no se encuentran dentro de estos circuitos viales veredales, pero cuentan con acceso a vías veredales o de tercer orden y/o de primer orden (nacionales), que permiten su integración con el resto del territorio. De las 58 veredas del Municipio, solo 2 de ellas, Volcán Blanco y Los Lirios, no cuentan con una adecuada conectividad vial.

Tabla 6. Conexión a Anillos viales

VEREDAS CONECTADAS A CIRCUITOS VIALES RURAL

CONEXIÓN A ANILLOS VIALES	NÚMERO DE VEREDAS
Veredas conectadas a anillo vial Unión - Charte - Plan Cunama	9
Veredas conectadas a anillo vial Puente Cusiana - San Miguel de Farallones	15
Veredas conectadas a anillo vial San Rafael - Palo solo	7
Veredas conectadas a anillo vial Charte - El Guineo - San José del Bubuy	7
Veredas que se conectan a vías 1er orden y vías veredales.	6
Veredas en dos y tres anillos viales a la vez	12
Veredas con déficit de comunicación vial	2
TOTAL	58

Fuente: Inventario de vías terciarias y casco urbano. Fundación Nuevo Despertar - Consorcio PBOT Aguazul 2014. Consultor 2021.



4.3. MUNICIPIO DE TAURAMENA

La siguiente información del municipio de Tauramena es la recopilación de fuentes de información secundarias como: Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) del río Cusiana y bases de datos del IDEAM para información climática y del DANE para información social.

4.3.1. Factores Climáticos

4.3.1.1. Climatología

El clima de una región está determinado por caracteres como precipitación, temperatura, viento, humedad, brillo solar, que se interrelacionan a través del

tiempo. En cualquier región, estas variables se modifican en mayor a menor grado, de acuerdo con la vegetación, suelo, topografía, hidrografía, en largos períodos de tiempo.

Para la caracterización del clima en el área de estudio se tomó como base la información de las estaciones meteorológicas presentes en la tabla 6, con registros históricos que abarcan desde la fecha de instalación de cada estación hasta los primeros meses del año de 1999.

Tabla 7. Estaciones meteorológicas analizadas

ESTACIÓN	CÓD. ESTACIÓN	CATEGORÍA	MUNICIPIO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		ALTITUD msnm	FECHA DE INSTALACIÓN
				LATITUD (N)	LONGITUD (E)		
Tauramena	3519502	CO	Tauramena	05°01'	72°45'	460	Nov 74
Hda. Las Margaritas La Pradera	3512501 3518001	CO PM	Puerto Gaitán Tauramena	04°21' 04°55'	72°10' 72°39'	150 180	May 76 Nov 74
Tamarindo	3519004	PM	Aguazul	05°02'	72°34'	290	Nov 74
Vista Hermosa	3509005	PM	Campo hermoso	05°00'	73°03'	1200	Mar 81
Fundo Nuevo Huma	3518003	PM	Tauramena	04°21'	72°23'	155	Jun 83

Co= Estación climatológica PM= Estación Pluviométrica

Los criterios básicos de selección de las estaciones mencionadas fueron la cercanía al municipio y la continuidad y actualidad en sus registros.

A pesar de existir otras estaciones meteorológicas en inmediaciones del área municipal, su uso para la caracterización climática fue descartada por considerarse que la información disponible en ellas no es confiable porque la estación ha sido suspendida.

4.3.1.2. Características climatológicas de la zona

El clima del municipio de Tauramena depende de varios factores cuya combinación genera un tipo de distribución de las lluvias típico del piedemonte colombiano. Estos factores son de carácter regional y tienen mucha relación con el régimen de vientos del planeta, la orografía y la vegetación.

4.3.1.3. Precipitación

En el piedemonte llanero son característicos dos tipos de formación de lluvias.

- Las precipitaciones a nivel micro climático de tipo advectivo convectivo como consecuencia del movimiento de masas de aire por

calentamiento local (movimiento de masas húmedas y su posterior ascenso hacia la cordillera donde se producen los fenómenos de condensación y la posterior caída de las lluvias). Este fenómeno genera por lo regular lloviznas o lluvias de poca intensidad.
- La precipitación en términos macro climáticos, caracterizada por la formación de cinturones nubosos generados por las características descritas anteriormente.

A nivel regional hay presencia de núcleos de precipitación a lo largo del piedemonte en sentido noreste-suroeste. Existe un núcleo entre la parte occidental del departamento de Arauca y sus límites con la parte sur del Norte de Santander. Otro núcleo de importancia es el que se forma entre los ríos Humadea, Guatiquía, Guayuriba, Túa y Upía. La influencia de este último núcleo se manifiesta en la parte suroeste de las cuencas en estudio, donde se pueden alcanzar valores de 3.500 y 4.000 mm.

El piedemonte llanero se caracteriza por un comportamiento de lluvias tipo **Monomodal.** En las estaciones analizadas las épocas de lluvias y de estiaje están determinadas por su posición relativa con la barrera orográfica (cordillera oriental) y por el marco regional climático ya mencionado. Así pues, la temporada de lluvias para la zona que abarca las dos terceras partes hacia el norte del área municipal, se registra entre los meses de abril y octubre, y los mínimos o época seca se registra entre los meses de diciembre a febrero.

En la zona que abarca el tercio sur del área municipal, la temporada de lluvias se registra entre los meses de mayo y octubre, y los mínimos o época se registra entre los meses de diciembre y marzo. Los meses de abril y noviembre se consideran de transición.

De los anterior se puede concluir que los meses de transición en el segundo semestre del año son los mismos en toda el área municipal, mientras que para el primer semestre hay una diferencia media de un mes entre la zona sur y el resto del municipio.

En todo el municipio de Tauramena las lluvias tienen su máxima expresión en los meses de mayo y julio, siendo junio el mes más lluvioso, con precipitación media mensual entre 470 mm y 600 mm hacia el norte del municipio (460 y 1.200 m.s.n.m). Y 308 mm hacia el sur del municipio (150 m.s.n.m). La temporada de sequía se presenta en el periodo de diciembre a febrero para la zona norte del municipio, siendo enero el mes más seco, con precipitación media mensual entre 12,0 mm y 47 mm (460 mm y 1.200 m.s.n.m). Hacia el sur, la temporada de sequía abarca los meses de diciembre a marzo, siendo enero el mes más seco del año con 4 mm de precipitación media mensual (150

msnm). La precipitación total anual en las estaciones climáticas analizadas presenta una variación apreciable de cerca de 1.600 mm desde el sur del municipio hacia la parte norte del mismo.

4.3.1.4. Temperatura

La variación de la temperatura observada entre las estaciones de la zona, está directamente relacionada con la gradiente altitudinal, ya que el trópico se caracteriza por la relativa uniformidad de la temperatura en cada sitio, durante el año. Las principales diferencias en la temperatura están condicionadas por la presión barométrica y las variaciones se dan prácticamente durante el día, pero esas oscilaciones son insignificantes si se comparan con las que se presentan las regiones septentrionales de nuestro planeta.

Por lo anterior la variación se produce entre el nacimiento de los ríos y la parte media baja, esta entre 6°C y 26°C, mientras que en la parte llana o valle propiamente dicho no tiene modificaciones notables.

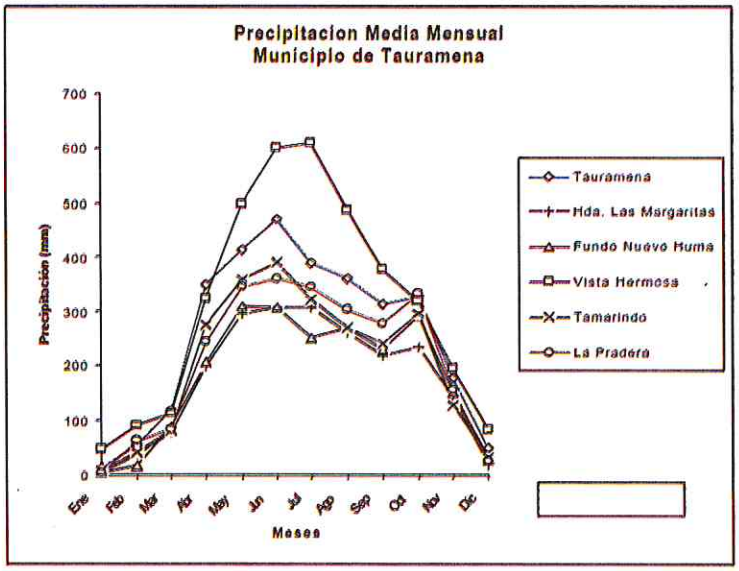
Tabla 8. Datos de precipitación

Precipitaciones

	Tauramena	Hda. Las Margaritas	Fundo Nuevo Huma	Vista Hermosa	Tamarindo	La Pradera
Enero	4.6	4.6	3.5	47.4	7.2	3.7
Febrero	53.9	37.6	17	90.3	40.4	62.8
Marzo	117.7	77.3	88	113.1	80.1	82.5
Abril	348.7	198.2	206.7	324	276.7	244.9
Mayo	413.6	297.1	309.4	497.1	358.2	344.8
Junio	469	307	308.4	600.5	390.3	359.8
Julio	388	307.1	250.7	610.8	322.3	345.6
Agosto	359.5	260.5	269.9	486	269.6	303.7
Septiembre	313.7	219.3	228.3	377	239.7	278.4
Octubre	327	235.2	292.1	318.3	295.9	331.7
Noviembre	178.7	144.6	150.6	195.5	126.8	155.4
Diciembre	48.9	19.1	31.9	81.8	32.6	24.4
	3031.4	**2107.6**	**2156.5**	**3741.8**	**2439.8**	**2537.7**

Mes de bajas lluvias
Mes de transición
Mes de lluvias
Mes de lluvias máximas

Gráfica 6. Precipitación media mensual.

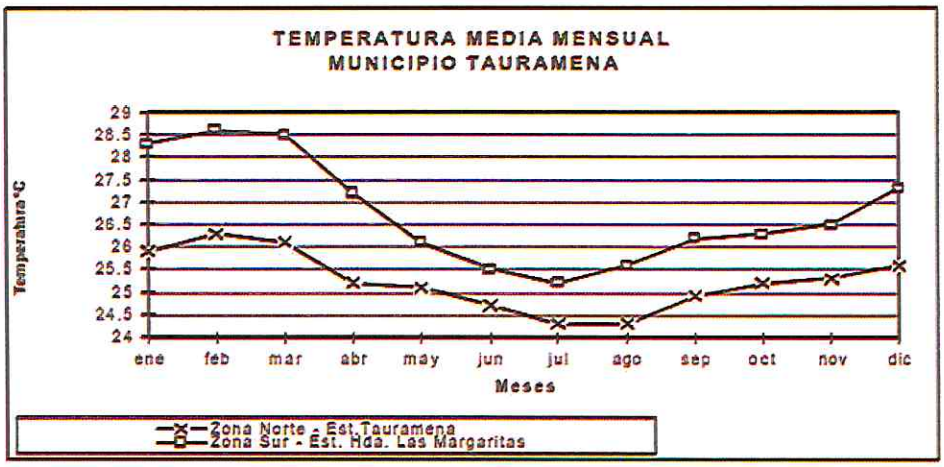


En general, el municipio de Tauramena, en el sector noreste, se enmarca altitudinalmente entre los 300 y 1.600 m.s.n.m, y presenta una temperatura media anual de 25.3°C en su parte plana, con valores máximos que oscilan entre los 33.6°C y 39.8°C y mínimos que oscilan entre 12°C y 19°C. En el sector de montaña, cerca de los 2.000 m.s.n.m, las temperaturas son del orden de los 15°C. En el sector sur, el municipio se enmarca altitudinalmente entre los 150 y 200 m.s.n.m, lo que determina que la temperatura en la zona sea cercana a los 27°C.

Las variaciones térmicas medias mensuales durante el año son del mismo orden de magnitud en toda la región. En la zona norte del municipio estas variaciones son del orden de los 3°C, mientras que en el sur esta diferencia es del aproximadamente 3.5°C,

Las diferencias térmicas entre la zona norte y la zona sur son en promedio de 1.5°C a lo largo del año, siendo más acentuada esta diferencia en los meses de enero a abril con 2°C y 2.4°C, y la mínima en los meses de mayo a julio con valores entre 0.8°C y 1.0°C. Con lo anterior se puede concluir que la región presenta comportamiento homogéneo desde el punto de vista térmico entre los meses de mayo a julio, y levemente heterogéneo el resto del año.

Gráfica 7. Temperatura media mensual



4.3.1.5. Humedad relativa

Es entendida como la relación en porcentaje de la presión del vapor de agua en un instante dado, y la presión de vapor de agua máxima. La relación entre la humedad relativa y la temperatura es inversa, pues cuando esta disminuye la capacidad de retención de humedad decrece y la humedad relativa aumenta. Por el contrario, cuando hay altas temperaturas, la capacidad de retención de humedad aumenta, peri su la atmósfera no recibe aportes de humedad, la humedad relativa disminuye.

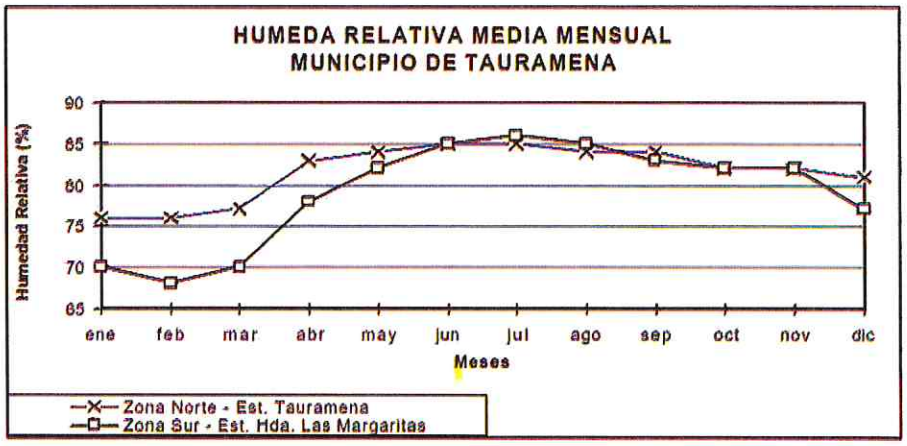
La humedad relativa es la forma más común de expresar la humedad atmosférica por su explícita relación de bienestar climático y el crecimiento de las plantas.

Para la zona norte del área de estudio se registra un valor medio mensual de 81.6% de humedad, mientras que, para la zona sur, dicho valor es de 79%. Lo anterior está acorde con la relación inversa entre el parámetro y la temperatura, pues en la zona norte de Tauramena es menor la temperatura que en la zona sur figura 10.

Las diferencias de humedad relativa entre la zona norte y la zona sur de Tauramena son evidentes entre los meses de diciembre y abril, con promedio de 6% y un máximo en el mes de febrero con 8% registrándose el mayor valor de humedad relativa hacia el sur del municipio. Los meses restantes del año presentan poca o ninguna diferencia en la humedad relativa (menores de 2%), con lo cual se puede concluir que, entre los meses de mayo a noviembre, el

comportamiento de la región es homogéneo, desde el punto de vista de humedad contenida en la atmósfera.

Gráfica 8. Humedad Relativa media mensual.



4.3.1.6. Velocidad del viento

En la zona se registran menores velocidades del viento en la mañana y la tarde, respecto a las horas del mediodía, cuando se presenta un incremento en más del 100%, durante varios meses del año. El periodo de vientos más fuertes es entre octubre-enero (3.2 m/seg a 3.9 m/seg), registrándose las mayores velocidades en febrero (4 m/seg).

4.3.1.7. Brillo solar

El valor de brillo solar medio en la zona norte es del orden de 1.700 horas de sol al año, con valores mensuales mínimo y máximo de 55 y 268 horas lo cual indica de manera general, que, de las horas de sol posibles en un año, cerca de un 38% se hacen efectivas; el tiempo restante hay nubosidad, lo cual es consistente si se considera el régimen de lluvias propio del piedemonte ya mencionado en párrafos anteriores.

4.3.1.8. Balance hídrico

El balance hídrico climatológico es una herramienta que conjuga la información hidrometereológica, la condición física del suelo y la hidrología del agua subterránea para establecer el balance entre las ganancias o entradas de agua por precipitación principalmente, y las pérdidas de esta por evapotranspiración, recarga del agua subterránea y escorrentía superficial y subsuperficial.

La tasa de la evapotranspiración depende del poder evaporativo del aire, el cual, a su vez, está determinado por la temperatura de este, el viento, la humedad relativa y la radiación, de los cuales, las ultimas es determinante.

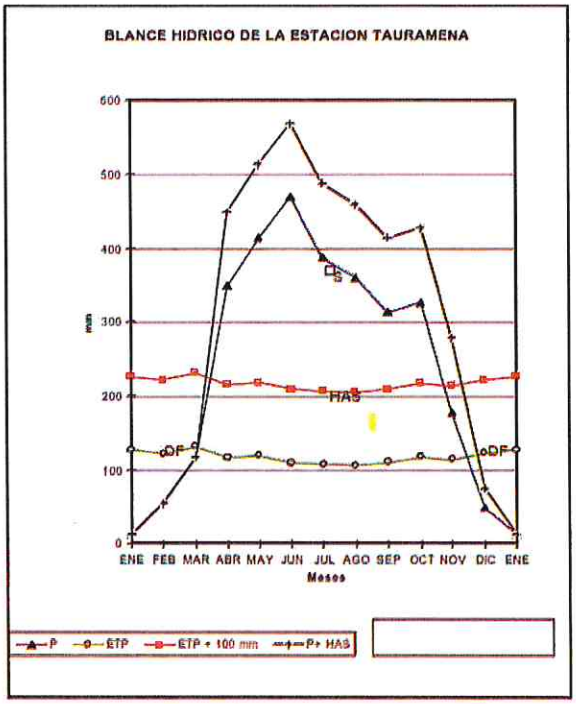
Por su parte, la evaporación es un proceso de cambio del agua de fase líquida a gaseosa. Esta energía es conocida como calor latente de evaporación. Por lo tanto, el estudio del balance de energía de la superficie puede ser utilizado para el cálculo de la evaporación. Adicionalmente la evaporación es un proceso de transporte de vapor de agua, desde la superficie hacia la atmósfera. Esta descripción de la evaporación está basada en el balance de masa de la capa de aire por encima de la superficie.

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 y por lo tanto hay atenuación de la radiación solar que llega a su superficie, esto incide notoriamente para que los valores estimados de la evapotranspiración potencial (ETP) anual no sean tan altos, los cuales giran alrededor de los 1.200 mm. Sobre la línea del piedemonte, desde la frontera con el Ecuador hasta la de Venezuela.

Adentrándose hacia la sabana, el incremento en los valores de la ETP es significativo por el aumento de la radiación y en manera inversa, la precipitación. Siguiendo esta tendencia climática, los mayores valores de la ETP anual, se encuentran en la Orinoquia y localizada dentro de esta zona, el área del Vichada, donde se presentan los valores más altos registrados del orden de los 1.600 mm.

En la zona norte del municipio, donde se encuentra la estación Tauramena. Hay déficit pequeño del recurso hídrico entre los meses de diciembre y febrero, siendo enero el mes con la mayor deficiencia. Cuando en abril comienza el periodo de lluvias, empieza a generarse un almacenamiento de humedad en el suelo, con tal rapidez, que, entre abril y octubre, se presenta un excedente progresivo de humedad en el suelo.

Gráfica 9. Balance Hídrico de la Estación Tauramena.



Entre los meses de octubre a diciembre la humedad almacenada en el suelo empieza a ser consumida, o drenada hacia los cauces de tal forma que, en el mes de enero, no hay humedad en el suelo para consumir. Entre los meses de febrero y marzo, el aumento leve en el agua precipitada el déficit deja de crecer y se empieza a aminorar hasta desaparecer por completo en el mes de marzo. Este déficit se considera pequeño de acuerdo con el criterio de Thornthwaite basado en el índice de Aridez "Ia", con lo cual se puede concluir que en la zona norte del municipio de Tauramena el régimen climático que predomina es el Per húmedo.

De acuerdo con lo observado en los balances hídricos realizados para las estaciones Tamarindo y La Pradera, se puede decir que el comportamiento de esta región del municipio presenta un comportamiento similar en el tiempo, al descrito para la estación de Tauramena, con la diferencia de que en esta zona la pluviosidad es menor en 550 mm/año aproximadamente y la temperatura es levemente mayor en 0.5°C en promedio, con lo cual el déficit en el recurso hídrico se hace mayor en 91 mm/año aproximadamente.

A medida que se avanza hacia el sur del municipio se observa que el comportamiento de régimen climático y de lluvias se mantiene, pero debido a

que en esta zona las temperaturas son mayores en 1.5°C en promedio y la precipitación es menor en 900 mm/año aproximadamente, la evapotranspiración es del orden de 1.600 mm/año y el déficit en el recurso agua se acentúa notablemente hasta alcanzar valores cercanos a 410 mm/año.

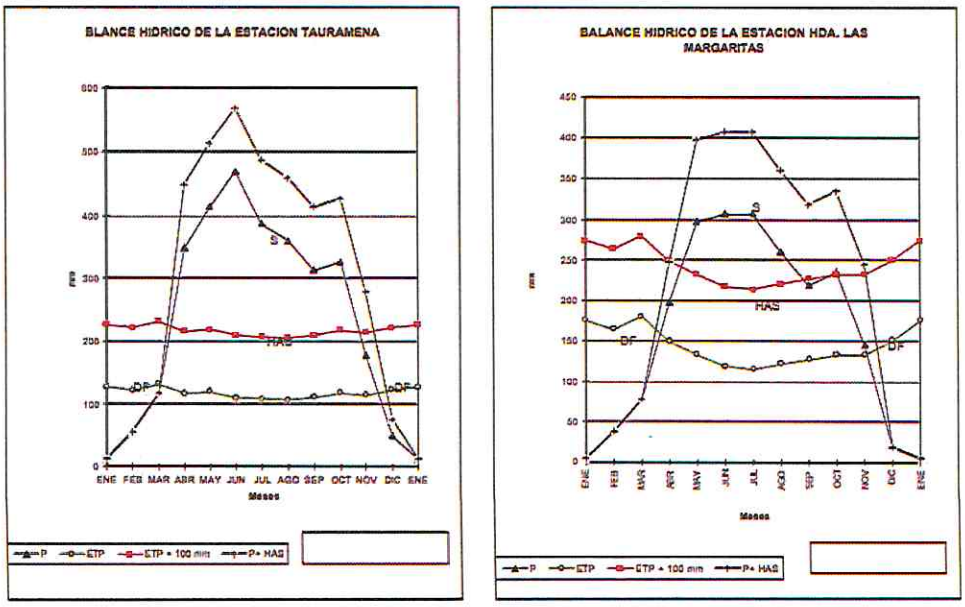
4.3.1.9. Clasificación Climática

Un análisis global de la información tanto geográfica como de precipitación, permite establecer que en el municipio se presenta un clima tropical muy húmedo, influido por la posición geográfica y en su territorio se presentan elevados gradientes de temperatura y de lluvias en cercanías de la cordillera. Hacia el sur del municipio, lejos de la cordillera, los gradientes térmicos y de precipitación no son tan acentuados.

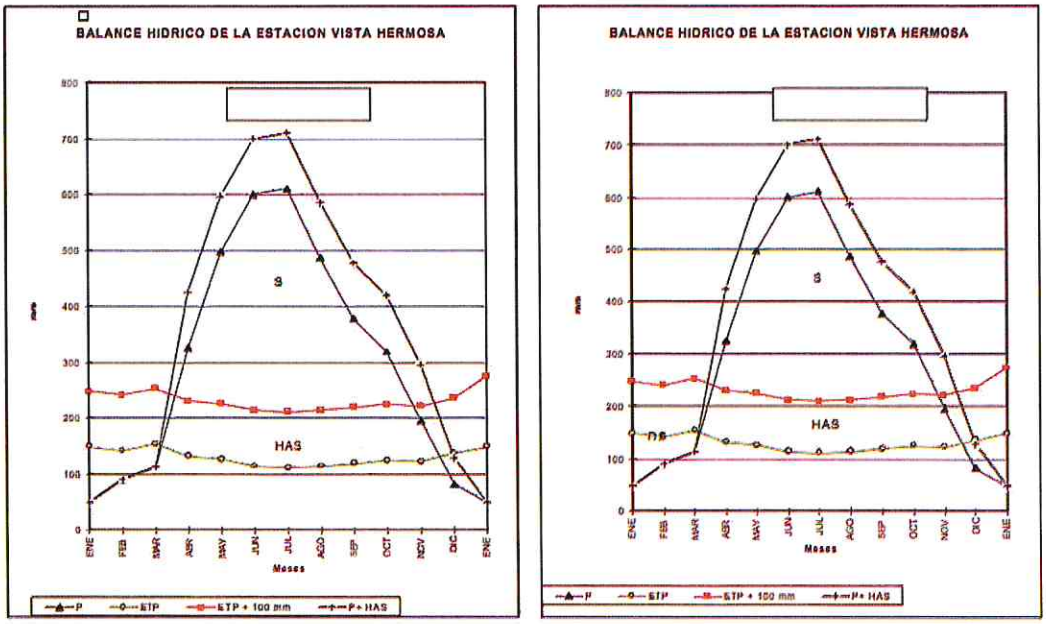
Tabla 9. Índices climáticos

°Im	PRECIPITACIÓN SÍMBOLO	TIPO DE CLIMA	ETP	TEMPERATURA SÍMBOLO	TIPO DE CLIMA
> 100	A	Perhúmedo	>114	A	Megatérmico
100-80	B4	Húmedo IV	114-99.7	B4	Mesotérmico IV
80-60	B3	Húmedo III	99.7-85.7	B3	Mesotérmico III
60-40	B2	Húmedo II	85.7-71.2	B2	Mesotérmico II
40-20	B1	Húmedo I	71.2-57.0	B1	Mesotérmico I
20-0	C2	Subhúmedo	57.0-42.7	C2	Microtérmico II
0-(-20)	C1	Seco	42.7-28.5	C1	Microtérmico I
(-20) - (-40)	D	Semiárido	28.5-14.2	D	Tundra
(-40) - (-60)	E	Árido	14.2	E	Glacial

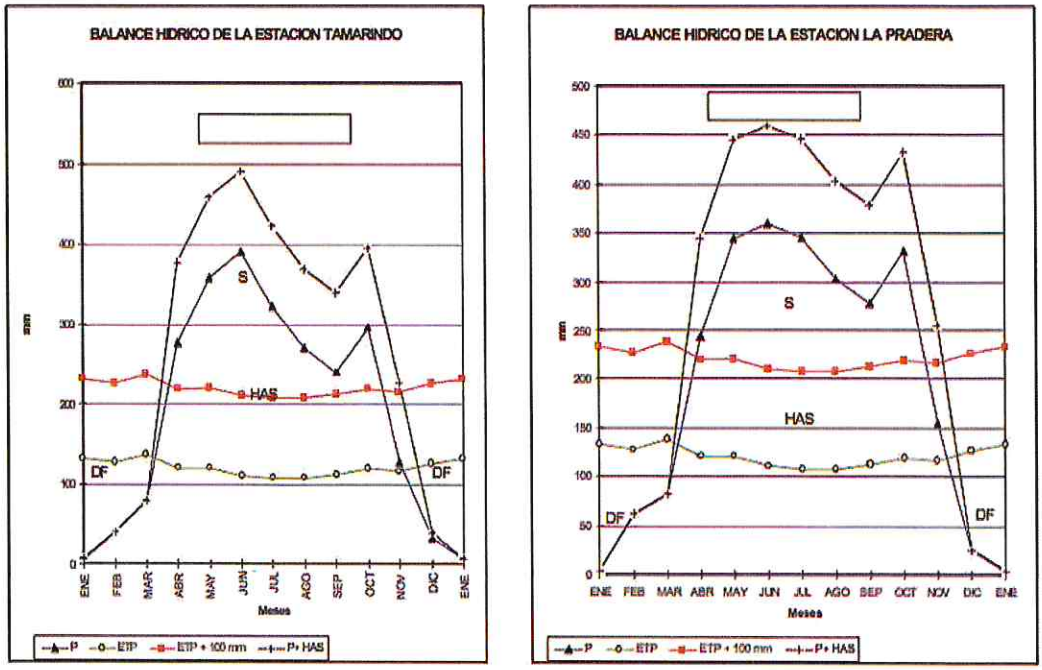
Gráfica 10. Balance Hídrico de la Estación Tauramena.



Gráfica 11. Balance Hídrico de la Estación Vista Hermosa.



Gráfica 12. Balance Hídrico de la Estación Vista Tamarindo.



De acuerdo con lo anterior, el municipio de Tauramena presenta cuatro zonas climáticas (Plano zonificación climática) bien definidas como consecuencia de un marcado gradiente de precipitaciones y un tan marcado gradiente de temperaturas (Tabla 9).

Tabla 10. Clasificación climática de Tauramena

PARÁMETRO	ESTACIONES					
	TAURAMENA	HDA. LAS MARGARITAS	FUNDO NUEVO HUMA	VISTA HERMOSA	TAMARINDO	LA PRADERA
Ih	127.68	49.46	55.70	152.65	87.75	92.85
Ia	12.18	25.44	24.13	9.44	18.21	17.51
Fh	120.37	34.20	41.22	146.99	76.83	82.34
ETP	117.2	141.60	136.60	128.00	119.90	120.60
Im	120.37	34.20	41.22	146.99	76.83	82.34
Clasificación climática	Megatérmico Perhúmedo	Megatérmico Húmedo 1	Megatérmico Húmedo 2	Megatérmico Perhúmedo	Megatérmico Húmedo 3	Megatérmico Húmedo 4
Símbolo	AAn	AB1w	AB2w	AAn	AB3w	AB4w

Ih: índice de Humedad Ia: Índice de Aridez Ph: Factor de Humedad
ETP: Evapotranspiración Potencial Im: Índice Hídrico Anual

4.3.2. Factores geológicos

4.3.2.1. Geología regional

Geológicamente, el municipio de Tauramena se encuentra localizado dentro del cinturón plegado y fallado de la cordillera oriental de Colombia, principalmente en el paisaje de piedemonte, donde predominan sedimentos de edad terciaria y cuaternaria limitados por dos sistemas de fallas regionales: El sistema de fallas de Guaicáramo al noroeste y el sistema de fallas de Yopal al sureste.

Cronológicamente, las rocas afloran en fajas más o menos regulares siguiendo la misma dirección de las principales estructuras del país, es decir, SW –NE. Las rocas más antiguas afloran hacia la parte alta de la cordillera, o bien hacia el NW del municipio y progresivamente, van apareciendo las secuencias de rocas más jóvenes en el mismo sentido en que la pendiente disminuye hacia los llanos. Así, los materiales se ubican en una secuencia que se extiende desde el cretáceo hasta el cuaternario, correlacionándose con los distintos paisajes que se han separado; de esta manera, en la montaña predominan materiales del cretáceo, en el piedemonte, lomerío y altiplanicie abundan materiales terciarios, en tanto que la planicie aluvial y los valles están constituidos por sedimentos del cuaternario.

La clasificación de las unidades Geológicas presentes en Tauramena se realizó con base en la litología existente en el área del municipio, siguiendo la nomenclatura utilizada por BPX, la cual es correlacionable con la utilizada por INGEOMINAS en el Piedemonte llanero.

4.3.2.2. Altitud y Relieve

Tauramena tiene una topografía variada que va desde los 2.200 m.s.n.m. hasta los 150 m.s.n.m, se encuentra localizado dentro del cinturón plegado y fallado de la cordillera oriental de Colombia, principalmente en el paisaje de piedemonte, donde predominan sedimentos de edad terciaria y cuaternaria limitados por dos sistemas de fallas regionales: Guicáramo al noroeste y el de Yopal al sureste.

El área se caracteriza por presentar una actividad tectónica intensa con una dinámica compresiva manifiesta por pliegues sinclinales y anticlinales y fallas de cabalgamiento.

4.3.2.3. Estratigrafía y litología

4.3.2.4. Formación Fómeque (Kif)

Representada por una secuencia sedimentaria con predominio de lutitas carbonosas, interestratificadas con calizas y areniscas. La Formación constituye el miembro inferior del Grupo Villeta y su espesor se ha calculado en 400 m. Se encuentra en las veredas de Monserrate, San José, Guafal del Caja, el Oso, Bendiciones, Zambo y Aguamaco en la zona montañosa de Tauramena.

4.3.2.5. Formación Une (Kiu)

Está constituida por areniscas, las cuales presentan una morfología escarpada, desarrollando macizos rocosos continuos y valles profundos en "V", con procesos leves de erosión y deslizamientos asociados al Sistema de fallas de cabalgamiento de Guaicáramo. Los patrones de drenaje son subparalelos y subdendríticos. El espesor reportado para las areniscas es de 760 m (Ulloa & Rodríguez, 1.981). El Oso, Monserrate, Bendiciones, Visinaca, Lagunitas, Zambo.

4.3.2.6. Formación Chipaque (Ksch)

Corresponde a una sucesión sedimentaria de arcillolitas y limolitas que desarrollan una morfología suave hacia el eje del pliegue sinclinal. Ulloa & Rodríguez dan un espesor variable entre 350 y 500m. Lagunitas, Guafal, Monserrate, El Oso.

4.3.2.7. Grupo Palmichal (Ktp)

Con este nombre se denominan las Formaciones del Grupo Guadalupe y Barco, caracterizadas por macizos continuos que conforman un paisaje de montaña con pendientes altas, valles profundos en "V", procesos leves de erosión y deslizamientos asociados a trazos de falla. El grupo está conformado por areniscas de grano fino a conglomeráticas con estratos delgados de arcillolitas. El drenaje observado es subparalelo y subdendrítico con control estructural. El Oso, Aguamaco, Zambo, Bendiciones, Visinaca.

4.3.2.8. Formación Cuervos (Kpc)

Conforma un paisaje montañoso denudado con pendientes moderadas a altas y varios fenómenos de remoción en masa asociados. El drenaje es en general subdendrítico con control estructural. La Formación está constituida por lutitas grises a negras y limolitas grises, con intercalaciones de areniscas cuarzosas de grano fino y niveles de liditas. Visinaca, Zambo y Bendiciones

4.3.2.9. Formación Mirador (Tem)

Desarrolla pendientes fuertes y alineadas. Está compuesta por conglomerados cuarzosos en matriz arenosa, areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, friables, arcillolitas y lutitas, con estratificación cruzada. Bendiciones, Zambo y Visinaca.

4.3.2.10. Formación Carbonera (Toc)

Presenta una topografía ondulada a escarpada con intensa erosión y fenómenos de remoción en masa. Se caracteriza por la interestratificación de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, con arcillolitas de color gris amarillento a verdoso y mantos de carbón. El Oso, Aguamaco, Bendiciones, Zambo y Visinaca.

4.3.2.11. Formación Guayabo Medio (Tmgm)

Sobre la unidad se desarrolla gran cantidad de cárcavas y surcos de erosión, aún en pendientes moderadas a bajas. La unidad está compuesta por

arcillolitas y limolitas rojizas con algunas intercalaciones de areniscas arcillosas rojizas de grano fino a medio y areniscas conglomeráticas. El espesor considerado de la unidad es de 1.600 m a 2500 m. Se encuentra en las veredas: Bendiciones, Jaguito, Bendiciones, Aguamaco, Palmar, Guichire, Delicias, Batallera, Raizal, Chaparral. Esta formación es correlacionable con la formación Caja (Tc).

4.3.2.12. Depósitos Cuaternarios

4.3.2.13. Terrazas Aluviales y Fluviotorrenciales (Qt):

Se localizan principalmente en la parte alta del río Cusiana y en ellas se registra actividad neotectónica. Los depósitos están poco consolidados y las terrazas de origen aluvial son importantes como acuíferos por presentar un espesor considerable de material permeable. Aguablanca, Chaparral, Cabañas, Jaguito, Juve, Palmar, Paso Cusiana, Yaguaros, Iquia, Villa Rosa y en bloques muy dispersos en las veredas Batallera, Palmar, Aguamaco y Bendiciones.

4.3.2.14. Depósitos Eólicos (Qeo):

Corresponden a arenas transportadas por el viento desde los playones de los ríos, en época de verano, las cuales forman fajas curvadas subparalelas anchas y de poca altura denominadas escarceos y depósitos de arena ordenados en forma alargada de acuerdo con la dirección predominante del viento, llamados médanos. Parte baja del Chitamena, Raizal, Cuernavaca, Alto güira, La Lucha, El güira, Puente güira, La Esmeralda, Vigía trompillos, La Urama, Piñalito, Tunupe y Carupana.

4.3.2.15. Depósitos aluviales recientes (Qal^1):

Corresponden a la carga sedimentaria transportada por los ríos y acumulada en pequeñas depresiones cuando se presenta disminución del caudal. Están constituidos por bloques, cantos, guijos, arenas, arcillas y limos. Se encuentran en las cuencas de los ríos Cusiana y Chitamena y Túa particularmente.

4.3.2.16. Depósitos de origen mixto (Qal^2):

Son acumulaciones de arenas, limos y arcillas transportados por flujos superficiales y depositados en bajos de terreno (cubeta aluvial). En estos depósitos se desarrollan turbas a partir de la descomposición de materia orgánica, debido a que el área permanece inundada durante la mayor parte

del año. Se localiza en la zona de llanura en las veredas Güira, Puente Güira, Esmeralda, Corocito, Urama y Vigía Trompillos.

4.3.3. Factores Geomorfológicos

4.3.3.1. Geomorfología

La evolución geomorfológica del municipio se remonta al Plioceno, periodo en el cual hubo un acentuado proceso erosivo en la cordillera oriental colombiana, acompañado de fuertes levantamientos y plegamientos. El material desprendido por dicho proceso fue transportado y posteriormente depositado en la gran depresión del Casanare.

La pérdida del material y su correspondiente depositación dio origen, en primera instancia, a una superficie de denudación seguida de otra de acumulación, las cuales marcaron el inicio de la evolución geomorfológica de esta región. Posteriormente, la acción modeladora de diferentes agentes como la tectónica, dinámica fluvial, erosión, acción eólica, dio como resultado los tres tipos principales de relieve que son: Andino, Subandino, y Llanura.

4.3.3.2. Relieve Andino

El relieve Andino está localizado en la parte norte del municipio, en altitudes que varían de los 600 a los 2.400 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), con temperaturas que pueden variar de los 8° a 27°C, esto determina la presencia de diferentes pisos térmicos en una secuencia que va de cálido a frío. Además, la abundante precipitación que fluctúa entre los 2.500 a 4.000 milímetros anuales, determina un ambiente húmedo, muy húmedo y pluvial, en el que se desarrolló una exuberante vegetación boscosa, hoy en día en vía de extinción. El relieve andino en Tauramena fue la resultante de una intensa actividad tectónica que, actuando sobre rocas sedimentarias consolidadas, dio origen a diferentes tipos de relieve, entre los que se destacan hogbacks, cuestas, lomas, escarpes y mesas. En general dominan las geoformas denominadas hogbacks, que constituyen laderas de morfología irregular derivada de la alternancia de estratos de diferente consistencia, representados por areniscas, arcillolitas y lutitas principalmente.

El área transicional entre el sistema montañoso y la planicie aluvial está dominada por substratos del terciario, principalmente arcillolitas, lutitas, lodolitas, areniscas y conglomerados, con cubrimientos sectorizados de sedimentos del cuaternario. Este sector al sufrir solevantamiento, plegamiento y erosión severa dio origen a los relieves de piedemonte, altiplanicie y lomerío.

4.3.3.3. Paisaje de Montaña

El paisaje de montaña en el municipio de Tauramena ha sido uno de los menos intervenidos por la actividad humana debido a la dificultad de acceso a la zona por escasez de vías de penetración. Gracias a ello, aproximadamente el 85% de este territorio aún conserva su vegetación nativa conformada por bosques secundarios, bosques de galerías, rastrojos y pastos naturales. En contraste, la mayor parte de los relieves existentes en los pisos térmicos cálido y medio están desprovistos de su vegetación nativa habiéndola reemplazado por pastos manejados para ganadería y por parcelas para agricultura de subsistencia.

4.3.3.4. Relieve Subandino

El relieve Subandino está conformado por geoformas con altitudes que van desde los 225 a los 600 m.s.n.m. y en el pueden distinguirse cuatro tipos de paisaje principales que son: Lomerío, Altiplanicie, Piedemonte y Valle Intermontano.

4.3.3.5. Paisaje de Altiplanicie

El relieve de la altiplanicie fue originado por solevantamiento de superficies planas que se encontraban al pie del sistema montañoso andino. Tiene una altitud de 400 a 500 m.s.n.m. y un clima cálido húmedo, con temperatura media de 27°C y precipitación promedia anual de 2.000 a 2.500 mm. La altiplanicie está conformada por mesas, cuestas, glacis y vallecitos que tiene topografía plana a ondulada, con pendientes hasta del 12% y está limitada por escarpes de pendientes fuertes.

Las características ambientales descritas anteriormente, de acuerdo con Holdridge permiten ubicar a esta área dentro del bosque húmedo tropical (bh-T) con excepción de algunos cordones boscosos de vegetación nativa que bordean pequeños caños, la vegetación primaria de altiplanicie ha sido talada y reemplazada por pastos naturales mejorados y rastrojos.

4.3.3.6. Paisaje de Lomerío

El paisaje de lomerío se localiza al pie del sistema montañoso contiguo a la altiplanicie, en altitudes que no exceden los 500 m.s.n.m. y el clima cálido húmedo determinado por una temperatura media de 27°C y una precipitación anual promedia cercana a 2.500 mm., que según Holdridge corresponde a la zona de vida denominada Bosque húmedo tropical (bh-T).

Este relieve es la resultante de una intensa erosión que, actuando sobre una superficie que era inicialmente plana, levantada por efectos tectónicos, dio como resultado una superficie disectada en formas alargadas, en donde las cimas están aproximadamente al mismo nivel y desarrolladas principalmente sobre materiales arcillosos terciarios (arcillolitas y lodolitas). Los principales tipos de relieve que se encuentran en el paisaje de lomerío son: mesas, lomas y glacis.

- **Mesas:** son relictos de altiplanicie y por lo tanto presentan una morfología similar a la de aquella.
- **Lomas:** son superficies de formas alargadas, de relieve quebrado a escarpado, afectadas por erosión moderada, severa y muy severa y desarrolladas sobre materiales arcillosos.
- **Glacis:** el material erodado de las mesas y lomas es depositado hacia la base de estas, formando superficies planas a ligeramente onduladas que reciben el nombre de glacis y están constituidas principalmente por sedimentos areno - francos y fragmentos rocosos redondeados.

4.3.3.7. Paisaje de Piedemonte

El piedemonte comprende una franja de terreno localizada al pie del sistema montañoso, de relieves planos y ondulados, con pendientes menores del 12%. Su altitud varía entre 350 y 500 m.s.n.m. posee temperaturas superiores a 24°C y recibe precipitaciones anuales cercanas a 2.500mm, parámetros que determinan un clima cálido húmedo, propio de la zona de vida de bosque húmedo tropical (bhT).

Los materiales constitutivos del piedemonte son producto de la denudación del sistema montañoso. Este paisaje ha sido y activamente retrabajado por todos los cauces que descienden de la cordillera y es aquí donde se deposita la mayor parte de los sedimentos gruesos que las corrientes hídricas arrastran de las partes altas de la montaña, especialmente durante las épocas de mayor precipitación, dando así origen a las geoformas que como tipo de relieve reciben el nombre de Glacis Coluvial y de explayamientos.

4.3.3.8. Paisaje de Valle Intermontano

Este paisaje está compuesto por unidades geomorfológicas de origen fluvial que ocupan las zonas intermedias del sistema montañoso. Los valles son superficies alargadas generalmente angostas, labradas por la inclusión de algunos ríos, en donde se van depositando materiales que traen de los

sectores por donde transitan. En los Valles intermontanos se agrupan los depósitos aluviales y terrazas bajas susceptibles de inundación que ocupan las márgenes de ríos como el Cusiana, Caja y Chitamena en los sectores altos de sus cuencas. Su morfología es plana con pendientes hasta del 5% y afectada por procesos fluvioerosivos, forma un sistema entrelazado de brazos en el lecho menor y frecuente desplazamiento de arenales y cascajo; durante el invierno ocurren inundaciones irregulares de corta duración causando una sedimentación compleja.

Los principales tipos de relieve que ocurren en este paisaje son: abanico terraza, terrazas y vegas.

- **Abanico - terraza:** son superficies planas y ligeramente onduladas de origen coluvio-aluvial, caracterizadas por materiales que han sufrido poco transporte; tienen abundante pedregosidad sectorizada.
- **Terrazas:** son superficies de acumulación de origen aluvial, constituidos por materiales que vienen de lejos; su relieve es plano a ligeramente ondulado y tienen también abundante pedregosidad sectorizada.
- **Vegas:** Son áreas de acumulación, muy susceptibles a inundaciones y encharcamientos; las vegas que forman los ríos a su paso por el sistema montañoso, la altiplanicie, el piedemonte y el lomerío, se caracterizan por abundante pedregosidad tanto en superficie como dentro del perfil de suelos, en tanto que en la planicie desaparece la pedregosidad, aumenta la susceptibilidad a inundaciones y se presentan meandros abandonados, especialmente en los lugares más cercanos a la confluencia con el río meta.

La vegetación en estas zonas está compuesta particularmente por Bosques secundarios, rastrojos, pastos naturales y en algunas zonas, pastos manejados para propósitos de ganadería lechera.

4.3.3.9. Relieve De Llanura

El relieve de llanura está ubicado en la parte sur del municipio y ocupa aproximadamente el 60% del total de su extensión territorial. Tiene altitudes entre 150 y 225 m.s.n.m. y su origen es de tipo fluvial y eólico particularmente. En la llanura Tauramenera pueden apreciarse dos paisajes particulares que son la planicie y los valles de Llanura o de inundación.

4.3.3.10. Paisaje de Planicie

Amplios sectores de la llanura aluvial fueron cubiertos por un espeso manto de material limoso, en cuya superficie se presenta un micro relieve particular

denominado con el nombre de escarceos en donde se aprecian suaves camellones cuya altura máxima no excede los 50 cm, distribuidos en forma paralela, igualmente es común encontrar en las áreas cóncavas pequeños promontorios conocidos con el nombre de zurales, que han sido fruto básicamente de la actividad biológica de lombrices; casi siempre sobre estos promontorios las termitas construyen sus casas que en ocasiones alcanzan hasta 1 m de altura.

En general sobre estas planicies se forman Esteros que nos son otra cosa que vías de drenaje de fondo plano y poco profundo. La vegetación presente en la planicie está compuesta por sabanas semiestacional y estacional, pastos manejados y bosques de galería.

4.3.3.11. Paisajes de Valle de Llanura (de inundación)

En este sector, los ríos que vienen de la cordillera ya han perdido su capacidad de carga y solo llevan en suspensión sedimentos finos. En consecuencia, los cauces que venían encajonados y profundos se transforman en lechos amplios y de poca profundidad, lo cual favorece la ocurrencia de fenómenos como desbordamientos, inundaciones y cambios de curso, especialmente durante las épocas de lluvia, en las que es importante evacuar toda el agua que se almacena en la llanura.

La vegetación presente en los valles de llanura se conforma por bosques de galería, sabanas semiestacionales y pastos naturales.

4.3.4. Factores hidrográficos

4.3.4.1. Hidrología

El Municipio de Tauramena cuenta con un gran potencial hídrico, tiene cuatro subcuencas, nueve microcuencas y numerosos drenajes directos que aportan sus aguas a la cuenca del Río Meta. (Plano ZFBMT1002).

El río Meta es la arteria fluvial más importante del departamento de Casanare, recorre el extremo sur del Municipio de Tauramena en una longitud de 57 Km, recibiendo el aporte de importantes drenajes como los Ríos Túa, Güira y Caño El Boral.

Presenta un régimen trenzado, que en época de intensas precipitaciones se desborda afectando veredas aledañas.

4.3.4.2. Características de las Subcuencas

4.3.4.3. Río Cusiana

El río Cusiana nace en la cordillera oriental, en territorio Boyacense, cerca de la laguna de Tota entre las cuchillas Maderal, El temblador y el páramo La Sarna a una altura cercana a los 3.800 m.s.n.m. Como afluentes principales tiene a los ríos Chitamena, Charte, Únete, Upamena, Salinero y Caja y un gran número de quebradas entre la más importantes se pueden nombrar a La Colorada, La Lejía, Conguta, Magovita, El Palo, Carbonera, entre otras. Hasta el sitio del Brazo del Cusiana, el río presenta una longitud de la corriente aproximada de 98 Km, un área de drenaje de 1380 km² y una pendiente media del 3.5%; hasta la desembocadura el río tiene una longitud de 160 Km, un área de drenaje de 5.337km², una pendiente de la corriente de 2.31%.

Presenta patrón trenzado, en la mayor parte de su recorrido, característico de pendientes fuertes a moderadas. Los materiales se depositan formando pequeñas islas intermedias, algunas veces con vegetación. Los afluentes del río Cusiana dentro del municipio son:

4.3.4.4. Río Caja

Nace a 2.200 m.s.n.m., cerca del límite municipal de Tauramena con el Municipio de Chameza al sur de la Cuchilla Los Espejos, desemboca en la subcuenca del Río Cusiana a 400 m.s.n.m. tiene una longitud de 32 km y un área de drenaje de 178 km² y un patrón trenzado; a el fluyen la Quebrada El Amarillo, San Martín, Quebrada Volcanera, Quebrada Aguablanca y La Iglesiera.

4.3.4.5. Río Chitamena

Nace al suroeste de la cabecera municipal a 800 m.s.n.m. y desemboca en el Río Cusiana a 200 m.s.n.m. A el fluyen corrientes como Río Surimena, Q. Aguablanca, Q. Montenera, Caño el Guacal, Caño Santa Rita, Caño Tauramenera, entre otros. Tiene una longitud de 56 Km y un área de drenaje de 307 Km². En los primeros 22 Km, presenta una textura media al igual que la escorrentía y la permeabilidad, y en los siguientes 34 Km adquiere un patrón meándrico.

4.3.4.6. Caño Iquia

Nace al sur este de la Cabecera Municipal a 400 m.s.n.m. y desemboca en la cota 200 en la subcuenca del Río Cusiana. Tiene una longitud de 26 Km y un área de drenaje de 53.7 Km², a el fluye el Caño Titiriba.

Posee un patrón subparalelo característico de zonas homogéneas, en la que su corriente principal sigue el rumbo de las fallas o fracturas típicas de llanuras costeras.

4.3.4.7. Río Túa

El río Túa desemboca en la Cuenca del Río Meta a 175 m.s.n.m. Bordea el Municipio en el sector suroriental, definiendo el límite entre Monterrey, Villanueva y Tauramena; presenta un área de drenaje de 1056.3 Km², con una longitud de 72 Km en su cauce principal recibe el aporte de las aguas de río Tacuya, Cañada el Chaparrito, Cañada Los Chuvaros, entre otros.

Presenta un patrón meándrico, caracterizado por una serie de curvas originada por acumulación de sedimentos al margen del río. El afluente más importante del río Túa es el río Tacuya.

4.3.4.8. Río Tacuya

Nace en la cuchilla Buenavista a 600 m.s.n.m., recorre 46 Km recibiendo el aporte de Caño El Araca, Caño Cotudo, Caño Guamal. Con un área parcial de drenaje de 67 Km², dentro del Municipio, desemboca en la subcuenca del Río Túa, al oeste del Municipio.

4.3.4.9. Caño Güira

El caño Güira nace a 275 m.s.n.m. al este del Municipio y desemboca a 175 m.s.n.m, en la cuenca del Río Meta. A el fluyen Caño Madroños, Cañada de la Vigía, Caño Orocuecito, entre otros. Tiene una longitud de 86.4 Km, drenando un área de 890 Km². Los afluentes del caño Güira son:

4.3.4.10. Caño los Madroños

Nace en la cota 400 al este del Municipio, con una longitud de 15 km, tiene un área de 148.8 Km². Desemboca a 275 m.s.n.m. en la subcuenca del Río Güira.

4.3.4.11. Caño Montegordo

Nace a 275 m.s.n.m., Tiene una longitud de 38 Km recibe aporte de los caños Punta de Güira y Caño Veremos. drenando un área de 1.809 Km², desemboca en el Río Güira a 200 m.s.n.m. Presenta textura gruesa, con escorrentía superficial menor, la roca es resistente, aunque permeable, los suelos presentan alta permeabilidad.

4.3.4.12. Caño Orocuecito

Nace a 200 m.s.n.m, con una longitud de 49 Km a el fluyen las corrientes Caño Los Tembladores, Caño Mate Palma, Cañada Diamante, Caño Barragrande, Cañada El Morichal, Cañada Barrochiquito, presenta un área de drenaje de 16367 Km² y desemboca a 175 m.s.n.m en la subcuenca del Río Güira.

4.3.4.13. Caño el Boral

Nace al sureste del Municipio a 200 m.s.n.m y desemboca en el Río Meta a 175 m.s.n.m., recorre 64 Km, en los que fluyen Caño Montecitos, Cañada La Pradera, Caño Clavelino, Caño Guarataro, Cañada Los Tapochos, tiene un área de drenaje de 315 Km².

Presenta un patrón desordenado, resultante de la geoforma del suelo, drenaje relativamente joven con pendientes suaves y elevada capa freática. En depresiones se forman zonas pantanosas propias de llanuras aluviales.

4.3.4.14. Caudales

Debido a la no existencia de estaciones hidrométricas en la gran mayoría de las corrientes que drenan el área del municipio de Tauramena, la estimación de caudales medios se realizó con base en estudios existentes para la zona, siguiendo para ello una aproximación basada en la caracterización regional de la oferta hídrica que toma como punto de partida la información hidrométrica disponible en algunas corrientes del piedemonte colombiano.

Esta metodología adopta una regionalización de caudales medios, efectuada a partir de la información histórica de algunas estaciones localizadas en la región del piedemonte medio colombiano en donde la longitud de registros históricos no es inferior a quince años. Las corrientes que han servido como base para la caracterización regional se

Tabla 11. Información base para la caracterización regional

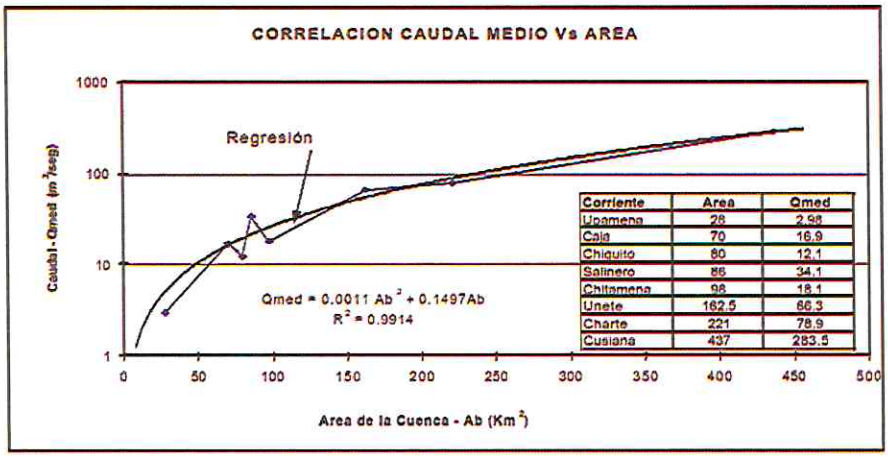
CUENCA	ÁREA (Km²)	Qmed (m³/s)
Upanema	28	2.98
Caja	70	16.9

Chiquito	80	12.1
Salinero	86	34.1
Chitamena	98	18.1
Únete	162.5	66.3
Charte	221	78.9
Cusiana	437	283.5

Tabla 12. Caudales medios estimados

CORRIENTE	Qmed (m³/s)
Río Caja	58.8
Río Chitamena	139.7
Río Iquia	10.9
Caño Madroños	44.4
Río Montegordo	47.0
Caño Orocuecito	111.3
Caño Boral	146.5

Gráfica 13. Correlación caudal medio Vs Área.



4.3.5. Factores Hidrogeológicos

4.3.6. Coberturas

4.3.6.1. Cobertura y uso actual del Suelo

La cobertura de la tierra comprende todos los elementos que se encuentran sobre la superficie del suelo ya sean naturales o creados por el ser humano, es decir, tanto la vegetación natural denominada cobertura vegetal, hasta todo tipo de construcción o edificación destinada para el desarrollo de las actividades del hombre para satisfacer sus necesidades, a lo cual en forma genérica se denomina uso de la Tierra.

4.3.6.2. Cobertura Vegetal

4.3.6.3. Bosque Natural Intervenido (Bni)

En esta unidad se incluyen las áreas boscosas con características florísticas heterogéneas y estructuras verticales con estrato dominante, suprimido y herbáceo. Su estructura, dinámica y composición florística ha sido alterada de tal forma que se le puede clasificar como bosque natural intervenido.

Dentro de esta unidad para el área de estudio se identificaron dos tipos de bosque: el bosque de colina que corresponde a los ubicados en las zonas más pendientes de las colinas y los de vega, ubicados en las terrazas aledañas a los ríos y que son sometidos o fueron sometidos en alguna época a inundaciones periódicas:

4.3.6.4. Bosque de Colina

En esta unidad se presentan tres estratos: el dominante, el suprimido y el herbáceo. Se encontraron 40 especies arbóreas y en cuanto a las plantas en regeneración se registran 30 especies.

Tabla 13. Regeneración del bosque de colina

ESPECIE	ALTURA (cm)	No INDIVIDUOS
Anons muricata	30	4
Swartzia sp.	50	2
Anona sp.	50	2
Senephelderopsis sp.	60	2
Faramea sp.	140	7
Clidemia sp.	130	7
Bahuinia	50	1
Hevea sp.	80	1
Lecitadaceae	60	1
Citronella sp.	50	2
Sp1	50	1

El estrato herbáceo está conformado por aproximadamente siete (7) especies, con el predominio de las familias Conmelinaceae y Araceae.

Tabla 14. Hierbas del bosque de colina

ESPECIE	FAMILIA	COBERTURA (%)
-	Conmelinaceae	20
Spathiphyllum sp.	Araceae	40
Abarema sp.	---	15
Calatea sp.	Maranthaceae	10

Selaginella	Selaginaceae	6
Solanum sp.	Solanaceae	5
Psychotria sp.	Rubiaceae	5

4.3.6.5. Bosque de Vega

Las especies arbóreas sobresalientes en este bosque son: ceibo blanco, yopo, sangretoro, taray, chirimoyo, guásimo y malpaso; siendo el ceibo blanco la especie con el mayor VIE con 45.67%, ya que es la más abundante y registra las mayores áreas basales. La densidad arbórea promedio calculada fue de 190 individuos/Ha.

El estrato herbáceo en este bosque está conformado por aproximadamente 5 especies, siendo la familia Araceae la dominante con 2 especies.

Tabla 15. Especies arbóreas sobresalientes en Bosque de Vega.

ESPECIE	FAMILIA	COBERTURA (%)
Anturium sp.	Araceae	30
Spathiphyllum sp.	Araceae	20
Helecho sp1	---	15
Danaeae sp.	---	5
Cissampelos sp.	Minispermaceae	10

En cuanto a la densidad arbórea-altura, el mayor número de individuos en ambos bosques presentan alturas entre 5 y 9.9 m, como resultado, tanto de las características del terreno como del proceso de intervención a que han sido sometidos mediante la tala. Lo cual también se manifiesta al predominar los individuos con categorías diamétricas I (DAP= 10 - 19.9 cm) y II (DAP= 20 - 29.9 cm).

4.3.6.6. Bosques de Galería (Bg)

Son unidades alargadas y angostas que siguen los cursos de los ríos y riachuelos, la vegetación es similar en estructura a selvas higrófilas. La tendencia a expansionarse de estos bosques de galería es prueba del origen antrópico de las sábanas como consecuencia de quemas y tumbas para pastoreo.

Algunas especies representativas encontradas en el estudio son: Anime (Protium sp), Guaimaro (Brosimun sp), Cedro Macho (Guarca Aligera), Guayacán (Bulnesia arbórea), Balso (Ochroma sp), Nacedero (Trichantera gigantea), Platanote (Thachigalia geniculata), Guamo (Swartzia sp.), Palma (Maximiliana sp.), Trompillo (Guarea sp.), yopo, indio viejo, cárcamo, cordoncillo, moriche, caucho, entre otras.

4.3.6.7. Rastrojo Alto (Ra)

Esta unidad está conformada por la vegetación arbórea y arbustiva que se implantó en áreas de cultivo abandonadas o zonas de bosque intervenidas.

Se presentan como vegetación secundaria y alcanzan características estructurales y florísticas en lapsos de tiempo relativamente cortos.

Las especies arbóreas sobresalientes son quincedias, alcornoco, guamo, lanzo, chizo y guarataro. El estrato herbáceo está conformado por las especies Ciclantus sp. (20% de cobertura), Stenospermation sp. (30% de cobertura), Anturium sp. (40% de cobertura) y Abarema sp. (10% de cobertura); predominando la familia Araceae.

4.3.6.8. Rastrojo Bajo (Rb)

Esta unidad representa la vegetación de tipo arbustivo bajo, denso y con especies heliófilas. Las alturas del estrato superior no sobrepasan los 5m, se presentan hasta dos estratos: arbustivo y herbáceo, donde éste último está conformado por especies invasoras que en un lapso de pocos años logran dominar los pastos sin ningún tipo de manejo.

En esta unidad predominan las familias Euphorbiaceae, Rubiaceae y Poaceae, encontrándose también especies de las familias Verbenaceae, Mimosaceae, Piperaceae y Fabaceae.

4.3.6.9. Pastos Naturales (Pn) y Manejados (Pm)

En la unidad de pastos naturales se ubican las especies herbáceas naturales que son dedicados al pastoreo de tipo extensivo y que en ocasiones están acompañados por algunos árboles y arbustos esparcidos.

En cuanto a los pastos manejados, corresponde a aquellas áreas predominantemente cubiertas por pastos introducidos y naturales, dedicados a la ganadería de tipo extensivo, donde se realizan prácticas como rotación de potreros, control de malezas, introducción de especies mejoradas como Braquiaria humidicola, Braquiaria decumbes, Angleton, alemán, argentino y Carimagua.

Los suelos protegidos por pastos naturales albergan una mayor diversidad de especies de pastos (8), en comparación con los pastos manejados (3 especies);

mientras que otro tipo de plantas herbáceas se presentan en ambas unidades con aproximadamente el mismo número de especies.

En los pastos naturales dominan por cobertura el pasto sabana (Abarena sp.) y otras dos especies no identificadas; en cuanto a las demás plantas herbáceas, en cobertura predomina la familia Compositae. En los pastos manejados dominan por su cobertura el pasto Braquiaria sp. y las plantas herbáceas de la familia Cyperaceae.

4.3.6.10. Cultivos (Cu)

Para la explotación agrícola se aprovechan los suelos ubicados en zonas con facilidad de riego, vegas de los ríos y otros planos de inundación. Existen cultivos de subsistencia de carácter tanto permanente como transitorio: maíz, plátano, yuca, malanga, ñame, ahuyama, y frutales como papaya, guanábana y cítricos; Estos cultivos son más comunes en las regiones Subandina y Andina. Los cultivos comerciales más importantes son arroz y palma de aceite que se cultivan en la zona de llanura y maní que se cultiva en la región Subandina.

Actualmente, como actividad económica alternativa, dentro d se están realizando cultivos de papaya, cítricos y plátano. Información detallada respecto a las actividades económicas, productos y técnicas empleadas, se detallan en el Capítulo 4. Sistema Económico.

4.3.6.11. Sabanas

Son llanuras cubiertas de una vegetación baja de gramíneas con arbustos y en algunas ocasiones por árboles esparcidos, las especies típicas y características de las sábanas son árboles de escasa altura, perennifolios, algunos de hoja gruesa, con corteza suberosa.

El factor edáfico es importante lo que ocasiona rápida desecación en tiempo seco y lavado del suelo en época de lluvias. En lugares bajos o menos pantanosos se encuentra vegetaciones higrófilas y en lugares altos y bien drenados se desarrollan gramíneas bajas y densas o ciperáceas arrosetadas.

En esta área se ubican dos tipos de sabana:

4.3.6.12. Sabana Estacional (Se):

Cobertura ubicada en relieve plano a levemente inclinado, con suelos bien a moderadamente drenados de textura media a gruesa, ácidos, con baja disponibilidad de nutrientes y sin saturación de agua. Dado el régimen

climático, que genera una época de humedad disponible en el suelo sin alcanzar saturación y otra de déficit de humedad, en la cual se refleja la estacionalidad climática, su vegetación principalmente es de gramíneas y cyperáceas, las cuales se hallan acompañadas de algunos arbustos.

Las especies herbáceas encontradas en esta unidad son: Rhynchospora barbata (Cyperaceae), Paspalum sp. (Gramineae) y Setaria geniculata (Gramineae). Con menor frecuencia y densidad, se encuentran las especies Declieuxia fruticosa (Rubiaceae), Hyptis sp. (Labiatae), Sipanea pratensis (Rubiaceae), Casearia ulmifolia (Flacuortiaceae), entre otras.

En el estrato arbustivo y con muy baja frecuencia y densidad, se encuentran Curatella americana (Dilleniaceae), Byrsonima verbascifolia (Malpighiaceae), Vismia baccifera (Guttiferae), Miconia albicans (Melastaomataceae). (DEMA, Geoingeniería 1.997).

4.3.6.13. Sabana Semiestacional (Sse)

Presentan una época de disponibilidad de agua y otra de exceso de agua. Los suelos que sostienen este tipo de cobertura son de drenaje pobre, con altos niveles de agua, en lugares donde hay depresiones forman pequeños cuerpos de agua en tiempo de sequía.

Las especies predominantes en el área son monocotiledóneas y dicotiledóneas. De las monocotiledóneas encontradas, se destacan las gramíneas Andropogon leucostachyus, Andropogon selloanus, Andropogon bicornis, y las ciperáceas Eleocharis mínima, Cyperus sp. y Rhynchospora barbata. En las dicotiledóneas, predominan Ludwigia decurrens (Onagraceae), Sipanea pratensis (Rubiaceae), Hyptis conferta (Labaitae), Declieuxia fruticosa (Rubiaceae) y Chamaecrista desvauxi.

Esta cobertura está muy asociada con los esteros que son las formas de drenaje semejantes a los caños, pero de canal amplio y plano; en ellos se acumulan sedimentos que forman suelos hidromórficos, generando flora eminentemente acuática y una fauna muy característica.

4.3.6.14. Cobertura Hídrica

La cobertura hídrica la conforman los efluentes pertenecientes a las distintas subcuencas identificadas en el Municipio y una zona de Humedales o Esteros y Lagunas que se encuentran el paisaje de Llanura y que cubren buena parte del terreno en las veredas la Urama y La Esmeralda. Estas fuentes hídricas cobran gran importancia por constituir los nacederos de pequeñas quebradas

que hacen parte de la Microcuenca del Caño de La Vigía y de la Subcuenca del Caño El Boral respectivamente.

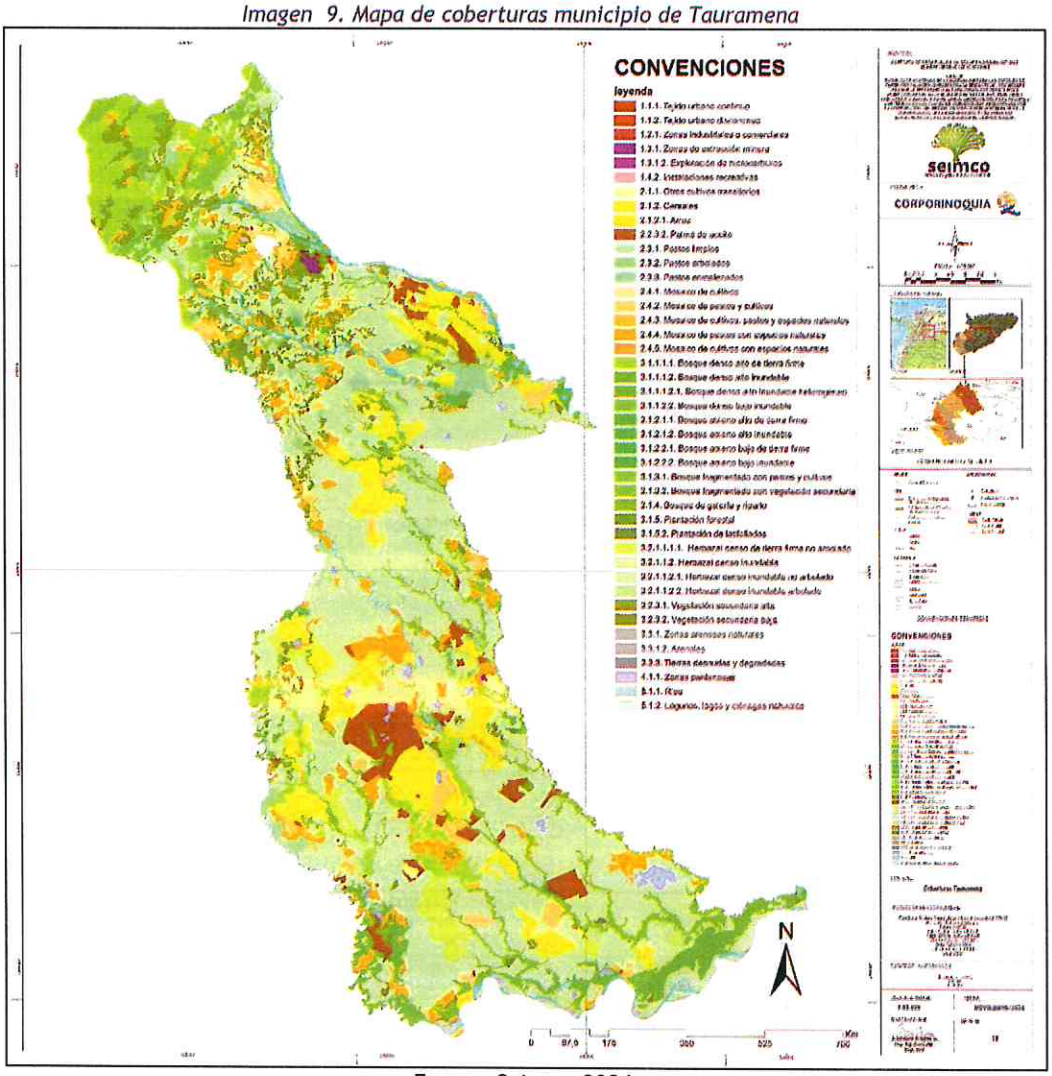
4.3.6.15. Clases y Tipos de Uso (Actividad Socioeconómica)

Las clases y tipos de uso de la tierra en el municipio de Tauramena se pueden observar en la tabla 16.

Tabla 16. Cobertura y uso del suelo

COBERTURA			ESPECIES		
UNIDAD	CLASE	TIPO	DOMINANTES	USO PREDOMINANTE	EXTENSIÓN Has.
COBERTURA VEGETAL	BOSQUES	Bosque Natural Intervenido	Palo de Cruz, Corneto, Yarumo, Guamo, Cañafistol, Floramarillo, Almanegra, Laurel, Aceite, Saladillo	Protección-producción	
		Bosque de Galeria	Guamo, Higueron, Cedro, Guayacán, Balso, Palma de yagua, Caña brava, Guarataro, Arrayán, Laurel, Aceite, Matapalo, Cañafistol, Moriche, Caucho	Protección - conservación	
	ARBUSTALES	Rastrojo alto y Bajo	Lanzo, Chizo, Chaparro, Rabo de zorro, Bejucos	Protección - extracción	
	PASTIZALES	Sabana Estacional y Semiestacional	Chaparro sabanero, alcornoque y gramíneas como: paja peluda, rabo de zorro, guaratara, cola de mocho y paja de la sabana	Pastoreo	
	CULTIVOS	Cultivos	Arroz, maní, plátano, yuca, maíz, malanga, ñame, frutales	Agricultura tradicional y mecanizada	
		Pastos en rotación	Brachiaria, Angleton, Puntero	Pastoreo intensivo	
DEGRADADA	TIERRAS EROSIONADAS	Suelo desnudo		Protección-rehabilitación	
	MATERIAL ROCOSO EN SUPERFICIE	Capas de arena, piedra y cascajo		Canteras, Areneras	
HIDRICA	CUERPOS DE AGUA	Ríos, Quebradas Humedales (Esteros)		Abastecimiento de Agua, Recreación (turismo)	
CONSTRUIDA	URBANIZADA	Cabecera Municipal, Areas comunales rurales, Instalaciones petroleras		Vivienda, Servicios, Comercio, Industria	

Imagen 9. Mapa de coberturas municipio de Tauramena



Fuente: Seimco; 2024

4.3.7. Fauna

El reconocimiento de la fauna existente en el municipio se realizó mediante la elaboración de una encuesta sencilla, la cual fue desarrollada durante talleres participativos con las comunidades habitantes del área rural.

La información empleada para elaborar la encuesta fue suministrada por CORPORIOQUIA, de acuerdo con los lineamientos ambientales expedidos por esta institución para el abordaje del componente fauna dentro de la formulación del esquema de Ordenamiento Territorial.

Como resultado de este trabajo se presenta el listado de especies identificado por la comunidad por áreas homogéneas de paisaje. Esta información ha sido interpretada de los formatos originales aplicados a nivel de vereda y luego procesados sobre el mapa de Zonificación Ecológica o de unidades de paisaje, por lo tanto, la revisión y la utilización de esta información requiere el uso de ese mapa.

Los resultados de las encuestas aplicadas se organizan en ecosistemas homogéneos los cuales son localizados y descritos para luego determinar, cualitativamente, la abundancia de la población por especies de aves, mamíferos, reptiles, batracios y peces. En los "Cuadros de Fauna" se utilizan convenciones numéricas para designar los diferentes Ecosistemas, y letras para designar la Población de especies en cada uno de ellos, de la siguiente manera:

ECOSISTEMAS	POBLACION POR ESPECIES
1 Bosque Andino o de Montaña	
2 Rastrojo alto y bajo Andino	
3 Rastrojo, pastos y cultivos en Lomerio y Altiplanicie	A Población **ALTA**
4 Sabanas, pastos naturales y rastrojos en Lomerio y Altiplanicie	M Población **MEDIA**
5 Rastrojos, sabanas, pastos y cultivos en Piedemonte y Sabana	B Población **BAJA**
6 Sabanas naturales estacionales	
7 Sabanas naturales semiestacionales	

El aprovechamiento que se le da actualmente a la fauna permite establecer programas de fomento a la conservación y la protección de especies en extinción, así como la posibilidad de establecer proyectos de zoocría, entre otros. El 2-54 aprovechamiento se ha dividido en consumo doméstico, cacería deportiva y cacería con fines comerciales; de esta última actividad es importante aclarar que no se desarrolla de manera masiva ni continua, por lo que no se considera que exista aún un mercado importante para los animales, especialmente para las aves, que son quizá las de mayor demanda para tenerlas en casa como mascotas y cuyo destino más común es el Casco Urbano del Municipio.

Tabla 17. Tipo de aprovechamiento de la fauna presente en el municipio.

GRUPO FAUNÍSTICO AVES		ECOSISTEMA / POBLACIÓN																					TIPO DE APROVECHAMIENTO
		1			2			3			4			5			6			7			
Nombre Común	Nombre científico	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	
Aguila																							Caceria deportiva
Arrendajo	Cacicus cela																						Caza con fines comerciales
Azulejo	Tharaupis palmarom																						Caza con fines comerciales
Alcaravan	Vanellus chilliensis																						
Arrocero	Ammodramas																						
Buho	Rhinoptyna clamator																						
Caricari, Chiriguero o Carraco	Milvago chimachima																						
Canario	Sicalis flaveola																						
Carpintero	Picunnis pumulus																						Caza con fines comerciales
Corocora																							Caceria deportiva
Colibri o tucusito	Phaetornis superciliosus																						Fraccionamiento de ecosistema
Cucarachero	Troglodytes aedon																						
Chorola																							Consumo doméstico, Caceria deportiva
Chusmita	Boturides virescens																						
Chenchena	Opisthocomus hoazin																						
Chicuaco																							
Cristofué	Pitangus lictor																						Caceria deportiva
Gaban Pionio																							
Gallito de Agua	Jacana jacana																						
Garrapatero	Crotophaga mayor																						
Gallineta o perdiz	Tinamus majar																						Consumo doméstico
Garza blanca	Bulbucus ibis ibis																						Caceria deportiva
Garza paleta																							Caceria deportiva
Garza zamura	Elanus loncurus																						Caceria deportiva
Garzon	Jaribu mycteria																						
Gonzalito																							Caza con fines comerciales
Gaucamaya	Ara militaris																						
Guacharaca	Ortalis raficaudas																						Consumo doméstico
Gorrión																							

GRUPO FAUNÍSTICO AVES		ECOSISTEMA / POBLACIÓN																					TIPO DE AMENAZA
		1			2			3			4			5			6			7			
Nombre Común	Nombre Científico	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	
Loro	Burbunis bistriatus																						Caza con fines comerciales
Lechuza	Tyto alba contempla																						
Miria Paraulata	Mimus gilvus																						Caza con fines comerciales
Miria Embarradora	Turdus ignobilis																						
Pava	Penelopo jacguacu jacguacu																						Consumo domestico, Caza con fines comerciales
Pato Güire																							Caza con fines comerciales
Pato Careto	Anas discors ddiscors																						Consumo domestico, Caceria deportiva
Pato carretero	Neochen jubatus																						Consumo doméstico
Pato Yaguaso																							Con fines comerciales
Paloma	Leptotila sp																						Consumo domestico
Perico	Forpus cospicillatus																						Caza con fines comerciales
Rey Zamuro																							
Tautaco																							Caceria deportiva
Tijereto	Muscivora tyrannus																						Caceria deportiva
Tortola	Columbina talpacoti																						Consumo domestico
Tordo	Quiscalus lujubris																						Alteración de ecosistema por industria
Tucan	Aulacorhynchus																						Fraccionamiento de ecosistemas Caza con fines comerciales
Turpial	Donacobius atricapillus																						Caza con fines comerciales
Zamuro	Cathartes aura																						

Tabla 18. Tipo de aprovechamiento de la fauna presente en el municipio.

GRUPO FAUNISTICO MAMIFEROS		ECOSISTEMA / POBLACION POR ESPECIES																						TIPO DE AMENAZA
		1			2			3			4			5			6			7			
		A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	
Ardilla	Sciurus granatensis griseimembra																							Consumo domestico
Araguato	Alouatta seniculus																							
Armadillo	Dasypus novemcinctus																							Consumo domestico
Chigüiro	Hydrochaeris hydrochaeris																							Consumo domestico
Comadreja																								
Cafucho																								Consumo domestico, Caceria deportiva
Lapa o borugo	Agouti paca																							Consumo domestico
Murciélago	Carollia perspicilata																							
Mico Maicero	Cebus apella																							Caceria deportiva
Mico titi	Saimin scrureus																							Caceria deportiva
Mono Ardilla																								
Nutria	Lutra longicadis																							
Oso Hormiguero	Mymecophaga																							Caceria deportiva
Oso Palmero	Mymecophaga tridactyla																							Caceria deportiva
Oso Colmenero o melero	Tamandua tetradactyla																							Fraccionamiento de ecosistemas
Oso Perezoso	Choloepus hoffmannii																							Fraccionamiento de ecosistemas
Picure	Dasyprocta aguti																							Consumo domestico
Saino	Tayassu tajacu																							Consumo domestico
Tigre Mariposo o Jaguar	Phantera onca																							*Caza con fines comerciales*
Tigrillo	Felis wiedii																							*Caza con fines comerciales*
Venado	Mazama Americana																							Consumo domestico Caceria deportiva Caza con fines comerciales
Zorro	Cerdocyon thous																							

Tabla 19 Tipo de aprovechamiento de la fauna presente en el municipio.

GRUPO FAUNISTICO REPTILES		ECOSISTEMA / POBLACION POR ESPECIES																						TIPO DE AMENAZA
		1			2			3			4			5			6			7			
Nombre Común	Nombre Científico	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	
Babilla o Cachirre	Caiman crocodilus																							Fraccionamiento de ecosistemas
Caiman	Crocodilus intermedious																							Fraccionamiento de ecosistemas
Culebra	Colubridae																							Fraccionamiento de ecosistemas
Galápaga	Podochemis sp																							Consumo doméstico
Iguana	Iguana iguana																							Fraccionamiento de ecosistemas
Lagarto	Diploglossus monotropis																							Fraccionamiento de ecosistemas
Mato	Amelva amelva																							Fraccionamiento de ecosistemas
Morrocoy	Geochelone carbonaria																							Consumo domestico

GRUPO FAUNISTICO BATRACIOS		ECOSISTEMA / POBLACION POR ESPECIES																						TIPO DE AMENAZA
		1			2			3			4			5			6			7			
Nombre Común	Nombre Científico	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	
Sapos																								Fraccionamiento de ecosistemas
Ranas																								Fraccionamiento de ecosistemas

Tabla 20. Tipo de aprovechamiento de la fauna presente en el municipio.

GRUPO FAUNISTICO PECES		ECOSISTEMA / POBLACION POR ESPECIES																				TIPO DE AMENAZA
		1			2			3			4			5			6			7			
Nombre Común	Nombre Científico	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	
Bagre	Sorobium sp																						Consumo doméstico
Bocachico	Prochilodus sp																						Consumo doméstico
Cachama blanca	Piriactus brachypomum																						Consumo doméstico
Morocota o cachama negra	Colossoma sp																						Consumo doméstico
Pavón	Eurypigahellos helias																						Consumo doméstico
Raya	Potamotrygon sp																						
Rayado	Seudoplatystoma sp																						Consumo doméstico
Temblador																							
Yaque	Leiarrus marmotus																						Consumo doméstico

4.3.7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

4.3.7.2. Bosque Andino o de Montaña:

Localización: Veredas San José, Guafal del Caja, Monserrate y El Oso.

Descripción:
Este ecosistema se destaca por poseer gran diversidad de aves, mamíferos y batracios, todos en abundancia (Alta población), según lo muestran los correspondientes cuadros de Fauna; esto quizá se debe a la baja densidad poblacional humana en el área, lo cual ha permitido una mayor conservación del recurso. En contraste, del grupo de los reptiles solo abundan las culebras y los lagartos que muestran alta Población; los peces son escasos ya que en esta zona de montaña se encuentran los nacimientos de la mayoría de los cuerpos hídricos, pero los caudales y la pendiente por la que discurren no son propicios para el desarrollo de especies representativas en cuanto a tamaño y valor nutricional.

4.3.7.3. Rastrojo alto y Bajo, Andino:

Localización: Lagunitas, Visinaca, Zambo, Bendiciones.

Descripción:
Según los cuadros de Fauna, en esta zona se observa una mayor intervención sobre este recurso con respecto al ecosistema anterior, pues buena parte de las especies muestran población Media.

Las especies mayormente vulneradas por la caza para consumo doméstico (alimentación) son aves como la Gallineta o perdiz, la pava, Pato Careto, paloma y tórtola. De los mamíferos, el venado (que también es cazado para mantenerlo en cautiverio como mascota) y el cafuche. Para este último es importante considerar el hecho de que solo existe en este ecosistema dentro del Municipio y en población Media, por lo cual bien valdría declarar su hábitat

como reserva natural para propender por su conservación. La población de peces es Media y está representada particularmente por el bocachico; los batracios son abundantes.

En este ecosistema es notoria la presencia de garzas blancas (población Media) a diferencia del anterior, pues aquí es más común la actividad ganadera y este tipo de garzas se asocia siempre al ganado. Es importante también la presencia de pocos ejemplares de Tigrillo.

Los datos referentes a abundancia de las especies reportadas indican que las poblaciones son más importantes hacia la vereda Visinaca.

4.3.7.4. Rastrojo, pastos y cultivos en Altiplanicie y Lomerío:

Localización: Veredas Aguamaco, Cabañas, Jagüito, Juve.

Descripción:
Este ecosistema muestra la mayoría de las especies faunísticas en población Media, a excepción de unas pocas aves que se consideran como abundantes al igual que los batracios. La disminución en la población de las especies refleja claramente las características del paisaje, pues en esta zona gran parte de la vegetación nativa ha sido intervenida para crear potreros y cultivos afectando el hábitat de los animales. Las especies más vulneradas por la caza para consumo doméstico (alimentación) siguen siendo la perdiz, la pava y el pato careto.

4.3.7.5. Sabanas, pastos naturales y rastrojo en Lomerío y Altiplanicie:

Localización: Veredas Palmar, Aguablanca y Chaparral.

Descripción: Zona centro norte del municipio, sus veredas son las que se encuentran más próximas al Casco Urbano, son los suelos más utilizados para labores agrícolas y ganaderas, la presión sobre el bosque y los ecosistemas ha sido la mayor de casi todo el territorio municipal debido a la concentración de los habitantes en este sector, atraídos por el desarrollo de la industria petrolera, lo que ha incidido en la disminución poblacional de algunas especies que antes existían en abundancia tales como osos, saíno, lapa, iguanas y matos. Lo anterior es atribuible a varias causas: incremento de las actividades de caza, el fraccionamiento de los ecosistemas para extensión de la frontera agrícola y ganadera o para la instalación de equipos para la explotación, transporte y procesamiento de los hidrocarburos, lo cual involucra cambio de las condiciones climáticas puntuales y alteración del ciclo

día -noche que provocó el aislamiento definitivo de aves como los tordos en esta zona.

Aparte de las especies de aves que comúnmente se aprovechan para consumo doméstico (alimentación) tales como: chorola, perdiz pava, guacharaca, paloma y tórtola; mamíferos como el armadillo y saíno; reptiles como el mato y peces como el bocachico.

De mamíferos como el venado se comercializa la carne y del tigrillo se comercializa la piel (la mayoría de los habitantes consideran la "necesidad" de cazarlo para evitar que ataque los semovientes vacunos y/o a personas). La mayor población y diversidad de especies se reporta en la vereda Aguablanca.

4.3.7.6. Rastrojos, sabanas, pastos y cultivos en Piedemonte y Sabana:

Localización: Veredas Güichire, Delicias, Raizal, Batallera, Paso Cusiana, Yaguaros, Iquía, Villa Rosa, y Chitamena.

Descripción: Zona centro del municipio, veredas que se encuentran entre la vía troncal del llano y el sector urbano de Tauramena, tierras utilizadas en labores agrícolas y ganaderas. Constituyen junto con el Casco Urbano, el área más densamente poblada del municipio, lo cual se refleja en la disminución de la población de la mayoría de las especies faunísticas con respecto a otros ecosistemas, como lo indican los cuadros.
Para el consumo doméstico (alimentación) se cazan aves como: chorola, perdiz pava, paloma y tórtola; mamíferos como el armadillo, lapa y venado. Para fines comerciales se capturan aves como el turpial y son objetivo de cacería deportiva águilas y osos hormigueros.

En términos de abundancia y diversidad, el primer lugar de importancia lo tiene la vereda Delicias, luego Guichire y posteriormente Batallera.

4.3.7.7. Sabanas naturales estacionales:

Localización: Veredas Cuernavaca, Alto Güira, La Lucha, El Güira y Puente Güira.

Descripción:
Aunque en este ecosistema existe mayor variedad de garzas, solo se destacan por su alta población las garzas blancas (asociadas al ganado). Un aspecto importante en comparación con los ecosistemas anteriormente mencionados es que aumenta la población de variedades piscícolas que son aprovechadas para el consumo doméstico (alimentación). También forman parte de la base

alimentaria mamíferos como el picure, chigüiro, armadillo, venado y reptiles como la galápaga, que además se destaca por su abundancia con respecto a su población en los demás ecosistemas.

4.3.7.8. Sabanas naturales semiestacionales:

Localización: Veredas La Esmeralda, La Urama, Corocito, Piñalito, Tunupe y Carupana.

Descripción: Sabanas semiestacionales o llanura inundable. Grandes extensiones con pasto, bosques de galería, incluye la Montaña de La Urama, el principal relicto de bosque en la llanura, junto con el bosque de galería sobre los ríos meta, Túa, Tacuya y caño Güira, lo cual favorece la abundancia poblacional y la variedad de especies de Aves de las que un buen número son vulneradas por la cacería deportiva y se comercializan algunas como: Mirla Paraulata, Pato Güire, Pava, Perico, Loro y Tucán, cuyo destino es el Casco Urbano u otras poblaciones del departamento, sin que se tenga establecida una ruta en particular.

Para consumo doméstico (alimentación) son utilizadas especies como: Guacharaca, paloma y tórtola, además de mamíferos como Picure, Chigüiro, lapa y venado. Para propender por la conservación todas estas especies pueden establecerse zoocriaderos, considerando la gran acogida que tienen sus carnes en el mercado actual.

En general, en esta región del municipio abunda la gran mayoría especies faunísticas de los grupos aves, mamíferos y batracios (presentan Alta población) a excepción de los reptiles cuyas especies solo muestran poblaciones Media y Baja como es el caso la galápaga y el morrocoy, utilizados para consumo doméstico (alimentación). El mato y la babilla probablemente se han diezmado por el fraccionamiento del ecosistema, al intervenir el bosque para expandir las fronteras agrícola y ganadera o al obstruir las fuentes hídricas como esteros o humedales.

Es importante anotar que este ecosistema se destaca por ser hábitat de especies poco comunes en otras zonas del municipio, como las Guacamayas y Tautacos que existen en Alta población y el Mono Ardilla y el Tigre Mariposo o jaguar que existen en baja población, especialmente este último, que es perseguido de manera particular por causar daños a los rebaños de ganado; su cacería se denomina como "deportiva" y en ocasiones su piel se comercializa.

Teniendo en cuenta la gran diversidad de especies faunísticas en zona del municipio y especialmente el ecosistema de la Mata de la Urama, merece declararse como un Santuario de Fauna, para facilitar la conservación de las especies más vulneradas por prácticas de caza y fomentar el establecimiento de zoocriaderos para aquellas que presentan mayor atractivo comercial tales como el chigüiro, el picure, venado, galápaga y babilla.

4.3.7.9. Síntesis del estado actual de las especies

Del análisis de la información anterior puede determinarse el estado general de las especies por grupos zoológicos en el Municipio de Tauramena así:

4.3.7.10. Aves

Especies apetecidas para el comercio y consumo doméstico (mascotas) por su belleza: se destacan por su abundancia en todos los ecosistemas del municipio los Arrendajos, Mirlas paraulatas, azulejos y pavas y tucanes, aunque la población de estos últimos ha sido considerablemente vulnerada en la zona de Sabanas naturales semiestacionales por el fraccionamiento del ecosistema. En contraste, especies como carpintero, gonzalito, pato güire, pato yaguaso, loro, perico y turpial han disminuido notoriamente su población.

Especies apetecidas para consumo doméstico (alimentación): Abundan en todos los ecosistemas las palomas, tórtola, gallineta o perdiz, y guacharaca, mayormente vulnerada en el ecosistema # 6 (sabana estacional), mientras que la población de chorola muestra población Media en todos los ecosistemas donde existe y el pato carretero muestra población baja en el único ecosistema que relaciona su presencia .

Especies objetivo de cacería deportiva: la especie más abundante es la garza blanca y tautacos especies como las águilas, tijeretos, cristofué y tijereto existen en población media mientras que las más vulneradas han sido garzas como la corocora, zamura y paleta y el pato careto, especialmente en los ecosistemas del paisaje de llanura.

Especies afectadas por fraccionamiento y/o alteración de ecosistemas: es notoria la disminución de la población de especies como tordo, tucusito y tucán por esta causa en todos los ecosistemas del municipio.

4.3.7.11. Mamíferos

Especies apetecidas para el comercio y consumo doméstico (mascotas) por su belleza: En el municipio es común encontrar ardillas y venados como mascotas, para lo cual son trasladados de su hábitat natural, al cautiverio en casas de campo o en el casco Urbano. Especies consideradas en vía de extinción como el tigre Mariposo y el Tigrillo son bastante vulnerados por atribuírseles los ataques al ganado vacuno; sus pieles se comercian en las veredas vecinas y en ocasiones son dirigidas al interior del país por los compradores foráneos.

Especies apetecidas para consumo doméstico (alimentación): El venado es la especie más abundante, estimando un promedio de población de todos los ecosistemas, seguida del armadillo, aunque este es bastante vulnerado en el ecosistema número 7 con relación a los demás; las especies más diezmadas son la lapa o borugo.

Especies objetivo de cacería deportiva: La especie más abundante es el venado, aunque generalmente después de ser objetivo de la cacería deportiva, es aprovechado para la alimentación.

Especies afectadas por fraccionamiento y/o alteración de ecosistemas: Los osos colmeneros o meleros habitan en una población promedio baja, lo cual refleja la gran intervención del hombre en esta zona con la tala y quema de bosques para expandir la frontera agrícola y ganadera; el perezoso muestra una mayor población en general.

4.3.7.12. Reptiles

Especies apetecidas para consumo doméstico (alimentación: Particularmente son utilizadas para estos fines, especies como la galapága y el morrocoy las cuales además muestran una población promedio baja en el municipio.

Especies afectadas por fraccionamiento y/o alteración de ecosistemas: Es notoria la abundancia de especies como culebras y lagartos a pesar de las practicas comunes de quema de bosques en todas las zonas del municipio; no sucede lo mismo sin embargo con las iguanas y los matos, que se han visto mayormente afectados. Las babillas muestran una preocupante baja población promedio atribuible a la disminución de los caudales de los cuerpos de agua que habitan en la zona de llanura, o por intervención de dichas fuentes mediante la creación de canales para el riego de cultivos o por el

estancamiento para crear terraplenes o vías temporales (para la época de verano) sin las adecuadas obras de drenajes.

4.3.7.13. Batracios

Este es el único grupo faunístico que muestra Alta población en todas las zonas del municipio, aunque igualmente sus especies se ven amenazadas por el fraccionamiento de los ecosistemas en la expansión de la frontera agrícola, especialmente hacia las riberas de las fuentes hídricas.

4.3.8. Factores socioeconómicos

4.3.8.1. Contexto poblacional y demográfico

El contexto poblacional y el contexto demográfico son dos conceptos estrechamente relacionados. El contexto poblacional se refiere a las características generales de una población, como su tamaño, distribución, composición y crecimiento. El contexto demográfico, por su parte, se refiere al estudio de los cambios que se producen en una población a lo largo del tiempo, como los cambios en la natalidad, la mortalidad, la migración y la estructura de la población.

Un aumento en la tasa de natalidad puede conducir a un aumento en la tasa de crecimiento de la población. Esto, a su vez, puede tener un impacto en la estructura de la población, ya que habrá· un mayor número de personas jóvenes en la población. Del mismo modo, el envejecimiento de la población puede conducir a un aumento en la tasa de dependencia demográfica. Esto, a su vez, puede tener un impacto en la economía, ya que habrá· un menor número de personas en edad de trabajar para sustentar a un mayor número de personas mayores.

4.3.8.2. Contexto poblacional

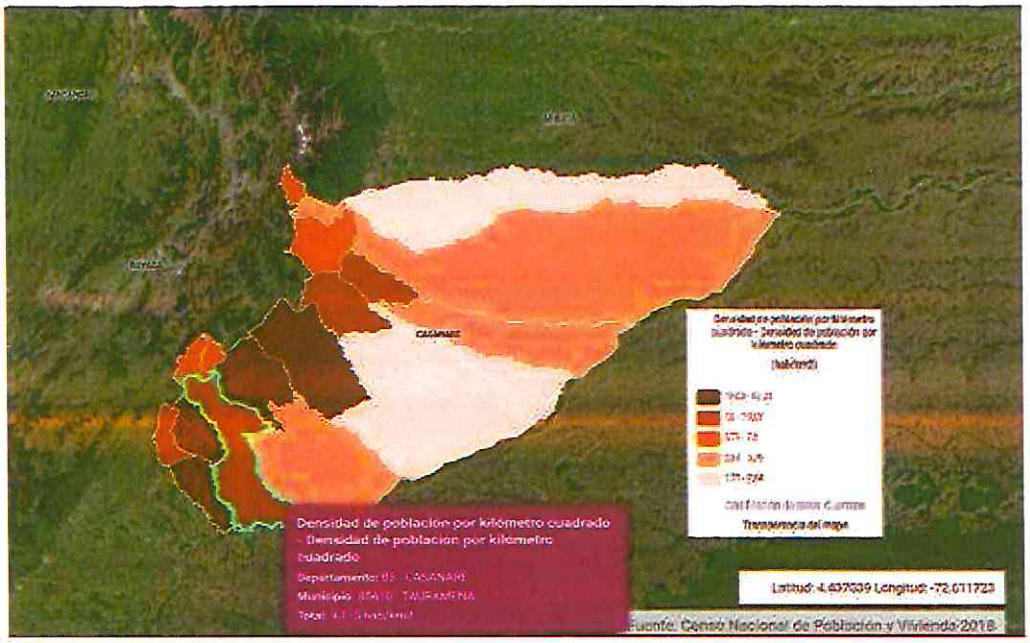
4.3.8.3. Distribución poblacional según área de residencia

La población estimada por el DANE con base a los resultados del censo 2.018 para el municipio de Tauramena para el año 2.023 es 26.381 habitantes, lo que indica un aumento en 808 personas con relación a la población proyectada para 2.022.

4.3.8.4. Densidad Poblacional por Km²

La densidad poblacional general para el año 2.023 es de 9 habitantes por kilómetro cuadrado (16,5 habitantes por km² en el área urbana y 2,72 habitantes por Km² en el área rural) para el total de población.

Imagen 10.Densidad poblacional de Casanare.



Fuente: DANE, 2018.

4.3.8.5. Accesibilidad geográfica

En Tauramena existen tres tipos de medios físicos de comunicación uno que son las vías terrestres tanto de carácter primario, secundario y terciario, otro es medio es el transporte aéreo y el tercero las vías fluviales.

4.3.8.6. Transporte aéreo

Actualmente la conexión aérea más importante para el Municipio es a través del del servicio del aeropuerto "El Alcaraván" ubicado en la ciudad de Yopal distante 60 minutos por vía terrestre desde el Casco Urbano de Tauramena.

4.3.8.7. Vías Fluviales

El municipio cuenta con importantes corrientes superficiales que son utilizadas como medios de comunicación, principalmente entre las áreas rurales aledañas al rio Meta, y el Rio Túa (límite con Villanueva) en el tramo Caribayona - Puerto Miriam - río Meta. La vía principal de acceso al río Meta es el corredor vial Tauramena - Tacuya - Vigía - Carupana. Existen otros accesos de menor importancia tales como: Caribayona - Corocito - Margaritas - Tunupe - Carupana, que permite el acceso para el transito proveniente del Municipio de Villanueva a través de la central del llano; también se accede al río Meta a través de pequeñas embarcaciones (canoas y lanchas rápidas) por el río Túa siguiendo el itinerario Caribayona - Puerto Miriam - río Meta.

4.3.8.8. Red vial terrestre

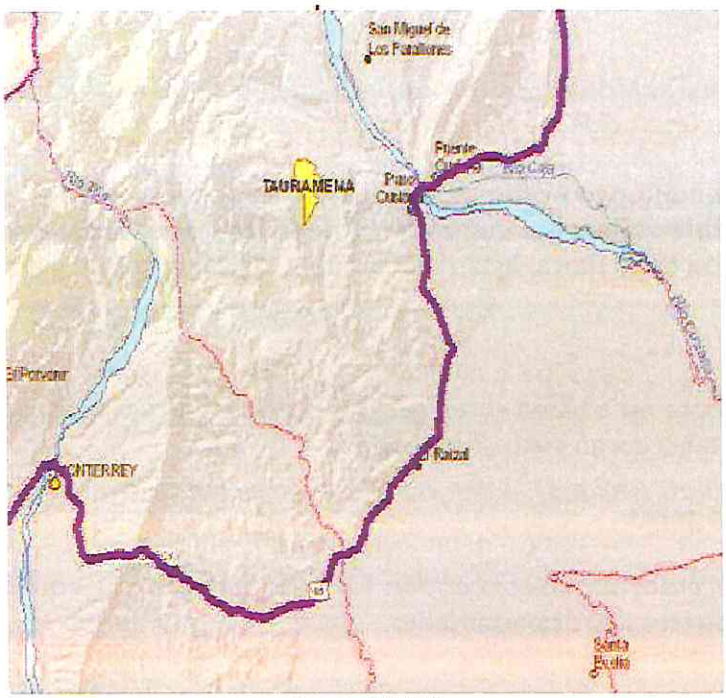
Tauramena cuenta con una importante red vial rural de 538 kilómetros de vías terciarias que conducen a las diferentes veredas y centros poblados, sin embargo, tan solo el 12% (68 Km) se encuentran pavimentados, el 57% (320 Km) están conformadas en afirmado y el restante 35% (176%) en tierra.

4.3.8.9. Red vial primaria (vías nacionales)

Son troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de Este con los demás países: Tauramena es atravesada por la vía nacional Marginal del Llano en proceso de construcción y mantenimiento por la Concesión Vial Covioriente en el tramo Yopal Villavicencio, atraviesa a Tauramena en una longitud aproximada de 26 kilómetros desde el Río Tacuya en límites con el municipio de Monterrey hasta el río Cusiana en límite con el municipio de Aguazul (Mapa Red Vial Primaria). Además, Tauramena se comunica con el resto del departamento de Casanare y con el centro del país a través de tres vías primarias que se encuentran pavimentadas en su mayoría.

– Bogotá· Villavicencio - Cumaral - Villanueva – Monterrey - Tauramena / 334 km / 6 horas de viaje en vehículo, en reconstrucción y mantenimiento mediante contrato de concesión.
– Bogotá· - El Sisga - Guateque - Santa Marta – El Secreto (Sabanalarga) - Monterrey - Tauramena /265 km /6 hora se viaje en vehículo.
– Bogotá· - Tunja - Sogamoso – Pajarito - Aguazul - Tauramena /342 km /9 horas de viaje.

Imagen 11. Red vial primaria de Tauramena



Fuente: INVIAS.

4.3.8.10. Población campesina

Los campesinos son un grupo diverso de personas que viven en zonas rurales y se dedican a la agricultura. Se caracterizan por su vínculo con la tierra, su dependencia de los recursos naturales y su forma de vida tradicional que desempeñan un papel fundamental en la economía y la sociedad. Son los responsables de producir la mayor parte de los alimentos que consumimos, y también contribuyen a la conservación del medio ambiente y al desarrollo rural.

Los campesinos se caracterizan por las siguientes características:

- **Vínculo con la tierra:** Los campesinos tienen una relación estrecha con la tierra. Son propietarios o arrendatarios de tierras agrícolas, y su sustento depende de la producción agrícola.
- **Dependencia de los recursos naturales:** Los campesinos dependen de los recursos naturales, como la tierra, el agua y el sol, para producir alimentos.
- **Forma de vida tradicional:** Los campesinos suelen vivir en comunidades rurales tradicionales, y siguen formas de vida que se han transmitido de generación en generación.

Así mismo, la población campesina se enfrenta a una serie de desafío, entre los que se incluyen:

• **Pobreza y desigualdad:** Los campesinos suelen ser pobres y tienen menos acceso a los recursos que las personas que viven en zonas urbanas.
• **Marginación:** Los campesinos suelen ser marginados de los procesos de desarrollo, y tienen poco poder para influir en las políticas que les afectan.
• **Cambios ambientales:** Los cambios ambientales, como el cambio climático y la degradación de la tierra, están afectando a los campesinos y amenazando su sustento.

En este apartado se describe a nivel demográfico de la población campesina como la residente en el área rural, realizando desagregaciones de variables demográficas tales como sexo, clase, edad.

Número de hogares

Área rural En el área rural se concentran 1.810 hogares, lo que equivale al 3,4% del total de hogares del departamento.

Imagen 12. Concentración de hogares con personas presentes, área rural, Tauramena Casanare 2018

Fuente: DANE, 2018.

4.4. MUNICIPIO DE MONTERREY

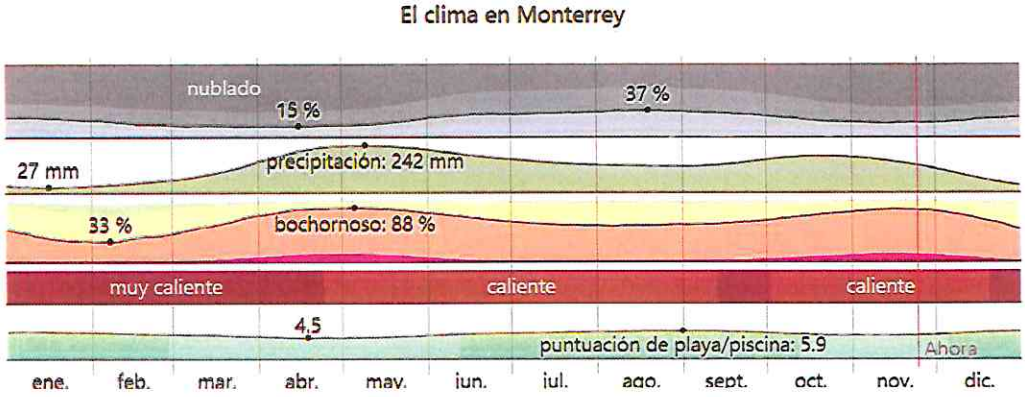
La siguiente información del municipio de Monterrey es la recopilación de fuentes de información secundarias como: Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) del río Túa, Esquema de Ordenamiento territorial (EOT) y bases de datos del IDEAM del año 2018 para información climática y del DANE para información social.

4.4.1. Factores Climáticos

4.4.1.1. Clima

En Monterrey, los veranos son cortos, cálidos, húmedos y nublados y los inviernos son cortos, calurosos, bochornosos, mojados y mayormente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 21 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 20 °C o sube a más de 35 °C.

Gráfica 14. Comportamiento del Clima-Municipio de Monterrey.



Fuente: IDEAM, 2018.

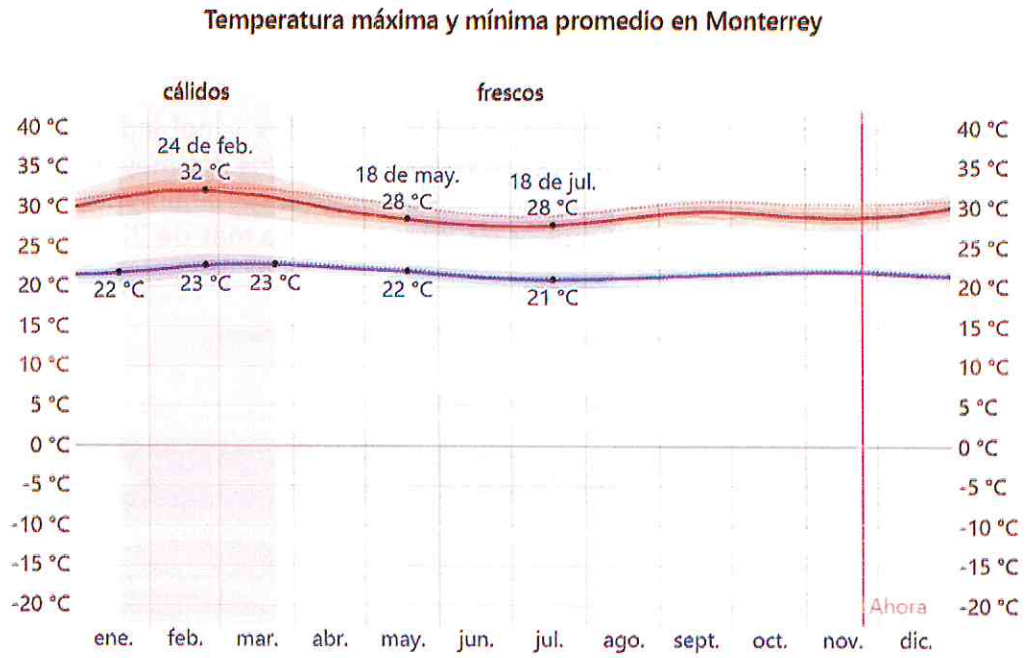
Temperatura promedio en Monterrey

La temporada calurosa dura 2,2 meses, del 19 de enero al 24 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El mes más cálido del año en Monterrey es febrero, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y mínima de 22 °C.

La temporada fresca dura 2,8 meses, del 18 de mayo al 13 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 28 °C. El mes más frío del

año en Monterrey es julio, con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima de 28 °C.

Gráfica 15. Comportamiento de la temperatura-Municipio de Monterrey.



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Fuente: IDEAM, 2018.

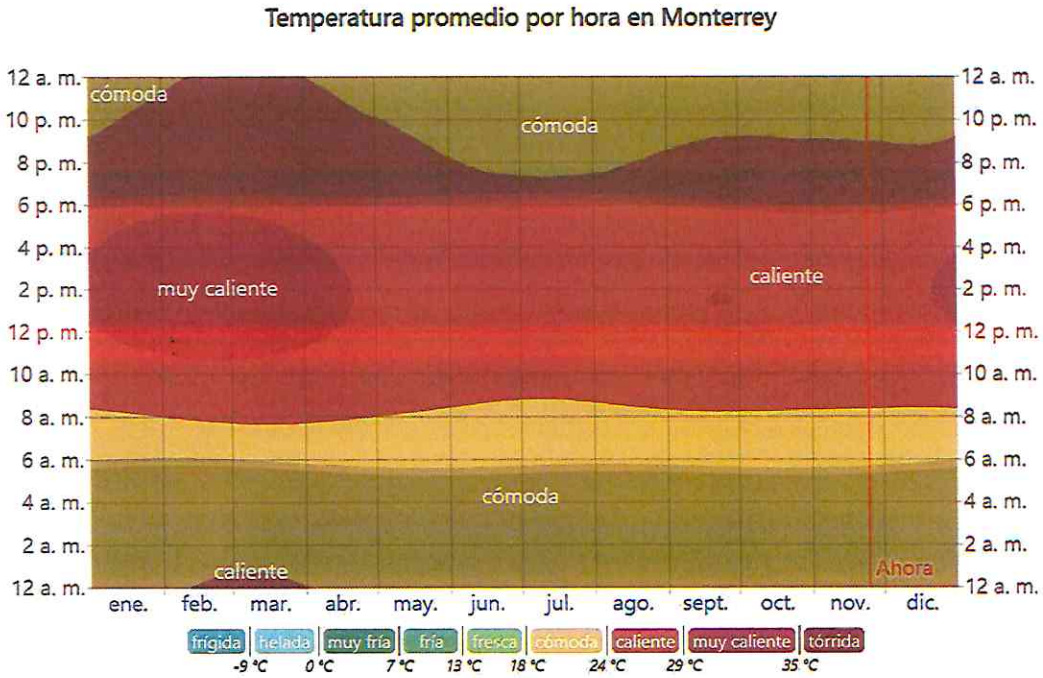
Tabla 21. Valores promedio, máximos y mínimos de temperatura-Municipio de Monterrey.

Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Máxima	31 °C	32 °C	31 °C	30 °C	29 °C	28 °C	28 °C	29 °C	29 °C	29 °C	29 °C	29 °C
Temp.	26 °C	27 °C	26 °C	26 °C	25 °C	24 °C	24 °C	24 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C
Mínima	22 °C	22 °C	23 °C	22 °C	22 °C	21 °C	21 °C	21 °C	21 °C	22 °C	22 °C	22 °C

Fuente: IDEAM, 2018.

La figura siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.

Imagen 2. Temperatura promedio por hora-Municipio de Monterrey.



La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.

Fuente: IDEAM, 2018.

4.4.1.2. Nubes

En Monterrey, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

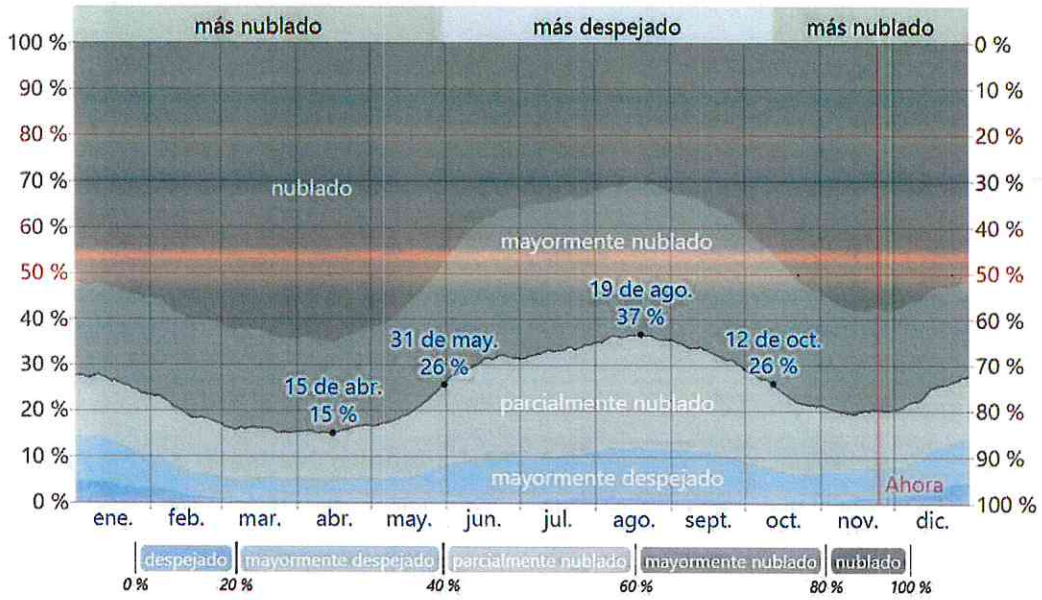
La parte más despejada del año en Monterrey comienza aproximadamente el 31 de mayo; dura 4,4 meses y se termina aproximadamente el 12 de octubre.

El mes más despejado del año en Monterrey es agosto, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 36 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 12 de octubre; dura 7,6 meses y se termina aproximadamente el 31 de mayo.

El mes más nublado del año en Monterrey es abril, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 84 % del tiempo.

Gráfica 16. Categorías de nubosidad en Monterrey



El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

Fracción	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Más nublado	74 %	80 %	84 %	84 %	80 %	70 %	67 %	64 %	67 %	76 %	80 %	76 %
Más despejado	26 %	20 %	16 %	16 %	20 %	30 %	33 %	36 %	33 %	24 %	20 %	24 %

Fuente: IDEAM, 2018.

4.4.1.3. Precipitación

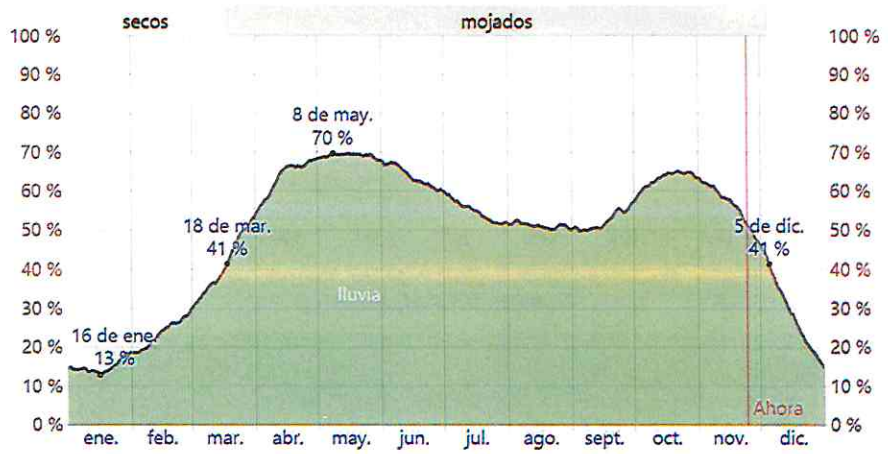
Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Monterrey varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 8,6 meses, de 18 de marzo a 5 de diciembre, con una probabilidad de más del 41 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Monterrey es mayo, con un promedio de 21,4 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 3,4 meses, del 5 de diciembre al 18 de marzo. El mes con menos días mojados en Monterrey es enero, con un promedio de 4,7 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Monterrey es mayo, con un promedio de 21,4 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 70 % el 8 de mayo.

Gráfica 17. Probabilidad diaria de precipitación en Monterrey.



El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Días de	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	4,7 días	6,9 días	12,8 días	19,0 días	21,4 días	19,1 días	17,0 días	15,8 días	15,7 días	19,5 días	16,9 días	8,9 días

Fuente: IDEAM, 2018.

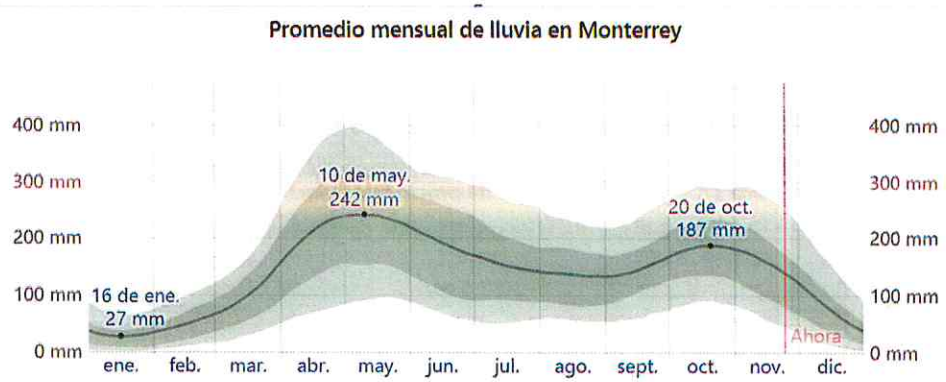
4.4.1.4. Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Monterrey tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Monterrey. El mes con más lluvia en Monterrey es mayo, con un promedio de 240 milímetros de lluvia.

El mes con menos lluvia en Monterrey es enero, con un promedio de 27 milímetros de lluvia.

Gráfica 18. Promedio mensual de lluvia-Municipio de Monterrey.



La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente.

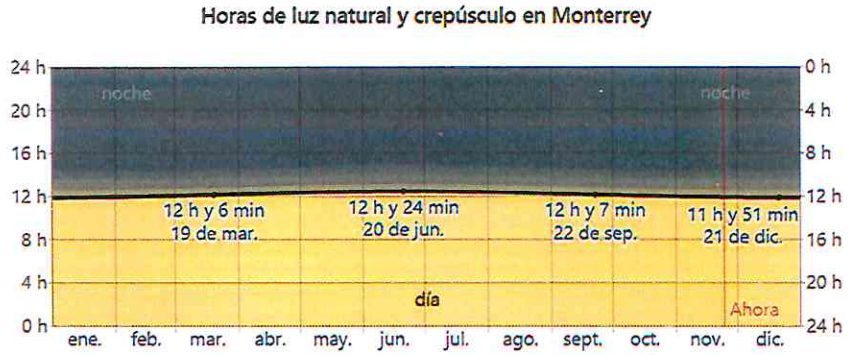
	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	27,0mm	47,9mm	99,6mm	210,6mm	239,9mm	192,6mm	152,0mm	136,2mm	143,2mm	186,8mm	159,4mm	74,8mm

Fuente: IDEAM, 2018.

4.4.1.5. Sol

La duración del día en Monterrey no varía considerablemente durante el año, solamente varía 24 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2.024, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 51 minutos de luz natural; el día más largo es el 20 de junio, con 12 horas y 24 minutos de luz natural.

Gráfica 19. Horas de luz natural-Municipio de Monterrey.



La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.

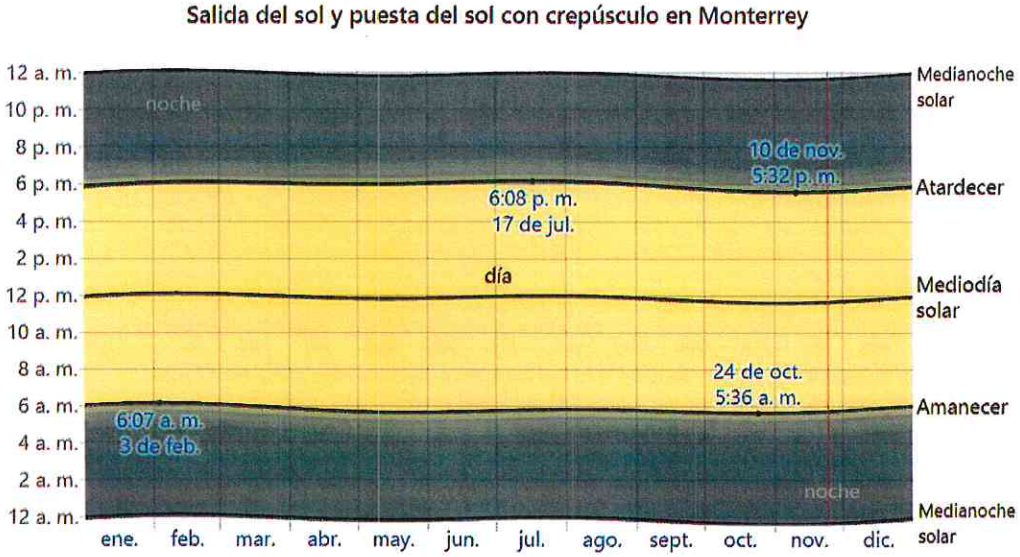
Horas de	**ene.**	**feb.**	**mar.**	**abr.**	**may.**	**jun.**	**jul.**	**ago.**	**sept.**	**oct.**	**nov.**	**dic.**
Luz natural	11,9 h	12,0 h	12,1 h	12,2 h	12,3 h	12,4 h	12,4 h	12,3 h	12,1 h	12,0 h	11,9 h	11,8 h

Fuente: IDEAM, 2018.

La salida del sol más temprana es a las 5:36 a. m. el 24 de octubre, y la salida del sol más tardía es 31 minutos más tarde a las 6:07 a. m. el 3 de febrero. La puesta del sol más temprana es a las 5:32 p. m. el 10 de noviembre, y la puesta del sol más tardía es 36 minutos más tarde a las 6:08 p. m. el 17 de julio.

No se observó el horario de verano (HDV) en Monterrey durante el 2024.

Gráfica 20. Salida y puesta de sol-Municipio de Monterrey.

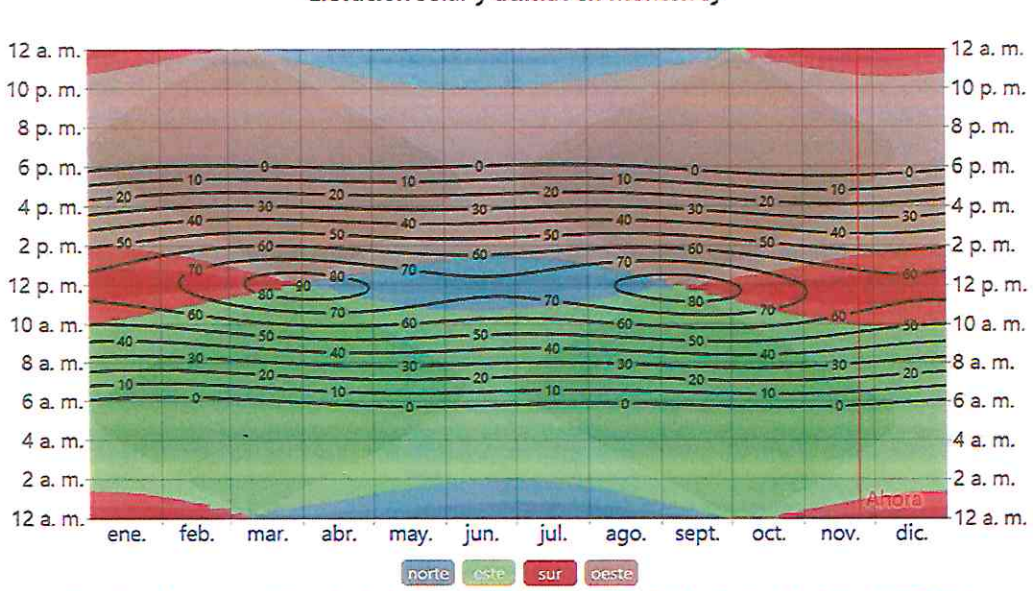


El día solar durante el año 2024. De abajo hacia arriba, las líneas negras son la medianoche solar anterior, la salida del sol, el mediodía solar, la puesta del sol y la siguiente medianoche solar. El día, los crepúsculos (civil, náutico y astronómico) y la noche se indican por el color de las bandas, de amarillo a gris.

Fuente: IDEAM, 2018.

La imagen de abajo es una representación compacta de la elevación del sol (el ángulo del sol sobre el horizonte) y el acimut (la orientación en la brújula) para cada hora del día del periodo que se reporta. El eje horizontal es el día del año y el eje vertical es la hora del día. En un día dado y a cierta hora de ese día, el color de fondo indica el acimut del sol en ese momento. Las isolíneas negras son el contorno de elevación solar constante.

Gráfica 21. Elevación solar -Municipio de Monterrey.



Elevación solar y acimut durante el año 2024. Las líneas negras son líneas de elevación solar constante (el ángulo del sol sobre el horizonte, en grados). El color de fondo sólido indica el acimut (la orientación en la brújula) del sol. Las áreas de colores claros en los límites de los puntos cardenales de la brújula indican las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Fuente: IDEAM, 2018.

4.4.1.6. Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Monterrey la humedad percibida varía extremadamente.

El período más húmedo del año dura 10 meses, del 1 de marzo al 8 de enero, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 47 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Monterrey es mayo, con 26,6 días bochornosos o peor.

El mes con menos días bochornosos en Monterrey es febrero, con 11,0 días bochornosos o peor.