conservacolombia: A Stimulus Package for Subnational Protected Area Establishment in Colombia

AID-514-G-10-00004

"This report is made possible by the generous support of the American people through the United States Agency for International Development (USAID). The contents are the responsibility of TNC and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government."

USAID | COLOMBIA
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

The Nature Conservancy
Protecting nature. Preserving life.™

conservacolombia

UN PROYECTO DE
The Nature Conservancy
Conservando la naturaleza.
Protegiendo la vida.

FONDO ACCION

PLAN DE MANEJO DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO RUT, NATIVOS

Parte 1. Componente de diagnóstico

Convenios Fondo Acción-Fundación Trópico No 042 de 2013, CVC – Fundación Trópico No 032 de 2013, Convenio 007 de 2013 Fundación Trópico- Municipio de Roldanillo, Convenio No 001 de 2013 Fundación Trópico –Municipio de Toro, Convenio No 004 de 2013 – Fundación Trópico-Municipio La Unión y Convenio 05 de 2014 Fundación Trópico-ASOCAÑA

Santiago de Cali, Junio de 2014

EQUIPO EJECUTOR DEL PROYECTO

Equipo Fundación Trópico:

Coordinadora Ana Elvia Arana
Bióloga Viviana Vidal Astudillo
Biólogo Carlos Burbano Yandi
Trabajador social Yuber García
Trabajador social Felipe García
Ingeniero Agrícola Alejandro Buitrago
SIG Diego Fernando Muñoz
Biólogo Carlos Hernández
Biólogo Martín Llano Almario

Equipo de asesores biológicos:

Wilmar Bolívar García. Fauna
William Gerardo Vargas. Flora

Equipo ejecutor Municipio de Roldanillo

María Eugenia Vidal
Giovanny García

Supervisión CVC

Bióloga María Isabel Salazar

Equipo municipio de Toro

Blanca Baldión
Marino Montoya
Breitner Mena Rosales

Equipo ejecutor Municipio de La Unión

Ángela Disnarda Cortez
Carlos Ariel Urán
Gabriel Arcángel Castaño

Equipo asesor CVC

Natalia Gómez Hoyos
Eduardo Medina

Equipo asesor Parques Nacionales

Juan Carlos Troncoso
Margarita Rodas Tangarife

Supervisión Fondo Acción

Biólogo Juan Carlos Sandino

Fotografías portada
Edgar Bravo
Martín Llano
Alejandro Buitrago

Santiago de Cali, Junio de 2014

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION **17**

LOCALIZACIÓN **20**

DIVISION POLITICO ADMINISTRATIVA DEL ÁREA **21**

1. CARACTERIZACION FÍSICA **25**

1.1 ESTACIONES CLIMATOLOGICAS PLUVIOMETRICAS 25
1.2 CUENCAS HIDROGRÁFICAS 26
1.2.1. Subcuencas en el área de estudio 29
1.3 CLIMA 31
1.3.1. Clima del área de estudio 32
1.3.2. Brillo solar 32
1.3.3. Temperatura 35
1.3.4. Precipitación 37
1.3.5. Evaporación 40
1.3.6. Zonificación bioclimática 43
1.3.7. Provincias de humedad 43
1.3.8. Zonas de vida 46
1.4. GEOLOGÍA 47
1.4.1. Geología en el área de estudio 47
1.4.2. Geología estructural 52
1.4.3. Geologia economica 54
1.5. GEOMORFOLOGÍA 56
1.6. PENDIENTES 63
1.7. EROSIÓN 66
1.8. PROCESOS MORFODINÁMICOS 70
1.8.1. Remosión en masa 70
1.8.2. Acumulación 71
1.9. SUELOS 71
1.9.1. Fertilidad 74
1.9.2. Limitantes 75
1.10. RECURSO HIDRICO 77
1.11. MORFOMETRIA 80
1.11.1. Caudales 81
1.11.2. Acuiferos 82
1.12. DISPONIBILIDAD DE AGUA 87
1.13. DEMANDA 88

1.14. BALANCE HÍDRICO ... 90
1.15. ÍNDICE DE ESCASEZ ... 93
1.16. CALIDAD DE AGUA ... 93
1.17. COBERTURA EN AREA DE ESTUDIO ... 100
1.18. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO ... 103
1.19. USO POTENCIAL DEL SUELO EN EL AREA DE ESTUDIO POR MUNICIPIOS ... 106
1.20. CONFLICTO DE USO DE SUELO EN EL AREA DE ESTUDIO POR MUNICPIOS ... 108
1.21. AMENAZAS ... 110

2. CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA ... 125

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS UNIDADES BIOGEOGRÁFICAS, BIOMAS, ECOSISTEMAS O ECOTONOS Y ESPACIOS ECOSISTÉMICOS. ... 125
2.2. BIOMAS ... 125
2.2.1. Zonas pertenecientes al Orobioma Azonal (Subxerofítico) ... 130
2.2.2. Zonas pertenecientes al Zonobioma Alternohigrico Tropical del Valle del Cauca. ... 131
2.2.3. Zonas pertenecientes al Orobioma bajo de los Andes y Helobioma del Valle del Cauca. ... 134
2.3. ECOSISTEMAS NATURALES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO ... 134
2.4. SINTESIS DE LOS ASPECTOS FLORISTICOS Y FAUNISTICOS DEL ECOSISTEMA ARBUSTAL Y MATORRAL MEDIO MUY SECO EN MONTAÑA FLUVIO-GRAVITACIONAL ... 139
2.4.1. Selección de zonas para la caracterización biológica ... 139
2.4.2. Descripción por municipios. ... 139
2.5. CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA DEL ECOSISTEMA ARBUSTAL Y MATORRAL MEDIO MUY SECO EN MONTAÑA FLUVIO-GRAVITACIONAL. ... 143
2.5.1. Materiales y métodos ... 144
2.5.2. Resultados ... 146
2.5.3. Área de mayor representatividad ... 149
2.5.4. Discusión ... 158
2.5.5. Elementos a resaltar ... 160
2.6. AMENAZAS ... 164
2.6.1. Fragmentación y pérdida de cobertura ... 164
2.6.2. Actividades ganaderas y agrícolas ... 164
2.6.3. Perdida puntual de elementos florísticos o maderables ... 165
2.6.4. Conclusiones y recomendaciones ... 165
2.7. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA DEL ECOSISTEMA ARBUSTAL Y MATORRAL MEDIO MUY SECO EN MONTAÑA FLUVIO-GRAVITACIONAL ... 166
2.7.1. Componente aves ... 166
2.7.2. Componente mamíferos ... 186
2.7.3. Componente anfibios y reptiles ... 211

3. CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA ... 234

3.1. HISTORIA DE POBLAMIENTO ... 234

3.1.1. Historia de poblamiento reciente ... *237*
3.1.2. Arqueología de la región ... *238*
3.1.3. Caminos prehispánicos ... *239*
3.1.4. Diagnóstico económico de los municipios de roldanillo, la unión y toro ... *242*
3.1.5. Roldanillo ... *242*
3.1.6. Diagnóstico de los sistemas productivos: ... *245*
3.2. TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DEL SUELO ... 248
3.2.1. Rangos ... *250*
3.2.2. Tenencia de la tierra por municipio ... *251*
3.2.3. Usos del suelo ... *255*
3.3. MUNICIPIOS DEL AREA DE ESTUDIO ... 256
3.3.1. Municipio de Roldanillo ... *256*
3.3.2. Municipio de La Unión ... *259*
3.3.3. Municipio de Toro ... *263*
3.4. VULNERABILIDAD Y NBI EN LOS MUNICIPIOS DE ROLDANILLO, LA UNIÓN Y TORO. ... 269
3.4.1. Desplazamiento ... *269*
3.4.2. Necesidades Basicas Insatisfechas (NBI) ... *271*
3.5. CARACTERIZACION DEL ÁREA PROPUESTA A DECLARARSE ... 273
3.5.1. Area propuesta en el municipio de Roldanillo ... *273*
3.6. AREA PROPUESTA EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN ... 284
3.7. AREA PROPUESTA EN EL MUNICIPIO DE TORO ... 289
3.7.1. Aspectos demográficos del área de estudio ... *292*
3.7.2. Uso del suelo en el área a declararse ... *294*
3.8. VIVIENDA EN EL AREA A DECLARAR ... 299
3.8.1. Roldanillo ... *299*
3.8.2. La Unión ... *300*
3.9. SALUD EN EL AREA A DECLARAR ... 300
3.9.1. Roldanillo ... *301*
3.9.2. La Unión ... *302*
3.9.3. Toro ... *302*
3.10. EQUIPAMIENTO COMUNITARIO DEL AREA A DECLARAR ... 303
3.11. SERVICIOS PÚBLICOS EN EL ÁREA A DECLARAR ... 304
3.11.1. Energía eléctrica ... *305*
3.11.2. Acueducto ... *305*
3.11.3. Alcantarillado en el área a declarar ... *308*
3.11.4. Residuos sólidos en el área a declarar ... *309*
3.12. INFRAESTRUCTURA EN EL ÁREA A DECLARAR ... 311
3.12.1. Vías ... *311*
3.13. CONCLUSIONES DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO ... 314

4. IDENTIFICACION Y CARACTERIZACIÓN DE ACTORES ... 320

4.1. FORMAS ORGANIZATIVAS 338

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL 341

5.1. ESTADO DE CONSERVACIÒN 341

5.1.1. Heterogeneidad 343

5.1.2. Configuración espacial 344

5.1.3. Continuidad 349

5.2. DEFINICIÓN DE LA CATEGORÍA DE MANEJO 353

5.3. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN 355

5.3.1. Objetivo principal de conservación 369

5.3.2. Objetivos específicos de conservación 369

5.4. VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN 370

5.4.1. Selección y calificación de los objetos de conservación 371

5.4.2. Ubicación cartográfica de los objetos de conservación en el área de estudio 373

5.5. ANÁLISIS DE INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN 375

5.6. ANÁLISIS DE ESTADO Y AMENAZAS DE LOS VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN (METODOLOGÍA PCA) 384

5.6.1. Objeto de conservación-Sistema de red hídrica superficial 386

5.6.2. Objeto de conservación-Sistema de regulación edáfica 394

5.6.3. Objeto de conservación-Bosque natural denso 401

5.6.4. Objeto de conservación-Arbustal y matorral denso. 408

5.6.5. Objeto de conservación-Especies vegetales maderables (Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis). 417

5.6.6. Objeto de conservación-Mamíferos voladores (Frugívoros, nectarívoros e insectívoros). ... 426

5.6.7. Objeto de conservación-Paisaje orográfico. 433

5.6.8. Objeto de conservación-Especies vegetales ornamentales (Cattleya quadricolor, Vanilla odorata y Eucharis caucana). 440

LITERATURA CITADA 447

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general del área de estudio..... 20
Figura 2. Variación temporal de la precipitación media cuenca RUT 37
Figura 3. Variación mensual de la evaporación de las subcuencas de la cuenca RUT..... 41
Figura 4. Municipios del Departamento del Valle, bajo amenaza de incendios forestales. 113
Figura 5. Corregimientos de Roldanillo Valle, bajo amenaza de incendios forestales..... 114
Figura 6. Corregimientos de La Unión Valle, bajo amenaza de incendios forestales. 114
Figura 7. Corregimientos de Toro Valle, bajo amenaza de incendios forestales. 115
Figura 8. Municipios del Departamento del Valle bajo Daño Potencial por Incendios Forestales. 116
Figura 9. Corregimientos de Roldanillo Valle bajo Daño Potencial por Incendios Forestales. 116
Figura 10. Corregimientos de La Unión Valle bajo Daño Potencial por Incendios Forestales. 117
Figura 11. Corregimientos de Toro Valle bajo Daño Potencial por Incendios Forestales. 117
Figura 12. Municipios del Departamento del Valle Con Riesgo De Incendios Forestales. 118
Figura 13. Corregimientos de Roldanillo Valle Con Riesgo De Incendios Forestales. 118
Figura 14. Corregimientos de La Unión Valle Con Riesgo De Incendios..... 119
Figura 15. Corregimientos de Toro Valle Con Riesgo De Incendios..... 119
Figura 16. Municipios del Departamento del Valle Vulnerables A Incendios Forestales 120
Figura 17. Corregimientos de Roldanillo Valle Vulnerables A Incendios Forestales. 121
Figura 18. Corregimientos de La unión Valle Vulnerables A Incendios Forestales. 121
Figura 19. Corregimientos de Toro Valle Vulnerables A Incendios Forestales..... 122
Figura 20. Municipio de Toro, cuenca Quebrada la Chica..... 140
Figura 21. Municipio de Roldanillo, Finca La Suiza y La Hacienda La Ciénaga..... 141
Figura 22. Municipio de La Unión, Corregimiento de San Luis, Vereda la Campesina- Zanjón Potreritos..... 142
Figura 23. Esquema una de las parcelas, en negro se muestra el área de muestreo de especies leñosas y en rojo el área de muestro de especies herbáceas y plántulas..... 145
Figura 24. Las 8 especies más representativas según el porcentaje del IVI para el muestreo total..... 150
Figura 25. Curva de acumulación de especies y estimadores de Jacknife y bootstrap para el muestreo general..... 150
Figura 26. Número de especies registrado para cada familia botánica en el municipio de Toro..... 151
Figura 27. Las 6 especies más representativas según el porcentaje del IVI para el muestreo para el municipio de Toro. 152
Figura 28. Curva de acumulación de especies y estimadores de Jacknife y bootstrap para el muestreo en el municipio de Toro 152
Figura 29. Número de especies registrado para cada familia botánica en el municipio de La Unión..... 153
Figura 30. Las 6 especies más representativas según el porcentaje del IVI para el muestreo para el municipio de La Unión. 154
Figura 31. Curva de acumulación de especies y estimadores de Jacknife y bootstrap para el muestreo en el municipio de La Unión 154
Figura 32. Número de especies registrado para cada familia botánica en el municipio de Roldanillo..... 155

Figura 33. Las 6 especies más representativas según el porcentaje del IVI para el muestreo para el municipio de Roldanillo 155
Figura 34. Curva de acumulación de especies y estimadores de Jacknife y bootstrap para el muestreo en el municipio de Roldanillo 156
Figura 35. Número de individuos agrupado por clases diamétricas por municipio y la amplitud del intervalo en cm, para cada uno. 157
Figura 36. Número de individuos agrupado por clases diamétricas por municipio y la amplitud del intervalo en m, para cada uno 158
Figura 37. Proporción del número de especies de aves registradas según su gremio alimenticio 175
Figura 38. Órdenes y número de especies por cada orden encontradas en las tres localidades del Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio- Gravitacional (AMMMSMH) 194
Figura 39. Especies de mamíferos según el gremio alimenticio en las tres localidades estudiadas del Bosque seco y/o Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH) 194
Figura 40. Porcentaje de individuos capturados de murciélagos en las tres localidades estudiadas del Bosque seco y/o Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH) 201
Figura 41. Número de especies en cada zona muestreada (especies totales y especies exclusivas). Acrónimos utilizados para las zonas muestreadas: Bosques Finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro), Bosque Finca La Suiza y la Cienaga (Roldanillo), Bosques del Zanjón Potreritos (La Unión). 216
Figura 42. Composición de especies de Anfibios y Reptiles registrados en el mes de septiembre de 2013 en las diferentes zonas evaluadas en los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro. 216
Figura 43. Curva de acumulación de especies realizada para el ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-gravitacional. En el eje X se ubican los trayectos y en el eje Y el número de especies acumuladas. 217
Figura 44. Curva de acumulación de especies realizada para los Bosques de la Finca La Suiza y la Cienaga (Roldanillo). En el eje X se ubican los trayectos y en el eje Y el número de especies acumuladas. 218
Figura 45. Curva de acumulación de especies realizada para los Bosques del Zanjón Potreritos (La Unión). En el eje X se ubican los trayectos y en el eje Y el número de especies acumuladas. 218
Figura 46. Curva de acumulación de especies realizada para los Bosques de la Finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro), Bosque Finca La Suiza y la Cienaga (Roldanillo), Bosques del Zanjón Potreritos (La Unión). En el eje X se ubican los trayectos y en el eje Y e el número de especies acumuladas. 219
Figura 47. Índices de diversidad para cada una de las zonas evaluadas. El eje X presenta cada uno de las zonas y el eje Y el valor de los índices. 220
Figura 48. Mapa de distribución de la rana Rubí, Andinobates bombetes. Tomado de la IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 01 August 2012. 227
Figura 49. Nucleos Roldanillo 334
Figura 50. Nucleos La Uniòn 335
Figura 51. Nucleos Toro 335

LISTADO DE MAPAS

Mapa 1. Mapa división político administrativa del área de estudio 23
Mapa 2. Cuencas en el área de estudio 28
Mapa 3. Áreas de drenaje de la cuenca 30
Mapa 4. Brillo solar total multianual isolíneas 34
Mapa 5. Temperatura media anual multianual área de estudio 36
Mapa 6. Precipitación media mensual multianual del área de estudio 39
Mapa 7. Evaporación media anual multianual en el área de estudio 42
Mapa 8. Provincias de humedad en el área de estudio 45
Mapa 9. Conformación geológica en el área de estudio 51
Mapa 10. Geología estructural en el área de estudio 53
Mapa 11. Títulos mineros en el área 55
Mapa 12. Mapa áreas estratégicas mineras. 56
Mapa 13. Unidades geomorfológicas en el área de estudio 62
Mapa 14. Pendientes en el área de estudio. 65
Mapa 15. Erosión en el área de estudio 69
Mapa 16. Suelos en el área de estudio 73
Mapa 17. Red Hídrica en el Área de Estudio. 82
Mapa 18. Recarga de acuíferos. 86
Mapa 19. Isobalance anual precipitación menos evaporación 92
Mapa 20. Cobertura del suelo del área de estudio. 102
Mapa 21. Uso actual del área de estudio 105
Mapa 22.Uso potencial en el área de estudio. 107
Mapa 23. Conflicto de uso de suelo en el área de estudio 109
Mapa 24. Distribucion de los Biomas en el área de estudio. 129
Mapa 25. Ecosistemas presentes en el área de estudio 135
Mapa 26. Infraestructura en el área de estudio 313
Mapa 27. Estado de conservación del área de estudio 342
Mapa 28. Heterogeneidad del área de estudio 343
Mapa 29. Configuración espacial 344
Mapa 30. Configuración espacial- Indicador de Porcentaje 345
Mapa 31. Configuración espacial de Índice del fragmento mas grande 346
Mapa 32. Configuración espacial- Indicador número de parches 347
Mapa 33. Configuración espacial- Indicador Área núcleo efectiva 348
Mapa 34. Continuidad 349
Mapa 35. Continuidad- Indicador Conectividad altitudinal 350
Mapa 36. Continuidad Latitudinal 351
Mapa 37. Conectividad entre fragmentos 352
Mapa 38. Ubicación cartográfica de los valores objetos de conservación en el área de estudio. 374

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. División política 21
Tabla 2. Ubicación en coordenadas geográficas y planas del área de estudio 24
Tabla 3. Estaciones climatológica y pluviométricas de la cuenca RUT 25
Tabla 4. Distribución de cuencas en el área de estudio 26
Tabla 5. Subcuencas en el área de estudio 29
Tabla 6. Distribución de la temperatura en el área de estudio 35
Tabla 7. Distribución de las precipitaciones en el área de estudio 38
Tabla 8. Evaporación media en el área de estudio 40
Tabla 9. Piso Térmico 43
Tabla 10. Clasificación de las provincias de humedad según la relación ETPP/PPA (Holdridge, 1978) 44
Tabla 11. Provincias de Humedad en el área de estudio 44
Tabla 12. Formaciones geológicas en el área de estudio 47
Tabla 13. Títulos mineros en las zonas de amortiguamiento del área de estudio por municipios en la cuenca RUT 55
Tabla 14. Distribución de la geomorfología en el área de estudio 59
Tabla 15. Distribución de pendiente en el área de estudio 63
Tabla 16. Criterio para clasificar nivel de erosión 66
Tabla 17. Distribución de erosión en el área de estudio 67
Tabla 18. Susceptibilidad a los deslizamientos área de estudio 70
Tabla 19. Distribución de suelos en el área de estudio 72
Tabla 20. Subcuencas en la cuenca RUT 77
Tabla 21. Clasificación de corrientes superficiales en el área de estudio 79
Tabla 22. Parámetros morfométricas ríos principales cuenca RUT 80
Tabla 23. Aforos de corrientes superficiales que conforman la red de drenaje del área de estudio 81
Tabla 24. Parámetros hidráulicos de los acuíferos (relleno aluvial) 83
Tabla 25. Clasificación Porcentual de Transmisividades. 84
Tabla 26. Criterio de clasificación para conductividad hidráulica o permeabilidad. 84
Tabla 27. Concesiones de agua otorgadas en el área de estudio 89
Tabla 28. Categorías de índice de escasez 93
Tabla 29. Rangos de clasificación de la calidad del agua subterránea. 94
Tabla 30. Clasificación de la calidad del agua subterránea 94
Tabla 31. Informe de calidad de agua Toro 95
Tabla 32. Informe de calidad de agua La Unión 96
Tabla 33. Informe de calidad de agua Roldanillo 96
Tabla 34. Análisis fisicoquímico Rio Roldanillo 97
Tabla 35. Análisis fisicoquímico Río Cáceres 98
Tabla 36. Coberturas en el área de estudio. 100

Tabla 37. Uso Actual del suelo en el área de estudio 103
Tabla 38. Uso potencial del suelo en el área de estudio 106
Tabla 39. Conflicto de uso de suelo en el área de estudio 108
Tabla 40. Homologación de los Biomas con los Ecosistemas del Valle del Cauca 127
Tabla 41. Esfuerzo de muestreo en horas en cada una de las localidades de muestreo. Acrónimos utilizados: Septiembre (Sept), Tipo de Muestreo (TM), Parcelas (P), Colecta Libre (CL). 144
Tabla 42. Lista de especies de plantas mas representativas en el área de estudio 147
Tabla 43. Lista de especies de interés para la conservación por su estatus de amenaza 148
Tabla 44. Esfuerzo de muestreo en horas de actividad 167
Tabla 45. Listado de especies y categoría de amenaza de las aves registradas en el área de estudio. 169
Tabla 46. Lista de especies de aves registradas en el área de estudio que son de interes regional para la conservación 176
Tabla 47. Esfuerzo de muestreo en horas en cada una de las localidades de muestreo. Acrónimos utilizados: Septiembre (Sept) Trampas sherman (TS), Trampas Havahart (TH), Recorridos-Observación (RO), Redes de Niebla, Trampas Cámara (TC). 187
Tabla 48. Especies de mamíferos terrestres y Voladores reportadas en las tres localidades estudiadas del Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH). 193
Tabla 49. Esfuerzo de muestreo en las tres localidades estudiadas del ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH) 195
Tabla 50. Especies de mamíferos terrestres reportadas en las tres localidades estudiadas del ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH) 200
Tabla 51. Esfuerzo de muestreo Acrónimos utilizados: REV (relevamiento por encuentro visual), M (mañana), T (tarde) y N (noche). 212
Tabla 52. Lista de especies y abundancia de anfibios y reptiles registrados en el ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-gravitacional. Acrónimos utilizados para las zonas muestreadas: Bosques Finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (B-T), Bosque Finca La Suiza y la Cienaga (B-R), Bosques del Zanjón Potreritos (B-LU). 214
Tabla 53. Índices de diversidad para cada zona evaluada. Acrónimos utilizados: para los Bosques de la Finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro), Bosque Finca La Suiza y la Cienaga (Roldanillo), Bosques del Zanjón Potreritos (La Unión). 219
Tabla 54. Principales actividades productivas 245
Tabla 55. Distribución propiedad tierra Roldanillo por rango 251
Tabla 56. Distribución propiedad de la tierra La Unión por rango 253
Tabla 57. Distribución propiedad de la tierra en Toro 254
Tabla 58. Aspectos generales del municipio de Roldanillo 257
Tabla 59 Rangos de población por edad y sexo del municipio Roldanillo 258
Tabla 60. Aspectos generales de La Unión 260
Tabla 61. Rangos de población por edad y sexo del municipio de La Unión 261
Tabla 62. Aspectos generales del municipio de Toro 264
Tabla 63. Rangos de población por edad y sexo del municipio Toro 264
Tabla 64. División político administrativa zona urbana 265

Tabla 65. División político administrativa zona rural 266
Tabla 66. Población desplazada Roldanillo 270
Tabla 67 Población desplazada La Unión 270
Tabla 68. Población desplazada Toro 271
Tabla 69. Personas en NBI Roldanillo 271
Tabla 70. Personas en NBI La Unión 273
Tabla 71. Aspectos generales del Corregimiento del Hobo 274
Tabla 72. Aspectos generales del Corregimiento de Tierra Blanca 275
Tabla 73. Aspectos generales del Corregimiento de Santa Rita 277
Tabla 74. Aspectos generales del Corregimiento de Morelia 278
Tabla 75. Aspectos generales del Corregimiento de Higueroncito 279
Tabla 76. Aspectos generales del Corregimiento de El Pie 280
Tabla 77. Aspectos generales del Corregimiento de Mateguadua 281
Tabla 78. Aspectos generales del Corregimiento de Montañuela 282
Tabla 79. Datos generales de los corregimientos del área en el municipio de Roldanillo 283
Tabla 80. Rangos de edad de los corregimientos del área en el municipio de Roldanillo 283
Tabla 81. Aspectos generales del Corregimiento de San Luis 285
Tabla 82. Aspectos generales del Corregimiento de La Aguada 285
Tabla 83. Aspectos generales del Corregimiento de El Guácimo 286
Tabla 84. Aspectos generales del Corregimiento de Pájaro de Oro 287
Tabla 85. Aspectos generales del Corregimiento de La Campesina 287
Tabla 86. Aspectos generales del Corregimiento de San Luis 288
Tabla 87. Aspectos generales del Corregimiento de Portachuelo 289
Tabla 88. Aspectos generales de la vereda San Jose de los Osos 290
Tabla 89. Aspectos generales de la vereda La Quiebra 290
Tabla 90. Aspectos generales de la vereda Sabanazo 291
Tabla 91. Aspectos generales de la vereda La Chica 292
Tabla 92 Numero de Predios del área de estudio 292
Tabla 93 Distribución poblacional del área a declararse por municipio 293
Tabla 94. Viviendas del Área a declarase 300
Tabla 95. Sedes Hospital San Antonio 301
Tabla 96. Equipamiento comunitario Roldanillo 303
Tabla 97. Equipamiento comunitario La Unión 304
Tabla 98. Acueductos Veredales del área a declarase en Roldanillo 307
Tabla 99. Acueductos y administradores La Unión 307
Tabla 100. Administradores y beneficiarios acueductos Toro 308
Tabla 101. Caracterización Actores Sociales Roldanillo 325
Tabla 102. Caracterización Actores Sociales La Unión 328
Tabla 103. Caracterización Actores Sociales Toro 331
Tabla 104 Caracterización de organizaciones a fortalecer en el área a declarar 338
Tabla 105. Rangos de contrastes para los valores de los indicadores del Fragstats 354

Tabla 106. Objetivos de conservación para el área propuesta: I. asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos para mantener la diversidad biológica 356
Tabla 107. Objetivos de conservación para el área propuesta: II. garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano 360
Tabla 108. Objetivos de conservación para el área propuesta: iii. garantizar la permanencia del medio natural o de algunos componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza. 366
Tabla 109. Jerarquización de los objetivos de conservación para el área propuesta. 367
Tabla 110. Puntuación de los valores objetos de conservación seleccionados para el área del proyecto en los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro. 372
Tabla 111. Calificación de los rangos de variación de un indicador 375
Tabla 112. Análisis de integridad ecológica del Sistema superficial de red hídrica 376
Tabla 113. Análisis de integridad ecológica del Sistema de regulación edáfica 376
Tabla 114. Análisis de integridad ecológica del Bosque natural denso 377
Tabla 115. Análisis de integridad ecológica del Arbustal y Matorral denso 378
Tabla 116. Análisis de integridad ecológica de las especies vegetales maderables (Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis) 379
Tabla 117. Análisis de integridad ecológica Mamíferos Voladores (Frugívoros, nectarívoros e insectívoros) 380
Tabla 118. Análisis de integridad ecológica Paisaje orográfico 381
Tabla 119. Análisis de integridad ecológica Especies vegetales Ornamentales (Cattleya quadricolor, Vanilla odorata y Eucharis caucana) 382
Tabla 120. Umbrales para el cálculo del valor jerárquico de la integridad ecológica 383
Tabla 121. Calificación global de la integridad ecológica de los objetos de conservación para el área del proyecto 383
Tabla 122. Calificación de amenazas a los valores objetos de conservación 384
Tabla 123. Calificación de las presiones del objeto de conservación 391
Tabla 124. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación 393
Tabla 125. Calificación de las presiones del objeto de conservación 399
Tabla 126. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación 400
Tabla 127. Calificación de las presiones del objeto de conservación 406
Tabla 128. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación 407
Tabla 129. Calificación de las presiones del objeto de conservación 414
Tabla 130. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación 415
Tabla 131 Calificación de las presiones del objeto de conservación 423
Tabla 132. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación 424
Tabla 133. Calificación de las presiones del objeto de conservación 431

Tabla 134. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación. 432
Tabla 135. Calificación de las presiones del objeto de conservación 438
Tabla 136. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación 439
Tabla 137. Calificación de las presiones del objeto de conservación 445
Tabla 138. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación 446

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Aspectos del Ecosistema en el área 22
Foto 2. Paisaje del piedemonte del área en El Hobo. Roldanillo 24
Foto 3. Panorámica del río Cauca, donde limita el área en Roldanillo 27
Foto 4. Vegetación típica del oroobioma azonal en Roldanilo, La Unión y Toro. 33
Foto 5. Pendientes características del área 64
Foto 6. Erosión por escorrentía y ausencia de cobertura vegetal en el área. 68
Foto 7. Cobertura de pasto y rastrojos en el área de estudio 101
Foto 8. La ganadería es la principal destinación en el uso del suelo. 104
Foto 9. Tipos de coberturas naturales en la zona de estudio 128
Foto 10. Vegetación típica compuesta por Cactaceas y Fabaceas de las zonas muy secas del municipio de La Unión (Foto: V, Vidal. 2013) 130
Foto 11. Arbustales y matorrales de las zonas muy secas de ladera del municipio de La Unión, corregimiento de San Luis, zanjón Potreritos (Foto: M, Llano. 2013). 131
Foto 12. Bosque protector de quebrada en la localidad Higeroncito, municipio de Roldanillo. (Foto: C, Burbano. 2013). 132
Foto 13. Formaciones vegetales de las zonas secas donde se destacan los bosques ribereños y los matorrales y Arbustales. Vista desde la ladera, en la finca Los Sueños, municipio de Toro. (Foto: C, Hernández. 2013). 133
Foto 14. Flor de Mayo (Cattleya quadricolor), en el municipio de Toro 161
Foto 15. Lirio Caucano (Eucharis caucana) en el municipio de Roldanillo (fotografía Viviana Vidal, 2014)... 162
Foto 16. Comunidad de Cactáceas típicas del ecosistema (Opuntia pittieri, Hylocereus undatus, Armatocereus humilis y Epiphyllum phyllanthus). (Fotos William Vargas, Martin Llano, Carlos Burbano y Carlos Hernandez 2014) 163
Foto 17. Ave Coclí (Theristicus caudatus). Foto (Ángela Burbano 2014). 177
Foto 18. Captura de Murciélagos mediante redes de niebla 189
Foto 19. Trampa Havahart utilizada para la detección de mamíferos medianos. 190
Foto 20. Trampa cámara ubicada en Troncos para la detección de mamíferos medianos y grandes 191
Foto 21. Refugio de mamífero encontrado mediante recorridos y observaciones 191
Foto 22. Registro fotográfico de La Zarigüeya o chucha común (Didelphis marsupialis) mediante Cámara trampa en el municipio de la Unión. 196
Foto 23. Registro fotográfico de la chucha mantequera (Marmosa robinsoni) en el municipio de Roldanillo. 196
Foto 24. Registro fotográfico del Olingo (Bassaricyon gabbii) mediante Cámara trampa en el municipio de la Unión. 197
Foto 25. Registro fotográfico de la Taira o zorro (Eira barbara) mediante Cámara trampa en el municipio de la Unión. 198
Foto 26. Registro fotográfico de la Taira o zorro (Eira barbara) mediante Cámara trampa en el municipio de la Roldanillo. 199
Foto 27. Registro fotográfico del Murciélago frutero común (Carollia perspicillata) mediante captura por redes de niebla en el municipio de la Toro. 202

Foto 28. Registro fotográfico del Murciélago frutero grande (Artibeus lituratus) mediante captura por redes de niebla en el municipio de la Toro. 202
Foto 29. Rana Rubí (Andinobates bombetes) Municipio de Toro, (Fotografía Carlos Burbano 2010)..... 226

INTRODUCCION

El Valle del Cauca cuenta con una riqueza de biodiversidad en la cual se cimenta el desarrollo del departamento, representada en ocho (8) biomas y treinta y cinco (35) ecosistemas, así como numerosas especies de flora y fauna y una gran riqueza étnica y cultural. Para el interés de este proyecto identificamos la distribución actual de los ecosistemas de bosque seco y humedales y subxerofítico (Sensu CVC 1997), hoy conocidos como los biomas Zonobioma Alternohígrico Tropical y Orobioma Azonal (CVC 2010), con relación a lo que pudo ser su distribución original sin intervención humana, revela que se ha perdido cerca del 73% de la cobertura, ubicando estos ecosistemas en un estado crítico (CVC 2007). En el Departamento del Valle del Cauca estos ecosistemas se encuentran casi desaparecidos; en la actualidad solo representan el 1% de toda la cobertura boscosa del departamento (CVC 2007).

El área de estudio comprende parte de los Municipios de Roldanillo, La Unión y Toro que conforman la cuenca denominada RUT1; también una pequeña porción de la cuenca Pescador que pertenece al municipio de Roldanillo. En el área se encuentra prioritariamente el ecosistema arbustal y matorral medio muy seco en montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH) (Orobioma Azonal), el cual presenta un vacío de representatividad del 96.72%, razón por la cual ha sido priorizado en el Sistema Departamental de Áreas Protegidas, (SIDAP) Valle del Cauca. En el área este ecosistema representa el 97,60% con 10.580 has. También se encuentran los ecosistemas Bosque calido seco en planicie aluvial (BOCSERA), con el 1,43%, el Bosque medio humedo en montana fluvio-gravitacional (BOMHUMH) con el 0,11% y el Bosque calido seco en piedemonte aluvial (BOCSEPA) con un porcentaje de 0,83%. El área de trabajo que se espera declarar como protegida tiene una extensión de 10.840,48 ha.

El plan de manejo se divide en tres componentes que son: Diagnóstico, en el cual se construye la línea base del área en sus aspectos biofísico y socioeconómico, el análisis de objetivos y objetos de conservación, viabilidad, presiones, amenazas, zonificación ambiental y el cual va de la mano con los ejercicios de participación en los cuales se construye el segundo componente que es el de Ordenamiento, el cual contiene los límites del área, la zonificación,régimen de usos y el análisis prospectivo; el tercer componente es el Estratégico o de Acción, el cual contiene los objetivos de manejo o de gestión, estrategias, programas-perfiles de proyectos, esquema financiero, estrategia o esquema de gestión y el sistema de tema de seguimiento. Estos componentes del Plan se desarrollan en el marco de las directrices que frente al tema de categorías, zonificación y régimen de usos determina el decreto 2372 de 2010.

[1] POMCH-20011

En este documento se compilan los resultados y análisis de información del Componente de Diagnóstico que contiene la caracterización biofísica y socioeconómica del área de estudio, incluyendo la geología, geomorfología, suelos, hidrología, climatología, hidrografía, cobertura vegetal, uso potencial, conflicto de uso del suelo, ecosistemas y aspectos biológicos, análisis de objetivos y objetos de conservación, el análisis de viablidad y el análisis de integridad ecológica. En la caracterización socioeconómica se presenta información como distribución político administrativa del área, demografía, vivienda, actividades económicas, Necesidades Basicas Insatisfechas (NBI), aspectos históricos y culturales, tenencia de la tierra y la caracterización de actores. Igualmente en este componente se presentan las metas de conservación relacionadas con las amenazas y estrategias identificadas con los actores como líneas de acción dentro del proyecto, las cuales se concretarán de manera detallada en el Componente Estratégico que está en concertación. El otro componente desarrollado en este documento es el de **Ordenamiento**, el cual ha sido concertado con los diferentes actores y define la zonificación y el régimen de usos de acuerdo al Decreto 2372 de 2010. Por último, se presenta el **Componente Estratégico o de Acción** concertado con los actores del proceso.

Es necesario precisar que este proyecto entrega los insumos para la declaratoria de la zona de estudio como área protegida, pero además formula el plan de manejo del área, razón por la cual se desarrollan todos los componentes necesarios para logral tal fin. Para el análisis de la información biológica se ha retomado la metodología de CVC desarrollada en Campo et al, (2007), pero igualmente se ha trabajado con la metodología de The Nature Conservancy (TNC) denominada análisis para conservación de áreas (PCA). Igualmente en todo el proceso se sigue la ruta metodológica del SIDAP para planes de manejo (Campo et al, 2007) y se articula con los elementos de la metodología de Parques Nacionales para declaratoria de áreas protegidas, la cual contiene básicamente la misma información requerida en la ruta SIDAP para planes de manejo.

COMPONENTE DE DIAGNOSTICO.

Es el primero de los componentes base, tanto para la declaratoria de área protegida, como para el plan de manejo de la misma. En el se establece la línea base y el análisis de integridad ecológica.

LOCALIZACIÓN

El área de estudio se encuentra en el departamento del Valle del Cauca, que está localizado entre los 03º04' y los 05º02' de latitud norte y entre los 72º42' y los 74º27' de longitud oeste, al sur occidente de Colombia. Limita al Norte con los departamentos de Chocó, Risaralda y Quindío; al Sur con el departamento del Cauca, al Este con los departamentos de Quindío y Tolima y al Oeste con el Océano Pacífico. La superficie del departamento es de 20.795,3 km^2 lo que equivale al 1.9% del territorio nacional (CVC, 2010) (Ver Figura 1).

La mayor parte del área se encuentra en jurisdicción de la cuenca RUT que comprende los Municipios de Roldanillo, La Unión y Toro. Esta cuenca limita con las cuencas Chancos por el norte; Obando, Los Micos y Las Cañas por el oriente con el Río Cauca; por el occidente con Garrapatas y por el sur con Pescador donde pertenece el resto del área. El área de las cuencas RUT cuenta con 10.222,68 ha, que corresponden al 94.5%. Una pequeña área pertenece a la cuenca Pescador con 617,80 ha, que corresponde al 5.5%. En general, el área limita al Sur con la cuenca pescador, al occidente con la cuenca del Garrapatas y al oriente, conas cuencas quebrada los Micos, cuenca quebrada las Cañas y parte de la cuenca del rio Obando con la que limita al Norte[2] (Ver Tabla 1).

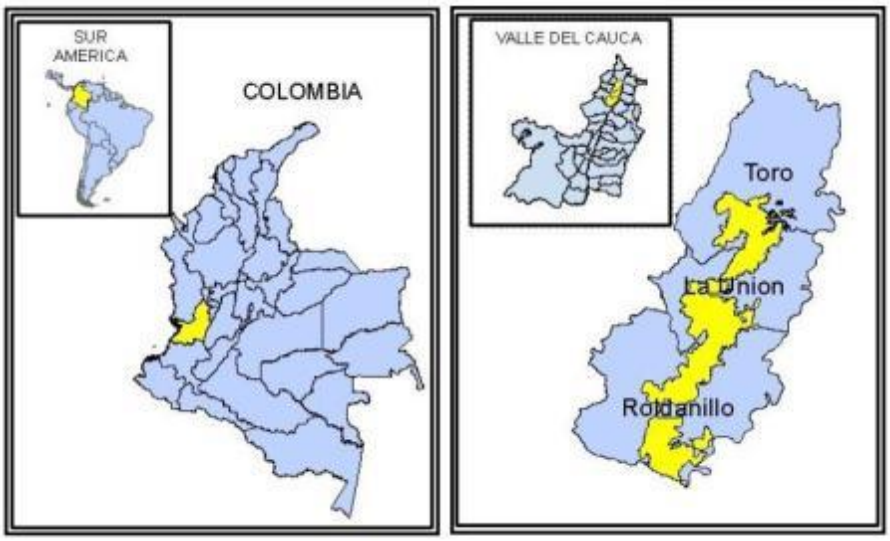


Figura 1. Localización general del área de estudio
Fundación Trópico, 2013

[2] CVC - Proagua. 2008. Síntesis de información disponible sobre el estado de los recursos naturales, como parte del diagnóstico técnico institucional para la cuenca del RUT.

DIVISION POLITICO ADMINISTRATIVA DEL ÁREA

De las 10.840,48 ha, que comprende el área de estudio 556,27 ha, que representa el 51 % del área, pertenecen al municipio de Roldanillo, específicamente los siguientes once corregimientos: Higueroncito con 243,71 ha, Morelia con 836,94 ha, Buenavista con 632.71 ha, Montañuela con 123.77 ha, Santa Rita con 366.11 ha, El Pie con 849.94 ha, Mateguadua con 551.03 ha, Roldanillo con 53.88 ha, Tierra Blanca con 255.50 ha, El Aguacate con 1034,10 ha, y El Hobo con 613.58 ha.

El municipio de La Unión comprende un área igual a 3425.12 ha, representa el 31.6%, específicamente los corregimientos de Aguadas con 1007.55 ha, San Luis con 690.06 ha, Quebrada Grande con 47.37 ha, La Unión con 1.54 ha, La Despensa con 1139.28 ha, Lindero con 53.56 ha, Cabecera con 485.76 ha.

Finalmente 1.854,09 ha, representan el 17.1% y pertenecen al municipio de Toro, específicamente los corregimientos: Ventaquemada con 247.07 ha, y el Cedro con 1606.02 ha. Ver Mapa 1.

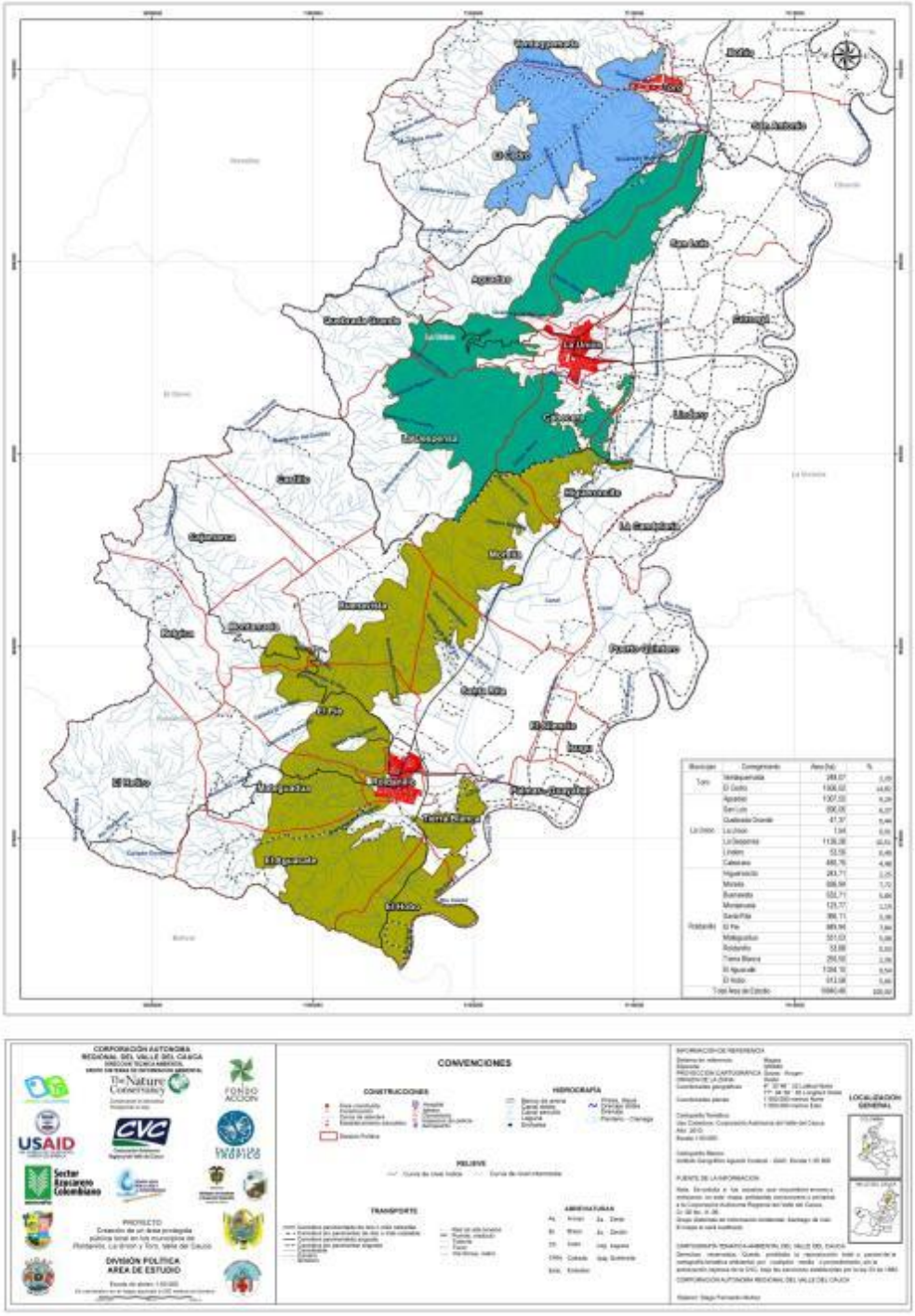
Tabla 1. División política

Municipio	Corregimiento	Área (ha)	Área (%)
Toro	Ventaquemada	248,07	2,29
	El Cedro	1606,02	14,82
La Unión	Aguadas	1007,55	9,29
	San Luis	690,06	6,37
	Quebrada Grande	47,37	0,44
	La Unión	1,54	0,01
	La Despensa	1139,28	10,51
	Lindero	53,56	0,49
	Cabecera	485,76	4,48
Roldanillo	Higueroncito	243,71	2,25
	Morelia	836,94	7,72
	Buenavista	632,71	5,84
	Montañuela	123,77	1,14
	Santa Rita	366,11	3,38
	El Pie	849,94	7,84
	Mateguadua	551,03	5,08
	Roldanillo	53,88	0,50

Municipio	Corregimiento	Área (ha)	Área (%)
	Tierra Blanca	255,50	2,36
	El Aguacate	1034,10	9,54
	El Hobo	613,58	5,66
Área total propuesta		10840,48	100,00

Fuente: Fundación Trópico 2013

Foto 1. Aspectos del Ecosistema en el área



Mapa 1. **Mapa división político administrativa del área de estudio**
CVC, 2010 –Fundación Trópico 2013.

Tabla 2. Ubicación en coordenadas geográficas y planas del área de estudio

Coordenadas planas gauss kruger		Coordenadas geográficas	
NORTE (m)	OESTE (m)	Latitud Norte	Longitud Oeste
1102156,24	992151,12	4° 31' 28,692" N	76° 9' 25,245" W
1110914,50	1002672,65	4° 37' 10,793" N	76° 4' 40,694" W
1109990,12	989620,65	4° 30' 5,988" N	76° 5' 11,263" W
1102707,21	973937,71	4° 21' 35,803" N	76° 9' 8,113" W

Fuente Fundación TRópico. 2013.

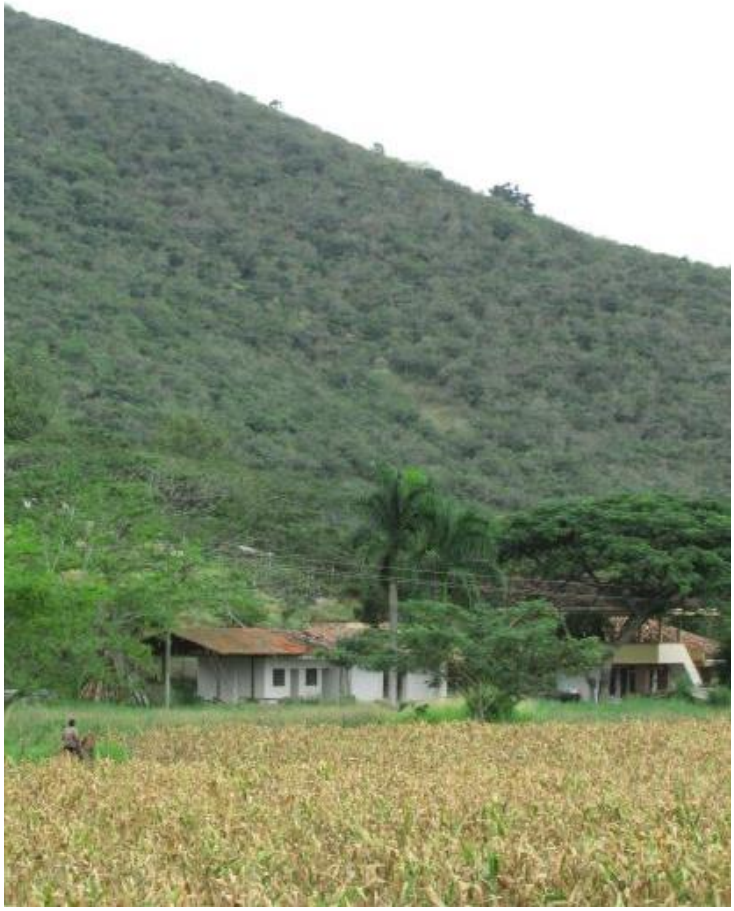


Foto 2. Paisaje del piedemonte del área en El Hobo. Roldanillo

1. CARACTERIZACION FÍSICA

1.1 ESTACIONES CLIMATOLOGICAS PLUVIOMETRICAS

Las diferentes variables climáticas se analizaron de acuerdo a la información cartográfica existente (CVC 2010) a escala 1:50,000. Y en el portal GEO-CVC. Las estaciones climatológicas y pluviométricas ubicadas en la cuenca RUT, utilizadas para levantar la información hidrológica y climatológica del área de estudio, se tomaron del documento Síntesis de Información Disponible Sobre el Estado de los Recursos Naturales, como Parte del Diagnostico Técnico Institucional para la Cuenca del RUT, 2008. (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Estaciones climatológica y pluviométricas de la cuenca RUT

Estación	Categoría	Operador	Periodo de registro	Drenaje	Altura
Centro administrativo La Unión	Climatológica	IDEAM	Noviembre de 1945 - activa	RUT	920
Las Gramas	Climatológica	IDEAM	Enero 1975 – julio 1982	RUT	940
Tierra Blanca	Climatológica	IDEAM	Enero 1965 – activa	RUT	930
Sabanazo	pluviométrica	CVC	Enero 1975 – activa	RUT	1.643
San Francisco	pluviométrica	IDEAM	Noviembre 1985 – agosto 1985	Cauca	960
La Quiebra	pluviométrica	CVC	Julio 1967 – activa	RUT	1.514
Las Peñas	pluviométrica	CVC	Enero1969 – activa	RUT	1.807
El Vesubio	pluviométrica	CVC	Febrero 1967 – activa	RUT	990
Puerto Molina	pluviométrica	CVC	Enero 1973 – activa	Cauca	939
San Antonio	Pluviométrica	IDEAM	Enero1975 – mayo 1984	RUT	930
El Bohío	Pluviométrica	CVC	Febrero 1962 – mayo 1991	RUT	957
El Oso	Pluviométrica	CVC	Junio 1971 – activa	RUT	1.240
La Rivera	Pluviométrica	IDEAM	Enero 1975 – Diciembre 1984	RUT	1.050
La Planta	Pluviométrica	CVC	Julio 1967 – mayo 1991	RUT	1.346
El Porvenir	Pluviométrica	CVC	Enero 1971 –activa	RUT	1.020
La Calera	Pluviométrica	CVC	Enero 1975 –mayo 1995	RUT	1.220
La Despensa	Pluviométrica	CVC	Enero 1971 – activa	RUT	1.380
El Lucero	Pluviométrica	CVC	Junio 1971 – activa	RUT	976

Estación	Categoría	Operador	Periodo de registro	Drenaje	Altura
La Victoria	Pluviométrica	IDEAM	Febrero 1968 – activa	Cauca	914
Higueroncito	Pluviométrica	IDEAM	Enero1975 – diciembre 1984	RUT	930
Higuerón	Pluviométrica	IDEAM	Enero 1974 – activa	RUT	969
Buenavista	Pluviométrica	CVC	Enero 1975 – activa	RUT	1.750
El Orégano	Pluviométrica	CVC	Enero1961 – activa	RUT	1.460
Montecristo	Pluviométrica	CVC	Enero1975 – activa	RUT	1.357
El Aguacate	Pluviométrica	CVC	Abril1993 - activa	RUT	1.400

Fuente: CVC. Información de Estaciones, 2006.[3]

1.2 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El área de drenaje es de 10.840,48 ha, se comprende por la vertiente oriental de la cordillera occidental, y por la zona aluvial izquierda del río Cauca en el sur del área de estudio, hasta el extremo norte donde permanece en el límite del piedemonte hasta los 1.700 m de altura aproximadamente en su cota más alta.

Este área de drenaje se divide en dos cuencas hidrográficas; la cuenca RUT la cual comprende un área de 10.222,68 ha, y la cuenca Pescador que comprende 617,80 ha, ver Tabla 4. En la cuenca RUT el área de drenaje se subdivide en ocho subcuencas naturales de menor área por las que transcurren treinta y seis (36) corrientes entre zanjones quebradas y pequeños ríos que conforman la red de drenaje. En la cuenca pescador no hay presencia de cauces superficiales (ver Mapa 2).

Tabla 4. Distribución de cuencas en el área de estudio

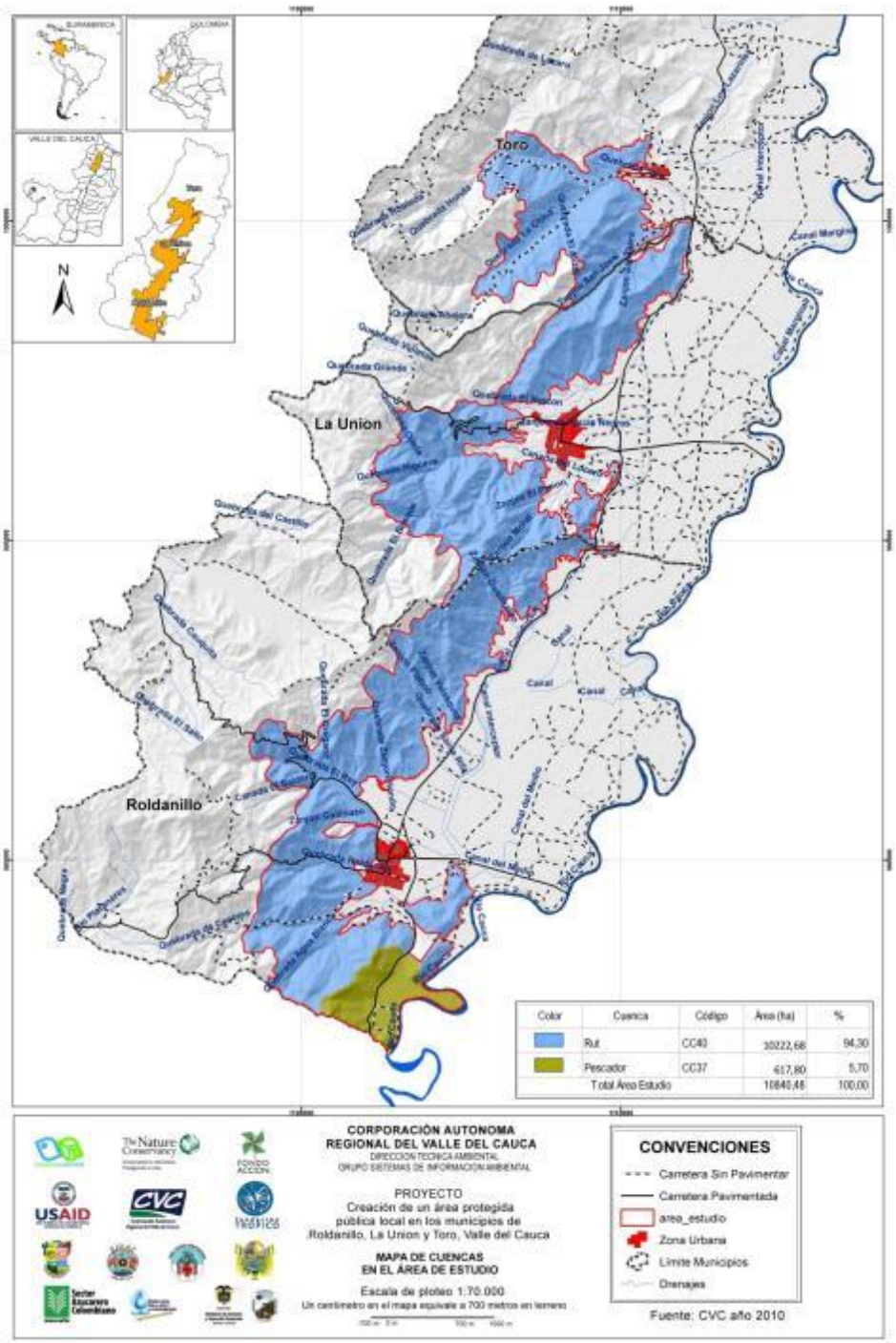
Cuenca	Código	Área (ha)	Área (%)
Rut	CC40	10.222,68	94.30
Pescador	CC37	617,80	5.7
Área total propuesta		**10.840,48**	**100,00**

Fuente Fundación Trópico, 2013

[3] Óp. Cit.

En el municipio de Roldanillo se destaca la quebrada El Rey que tiene antecedentes de desbordarse y causar inundaciones. Para el municipio de La Unión se destaca el zanjón La Culebra por que presenta uno de los valores de evaporación media anual más bajos para toda la cuenca, además de ser uno de los principales afluentes; también se destaca la quebrada El Rincón que abastece la cabecera municipal. Para el municipio de Toro se destaca la Quebrada Toro por que presenta uno de los valores de evaporación media anual más bajos para toda la cuenca y también es uno de los principales afluentes.

Foto 3. Panorámica del río Cauca, donde limita el área en Roldanillo



Mapa 2. Cuencas en el área de estudio
Fuente CVC[4]- Fundación Trópico, 2013

[4] Ibíd.

1.2.1. Subcuencas en el área de estudio

El área de estudio comprende ocho áreas de drenaje conformadas por la quebrada San Pacho o El Estero, quebrada Toro, quebrada San Pedro, zanjón la Culebra, Zanjones, quebrada Roldanillo, la zona baja de la cuenca RUT y una pequeña porción de la cuenca Pescador.

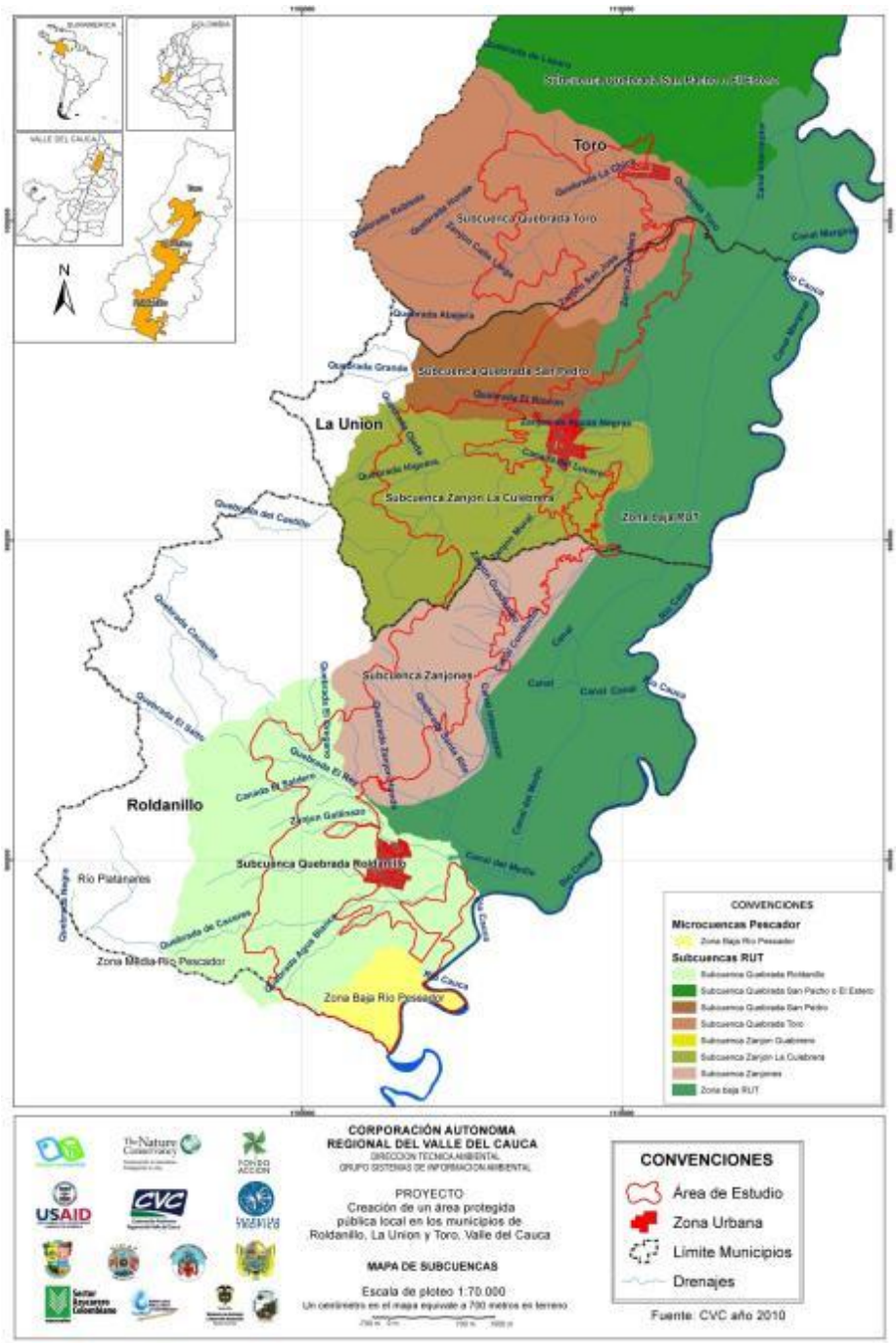
El área de estudio comprende 29,61 ha, de la subcuenca Quebrada San Pacho o El Estero, y representa el 25 % del área. De la subcuenca Quebrada San Pedro, el área de estudio comprende un área de drenaje de 620,44 ha, que representan el 5,7% del área. Tambiencomprende 2194,71 ha, de la subcuenca Quebrada Toroque corresponde al 20,25% del área. Así mismo 2.774,53 ha de la subcuenca Quebrada Roldanilloque representan el 25,59% del área, de igual manera abarca 2.056,22 ha, de la subcuenca Zanjón la Culebra y representan el 18,97% del área, 2162,31 ha, de la subcuenca Zanjones, representando el 19,95% del área, de la subcuenca Zona baja RUT el área de estudio abarca 385,08 ha, que representan el 3,55% del área, y finalmente 617,58 ha, que drenan en la Cuenca Pescadorque representan el 5,70% del área de estudio (ver Mapa 3 y tabla 5).

Tabla 5. Subcuencas en el área de estudio

Subcuenca	Área (ha)	Área (%)
Quebrada Roldanillo	2774,53	25,59
Quebrada San Pacho o El Estero	29,61	0,27
Quebrada San Pedro	620,44	5,72
Quebrada Toro	2194,71	20,25
Zanjón La Culebrera	2056,22	18,97
Zanjones	2162,31	19,95
Zona baja RUT	385,08	3,55
Zona Baja Río Pescador	617,58	5,70
Total Área de Estudio	**10840,48**	**100,00**

Fuente CVC[5]- Fundación Trópico, 2013

[5] Ibíd.



Mapa 3. Áreas de drenaje de la cuenca
Fuente: CVC – Grupo de Recursos Hídricos[6]- Fundación Trópico, 2013

[6] Ibíd.

1.3 CLIMA

El clima es el conjunto oscilante de las circunstancias atmosféricas, durante un periodo de tiempo y un lugar o región determinados, de esta manera los procesos atmosféricos se relacionan con la superficie terrestre y su corteza ya sea continental u oceánica. El clima estriba a su vez por la cantidad de radiación solar que ingresa al sistema. [7] La ubicación del país en la zona tropical hace que su territorio sea participe de las mayores proporciones de energía que el sol le transfiere a la tierra. Justamente en los trópicos se absorbe la mayor parte de la energía solar que luego se transfiere a la atmósfera, configurándose de esta forma el motor que determina el desplazamiento del aire entre las latitudes ecuatoriales y polares, mediante una circulación meridional. [8]

Así cerca de la superficie, en la zona tropical se desarrollan vientos provenientes del noreste y del sureste, denominados Alisios, como consecuencia del efecto Coriolis generado por la rotación terrestre en torno al eje que pasa por sus polos, los vientos alisios soplan casi todas las regiones tropicales que se extienden entre los cinturones de altas presiones subtropicales y las bajas presiones ecuatoriales, al mismo tiempo la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) que se define como una estrecha banda zonal de vigorosa convección, se manifiesta por el encuentro de estos vientos cerca al Ecuador y obliga al aire cálido ecuatorial a elevarse provocando un enfriamiento del aire por expansión condición que favorece el desarrollo de nubes tipo cúmulos.[9]

De esta manea el área de estudio se beneficia por la presencia de precipitaciones que cubren y rodean las zonas montañosas para nuestro interés la vertiente del pacifico, en donde generalmente los vientos del océano pacifico suben por el flanco occidental de la cordillera occidental por acción del gradiente altitudinal que genera la barrera topográfica, este ascenso rápido de masas de aire con altas humedades ocasionan una condensación del vapor de agua, combinadas con polvo y otros elementos en el aire, dan lugar a formación de nubes que dependiendo del área de frente de choque, de la forma de la barrera y de la altura en que se chocan originan diferentes tipos de nubes, como cumulonimbos, que tienen la capacidad de generar precipitaciones fuertes en poco tiempo. Aunque la mayor parte de la precipitación, cae en la vertiente del pacifico, una parte se precipita sobre la vertiente oriental y conforma el ingreso de agua al área de estudio.

[7] Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales, Proyecto Sistema de Información Geográfica Para El Ordenamiento Territorial Nacional. IGAC 2009
[8] Ibíd.
[9] Ibíd.

1.3.1. Clima del área de estudio

Debido a la Localización geográfica del área de estudio, en una zona de bajas latitudes, entre los 4º 22` y 4º 43`` al norte del Ecuador, sobre la vertiente oriental de la cordillera occidental; el clima de la región es de carácter tropical, determinado principalmente por la variaciones altimétricas, topografía del relieve y la influencia que ejerce el movimiento de la (ZCIT), la cual genera a su paso dos periodos húmedos y dos secas que se presentan intercalados a lo largo del año, con distribuciones dependientes de fenómenos como el niño y la niña. La vertiente oriental de la cordillera occidental, presentan influencia en los grados de exposición a corrientes de aire, que varían de acuerdo a la altitud y latitud. En los valles interandinos y en las zonas montañosas, a pesar de percibirse una ligera influencia de los vientos alisios, las condiciones de relieve y radiación solar, determinan en gran parte la dirección y velocidad del viento.

En la cuenca principalmente son los vientos secos de sotavento¨[10]. Estos vientos intensifican la erosión de los suelos, el desecamiento, daño mecánico y transporte de partículas, creando espacios áridos. En la cuenca RUT se presenta un régimen climático definido, por la alta cantidad de horas de brillo solar a las que se expone (65 a 170 horas/mes) y poca oferta hídrica, alberga dos pisos térmicos el comprendido entre los 0 y 1000m, de altura que corresponde al clima Cálido y el piso térmico comprendido entre los 1000 y 2000 que corresponde al clima Medio (CVC, 2010)[11]

El piso térmico de clima Cálido, presenta temperaturas mayores de 24º C, humedad relativa de 70 a 90%, pertenece a la provincia de humedad Muy Seco con un rango de precipitaciones de 500 a 1000mm/año (CVC, 2010)[12]. El piso térmico de clima Templado o Medio, presenta temperaturas entre 18 y 24º C, humedad relativa de 75 a 92%, pertenece a la provincia de humedad Seco con un rango de precipitaciones de 500 a 1000mm/año (CVC 2010),[13] ambos presenta condiciones óptimas para los biomas, Zonobioma Alternohígrico Tropical y Orobioma Azonal.

1.3.2. Brillo solar

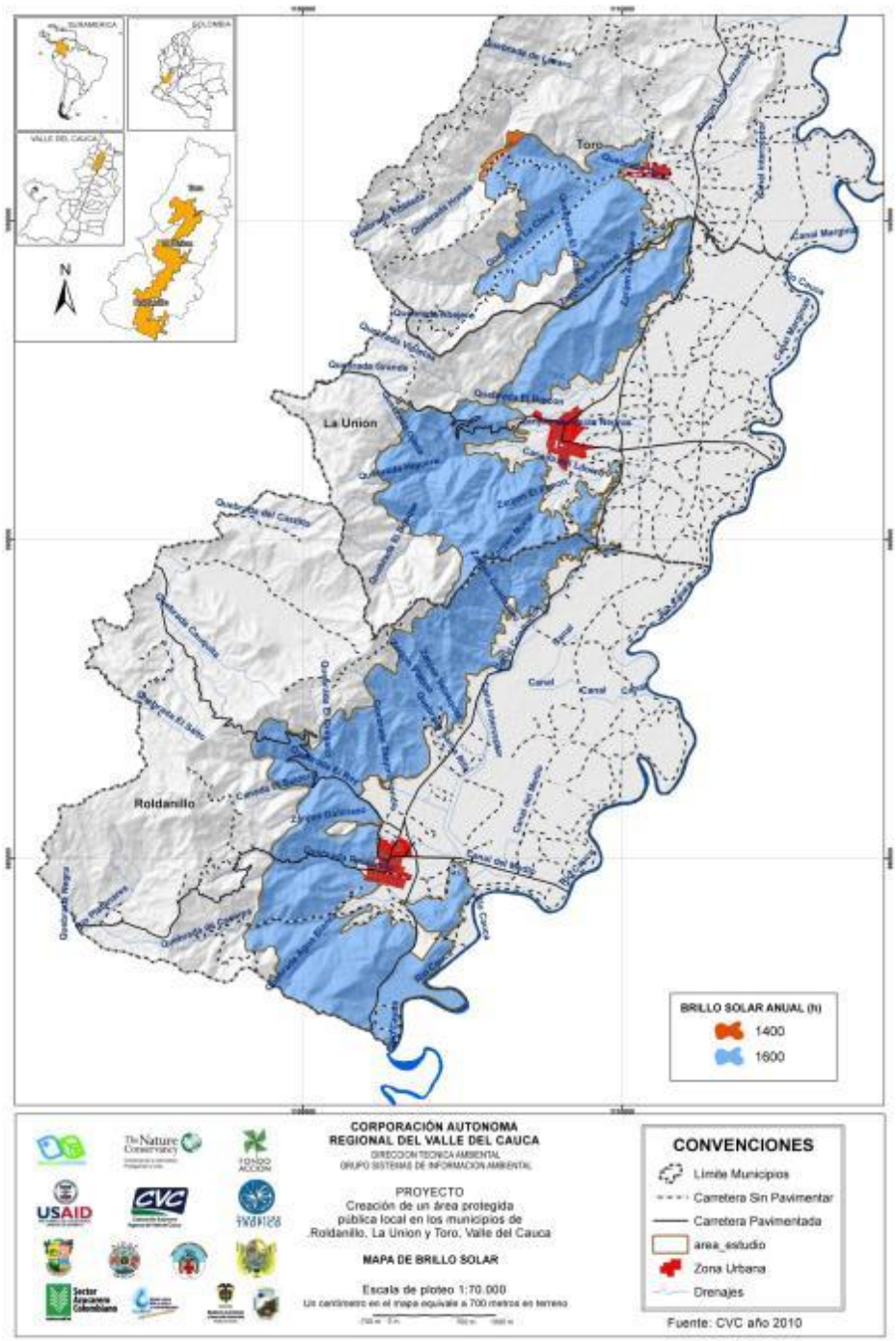
La variable de brillo solar representa el tiempo durante el cual la luz solar incide sobre la cuenca. El área de estudio, está en su mayor extensión expuesta a un rango entre las 1.600 a 1.800 horas de brillo solar anual (ver Mapa 4). Los meses de mayor intensidad de brillo solar corresponden a los

[10] Óp. Cit.
[11] Convenio 256 CVC – Funagua. Aunar Esfuerzos Técnicos y Económicos Para Realizar el Análisis Preliminar de la Representatividad Ecosistémica, a Través de la Recopilación, Clasificación y Ajuste de Información Primaria y Secundaria con Rectificaciones de Campo del Mapa de Ecosistemas de Colombia, Para la Jurisdicción del Valle del Cauca.
[12] Óp. Cit.
[13] Óp. Cit.

meses de julio y agosto, cabe resaltar que para estos meses la precipitación es mínima y está en el orden de 70 mm mensuales, si tenemos en cuenta el rango de evaporación mensual multianual de 1.200 a 1.600 mm, estamos hablando de un promedio mensual mayor a 100 mm de evaporación, notamos que en estos meses muy probablemente habrá un déficit hídrico mayor a 30 mm de agua; para el resto del año se reporta un rango de 120 a 140 horas de exposición solar mensual, con excepción del mes de marzo donde la mayor parte de la cuenca presenta un rango de las 140 a 160 horas de exposición al brillo solar. Su localización geográfica y orientación occidente – oriente influye en el grado de exposición con una mayor duración de exposición solar durante el año.[14] (CVC - Proagua 2008).

Foto 4. Vegetación típica del oroobioma azonal en Roldanilo, La Unión y Toro

[14] Óp. Cit.



Mapa 4. Brillo solar total multianual isolíneas
Fuente: CVC, 2010 – Fundación Trópico, 2013

1.3.3. Temperatura

En el área de estudio, la temperatura del territorio se establece a partir de isotermas, las cuales se calculan a partir de modelos digitales que se ajustan con la información de las estaciones climáticas, obteniendo valores aproximados. (CVC - Funagua 2010). Los valores medios mensuales de los máximos y mínimos de temperatura en la cuenca, no presentan grandes diferencias a lo largo del año con respecto al promedio anual, observándose diferencias no mayores a 1ºC en los valores máximos correspondiente a los meses de enero (26ºC) y febrero (27ºC) e igualmente de 1 ºC en los valores mínimos entre los meses más fríos y más calurosos del año (junio con 24ºC y diciembre con 25ºC) (óp. Cit. pág. 16)[15].

La temperatura se analizó de acuerdo a la información cartográfica existente (CVC 2010), a escala 1:50.000. Se identificó que el área de estudio se divide en dos rangos de temperatura media anual, en primer lugar un rango de temperatura media anual entre los 23°C a 25 °C, cubren la mayor extensión con 9.687,78 ha, que representa el 89.37% del área de estudio y en segundo lugar un rango comprendido entre los 21°C a 23°C, cubren una extensión de 1.152,70 ha, que corresponde al 10,63% del área de estudio (ver Tabla 6 y Mapa 5).

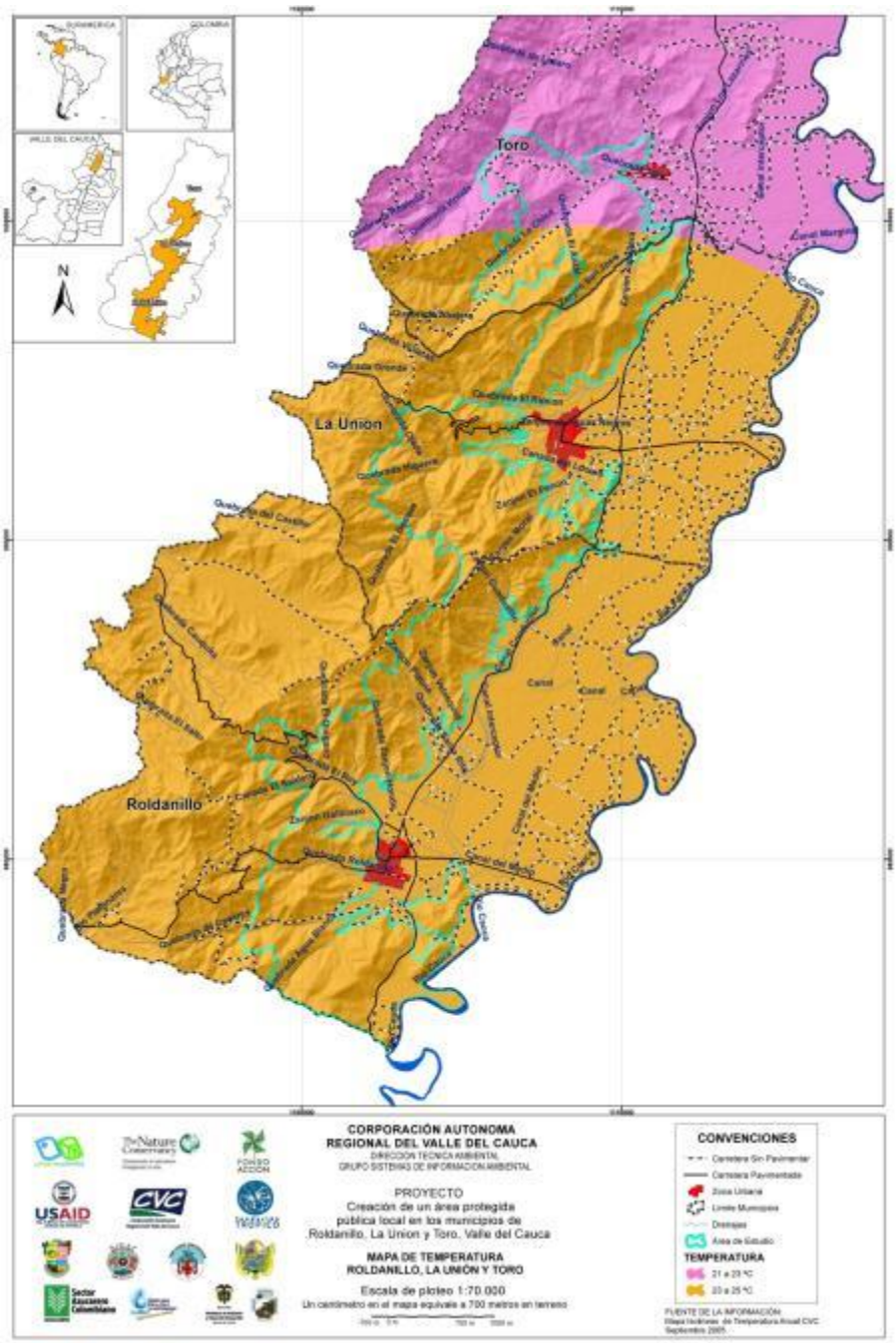
Tabla 6. Distribución de la temperatura en el área de estudio

Temperatura	Área (ha)	Área (%)
23ºC a 25ºC	9687.78	89,37
21ºC a 23ºC	1152,70	10,63
Total área	**10.840,48**	**100,0**

Fuente CVC, 2010-Convneio CVC 032/ 2013

La temperatura fluctúa desde los 21°C en el municipio de Toro en una pequeña parte hasta los 25°C en el resto del área, con un promedio de 23°C en el área de estudio. La temperatura es una variable inversamente proporcional a la altura, e influye directamente en el tipo de especies que se pueden adaptar a esta temperatura, a su vez la temperatura en gran medida interactuando con otras variables influyen en el clima seco y templado del área de estudio, no obstante la topografía da lugar a pequeños microclimas en donde se podría encontrar una menor temperatura.

[15] Óp. Cit.



Mapa 5. Temperatura media anual multianual área de estudio
Fuente: CVC 2010. Grupo de recursos hídricos.[16] Fundación Trópico, 2013.

[16] Óp. Cit.

1.3.4. Precipitación

El área de estudio presenta una precipitación bimodal, (ver Figura 4), característico del valle geográfico del rio Cauca. Dos estaciones lluviosas a lo largo de año, la primera a comienzos de abril a finales de junio y la segunda de septiembre a finales de noviembre, se originan por el paso de la (ZCIT) sobre la región, con el movimiento de sur a norte de la ZCIT para el primer periodo húmedo y el desplazamiento descendente de norte a sur para el segundo periodo; entre los dos periodos secos.[17]

¨La precipitación media anual es de 1.287 mm, con dos periodos de baja precipitación; enero, febrero y julio, agosto, y dos de alta precipitación; abril-mayo y octubre-noviembre. Enero es el mes con menor precipitación con 64 mm, cuando el promedio mensual es de 107 mm/mes¨[18](CVC Proagua 2008 pág. 20)

Se diferencian dos épocas de mayor precipitación durante el año, característico de su régimen bimodal con las mayores laminas en los meses de abril y octubre. En cuanto a las épocas secas se observa que el mes de enero es el que presenta menor precipitación en el año (ver Figura 2).

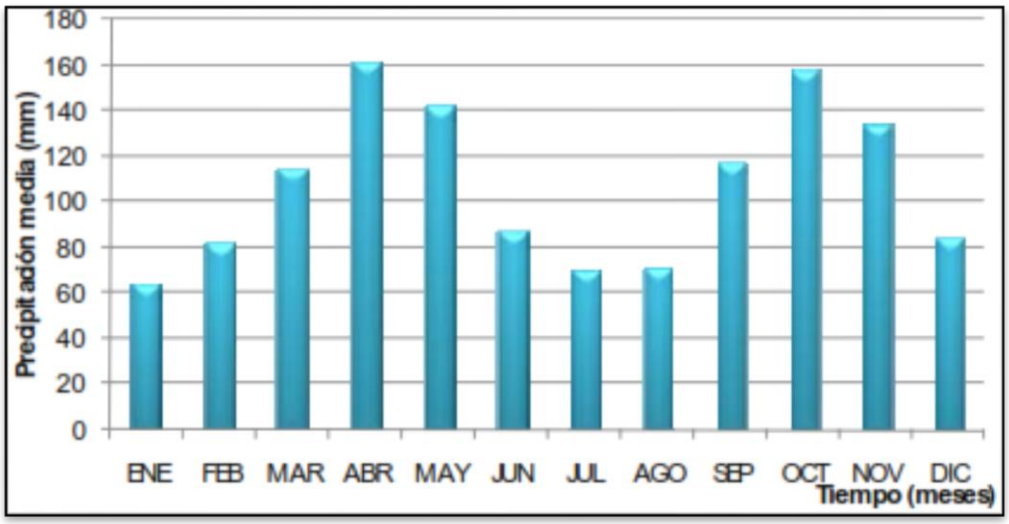


Figura 2. Variación temporal de la precipitación media cuenca RUT
Fuente CVC. Isoyetas, cuenca RUT. 2006. [19]

[17] Óp. Cit.
[18] Óp. Cit.
[19] Ibíd.

La precipitación se analizó de acuerdo a la información cartográfica existente (CVC 2010), a escala 1:50,000. La distribución espacial de la precipitación mensual multianual, está trazada mediante curvas de Isoyetas. Los rangos de precipitación en el área de estudio van desde los 800 mm hasta los 1600 mm de agua precipitada donde este último caso se presenta solo en el municipio de Toro.

La mayor extensión del área de estudio 5.898,57 ha, que corresponde al 54,41% del área, presenta una precipitación media anual de los 1.200 mm a 1.400 mm. En una extensión de 4.538,75 ha, el 41.87% del área, presenta una precipitación media anual en un rango de 100 mm a 1.200 mm. En una extensión de 329.91 ha, que representa el 3,04% del área, presenta una precipitación media anual de 800 mm a 1.000 mm. En 73.25 ha, que cubre el 0.68% del área, se presenta una precipitación media anual de 1.400 a 1.600 mm (Ver Tabla 7 y Mapa 6).

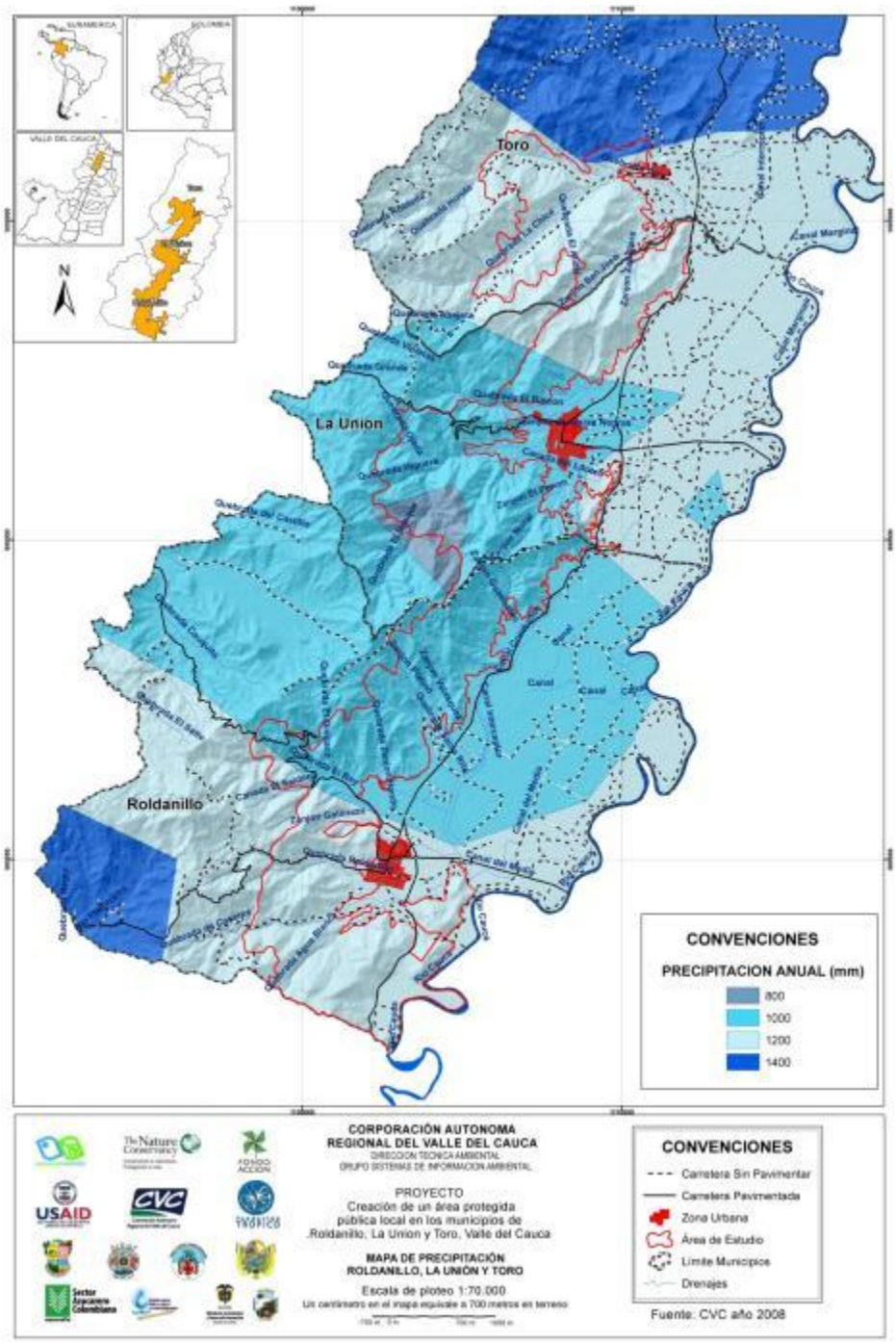
Tabla 7. Distribución de las precipitaciones en el área de estudio

Precipitación	Área (ha)	Área (%)
800 a 1000	329,91	3,04
1000 a 1200	4538.75	41,87
1200 a 1400	5898.57	54,41
1400 a 1600	73,25	0,68
Total área	**10.840,48**	**100,0**

Fuente CVC, 2010 –Fundación Trópico 2013.

En el municipio de La Unión, el rango de precipitación media anual de mayor incidencia esta entre los 1.000 mm y 1.200 mm, en los municipios de Toro y Roldanillo, el rango de precipitaciones es mayor,con valores entre los 1.200 mm y los 1.400 mm. En general para los tres municipios se puede estimar un promedio de 1.200 mm de precipitación media anual. La presencia de las precipitaciones es un factor que determina en gran medida la agricultura, y la sucesión natural, más aún en este tipo de climas que tienden a la aridez, característicos de vegetación subxerofítica donde los paisajes pueden cambiar drástica y rápidamente si existe un déficit hídrico muy prolongado.

Las precipitaciones son los únicos aportes de agua que entran en el área de estudio, y sabemos que el agua es un bien limitado para nuestras condiciones, por lo tanto es importante tener en cuenta que para realizar cualquier actividad cotidiana o productiva, es necesario contar con un abastecimiento de agua, especialmente en las épocas más secas del año.



Mapa 6. Precipitación media mensual multianual del área de estudio
Fuente: CVC, 2010 Grupo de recursos hídricos. – Fundación Trópico 2013.

1.3.5. Evaporación

La evaporación se analizó de acuerdo a la información cartográfica existente (CVC 2010), a escala 1:50,000. ¨El comportamiento de la evaporación media anual presenta variaciones espaciales entre los 1.200 mm para las zonas altas y 1600 mm en la zona baja, a nivel mensual se tiene un promedio de 114,4 mm con un pico en el mes de agosto de 138 mm, los valores más bajos corresponden a los meses de mayo con 92,7 mm y noviembre con 102,8 mm.¨ [20] *(CVC- Pro agua 2008 pág. 18).*

En el área de estudio se tienen tres niveles de evaporación media anual multianual que van desde los 1.200 mm hasta los 1.600 mm de agua evaporada, el panorama predominante es una evaporación de 1.400 mm que cubren una extensión de 8671.25 ha, que representan el 79.99% del área de estudio (Ver Tabla 8 y Mapa 7).

Tabla 8. Evaporación media en el área de estudio

Evaporación	Área (ha)	Área (%)
1200	1684,59	15,54
1400	8671,25	79,99
1600	484.64	4.47
Total	**10.840,48**	**100,0**

Fuente: Fundación Trópico/2013.

El mejor panorama de evaporación se presenta en el municipio de Toro, con los niveles de evaporación más bajos para el área, por el contrario, el municipio de La Unión presenta los niveles de evaporación más altos; y el municipio de Roldanillo con niveles de evaporacion promedio entre los otros dos municipios. Cabe destacar que la evaporación media anual multianual que predomina en el área de estudio es de 1400 mm, la mayor parte del año es mayor o igual a la precipitación en el mejor de los casos; porque si tenemos en cuenta el panorama de la precipitación media anual que predomina en el área de estudio que varía de 1.200 mm a 1.400 mm, vemos que posiblemente la mayor parte del año, en todos los años habrá un déficit hídrico, por esta razón es importante mantener las condiciones edáficas y vegetales favorables para interceptar y retener la mayor cantidad de agua posible, con el fin de mitigar el muy probable balance hídrico negativo de la cuenca.

[20] Ibíd.

La evaporación se entiende como la perdida de agua en el suelo y cuerpos de agua y es una variable climatológica inversamente proporcional a la altura, en las zonas altas la evaporación no es tan considerable como en las zonas bajas donde es alta, la cuenca RUT presenta un promedio de evaporación media anual de 1.490mm. Cabe resaltar que la pérdida del agua en el suelo y en los espejos de agua se intensifica, si el suelo o los alrededores de los cuerpos de agua carecen de cobertura vegetal; en la Figura 3 se observa la variación de la evaporación para las subcuencas de la cuenca RUT.

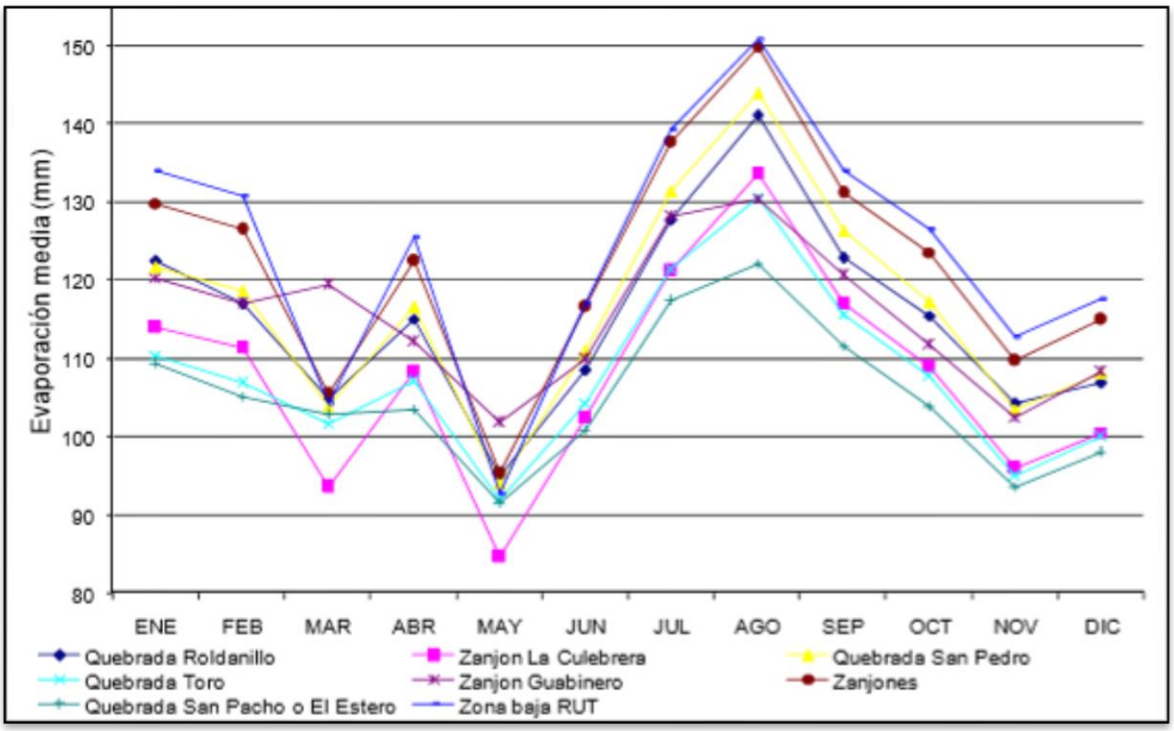
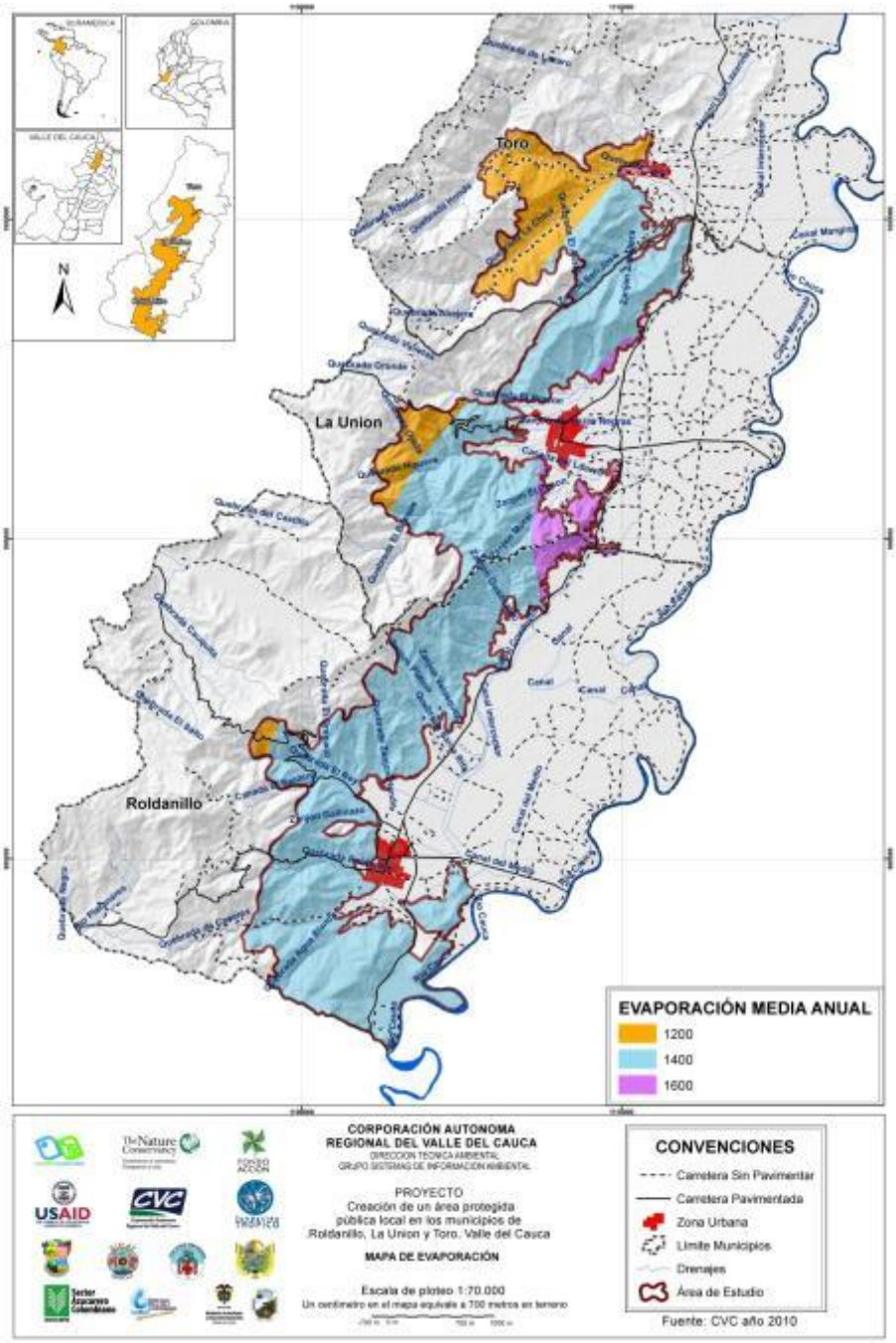


Figura 3. Variación mensual de la evaporación de las subcuencas de la cuenca RUT
Fuente: CVC Isoevaporacion, cuenca RUT. 2006.

Se observa que las subcuencas como Quebrada Toro, Quebrada San Pacho o El Estero y Zanjón la Culebra presentan valores de evaporación bajos en comparación con las demás subcuencas, esto se debe a diferentes factores que afectan dicha variable como su ubicación por el tiempo de exposición al sol, la altura en que este la mayor parte de la subcuenca, la cobertura vegetal que tenga o el nivel de intervención antrópica. También se ve que los niveles de evaporación son mayores en los meses más secos del año por lo tanto si tenemos dos periodos húmedos en el año el resto del año seguramente la evaporación será mayor que la precipitación, de tal forma que en el área se presenta un déficit hídrico generando condiciones de sequía, la mayor parte del año.



Mapa 7. Evaporación media anual multianual en el área de estudio
Fuente CVC 2010. Grupo de recursos hídricos.[21] Fundación Trópico 2013

[21] Ibíd.

1.3.6. Zonificación bioclimática

1.3.6.1. Pisos térmicos

El estudio "Levantamiento de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Valle del Cauca" clasifica las unidades climáticas, inicialmente define los pisos térmicos de acuerdo al sistema definido por Caldas (Guhl, 1.956), basado en las variaciones que presenta la temperatura en las diferentes alturas sobre el nivel del mar con algunas modificaciones realizadas por el IGAC (1.975). Por otra parte, se explica que con base en registros de estaciones meteorológicas se calculan los índices de humedad con los métodos de Thorntwaite y Lang y se determinan la unidad climática y la provincia de humedad de la zona de influencia de cada estación (CVC - FUNAGUA convenio 256 2010).

El área de estudio pertenece al piso térmico que se encuentra entre los 1.000 m. de altura y los 2.000 m. Corresponde a un clima Templado característico del ecosistema arbustal y matorral medio y muy seco en montaña fluviogravitacional. Presenta temperaturas entre los 18ºC y 24ºC no obstante en una pequeña planicie en el piedemonte está presente el clima cálido (ver Tabla 9).

Tabla 9. Piso Térmico

Piso térmico	Temperatura (ºc)	Altura (msnm)
Cálido	>24	0 -1000
Templado	18 -24	1000-2000

Fuente: CVC 2010 – Fundación Trópico 2013

1.3.7. Provincias de humedad

Las provincias de humedad se basan en los conceptos de Holdridge (1.978), donde se calcula la relación de evapotranspiración potencial (ETP) mediante la división del valor de evapotranspiración potencial promedia (ETPP) por el valor de la precipitación promedia anual (PPA). [22]

La ETPP se obtiene apoyada en la hipótesis que plantea Holdridge, la cual dice que el valor de la ETPP es único en cualquier isoterma de la superficie terrestre:

ETPP = biotemperatura (ºC) * 58,93

[22] Óp. cit.

A partir de las isolíneas de precipitación (Isoyetas) se calcula el modelo digital de precipitación promedia anual (PPA).

Las provincias de humedad finalmente se obtienen calculando la relación ETPP/PPA y se clasifican de acuerdo con los siguientes rangos, ver Tabla 10.

Tabla 10. Clasificación de las provincias de humedad según la relación ETPP/PPA (Holdridge, 1978)

Rango (ETPP/PPA)	Provincia de Humedad
Menor a 0,25	Pluvial o superhúmeda
0,26 a0,50	Muy húmeda o perhúmeda
0,51 a 1,00	Húmeda
1,01 a 2,00	Seca o subhúmeda
2,00 a 4,00	Muy seca o semiárida
4,00 a 8,00	Árida

Fuente CVC - Funagua 2010.[23]

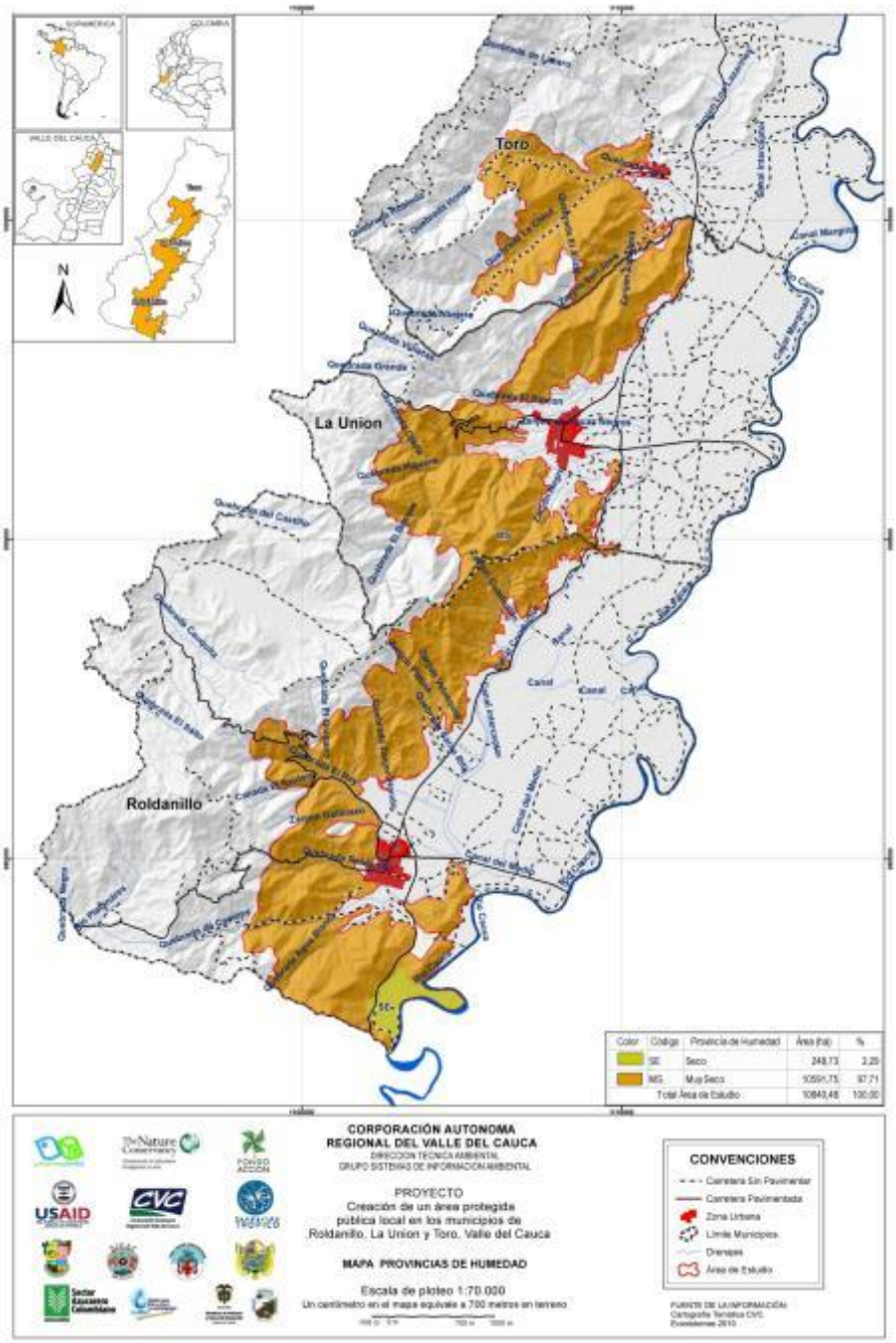
En el área de estudio predomina la provincia de humedad Muy Seca o Semiárida, esto quiere decir, zonas donde existe un déficit de agua. Esta provincia cubre un área de 1.0904.30 ha, y representan el 97.8% del área de estudio, las restantes 248.70 ha, presentan una provincia de humedad Seco. En los tres municipios el panorama es dominado por la provincia Muy Seco y Roldanillo solo presenta la provincia de humedad seco (ver Tabla 11 y Mapa 8).

Tabla 11. Provincias de Humedad en el área de estudio

Código	Nombre	Área (ha)	Área (%)
SE	SECO	248,73	2,29
MS	MUY SECO	10591.75	97,71
Total área		**10.840,48**	**100,0**

Fuente: CVC 2010 – Fundación Trópico 2013

[23] Óp. cit.



Mapa 8. Provincias de humedad en el área de estudio
Fuente CVC: 2010 – Fundación Trópico 2013

1.3.8. Zonas de vida

Bosque Seco Tropical: Su altitud varía entre los 900 y 1.200 m de altitud con promedios de lluvia de 1.000 a 2.000 mm anuales, y una temperatura promedio superior o igual a 24°C (PONCH 2011). Corresponde a la zona plana de clima seco, donde se encuentran asentadas las zona urbanas de los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro, además de la gran franja agroindustrial generada por la construcción del Distrito de Riego RUT (Ibíd.). El bosque se caracteriza por la presencia de árboles de hasta 35 m de altura. Las epífitas no son muy abundantes y algunos árboles pierden sus hojas en la estación seca. Existen pocos arbustos terrestres de hojas grandes (CVC-Funagua 2008). Según, lo consignado en el PONCH (2011), en la cuenca RUT se estimó una cobertura original de bosque seco y humedales de 27.506 a, pero debido a las actividades antrópicas que se han desarrollado a través del tiempo, actualmente la cuenca presenta una cobertura de 3.863 ha, de las cuales 289,6 ha, corresponden a bosque natural, 3.087 ha, a rastrojo, 382 ha, a cobertura arbórea, 53 ha, corresponde a bosque de guadua y 51 ha, a cuerpos de agua (lagunas y Madreviejas) (CVC-Proaguas 2008) (Anexo 1).

En esta misma cuenca se reconocen cuatro humedales estacionales: las “Madre viejas” El Remolino, La Pepa, El Nilo y El Boyado o Chipre. Las tres primeras se encuentran declaradas como Reservas de Recursos Renovables del Valle Geográfico del río Cauca. La última fue reportada por los técnicos de la DAR BRUT. Ninguna de las “Madre viejas” presenta plan de manejo, pero para el humedal El Remolino existe un estudio ambiental.

Bosques muy secos o subxerofítico**:** La vegetación típica de este tipo de formaciones comprende árboles pequeños y arbustos achaparrados, de hojas persistentes, coriáceas y rígidas con gruesa cutícula o que las pierden en la época más seca, plantas espinosas, plantas suculentas, plantas de hojas rígidas y gramíneas que se secan en el verano (Anexo 2).

Existe aproximadamente una franja de 6.000 ha en ecosistema bosque seco tropical y muy seco (Subxerofítico), que va desde el municipio de Roldanillo, en los sectores de Higueroncito, Higuerón o Morelia, La Seca o Santa Rita, Las Tres Cruces, El Aguacate, Bacory, Bolívar, Las Minas y Ricaurte hasta colindar con el municipio de Trujillo (quebrada El Buey) (PONCH 2011). También, se encuentran bosques naturales, concentrados en los sectores de San Luís, Paramillo, El Oso y La Despensa; con bosques de guadua, rastrojos y cobertura arbórea de bosque seco (CVC-Funagua 2008) (Anexo 3).

1.4. GEOLOGÍA

Los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro se ubican en el piedemonte de la vertiente oriental de la cordillera occidental y hacen parte de la cordillera de los Andes. Históricamente investigadores descubrieron que los Andes se formaron debido a la interacción de las placas tectónicas de Nazca, El Caribe y Suramérica (UMC RUT pág. 53); Esta apilada ¨tectónica por acreción de la corteza terrestre, originó el levantamiento del punto de inflexión de la pendiente de la fosa del valle o bloque hundido, lo que ocasionó una cuenca de frente de arco ¨[24] (UMC RUT pág. 53). Las formaciones geológicas en la cuenca RUT se tomaron de estudios geológicos anteriores (CVC, 2006) (ver Tabla 13).

1.4.1. Geología en el área de estudio

La geología se analizó por medio de la información geográfica de la cuenca RUT basada en la cartografía existente (CVC 2010), a escala 1:50,000. El área de estudio se ubica en la zona montañosa de la cuenca, partiendo desde el piedemonte a 1.000 msnm, hasta aproximadamente los 1.500 msnm. La mayor extensión del área de estudio esta conformada por la Formación Volcánica 7.722,22 ha, en este orden sigue la Formación Espinal con 1.247,03 ha, y los Conos Aluviales con 435,5 ha, las demás formaciones se encuentran en menor proporción (ver Tabla 12 y Mapa 9), (ver Anexos 4 y 5).

Tabla 12. Formaciones geológicas en el área de estudio

Código	Nombre	Área (ha)	Área (%)
Ke	Formación Espinal	1247,03	11,50
Kv	Formación Volcánica	7622,22	70,31
Qca	Conos aluviales	435,5	4027
Qal	Depósitos aluviales	148,29	1,37
Tpz	Formación Zarzal	55,53	0,51
Kubgc	Complejo Ultramáfico de Bolívar	191,06	1,76
Kubgi	Complejo Ultramáfico de Bolívar	985,14	9,09
Qal(arc)	Depósitos aluviales rio Cauca (Predominio de material arcilloso)	51,10	0,47
Qal2	Depósitos aluviales (Albardon natural)	104,60	0,96
Área propuesta		**10.840,48**	**100,0**

Fuente CVC. Cartografía temática.[25] – Convenio CVC 042/ 2013

[24] Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Roldanillo-La Unión-Toro 2001.
[25] CVC – Documento Síntesis de Información Disponible Sobre el Estado de los Recursos Naturales, como Parte del Diagnostico Técnico Institucional para la Cuenca del RUT. 2008.

La geología nos da una idea de cómo se formó el suelo en que se ubica el área de estudio y las características asociadas a las diferentes formaciones, además al identificar y ubicar el cambio de una formación a otra, también se puede tener un indicio de las fallas estructurales; por ejemplo en el área de estudio se ve claramente que por el norte en el municipio de Roldanillo hay un cambio de la formación del Complejo Ultramáfico de Bolívar con la Formación Volcánica, este cambio se relaciona con la Falla Roldanillo, y en el municipio de Toro la misma Formación Volcánica se encuentra intercalada con la Formación Espinal y esta se asocia a la Falla Toro.

En La Unión y Roldanillo la geología que domina corresponde a la Formación Volcánica; en el municipio de Toro la geología dominante es la Formación Espinal, seguida por la Formación Volcánica. El municipio de Roldanillo es el que presenta más formaciones geológicas, por la vecindad del rio Cauca, entre estas tenemos el Complejo Ultramáfico de Bolívar, los Conos Aluviales y los Depósitos Aluviales del Rio Cauca.

Rocas cretáceas. Son vulcanitas básicas y sedimentitas de origen marino las cuales surgen a lo largo de la Cordillera Occidental, éstas se han congregado en las Formaciones Volcánica, Cisneros y Espinal. Adicionalmente existe un cuerpo de rocas ultramáficas al sur de Roldanillo, denominado Complejo Ultramáfico de Bolívar ¨[26] (UMC RUT pág. 39).

Complejo Ultramáfico de Bolívar (Kubgc, Kubgi)*:* esta formación es la tercera unidad más grande en el área de estudio comprende un área de 1230.12 ha, de las cuales 191.96 ha, corresponden a la formación (kubgc) y 1038.16 ha, corresponden a la formación (kubgi) y solo se encuentran en el municipio de Roldanillo en los límites con la cuenca pescador. Se trata de un cuerpo rocas ultramáficas que surge desde Rio-frío al sur (por fuera de esta cuenca) hasta el municipio de Roldanillo. Pertenece a una alternancia de gabros cumulíticos y olivínicos que gradan lateralmente a anfibolitas y diabasas anfibolitizadas[27] (UMC RUT pág. 39).

Formación Volcánica (Kv): esta formación es la unidad más grande en el área de estudio comprende un área de 8003.93 ha, de las cuales 3871.50 ha, corresponden al municipio de Roldanillo, 3367.29 ha, corresponden al municipio de La Unión y 765.18 ha, corresponden al municipio de Toro. La formación volcánica presenta diferentes relieves de acuerdo al grado de meteorización; es así como en los sectores donde la roca es fresca y moderadamente meteorizada predominan lomos alargados con pendientes fuertes. En las zonas donde estas rocas presentan alto grado de meteorización, desarrollan suelos rojizos espesos y la morfología se hace más suave.

[26]Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca ROLDANILLO-LAUNION_TORO de 2001
[27] Ibíd.

Concierne a una secuencia de vulcanitas básicas situadas al oeste de la falla del Cauca. Definido por Aspden et al., (1985). Conforma la mayor parte de la cuenca y consiste básicamente de diabasas, basaltos y en pequeña cantidad lavas almohadilladas y delgadas interestratificaciones de sedimentitas como tobas y cherts[28](UMC RUT pág. 40).

Formación Espinal (Ke). Esta formación es la segunda unidad más grande en el área de estudio comprende un área de 1238.09 ha, de las cuales 362.94 ha, corresponden al municipio de La Unión y 875.15 ha, corresponden al municipio de Toro. Definida por Hubach y Alvarado y posteriormente redefinida por Barrero, se trata de una alternancia de cherts, areniscas y shales silíceos negros, con niveles de secuencias turbidíticas que gradan desde conglomerados líticos a limolitas laminadas, cherts y tobas[29] (UMC RUT pág. 44).

Rocas terciarias. Las rocas del Terciario pertenecen a la Formación Zarzal la cual tiene muy poca distribución en el área. Se reporta desde el municipio de Toro hacia el norte.[30]

Formación Zarzal (Tpz). Esta formación es la unidad más pequeña en el área de estudio comprende un área de 55.53 ha, las cuales corresponden al municipio de Toro. Definida por Keiser en Van der Hammen, son unos remanentes de sedimentos poco consolidados agregado por una mezcla de material volcánico con sedimentos. Esta Formación la conforman, conglomerados, arenas tobáceas, arcillolitas, y niveles de diatomitas en las partes más distales. En el área estas rocas surgen a manera de abanicos aluviales muy antiguos ya disectados, en donde se conserva parcialmente la superficie plana inicial [31](UMC RUT pág. 45).

Los conglomerados presentan cantos sub-redondeados a sub-angulares, se componen de cherts, diabasas, basaltos, filitas, entre otras. Las arenas están poco consolidadas, son de tamaño medio a grueso, mal seleccionadas y se alternan con estratos limo arcilloso. El origen de esta Formación es lacustre debido a la presencia de horizontes arcillosos y diatomitas, mientras que los conglomerados indicarían un régimen de alta energía de tipo fluvial; es decir, hay una combinación de dos ambientes en donde el medio fluvial desemboca en uno lacustre[32] (UMC RUT pág. 45)

Depósitos cuaternarios. Son acumulaciones de materiales no consolidados consistentes en componentes sedimentarios con o sin ningún aporte volcánico, mal cementados, los cuales no

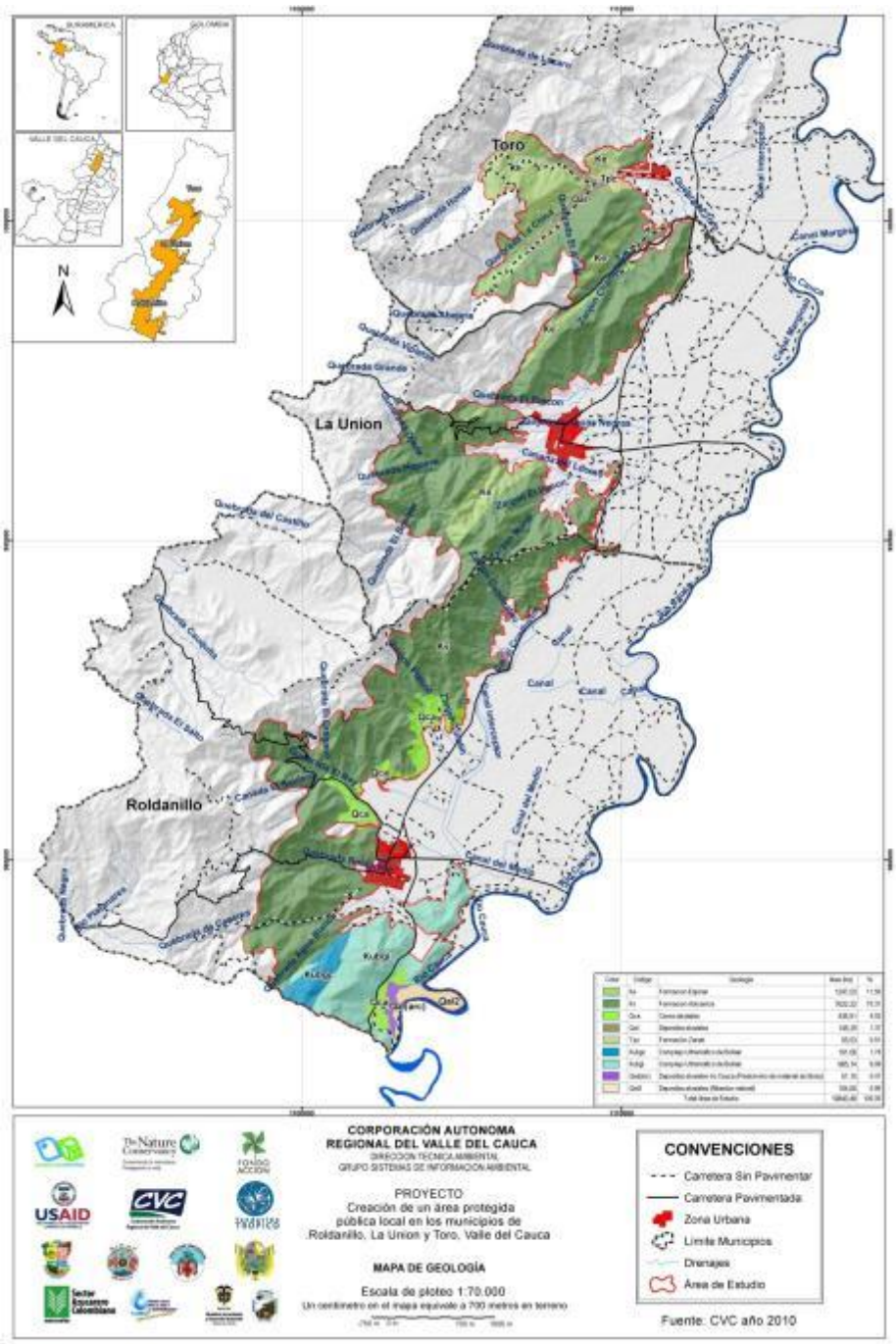
[28] Ibíd.
[29] Ibíd.
[30] Ibíd.
[31] Ibíd.
[32] Ibíd.

presentan evidencias de procesos diagenéticos. Estos depósitos se localizan hacia el sector oriental del área en inmediaciones al río Cauca y sus tributarios[33](UMC RUT pág. 46).

Depósitos aluviales (Qal). Esta formación es la segunda unidad más pequeña en el área de estudio comprende un área de 148.29 ha, las cuales corresponden al municipio de Toro. Concierne a los sedimentos dejados por el río Cauca y sus tributarios mayores. Son materiales sueltos consistentes en gravas, arenas y limos de desborde. La mayor sedimentación pertenece al río Cauca que aunque no es tan extensa como en otras partes del valle geográfico del río Cauca, si compone una acumulación importante. En su parte más distal estos depósitos se interdigitan con los conos aluviales lo cual puede esporádicamente dificultar su separación[34] (UMC RUT pág. 46).

Conos aluviales (Qca). Esta formación comprende un área de 434.54 ha, de las cuales 428.71 ha, corresponden al municipio de Roldanillo, y 5.83 ha, corresponden al municipio de La Unión. Los procesos denudaciones y de levantamiento de la cordillera han dado lugar a conos o abanicos los cuales se hallan disecados por las corrientes actuales. Se presentan a lo largo de toda la margen occidental del río Cauca y son el producto de varios eventos deposicionales. Estos conos han sido utilizados para la expansión urbana. Los materiales que los conforman son por lo general grueso granulares como cantos, guijarros y gravas con cantidades menores de arenas limos y arcillas. Presentan una estratificación burda y su composición refleja la geología de la zona[35] (UMC RUT pág. 46).

[33] Ibíd.
[34] Ibíd.
[35] Ibíd.



Mapa 9. **Conformación geológica en el área de estudio**
Fuente CVC. Grupo de Sistemas de Información Ambiental.[36] – Fundación Trópico, 2013

[36] Ibíd.

1.4.2. Geología estructural

A nivel departamental aproximadamente el 55% del territorio Colombiano está comprendido en una zonificación sísmica con un grado de amenaza Media el cual se definen por regiones, cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (Aa) de 0.10g; esto comprende el valle del cauca y la zona de estudio. A nivel regional la totalidad de los municipios RUT hacen parte de una gran extensión en amenaza Intermedia por Amenaza Sísmica, una amenaza Alta por Remoción en Masa, y Amenaza Volcánica no presenta. (ICDE; SIG-OT; IGAC, 2012).[37]

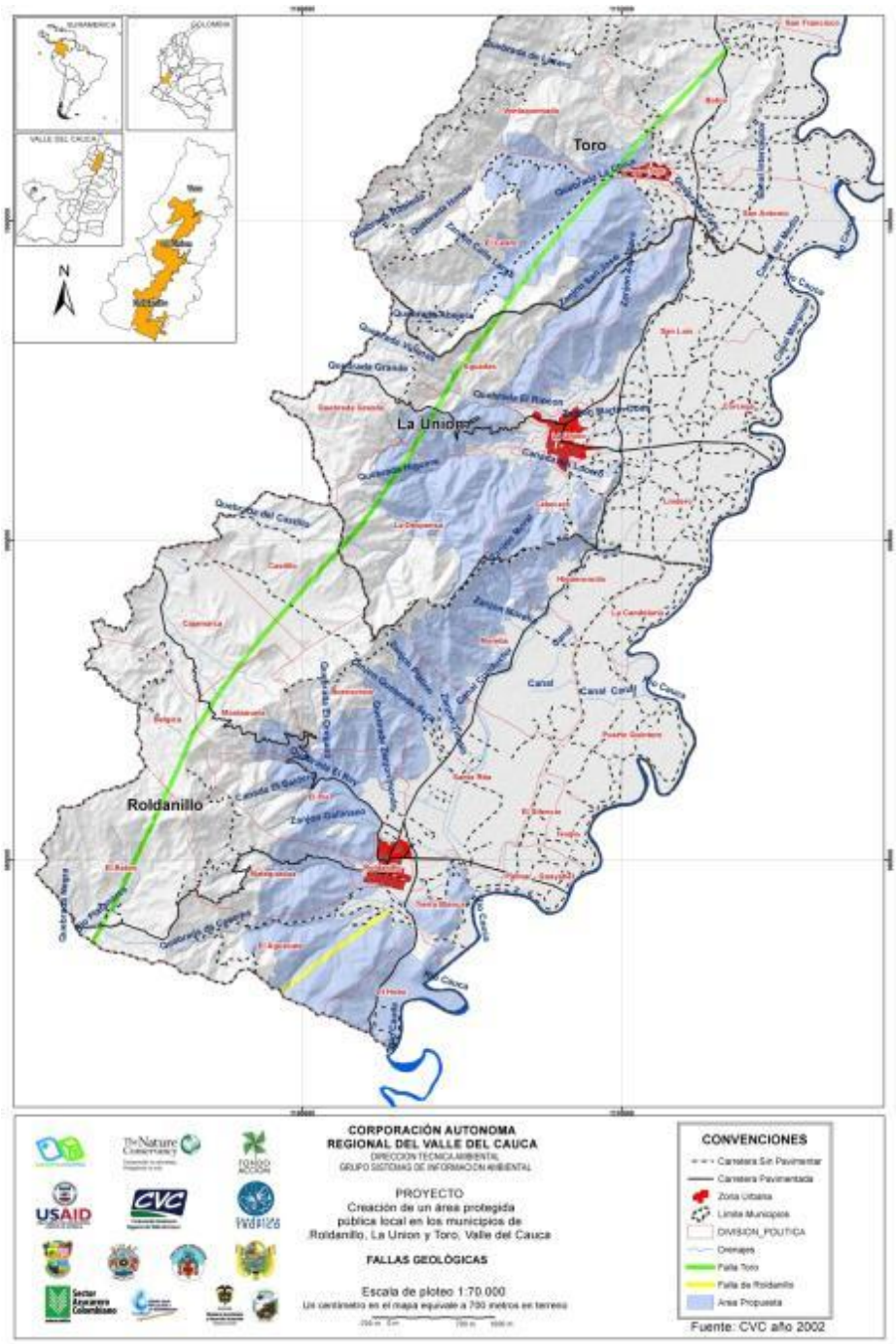
El occidente colombiano presenta diferentes procesos de deformación, que afectan las formaciones geológicas de la cuenca RUT. Uno de ellos es el metamorfismo regional que sufren las rocas paleozoicas de los complejos Cajamarca y Arquería, el segundo se identifica en las rocas Cretácicas de la Provincia Litosfererica Oceánica Cretácica Occidental (POLOCO), a las cuales pertenece la mayoría de las formaciones geológicas de la cuenca (CVC 2008 Pág. 37)[38]

1.4.2.1. Fallas estructurales en el área de estudio

La geología estructural del área de estudio se conforma por las fallas Roldanillo y Toro que atraviesan el área (ver Mapa 10), y se agrupan en el sistema de fallamiento N 20º - E30º. Este fallamiento se distingue por tres fallas geológicas que se muestra a continuación:

Falla del Cauca: En un contexto regional corresponde al rasgo estructural de mayor relevancia ya que separa rocas de afinidad continental al oriente con rocas de naturaleza oceánica al occidente. La falla está cubierta por los sedimentos del río Cauca y tiene dirección aproximada N20°E (Ibíd. Pág. 37).

[37] Proyecto Sistema De Información Geográfica Para La Planeación Y El Ordenamiento Territorial, Cartografía de Zonificación Sísmica Según valores de Aceleración (As) y Amenaza Sísmica Relativa 1999. IGAC 2012
[38] Síntesis de Información Disponible Sobre el Estado de los Recursos Naturales, como Parte del Diagnostico Técnico Institucional para la Cuenca del RUT



Mapa 10. **Geología estructural en el área de estudio**
Fuente CVC 2002.- Convenio CVC 042/ 2013[39]

[39] Ibíd.

Falla Roldanillo: Esta falla, se localiza hacia el extremo sur de la cuenca y separa los basaltos y diabasas de la Formación Volcánica de las rocas Complejo Ultramáfico de Bolívar (Ibíd. Pág. 37). Cruza en el corregimiento El Aguacate.

Falla de Toro: Es la falla más influyente en el área, dicha falla pone en contacto las rocas de la formación Cisneros (limo-arenosa) al oeste, con los basaltos y diabasas de la Formación Espinal (silíceo tobáceas), formación Volcánica al este (Ibíd. Pág. 37). Se cruza en los corregimientos de La Despensa, Aguadas, El Cedro y Ventaquemada. Esta falla tiene muy buena expresión mórfica representada en alineación de drenajes y silletas (CVC UMC RUT pag.47, 48).

1.4.3. Geologia economica

La geología económica de la cuenca RUT de acuerdo al Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca RUT de 2001,[40] se compone por materiales minerales de construcción como rocas de la formación Zarzal, los conos aluviales y las diabasas basaltos de la formación volcánica (CVC 2008 pág. 39)[41].

Acorde con información de la DAR BRUT y documentos municipales, hay constancia de extracción de arcilla para abastecer pequeños negocios de producción de adobe. Principalmente en **Roldanillo** mediante dragas, en Playa Rica en el Corregimiento de Isuzu y en El Palmar. En **La Unión** existe una cantera para extracción de material de construcción la cual ocupa nueve hectáreas y tiene licencia ambiental por CVC. En el EOT de **Toro** la extracción de arcilla para la fabricación de adobe se realiza en el corregimiento El Cedro[42].

En las zonas de amortiguamiento del área de estudio, de acuerdo a la Agencia Nacional Minera, para el 2014 (ver Tabla 13), se relaciona un titulo y su estado juridico actual es vigente. La dependencia de mineria de la CVC a finales de 2013, reporta que el titulo presenta actualmente solicitud en trámite, se identifica con el codigo KJ1-08321 en Roldanillo, ademas se realizaron estudios de impacto ambiental (EIA). El titulo se superpone en 301,825 ha, con el área y es para extraccióon de material de construcción, conocidas como canteras donde se extaren gravas (rocas de tamaño comprendido entre 2 y 64 milímetros). Mencionar mapa titulos y mapa areas estrategicas ver mapa NN .

[40] Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca RUT ROLDANILLO-LAUNION_TORO de 2001
[41] síntesis de información disponible sobre el estado de los recursos naturales, como parte del diagnóstico técnico institucional para la cuenca RUT. 2008
[42] Plan Para El Uso Sostenible De La Biodiversidad Región Norte Del Valle. El programa DEL de la Unión Europea para Colombia

Mapa 11. Títulos mineros en el área

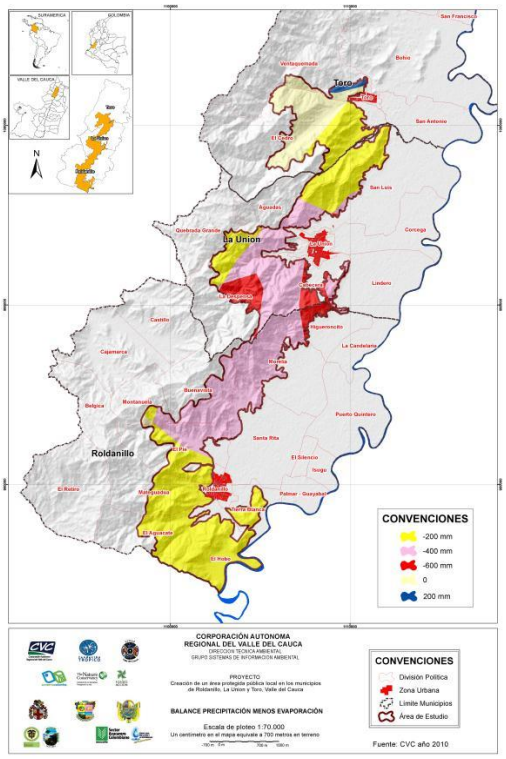


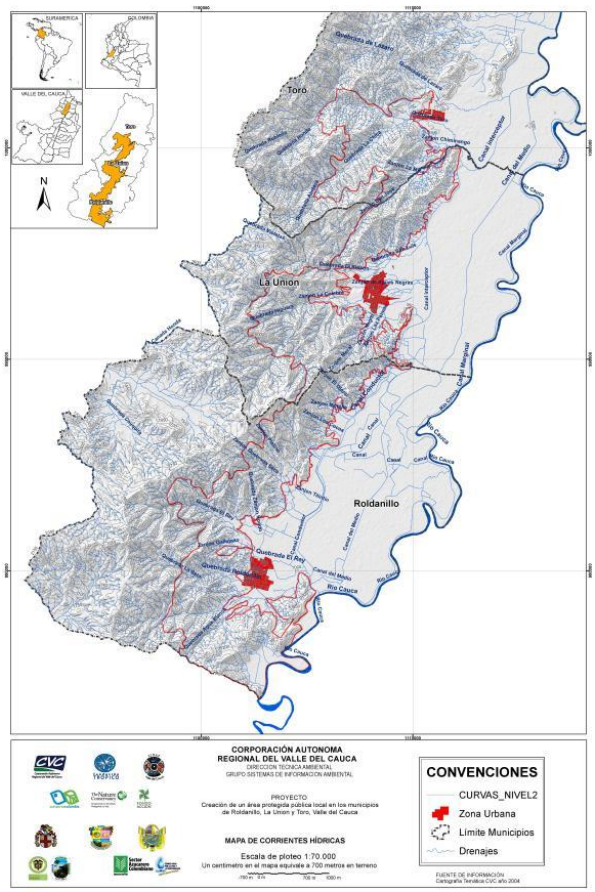
Tabla 13. Títulos mineros en las zonas de amortiguamiento del área de estudio por municipios en la cuenca RUT[43]

Código expediente	Calcificación	Modalidad actual	Estado jurídico actual	Fecha contrato	Duración (años)	Municipio	Mineral explotado
KJ1 -08321	Titulo	Contrato de concesión	Titulo vigente	2010	29	Roldanillo	Gravas naturales\ recebo (mig)\ materiales de construcción\ demás _ concesibles

Fuente: Agencia Nacional de Mineria, Viseprecidencia de Seguimiento y Control, Programacion Inspecciones de Campo Titulos Mineros.

[43] https://www.anm.gov.co/sites/default/files/Documentos/visitasfiscalizacion-octubrenoviembre08102013.pdf

Mapa 12. Mapa áreas estratégicas mineras.



1.5. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología es la ciencia de la tierra que estudia la relación entre las formas de la superficie terrestre, los materiales naturales, su disposición estructural y los procesos que la originaron. El análisis geomorfológico desde un enfoque fisiográfico permite caracterizar y entender mejor las relaciones genéticas y espaciales que hay entre los paisajes, los suelos y el uso de la tierra. (CVC – Funagua 2010 pág. 20).

La geomorfología del área de estudio se analizó por medio de la información geográfica, basada en la cartografía existente (CVC 2010), a escala 1:50,000. De acuerdo al análisis de las metodologías empleadas para la definición y delimitación de ecosistemas del Valle del Cauca, los componentes

geomorfológicos que se consideran son: paisaje geomorfológico, ambiente y fase morfogenética, tipo de relieve y material parental, donde los tres primeros son componentes delimitadores de los ecosistemas, mientras los últimos dos se constituyen en elementos caracterizadores.

El **Paisaje geomorfológico** comprende porciones tridimensionales de la superficie terrestre, resultantes de un proceso geogenético definido, que pueden describirse en términos de unas características climáticas iguales, morfológicas, de material parental y de edad; dentro de las cuales existe una homogeneidad en suelos, así como en cobertura vegetal o en vocación agrologica.(Villota H, 1992)

Montaña: gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 m de desnivel, cuya cima puede ser aguda, sub aguda, semirredondeada, redondeada o tabular, y cuyas laderas regulares, irregulares a complejas presentan un declive promedio superior al 30% (FAO, 2001).

Piedemonte: se define unidad genética correspondiente a una planicie inclinada con topografía de glacis que se extiende al pie de sistemas montañosos, serranías y escarpes de altiplanicies, y que ha sido formado por la sedimentación de las corrientes de agua que emergen de los terrenos más elevados hacia las zonas más bajas y abiertas (Villota, 2.005).

Lomerío: se comprende como un conjunto de lomas que son elevaciones del terreno menores de 300 metros, con cimas amplias, redondeadas y alargadas y gradientes entre 8 y16%, cuya forma recuerda el lomo de un mamífero (Villota, 2.005).

Planicies: son extensiones planas con desniveles pequeños (de 1 a 10 m como máximo) y con pendientes suaves (hasta del 3%). Se trata de cuencas sedimentarias, originadas durante el Cenozoico como contrapunto del levantamiento de los sistemas montañosos. El material de superficie es casi exclusivamente cuaternario, detrítico y proviene de la erosión de los sistemas montañosos (Zinck, 1.981).

Valle: porción de espacio alargada, intercalada entre dos zonas más altas, que tiene como eje un curso de agua (Zinck, 1.981). También corresponde a depresiones alargadas del paisaje creadas por un rio y enmarcadas por dos vertientes.

El **Ambiente Morfogenético** define el origen, causas y procesos que dieron inicio a las formas del terreno (paisajes). En ese sentido el origen de un paisaje depende de los procesos (endógenos y exógenos) y agentes que actúan sobre la superficie terrestre en diferentes proporciones e intensidades, y durante intervalos de tiempo geológico (INGEOMINAS, 2.004); los ambientes morfogenéticos fundamentales son: morfoestructural, denudativo y agradacional. La fase morfogenética es el resultado de los procesos morfogenéticos propios de cada ambiente morfogenético.

Fluvio-glacial: este ambiente se encuentra definido por geoformas originadas por la acción glaciar tanto de casquetes polares, como en altas montañas y por procesos erosivos hídricos.

Fluvio-gravitacional: corresponde al ambiente en el cual se modelan geoformas por la acción de las aguas de escorrentía y de fenómenos de transposición o de remoción en masa sobre geoformas pre-existentes.

Estructural-erosional: a este ambiente se asocian las geoformas generadas por la dinámica interna de la tierra, especialmente las asociadas a plegamientos y fallamiento, las cuales se encuentran afectadas por los procesos de denudación en diversos grados y tipo.

Coluvio-aluvial: corresponde a un ambiente de deposición en el cual predomina la fracción sólida sobre la de agua, la cual se combina con sedimentos transportados por corrientes de agua en las cuales la fracción sólida es mucho menor que la fracción líquida.

Diluvial: es un ambiente agradacional, dado por flujos de lodo donde la morfología y composición dependen, entre otros: de la fluidez del lodo, del volumen y/o sucesión de capas de lodo depositadas, de la naturaleza y condición de los materiales afectados, de las características topográficas del lugar en donde se depositan.

Fluvio-lacustre: corresponde a un ambiente de deposición el cual se encuentra controlado por las olas relativamente pequeñas y las corrientes moderadas de los cuerpos de agua terrestres ya sean dulces o salinos.

Fluvio-marino: determinado por la zona plana de amplitud variable que hace parte de la interface entre las cuencas bajas continentales y el mar, en lo que se conoce como litoral. Este ambiente se encuentra generalmente dominado por planicies formadas por el contacto de las cuencas fluviales con el mar.

Marina: hace referencia a las formas del terreno configuradas por la actividad de los mares (océanos).

Aluvial: corresponde a las geoformas generadas por los procesos relacionados con la actividad fluvial.

De acuerdo a lo anterior el área de estudió corresponde a un paisaje dominado por montaña fluviogravitacional, y un relieve dominado por filas y vigas característico de los rasgos geológicos de la cuenca, en menor proporción se tiene un paisaje de Piedemonte con un tipo de relieve vallecito Coluvio-aluvial (ver Tabla 14).

En mencionados relieves la dinámica morfogenética radica en el conjunto de procesos de remoción y acumulación, que han evolucionado con el tiempo desde factores tectónicos, climáticos y antrópicos que al interactuar entre sí constituyen una variabilidad de geoformas en el relieve (ver anexo 6).

Tabla 14. Distribución de la geomorfología en el área de estudio

Código	Fase morfogenética	Geoestructura	Área (ha)	Área (%)
MHfv7	Fluviogravitacional	Cordillera - Erógeno	688,41	6,35
MHfv8	Fluviogravitacional	Cordillera - Erógeno	9418,41	86,88
MXvc	Coluvio-aluvial	Cordillera - Erógeno	148,29	1,37
MXg	Coluvio-aluvial	Cordillera - Erógeno	336,65	3,11
PXacap	Coluvio-aluvial	Valle interandino	93,03	0,86
RApdal	Aluvial	Valle interandino	104,59	0,96
RApdcdc	Aluvial	Valle interandino	51,10	0,47
Área Total			**10.840,48**	**100,00**

Fuente: Cartografía Temática CVC.

Vallecitos intramontañosos en depósitos superficiales clásticos hidrogravogenicos (Mxvc). Esta unidad es la más pequeña en el área de estudio comprende un área de 148.29 ha, las cuales corresponden al municipio de Toro.

Corresponde a la sedimentación aluvial de quebradas como Roldanillo, Cáceres, El Rey, Chica, Toro, El Chocho, entre otras. Es un relieve de deposición formado a partir de los sedimentos transportados por las corrientes actuales, donde también se incluyen terrazas bajas. En general se componen de gravas frescas redondeadas de 4 a 6 cm de diámetro, arenas y limos, donde la composición depende del área fuente, (*UMC RUT* pág. 61)[44] (ver anexo 7).

Colinas bajas, convexas y masivas, con tendencia a presentarse como unidades separadas por depósitos aluviales (PXacap) Comprende un área de 93,03 ha, este relieve comienza a partir del municipio de Toro al norte. Se trata de una serie de colinas bajas que da como resultado un relieve de vertientes cortas convexas de poca pendiente, con cimas planas estrechas. Las colinas están rodeadas por una alta sedimentación fluvial, formando valles abiertos de forma cóncavo - convexa, donde la sedimentación suaviza la parte baja de las vertientes de las colinas, y en algunos sectores sepulta las colinas más bajas. El relieve esta modelado en los materiales de la Formación Zarzal. La zona tiene un grado de intervención alto en donde las colinas son utilizadas para

[44] síntesis de información disponible sobre el estado de los recursos naturales, como parte del diagnóstico técnico institucional para la cuenca del Rut 2008.

ganadería y en ocasiones con erosión en patas de vaca. La relación hombre – relieve es buena (UMC RUT pág. 63).

Relieve de colinas de pie de vertientes montañosas, rectilíneas y convexas, separadas altas (RApdal) y separadas intermedias (RApdcdc) Esta unidad de colinas se localiza en el sector oriental de la cuenca, limita hacia el occidente con los relieves montañosos y al oriente con el Piedemonte.

El área del relieve **RApdal** comprende un extensión de 104,59 ha, y del **RApdcdc** de 51,1 ha, El relieve colinado se subdividió, las colinas estaban adosadas al sistema montañoso o separadas del mismo. La unidad **RApdal** se caracteriza por presentar colinas altas de tipo estructural, formando vertientes rectilíneas a ligeramente convexas, de longitudes largas que varían entre 150 y 300 m de largo, con formación de cimas de perfil convexo estrecho a ligeramente agudo. Por su parte las colinas **RApdcdc** muestran un patrón interno igual a las anteriores pero de alturas intermedias del orden de 80 a 100 m.

En este relieve la red de drenaje es moderada y subparalela, los drenajes de primero y segundo orden incisan poco, mientras que las corrientes de orden mayor forman pequeños valles en "V" que en su parte baja se abren formando abanicos, que se interdigitan con la sedimentación de piedemonte o en su defecto con los depósitos provenientes del río Cauca. Esta unidad está modelada en rocas de la Formación Volcánica**.** El perfil de meteorización por lo general es incipiente, aunque en algunos sitios por ejemplo cerca de Roldanillo desarrolla saprolitos de 4 a 5 m de espesor. Cuando la roca está fresca pero muy fracturada se aprovecha como material de recebo en las vías.

Los procesos erosivos mayores están relacionados con la erosión laminar, que en algunos sectores muy intensa, por ejemplo entre Toro y San Francisco; deslizamientos pequeños y desgarres superficiales; además, toda la zona presenta carcavamiento antiguo inactivo, Por lo general la unidad de colinas se utiliza para ganadería, y la interacción hombre - relieve es aceptable (UMC RUT pág. 64).

Glacis de montaña en depósitos superficiales clásticos gravigenicos e hidrogenicos (Mxg). Esta unidad de colinas se localiza en el sector oriental de la cuenca, comprende un área de 336,65 ha, las cuales corresponden al municipio de Roldanillo. Es un relieve colinado intermedio, adosado con vertientes rectilíneas a ligeramente convexas, de longitudes intermedias entre 80 a 100 m, con formaciones de climas de perfil convexo estrecho a ligeramente agudo. La red de drenaje de este relieve es moderada y subparalela, los drenajes de primero y segundo orden incisan poco, mientras que las corrientes de orden mayor forman pequeños valles en ¨V¨ que en su parte baja se abren

dando lugar a abanicos que se interdigitan con la sedimentación de piedemonte o con depósitos del río Cauca. Esta unidad se forma sobre rocas de la Formación Volcánica (*UMC RUT* pág. 64).[45]

Filas-vigas de montañas en rocas volcánicas maficas y/o metamórficas de bajo grado. **(MHfv8).** Este relieve aparece desde el sur de la cuenca hasta su parte media siendo el de mayor extensión en el área de estudio, el (86.88%) comprende un área de 9418,41 ha, (anexo 8).

En general se caracteriza por presentar vertientes largas a intermedias, de formas rectas a ligeramente convexas, con pendiente entre 25° y 30°. Las divisorias de aguas principales y secundarias son convexas de estrechas a agudas. El patrón de la red de drenaje es subparalelo, de densidad intermedia, en donde las corrientes de primero y segundo orden incisan poco, mientras que las de orden mayor forman valles en "V" cerrados y profundos tal; y como se aprecia por las quebradas Roldanillo, El Rey y Arroyo Hondo y por las vías Roldanillo – Primavera y La Unión – El Dovio. Este relieve se halla sobre rocas de origen oceánico como diabasas y basaltos que pertenecen a la Formación Volcánica, las cuales sólo hacia el extremo occidental han desarrollado saprolitos de hasta 5 m de espesor de color naranja rojizo a naranja amarillento, los cuales forman suelos de hasta 1m de espesor (*UMC RUT* pág. 66).[46]

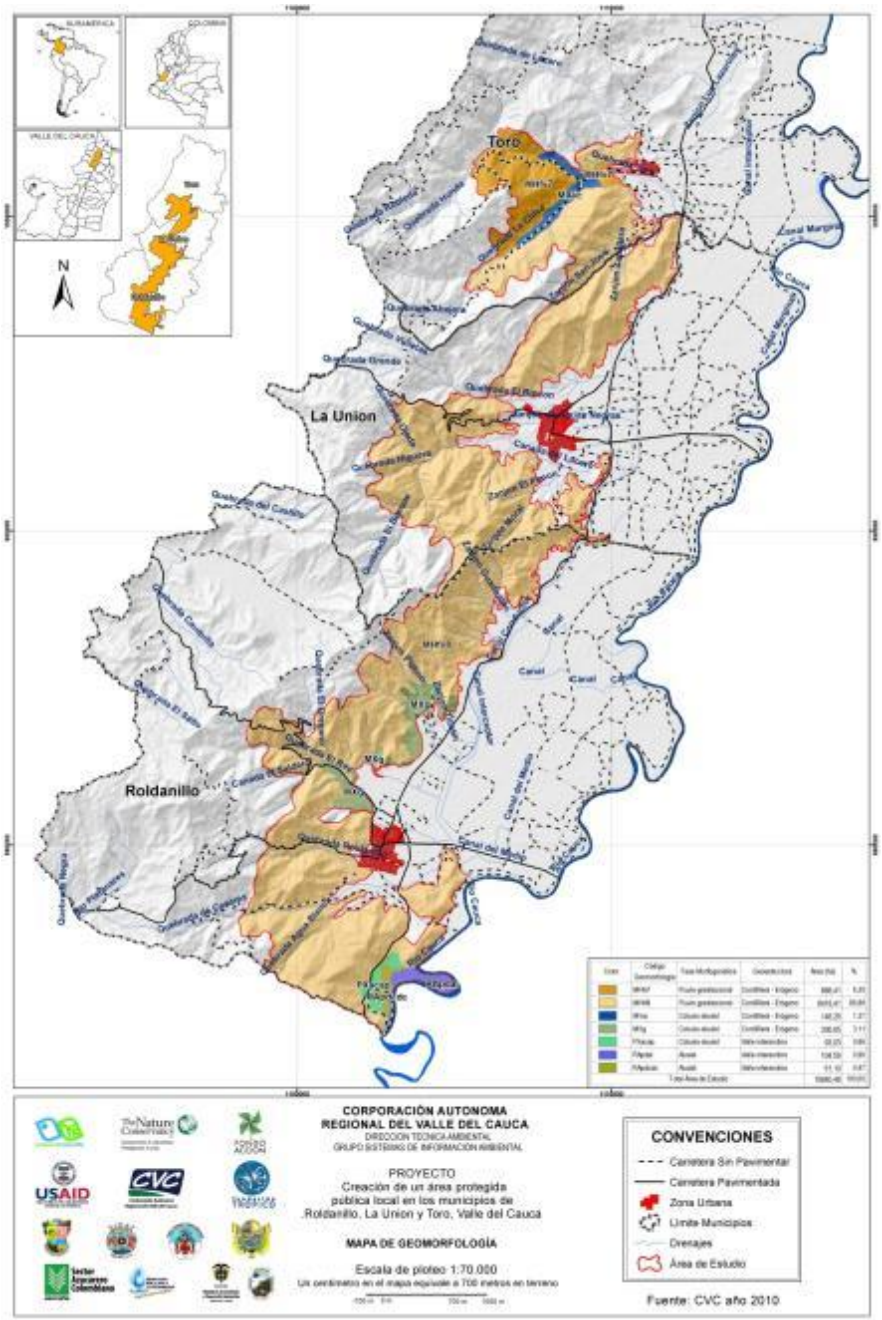
Filas-vigas de montañas en rocas metamórficas de bajo grado. (MHfv7). Es la segunda morfología más grande en el área de estudio, el (6.35%) comprende un área de 688,41 ha, las corresponden al municipio de Toro. Este relieve se distingue por que presenta vertientes mucho más largas, en algunos sectores superiores a 1000m de longitud, y de formas más variadas: rectas, convexas e incluso cóncavas.

Las cimas o divisorias mayores son convexas estrechas mientras que las menores son un poco más anchas; la inclinación de las vertientes varía entre 20° y 30°, la red de drenaje presenta un patrón dendrítico donde los valles son en "V" muy profundos y en los cuales prácticamente es mínima la cantidad de sedimentos acumulados. Este relieve se halla modelado en rocas volcano – sedimentarias como diabasas, basaltos, meta areniscas, cherts, filitas etc. algo meteorizadas. (*UMC RUT* pág. 67).[47]

Las pendientes pronunciadas en distintas alturas, el cruce de fallas geológicas, su ubicación geográfica y forma de la cuenca, caracterizan la topografía, estos a su vez inciden directamente en factores de conservación o degradación natural del territorio, al considerar los procesos de erosión o formación del suelo y forma del sistema de drenaje, teniendo en cuenta esta característica del área,

[45] Ibíd.
[46] Ibíd.
[47] Ibíd.

se puede enfocar el plan de manejo a disminuir la degradación natural del territorio en el mejor de los casos, para contextualizar la geomorfología del área de estudio ver Mapa 13.



Mapa 13. Unidades geomorfológicas en el área de estudio
Fuente: CVC, 2010 Grupo de Recursos Hídricos[48] - Fundación Trópico 2013.

[48] Ibíd.

1.6. PENDIENTES

La pendiente es uno de los factores que más interviene en la perdida de suelos (CVC Grupo Sistema de Información Ambiental). Es por esto que esta variable es determinante en el uso potencial del suelo, es decir su posible vocación junto con otras variables no menos importantes. La topografía del área de estudio es característica de la cordillera donde se ubica caracterizada por pendientes escarpadas y muy escarpadas (ver Anexo 8 y 16).

Es necesario identificar las áreas con pendientes mayores al 25% para darles el manejo adecuado, de lo contrario se puede incurrir en errores de planeación que inciden directamente en el cambio del paisaje, degradando los recursos naturales y poniendo en riesgo la vida humana.

La topografía del área de estudio se analizó por medio de la información geográfica de la cuenca RUT, basada en la cartografía existente (CVC 2010), a escala 1:50,000. De esta manera se identificó la distribución de pendientes en el área de estudio. El 35,34% del área propuesta 3.830,96 ha, están en pendientes Fuertemente Quebradas desde el 25 % del inclinación hasta en 50 %, en este orden el 32,63% un área igual a 3.537,68 ha, presenta un terreno ligeramente ondulado con pendientes desde 0 a 12% de inclinación. Seguido por el 28,52% un terreno de 3.092,03 ha, fuertemente ondulado con pendientes desde un 12% a un 25% de inclinación. En menor proporción el 3,45% que corresponden a 374,39 ha, se encuentran con un terreno escarpado con pendientes mayores del 50 % hasta 75% y el 0,05% representadas por 5,42 ha, se encuentran en un terreno muy escarpado con pendientes mayores al 75% (ver Tabla 15 y Mapa 14).

Tabla 15. Distribución de pendiente en el área de estudio

Pendiente	Nombre	Área (ha)	Área (%)
0% - 12%	Ligeramente ondulado	3.537,68	32,63
12% AL 25%	Fuertemente ondulado	3.092,03	28,52
25% AL 50%	Fuertemente quebrado	3.830,96	35,34
50% AL 75%	Escarpado	374,39	3,45
> 75%	Muy escarpado	5,42	0,05
Área total propuesta		**10.840,48**	**100,0**

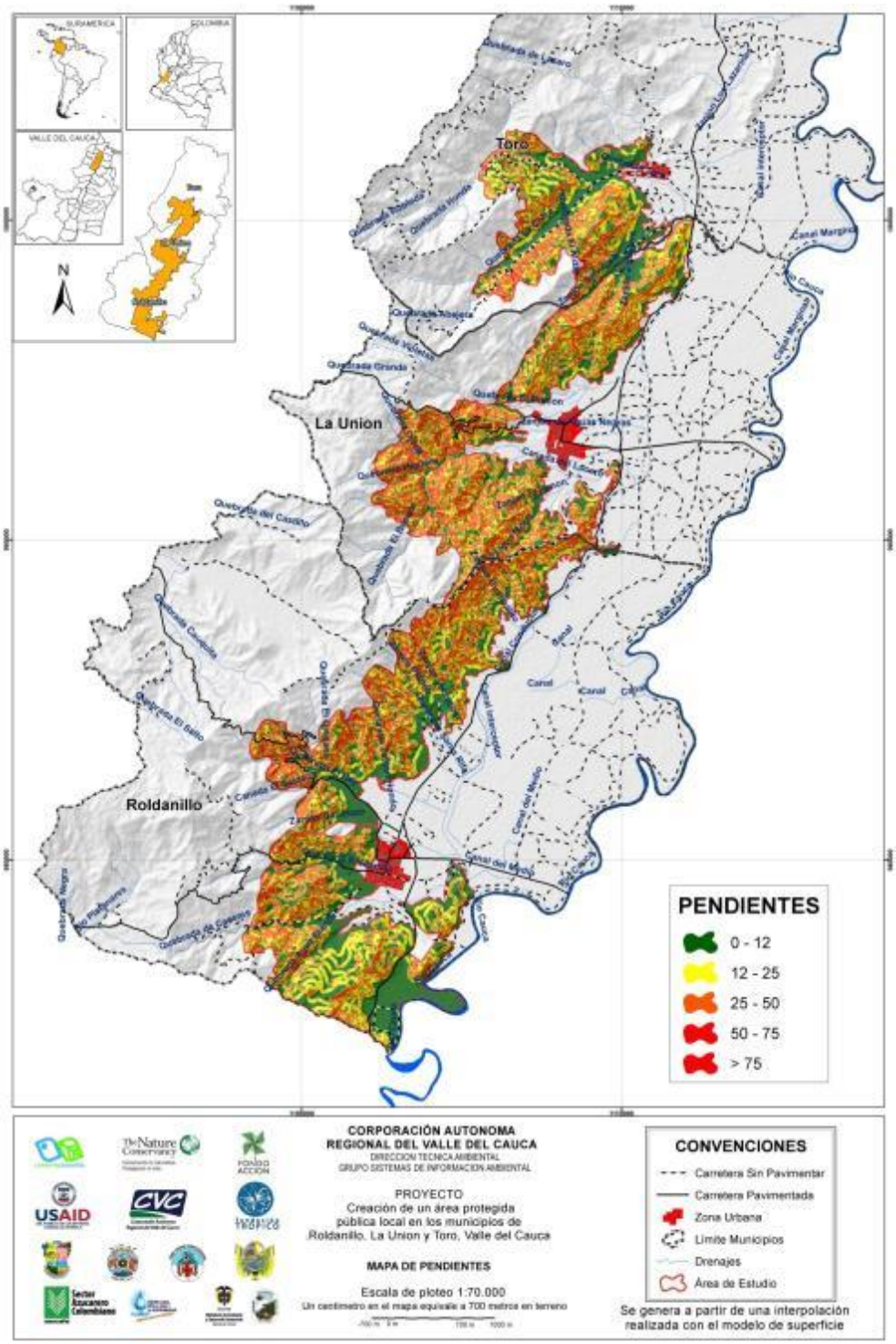
Fuente CVC 20120 - Convenio CVC 042/ 2013

El área de estudio en el municipio de **Toro** está dominado por tres tipos de pendientes. La que tiene mayor presencia en el área de estudio, son pendientes de 0% a 12% ligeramente ondulado, en este orden siguen las pendientes de 25% a 50% fuertemente quebrado; seguido por pendientes de 12 a 25% fuertemente ondulado. Las demás pendientes se encuentran en menor proporción, y presentan pendientes del 50% al 75%, escarpado y por pendientes mayores al 75% muy escarpado

En el municipio de **La Unión** la topografía está dominada por dos tipos de pendientes, la que tiene mayor presencia en el área presenta pendientes de 25% a 50% fuertemente quebrado y pendientes de 12% a 25% fuertemente ondulado. Las demás pendientes se encuentran en menor proporción empezando por pendientes de 0% a 12% ligeramente ondulado; pendientes de 50% al 75% escarpado, y pendientes mayores al 75% muy escarpado.

Para el municipio de **Roldanillo** el panorama topográfico del área de estudio está dominado por tres tipos de pendientes. La que tiene mayor presencia en el área de estudio, con pendientes de 25% a 50% fuertemente quebrado, en este orden siguen las pendientes de 12% a 25% fuertemente ondulado; seguido por pendientes de 0 a 12% ligeramente ondulado. Las demás pendientes se encuentran en menor proporción empezando por pendientes del 50% al 75% escarpado; y por pendientes mayores al 75% muy escarpado.

Foto 5. Pendientes características del área



Mapa 14. Pendientes en el área de estudio
Fuente CVC: 2010 – Fundación Trópico 2013

1.7. EROSIÓN

La erosión es un proceso físico de desgaste que ocurre en la superficie de la tierra en el cual se pierde el suelo. Este proceso ocurre naturalmente por acción del viento, por topografía, por escorrentía superficial de precipitaciones, entre otras; pero puede ser inducido por actividades antrópicas, como desarrollo de infraestructura, actividades agropecuarias inadecuadas, minería, etcétera (ver anexo 12, 13 y 14).

¨En la cuenca RUT la mayor extensión se encuentra sin evaluar su grado de erosión el 36.3%, que corresponde a la zona plana donde hay presencia de cultivos, seguido por erosión severa con el 18.1% y moderada con el 15%, concentrándose estas principalmente en las áreas de relieve montañoso y colinado de pie de vertiente, donde existe predominio de pendientes que oscilan entre 25-50%. Los procesos erosivos que predominan en el grado severo son las patas de vaca y el carcavamiento, mientras que en el grado moderado sobresale el carcavamiento y el escurrimiento¨[49] (Óp. Cit. Pág. 58) (ver anexo 15).

Esta variable es uno de los criterios que se tienen en cuenta para la clasificación agrologica y es una base para determinar el plan de manejo, el monitoreo de este proceso nos puede brindar la tasa de desgaste o recuperación del suelo y de este depende el sostenimiento del ecosistema, porque todas las especies necesitan desarrollarse naturalmente en un medio optimo que le brinde sustento, de esta manera el manejo de este afectara directamente el paisaje, con la capacidad de volverlo más vulnerable a las inclemencias del clima y a procesos morfodinámicos o de darle estabilidad al ecosistema y sus bienes. Para clasificar el grado de erosión se tiene un criterio en el cual se evalúa la cantidad de perfil de suelo perdido en el proceso de erosión, (ver Tabla 16).

Tabla 16. Criterio para clasificar nivel de erosión

Grado	Definición
Natural	Provocada por corrientes de agua y aire, afectando la fertilidad del suelo, por perdida de minerales y materia orgánica. Comprende regiones de mínima o ninguna intervención del hombre, se efectúa un proceso natural de degradación geológica
Ligera	Suelos con ausencia del horizonte A hasta el 25%, sin surcos ni manchas. Se asimila una intensidad menor de 10 Ton/ha/año y se estima una susceptibilidad a la perdida menor de 2,5 Ton/ha/año
Moderada	Suelos con ausencia del horizonte A del 25 al 50 %, se pueden encontrar cárcavas pequeñas, se puede asimilar una intensidad entre 10 y 50 Ton/ha/año y se estima una susceptibilidad a la pérdida de 2,5 a 10 Ton/ha/año
Severa	Suelos erosionados hasta perder el horizonte A hasta el 75% y parte del horizonte B. son comunes las cárcavas superficiales y algunas pocas profundas. Se puede asimilar una intensidad entre 50 y 200 Ton/ha/año, y se estima una susceptibilidad a la perdida entre 10 y 25 Ton/ha/año
Muy severa	Suelos con los horizontes casi totalmente destruidos, presentan una combinación intrincada de cárcavas profundas o moderadas. Se puede asimilar una intensidad de más de 200 Ton/ha/año y se estima una susceptibilidad a la perdida mayor de 25 Ton/ha/año

Fuente CVC. Sistemas de Información Geográfica de la Cuenca RUT. 2006[50]

[49] Óp. Cit.
[50] Ibíd.

La erosión del área de estudio se analizó por medio de la información geográfica de la cuenca RUT basada en la cartografía existente (CVC 2010) a escala 1:50,000. Se identificó su distribución de la siguiente manera.

El 32,85% del área de estudio, que corresponde a 3.560,95 ha, se encuentra con **erosión muy severa**, lo que quiere decir que la mayor parte del área de estudio está compuesta por suelos con los horizontes casi totalmente destruidos y presentan una combinación intrincada de cárcavas profundas o moderadas.

El 28,17% del área de estudio, que corresponde a 3.053,36 ha, está en **erosión severa,** esto quiere decir que esta extensión se compone de suelos erosionados hasta perder el 75% del horizonte A y parte del horizonte B, en el cual son comunes las cárcavas superficiales y erosionados hasta perder desde el 25% hasta más del 75% lo que desfavorece la protección del suelo.

El 26,53% del área de estudio, cubre una extensión igual a 2.876,33 ha, presenta **erosión natural**; este tipo de erosión se afecta la fertilidad del suelo, por perdida de minerales y materia orgánica. Comprende regiones de mínima o ninguna intervención del hombre, se efectúa un proceso natural de degradación geológica.

En menor proporción el 6,27% del área de estudio, cubre una extensión de 679,76 ha, se encuentran **sin evaluar** que corresponden a las pocas zonas planas que entran en el área de estudio, en donde se encuentran cultivos por lo cual no hay estudios de erosión para estas áreas.

El 4,68% que cubre una extensión igual a 506,83 ha, presenta una **erosión moderada**, esto quiere decir suelos con ausencia del horizonte A del 25 al 50 %, en donde se pueden encontrar cárcavas pequeñas.

El 1,19% del área de estudio, una extensión igual a 128,8 ha, se encuentra con **erosión ligera**, esto quiere decir que presenta suelos con ausencia del horizonte A hasta el 25%, sin surcos ni manchas (ver Tabla 17 y Mapa 15).

El 0,30% con 33,05 ha, se encuentra en la Zona Urbana así como el 0,01% del área de estudio, un área de 1,4 ha, cubierta por infraestructura no presentan valores de erosión.

Tabla 17. Distribución de erosión en el área de estudio

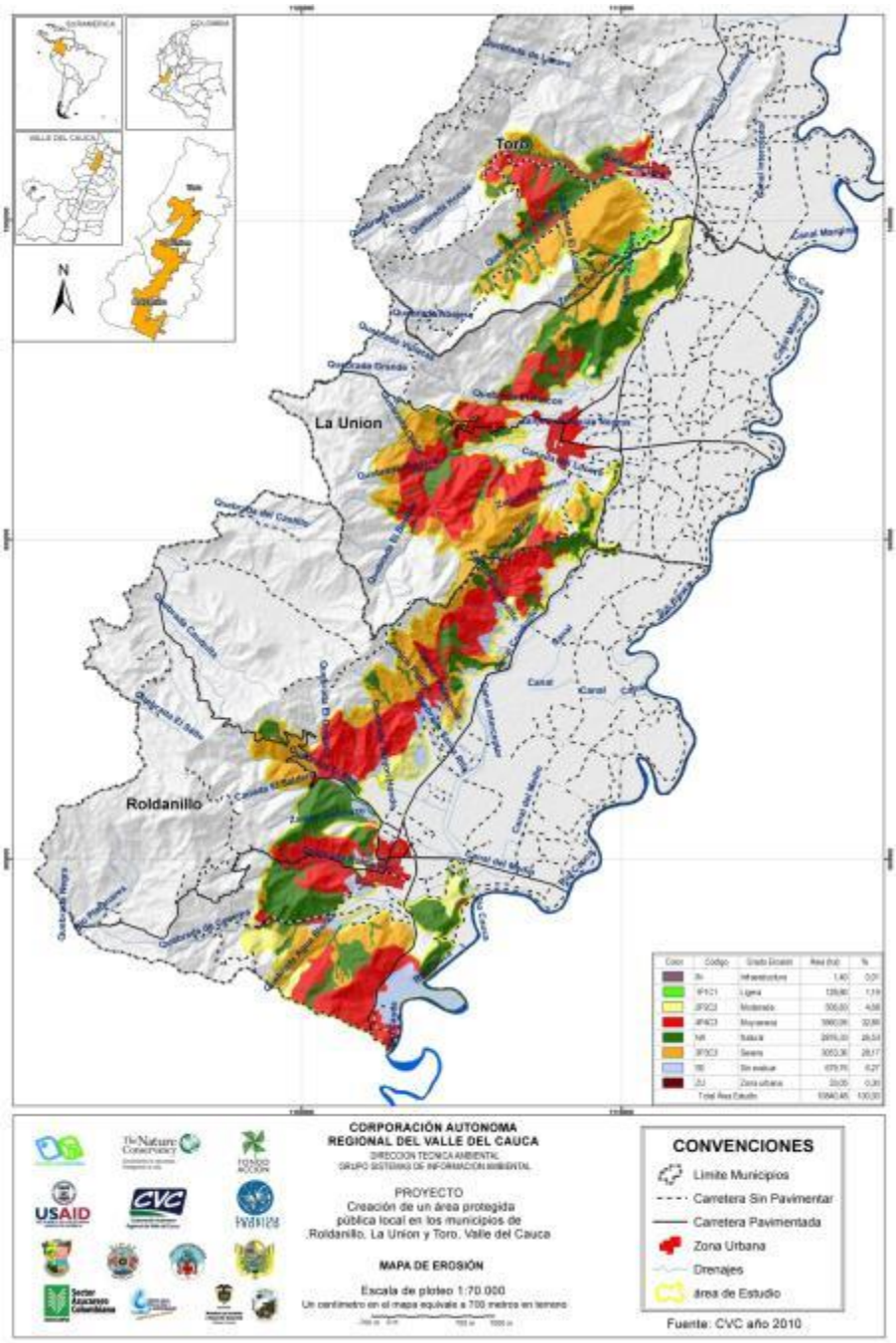
Código	Grado	Área (ha)	Área (%)
IN	INFRAESTRUCTURA	1,4	0,01
1P1C1	LIGERA	128,8	1,19
2P2C2	MODERADA	506,83	4,68
4P4C3	MUY SEVERA	3560,95	32,85
NA	NATURAL	2876,33	28,17

Código	Grado	Área (ha)	Área (%)
3P3C3	SEVERA	3053,36	28,17
SE	SIN EVALUAR	679,76	6,27
ZU	ZONA URBANA	33,05	0,30
Área total		**10.840,48**	**100,0**

Fuente: Convenio CVC 042/ 2013

En el municipio de **Toro** predominan tres tipos de erosión; la erosión severa, la erosión natural, y la erosión muy severa. En menor proporción esta la erosión ligera y la erosión moderada presente. En el municipio de **La Unión** predominan tres tipos de erosión; la erosión severa, la erosión muy severa, y la erosión natural con 960,55 ha. En menor proporción esta la erosión moderada, sin evaluar y Zona Urbana. En el municipio de **Roldanillo** predominan tres tipos de erosión, la erosión muy severa, la más grande para los tres municipios, seguida por la erosión natural y la erosión severa. En menor proporción esta un área sin evaluar, erosión moderada, en Zona Urbana, y en infraestructura. Vale resaltar que en el área de estudio predominan pendientes con rangos desde el 25% hasta más del 75% lo que desfavorece la protección del suelo y aumenta el proceso de sedimentación de este, por lo cual es de gran importancia identificar las áreas con erosiones muy severas, severas y moderadas que se crucen con este tipo de pendientes para darles el manejo adecuado y prevenir o disminuir la pérdida del suelo.

Foto 6. Erosión por escorrentía y ausencia de cobertura vegetal en el área.



Mapa 15. Erosión en el área de estudio
Fuente CVC Grupo de Sistemas de Información Ambiental[51]. Convenio CVC 042/ 2013

[51] Ibíd.

1.8. PROCESOS MORFODINÁMICOS

Es importante identificar las zonas con procesos morfodinámicos pasivos y activos, con el propósito de disminuir la probabilidad de ocurrencia, ya que estos procesos cuando están cerca de zonas urbanas pueden ocasionar un desastre, por lo que es necesario realizar un plan de manejo adecuado para brindarle condiciones óptimas a estas zonas.

Entre estos procesos tenemos los procesos de **remoción** como deslizamientos antiguos inactivos, cárcavas activas e inactivas, erosión laminar, erosión por sobrepastoreo (terracetas) y erosión concentrada, al mismo tiempo se presentan, procesos de **acumulación** como depósitos aluviales, llanura aluvial de piedemonte y depósitos de vertiente que provienen de la denudación de las rocas que afloran en una determinada zona (Óp. Cit. pág. 44, 45).

1.8.1. Remosión en masa

Deslizamientos ¨En la zona se cartografiaron huellas o cicatrices que corresponden a deslizamientos inactivos, también presenta desgarres superficiales que están presentes sobre todo en los relieves montañosos ¨ (*UMC RUT* pág. 69) [52] (ver Tabla 18).

Tabla 18. Susceptibilidad a los deslizamientos área de estudio

Categoría	Unidad Geomorfológica	Unidades geológicas	Provincias de humedad
Media	MXg	Kubgc – Kubgi – Tpz	S
Baja	MXvc	Qal – Qca	

Fuente: Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Roldanillo-La Unión-Toro 2001.

Existen pequeñas zonas de erosión en patas de vaca (terracetas), una de ellas al norte de la inspección de Santa Rita. Como procesos activos se aprecian pequeños deslizamientos asociados a la vía Roldanillo – El Dovio, así como en las vertientes por las veredas Mateguadua, Paramillo y Buenavista. La zona presenta un grado de intervención moderado y un medio a bajo grado de asentamiento, el suelo es utilizado en pastos para ganadería extensiva [53] (*UMC RUT* pág. 69) (ver anexo 9).

[52] Óp. Cit.
[53] Ibíd.

Zonas de carcavamiento antiguo inactivo ¨Abarca gran parte de la zona central de la cuenca, el extremo oriental corresponde a la sedimentación aluvial (Llanura del río Cauca y piedemonte). Este carcavamiento posiblemente se formó en condiciones climáticas muy diferentes a las actuales ya que hoy en día este fenómeno no se está dando.¨[54] *(UMC RUT* pág. 70) (ver anexo 10).

1.8.2. Acumulación

Llanura aluvial de piedemonte ¨Corresponde a una superficie plana inclinada la cual es transicional con la llanura aluvial del río Cauca, conformada por abanicos, depósitos piroclásticos y sedimentación reciente. Los materiales provienen de la denudación de rocas de origen volcano - sedimentario. Estos materiales son transportados por las quebradas Cáceres, Roldanillo, Higuera, El Rey, Chica y Chocho¨ [55](*UMC RUT* pág. 73).

Depósitos de vertiente. Comprende los depósitos de origen coluvial, y coluvio aluvial. Se distribuyen sobre las laderas como cuerpos de antiguos procesos de remoción de materiales ocupando las hondonadas. Dada su naturaleza son susceptibles a formarse sobre ellos pequeños surcos y cárcavas¨[56] (*UMC RUT* pág. 73) (ver anexo 11).

1.9. SUELOS

El suelo contiene una diversidad biológica, en muchos casos funcionalmente redundante, que controla procesos ecosistémicos claves como la descomposición de la materia orgánica y el reciclado y mineralización de los nutrientes. Además, algunos grupos de organismos edáficos están íntimamente asociados a las raíces e influyen directa o indirectamente en las interacciones entre plantas y animales jugando un papel decisivo en el modelado de las comunidades. Por lo tanto, las unidades de suelo se consideraron como la base cartográfica para la delimitación de los ecosistemas del departamento del Valle del Cauca.[57]

La caracterización de los suelos del Departamento del Valle del cauca está referenciada de acuerdo con las unidades fisiográficas de la llanura del Pacífico, zona de cordilleras y valle geográfico del río Cauca. Los suelos de las colinas de la cordillera Occidental se han desarrollado a partir de sedimentos de origen volcánico y bancos de areniscas conglomeráticas alternando con arcillas. Poseen un drenaje natural excesivo y afectado por erosión superficial[58].

---

[54] Óp. Cit.
[55] Óp. Cit.
[56] Óp. Cit.
[57] CVC Zonificación Forestal informe final 10/02/2014
[58] CVC – IGAC, 1977. Estudio general de suelos en zona de ladera, semidetallado (1980), unificado de la CVC (1997) y el levantamiento de información realizado por la Universidad Nacional (sede Medellín) 2000.

En los municipios de la cuenca RUT se distinguen dos provincias fisiográficas en donde la primera concierne al flaco oriental de la cordillera occidental en su tramo sur y la segunda pertenece a la depresión Cauca- Patía en su parte meridional (CVC 2008. Pág. 52).

Para el área de estudio los suelos se analizaron por medio de la información geográfica basada en la cartografía existente (CVC 2010), a escala 1:50,000. El suelo es el bien más preciado porque es el sustento de cualquier ecosistema y del estado de este depende el estado del ecosistema que se establezca sobre él, pues en él están los nutrientes para las plantas, la estructura y profundidad que determinan la estabilidad de estas, en él coexisten todas las especies, es donde ocurren los procesos de transformación de minerales, los procesos de descomposición y de transformación de la energía, de este también depende la cantidad de agua que se pueda almacenar, en acuíferos y fuentes superficiales para el consumo humano.

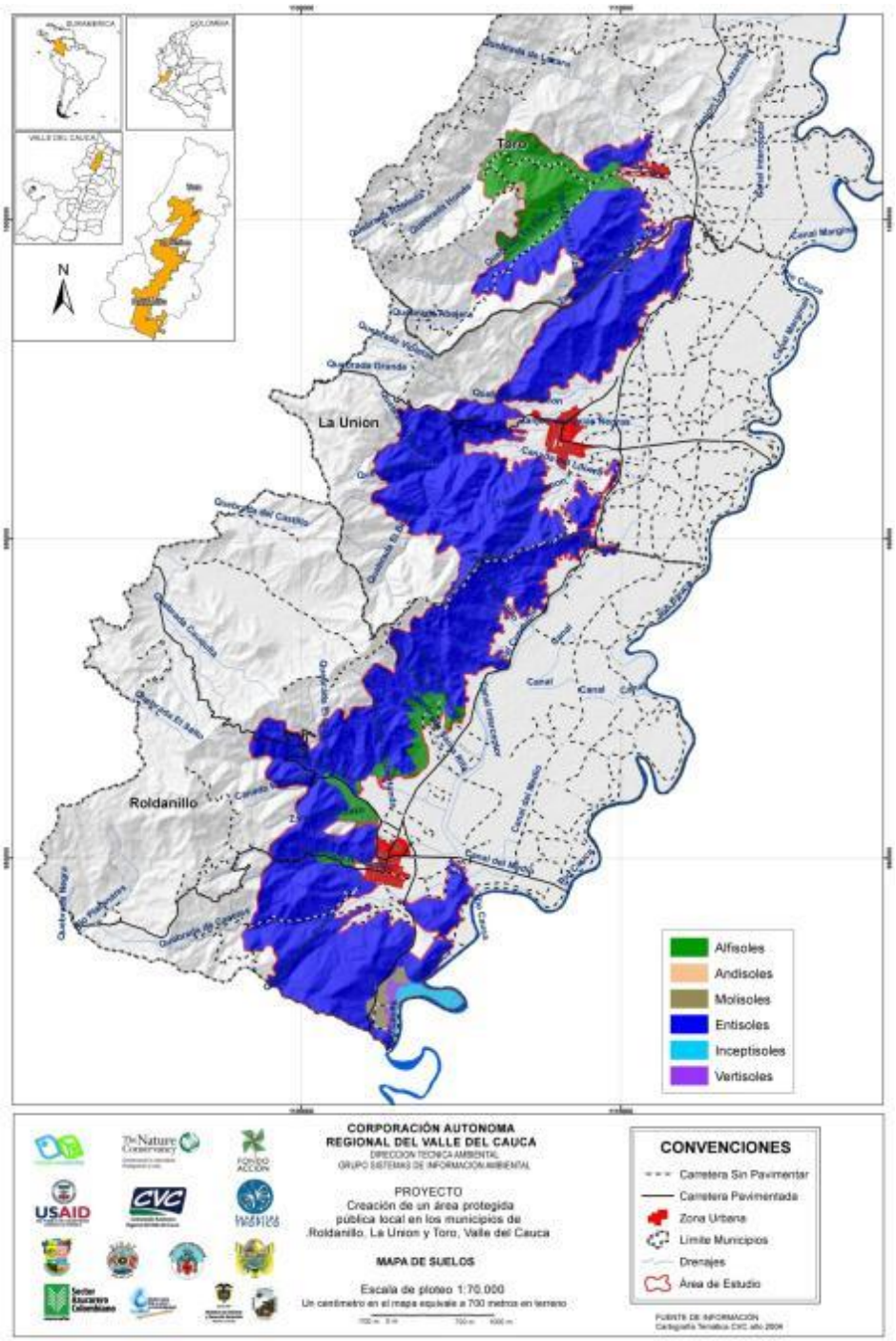
A nivel municipal el panorama está dominado por suelos de orden entisol, en el caso de La Unión es el único suelo presente, en el municipio de Toro en menor proporción se encuentra un complejo de alfisoles, y en el municipio de Roldanillo también hay presencia de una asociación de alfisoles y complejos de vertisoles y molisoles.

La mayor extensión del área de estudio 7.745,81 ha, que representan el 69,5% está compuesta por un complejo de suelos de orden entisol y de una asociación de entisoles con un área de 1.856,92 ha, que representan el 16,6% del área, en este orden se presenta un complejo de alfisoles con un área de 711,63 ha, y representan el 6,4% del área seguido por una asociación de alfisoles con un área de 577,00 ha, que representan el 5,2% del área. Las demás unidades de órdenes de suelos están presentes en el área de estudio en menor proporción (ver Tabla 19 y Mapa 16).

Tabla 19. Distribución de suelos en el área de estudio

Orden de suelo	Clase unidad	Área (ha)	Área (%)
Molisoles	Complejo	93,03	0,86
Vertisoles	Complejo	51,10	0,47
Inceptisoles	Consociacion	104,59	0,96
Andisoles	Asociación	12,92	0,12
Entisoles	Complejo	7.744,34	69,59
Entisoles	Asociación	1.837,96	16,95
Alfisoles	Complejo	711,58	6,56
Alfisoles	Asociación	484,96	4,47
Área total		**10.840,48**	**100,0**

Fuente: Fundación Trópico 2013



Mapa 16. **Suelos en el área de estudio**
Fuente CVC. Grupo de Información Ambiental [59]- Fundacion Trópico 2013

[59] Ibid.

1.9.1. Fertilidad

La fertilidad del suelo es una cualidad resultante de la interacción entre las características físicas, químicas y biológicas del mismo y que consiste en la capacidad de poder suministrar condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Los **entisoles** son de naturaleza mineral y presentan ausencia de horizontes genéticos que impliquen algún grado de evolución. Son suelos en el sentido que pueden soportar plantas; no obstante, existen diferentes causas, entre ellas pueden mencionarse: materiales parentales inertes o a partir de calizas muy puras, insuficiencia de tiempo para evolucionar, aún bajo condiciones favorables para ello, además de un marcado predominio de procesos erosivos sobre los de formación de suelos, climas extremos, aportes recientes.[60]

Para el caso de los entisoles, aunque tienen la capacidad de soportar algunas plantas, y sean de moderada fertilidad, carecen de profundidad, tiende a perderse y no están lo suficientemente formados, además de estas características de orden del suelo este se ubica en pendientes mayores al 25%, al 50% y al 75%, por lo cual se debe evitar sistemas de producción intensivos con mecanización intensiva, ganadería o extracción de minerales porque estos procesos acelerarían considerablemente el proceso de cambio del paisaje.

Los **alfisoles** al presentar acumulación de arcillas producen una permeabilidad de moderadamente lenta a lenta, lo que representa un flujo a través de la matriz del suelo lento, lo que puede repercutir en el volumen de agua capaz de infiltrar este tipo de suelo. Son suelos con un horizonte subsuperficial de enriquecimiento secundario de arcillas desarrollado en condiciones de acidez o de alcalinidad sódica, y asociado con horizonte superficial claro, generalmente pobre en materia orgánica o de poco espesor. [61]

Para el caso de los alfisoles por ser suelos de piedemonte se caracterizan por contener un alto porcentaje de arcillas expandibles, lo que hace difícil su mecanización. Poseen pH neutro a ligeramente alcalino, drenaje imperfecto, altos contenidos de materia orgánica y adecuada disponibilidad de fosforo, calcio y magnesio. Cuando las arcillas se contraen en época de verano forman grandes grietas en la superficie (la arcilla se contrae) y en invierno forman un micro relieve con ondulaciones, cuando la arcilla sufre el proceso de expansión (IGAC.ICA. 1985).[62]

Los **Inceptisoles** representan una etapa subsiguiente de evolución en relación con los Entisoles; en consecuencia pueden manifestar horizontes de génesis más avanzada, a pesar de caracterizarse por ser todavía inmaduros en su patogénesis. Las características sobresalientes en este orden se asocian a combinaciones de contenidos de humedad, uno o más horizontes genéticos, evidencia de todos los tipos de procesos formativos, pero sin predominio evidente de alguno. Presenta reserva de

[60] Fuente: Soil Survey Staff, 1994. Clave de Taxonomía de Suelos
[61] Óp. cit.
[62] . Fuente Documento de Distribución Geográfica de los Suelos Agrícolas; Fundamentos para el conocimiento y manejo de suelos agrícolas.

minerales alterables, exclusión de texturas arenosas y capacidad moderada a alta para la retención de cationes, las sales presentes en los suelos salinos proceden de la meteorización de los minerales y rocas que constituyen la corteza terrestre, pero rara vez ha ocasionado que se acumulen grandes cantidades de sales. Lo normal es que las sales, una vez formadas son transportadas por el agua que las conduce para nuestro caso a depósitos continentales, también los fertilizantes son sales que dependiendo de las condiciones fisiográficas tienden a acumularse[63].

Este tipo de suelos son comunes en zonas áridas con poca lluvia y altos niveles de agua evaporándose del suelo. Parte del proceso ocurre cuando el agua bajo la superficie, sube a la superficie por fuerzas capilares, cuando el agua se evapora quedan las sales en la superficie del suelo, y para nuestro caso si tenemos un suelo con baja capacidad de drenaje, se va a dificultar el lavado de sales por acción del flujo del agua través del suelo, y cuando se acumulan altas concentraciones de sales, la planta tiene que usar más energía para absorber el agua del suelo, así los suelos salinos pueden sentirse húmedos al tacto, pero la planta no puede usar el agua por que la cantidad de sales presentes en ella es superior a la cantidad de sales de la planta.

Los suelos de orden **Vertisol** son suelos que tienen una capa de 25 o más cm de espesor ubicada dentro de los 100 cm de profundidad con estructuras en forma de cuñas con un ángulo de orientación entre 10 y 60 grados desde la horizontal. Además, grietas que se abren y cierran periódicamente y contenidos de arcilla de 30 % o más, desde la superficie del suelo hasta los 50 cm de profundidad.

Los suelos de orden **Andisol** son suelos que tienen propiedades ándicas en 60% o más del espesor en cualquiera de las siguientes condiciones: 60 cm de profundidad, bien sea, de la superficie del suelo mineral o del límite superior de una capa orgánica con propiedades ándicas del suelo, cualquiera que sea lo menos profundo, si no tiene un contacto dénsico, lítico o paralítico, un duripán o un petrocálcico dentro de la profundidad; o cualquiera que sea: la superficie del suelo mineral o la parte superior de la capa orgánica con propiedades ándicas del suelo, cualquiera que sea lo menos profundo, y un contacto dénsico, lítico o paralítico, un horizonte duripán, o petrocálcico.

Los suelos de orden **Molisol** se caracterizan por presentar un horizonte superficial grueso, mayor de 18 cm, oscuro, rico en materia orgánica y saturación de bases superior al 50% desde la superficie hasta 180 cm de profundidad si el pedón no tiene argílico, nátrico, kándico y, si tiene uno de ellos, hasta 125 cm de profundidad a partir del límite superior de estos horizontes.

1.9.2. Limitantes

En el medio de la agricultura se habla de suelos de textura pesada (suelos pesados) y de textura liviana (suelos livianos), este concepto hace referencia a la dificultad o facilidad de los suelos para realizar labores con máquinas e implementos agrícolas.

[63] Ibíd.

En general los suelos livianos tienen buenas características de infiltración, baja capacidad de almacenamiento de agua, pobres condiciones nutricionales y baja capacidad de intercambio catiónico (CIC). Por otra parte los suelos pesados en general tienen pobres características de infiltración, alta capacidad de almacenamiento de agua y dependiendo del tipo de arcilla buenas condiciones nutricionales asociadas a altas capacidad de intercambio catiónico[64].

A escala departamental los suelos de la cuenca RUT están catalogados en su mayor extensión con fertilidad de Moderada a Alta y en menor proporción fertilidad muy alta, portal de Geo-CVC 2013. En general la limitante del suelo en el área de estudio, es principalmente el Contacto Lítico (afloramientos rocosos o pedregosidad superficial), en menor proporción el Material compactado, y Fragmentos de Roca Mayor, también y no de menor importancia pendientes escarpadas, baja profundidad efectiva, erosión severa a muy severa, en algunos sectores cárcavas profundas (Geo-CVC 2013); estas limitantes se encuentran de forma individual o combinada en las diferentes unidades, por tal motivo deben ser áreas para protección y recuperación de acuerdo a la clasificación agrológica, en el peor de los caso se pueden tener sistemas productivos acordes a los objetivos del proyecto, con buenas prácticas agrícolas; de conservación y de disminución del impacto al medio ambiente.

La profundidad efectiva es el espacio en el que las raíces de las plantas se pueden desarrollar sin mayores inconvenientes, de acuerdo al estudio de suelos del IGAC (2004), se utilizan cinco niveles para clasificar esta característica, de las cuales el área de estudio presenta en su mayor extensión profundidades muy superficiales, superficiales y moderadamente profunda; en menor proporción profunda.

Debido a que la totalidad del área presenta limitantes edáficas, se recomienda considerar las diferentes técnicas de manejo de suelos (reducción de labranza) y aguas, para los procesos de planificación del proyecto, en el mejor caso se debe destinar este área con fines de uso forestal protector, en caso de ser necesario debe destinarse a cultivos agroecológicos, agroforestales, silvopastoriles, en áreas donde se requiera producción y de recuperación con especies arbóreas endémicas con alto potencial de generación de biomasa y competitividad, con un proceso secuencial de especies avanzado como lo son las especies pioneras intermedias distribuidas en las áreas donde no se requiere producción y en donde se requiere producción también pero en menor proporción de acuerdo a las condiciones, para acelerar los procesos de restauración de tierras degradadas por procesos erosivos, aumentar la capacidad de intercepción del agua lluvia, la recarga de acuíferos y disminuir procesos morfodinámicos (ver anexo 9).

[64] Química de suelos. Con énfasis en suelos de América latina Fassbender y Elemer Bornernisza. 1994

1.10. RECURSO HIDRICO

El sistema de drenaje en Colombia está conformado por cinco grandes áreas hidrográficas definidas por el HIMAT, mediante la resolución 337 de 1978; estas zonas coinciden con las Regiones Naturales las cuales permite la convergencia de sus aguas continentales hacia sus cuencas y son el principal generador de agua para las dos grandes vertientes oceánicas (vertiente del Atlántico- mar Caribe y vertiente del Pacifico). Las características fisiográficas, morfológicas y climáticas de las vertientes, hacen que los ríos de Colombia drenen en diferentes direcciones; esta distribución hace que se agrupen bajo diferentes nombres según el rio al cual desembocan. A su vez estas áreas hidrográficas se subdividen en cincuenta y siete (57) zonas hidrográficas más pequeñas que de igual forma son subdivididas en subzonas, definidas como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneas, integrado por cuencas de las partes altas, medias o bajas de la Zona Hidrológica y que captan agua y sedimentos de los tributarios de diferente orden, tales como nacimientos de agua arroyos, quebradas y ríos.

La cuenca RUT Está conformada por diecisiete (17) unidades hidrográficas de menor envergadura que nacen y transcurren por la cuenca, comprendidas en ocho subcuencas.[65] (Ver Tabla 20). Presenta una oferta hídrica variable, se contrasta la existencia de corrientes de montaña con carácter torrencial y flujo turbulento en la zona alta de la cuenca, que en repetidas ocasiones provocan inundaciones en las zonas más bajas; frente a drenajes de carácter intermitente cuya presencia de agua en su cauce solo es posible en periodos lluviosos. Esta zona presenta relictos de bosque que hacen parte de la zona forestal protectora Roldanillo – La Unión- Toro, derrogada por la corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC 2008 pág. 24).

Fuentes superficiales como las quebradas La Sonora, El Rincón, La Aguada, El Jordán, Cáceres, La Cristalina, Roldanillo, San Lázaro y La Grande, abastecen las cabeceras municipales en la cuenca RUT. [66] (CVC-Proagua 2008 pág. 24).

Tabla 20. Subcuencas en la cuenca RUT

Numero	Áreas de drenaje
1	*Zanjón Guabineó*
2	*Quebrada San Pacho o El Estero*
3	*Quebrada Toro*
4	*Quebrada San Pedro*
5	*Zanjón la Culebra*
6	*Zanjones*
7	*Quebrada Roldanillo*
8	*Zona baja RUT*

Fuente: CVC 2011.[67]

[65] Ibíd.
[66] Ibíd.
[67] Óp. Cit.

La Cuenca Pescador comprende una subcuenca, dentro del área de estudio, el agua precipitada en esta área drena hacia la cuenca pescador y para efecto de este estudio se puede nombrar, como el área de drenaje de pescador.

La CVC genero el documento Codificación de corrientes superficiales del Departamento del Valle del Cauca, en el que se estableció que la identificación de una corriente en el área de jurisdicción de CVC, se debe hacer a través de un número (código) que identifica los drenajes en un orden de cuenca, subcuenca y microcuenca (ver Tabla 22).

- De acuerdo con lo anterior la cuenca RUT se identifica con el código: 26247
- Primer digito: indica la zona hidrográfica donde se ubica la cuenca. El departamento del Valle del Cauca está comprendida entre las áreas hidrográficas Magdalena – Cauca (03)
- Segundo digito: indica la zona hidrográfica donde se ubica la cuenca. El área de jurisdicción de la CVC está comprendida entre la Zonas geográfica del río Cauca (26)
- Tercer digito: identifica la margen de la zona hidrográfica en la que se ubica la cuenca (derecha, izquierda), (2).
- Cuarto y quinto digito: hacen referencia al número de la cuenca, de acuerdo con la numeración realizada en sentido de sur a norte, siguiendo el orden en el que desembocan dichas cuencas a las zonas hidrográficas, siendo este (47).
- Sexto y séptimo digito: hace referencia al número de la subcuenca teniendo en cuenta que la identificación se hizo desde el nacimiento del río o fuente principal hasta la entrega o desembocadura.
- Subcuenca quebrada Roldanillo (01): Comprende un área de drenaje de 61,6 km2, su cota máxima es 2100m de altura y la mínima 915m en la confluencia con la zona baja de la cuenca del RUT. Las principales corrientes de esta área de drenaje son las quebradas de Agua Blanca, Cáceres, La Beta, El Rey, EL Orégano y Potrerillo; las cañadas el Castillo, El saladero y los Zanjones Gallinazo, de las Yeguas y el Guachal.
- Subcuenca zanjones (02): Su área de drenaje de 34.4km2, presente en su parte más alta 1850m y en la parte más baja 915m en la confluencia con la zona baja de la cuenca. Las corrientes de esta área de drenaje son las quebradas Agua Blanca, de Cáceres, La Beta, El Rey, El Orégano y Potrerillo; las cañadas el Castillo, El Saladero y los zanjones Gallinazo, de las Yeguas y El Guachal.
- Subcuenca zanjón la culebra (03): con un área de drenaje de 43.3 km2, la cota máxima 2000m y la mínima 910m en la confluencia con la zona baja de la cuenca. Las corrientes que confluyen a este zanjón son las quebradas La Ojeda, La Higuera, El Bosque y Hoyo Hondo. En esta área de drenaje también existen otros zanjones como son Moral, Negro, El Peñón y la cañada de Lucero.
- Subcuenca quebrada san pedro (04): Tiene un área de drenaje de 16.8 km2, su cota máxima 1750m, de altura y la mínima 910m, en la confluencia con la zona baja de la

cuenca. Las corrientes que confluyen a esta quebrada son la quebrada El Rincón y los zanjones Honda y Varejonal.[68]

- Subcuenca quebrada toro (05): Su área de drenaje de 82.7km2, tiene una cota máxima 2150m, de altura y la mínima 920m, quebradas Guarango, La Granada, La Chica y el zanjón EL Negro.
- Octavo y noveno digito: indican las fuentes identificadas al interior de las subcuencas. Denominadas micro cuencas y son numeradas desde el nacimiento hacia la desembocadura, en la siguiente tabla se muestran los drenajes que tienen influencia en la zona de estudio.[69]

Tabla 21. Clasificación de corrientes superficiales en el área de estudio

Cuenca	Subcuenca	Microcuencas	Drenajes
26247	01 Quebrada Roldanillo	00	Quebrada Roldanillo
		01	Quebrada La Beta
		02	Quebrada Cáceres
		03	Quebrada Agua Blanca
		05	Quebrada El Rey
		06	Cañada El Castillo
		08	Quebrada Potrerillo
		09	Cañada El Saladero
		12	Zanjón Gallinazo
26247	02 Zanjones	01	Zanjón Hondo
		02	Zanjón Quebrada Seca
		03	Zanjón Patino
		04	Zanjón Velásquez
		05	Zanjón Los Cocos
		06	Zanjón Chaparrillo
		07	Zanjón Morelia
		08	Zanjón Guadualito
		10	Zanjón El Oloral
		14	Quebrada Tilintin
26247	03 Zanjón la Culebra	00	Zanjón La Culebra
		02	Quebrada El Bosque
		08	Quebrada Hoyo Hondo
		11	Quebrada Ojeda
		12	Quebrada De Paramillo
		14	Zanjón El Peñón
		15	Zanjón Moral
		21	Quebrada Las Palmas
26247	04 Quebrada San Pedro	01	Quebrada El Rincón
		03	Quebrada El Alisal
		06	Quebrada Monte Redondo
		00	Quebrada Toro
		01	Quebrada Doña Juana

[68] Plan de ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del RUT. Informe especial para la página web 2011 Convenio de asociación CVC 184 /2009 – Fundación Apoyo a la comunidad.

[69] Plan de ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del RUT. Informe especial para la página web 2011 Convenio de asociación CVC 184 /2009 – Fundación Apoyo a la comunidad.

Cuenca	Subcuenca	Microcuencas	Drenajes
26247	05 Quebrada Toro	06	Quebrada La chica
		09	Zanjón Calle Larga
		11	Zanjón del Medio
		20	Zanjón San José

Fuente. Codificación de corrientes superficiales del Departamento del Valle de Cauca CVC, Grupo de Recursos Hídricos. Fundación Trópico /2013.

1.11. MORFOMETRIA

La morfometria analiza los parámetros de variables hidrológicas de torencialidad. En la cuenca RUT se caracteriza por la presencia de las fuentes San Francisco, Toro, Roldanillo Y La Unión, abarcan pisos altitudinales desde el nivel del rio Cauca hasta la divisoria de aguas. La caracterización de los parámetros se obtuvo a partir de información capturada en su mayoría por la CVC. En la Tabla 22, se exhiben los parámetros morfométricas de los principales cauces de la cuenca.[70]

Tabla 22. Parámetros morfométricas ríos principales cuenca RUT

Parámetros morfométricas	Quebrada San Francisco	Quebrada Roldanillo	Quebrada Toro
Área de captación (A) ha	6.708,6	5.959,2	5.781,5
Elevación máxima	2.073	2097	2.156
Elevación media	1.137	1.305	1.357
Elevación mínima	899	902	920
Perímetro (P) km	44.2	40.1	40.8
Longitud axial (La) Km	11.7	9.9	10.7
Ancho promedio (Am) km	5.73	6.02	5.40
Pendiente media (S) %	21.3	31.3	35.2
Factor de forma (Fc)	0.49	0.61	0.50
Coeficiente de Gravelius Kc	1.51	1.45	1.50
Longitud del río principal (Lr) km	15.0	13.0	13.9
Pendiente media del rio principal (So) %	9.9	12.7	15.3
Precipitación media mm/año	1.372	1.132	1.175
Caudal medio m3/s	1.26	0.71	0.73
Rendimiento hídrico L/s/ha	0.19	0.12	0.13
Coeficientes de escorrentía %	0.43	0.33	0.33
Tiempo de concentración (Tc) horas	1.42	1.20	1.28

[70] Sistema de Información Geográfica de La UMC Roldanillo, La Unión, y Toro, Memoria Técnica Convenio 032 CVC Subdirección de Planeación Grupo de Cartografía 2001.

Fuente: CVC 2001. Subdireccion de Planeación, Grupo de Cartografía.[71]

1.11.1. Caudales

En la zona de estudio no se cuenta con ninguna estación limnigrafica que registre caudal para los zanjones quebradas y ríos que cruzan por el área, no obstante en el Plan de Ordenamiento de La Cuenca Hidrográfica RUT se realizaron aforos de diferentes cauces, para nuestro interés en la Tabla 23 se muestran los antecedentes de aforos realizados en las fuentes mencionadas.

La densidad de sus cursos de agua depende del volumen de las precipitaciones. Cuando la red de drenaje es fina es porque se desarrolla en un subsuelo relativamente impermeable (disminuye la capacidad de infiltración del suelo) y poco resistente con respecto a la erosión. [72] La torrencialidad es característica de una cuenca de poca altitud y pequeñas áreas de captación, asociadas a un enclave seco en el piedemonte. (UMC RUT pág. 39).

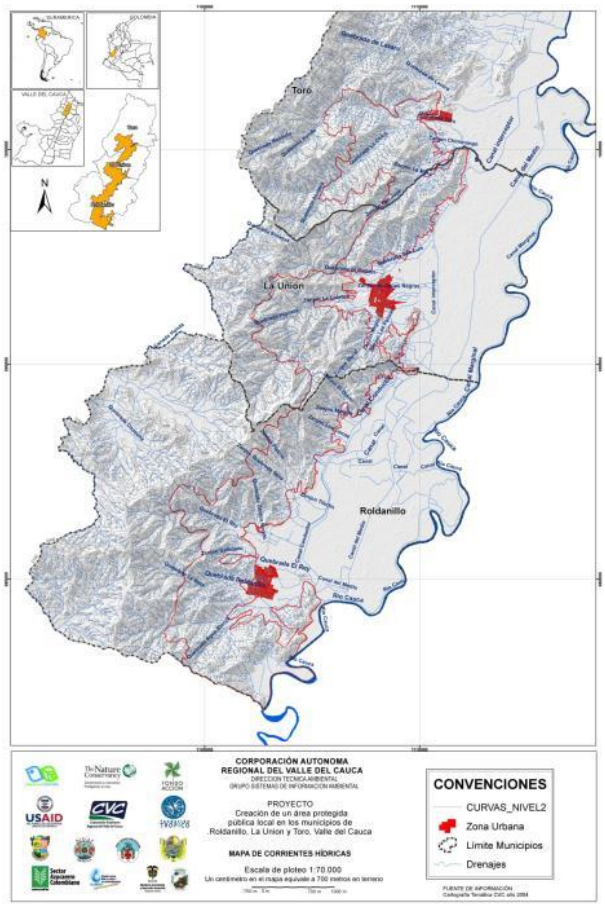
Tabla 23. Aforos de corrientes superficiales que conforman la red de drenaje del área de estudio

Fuente superficial	Qmax (m3/s)	Qmed (m3/s)	Qmin (l/s)
Quebrada Roldanillo	124	0.8	86
Quebrada Cáceres	54	0.26	70
Quebrada El Rey	86	0.72	0.56
Quebrada el Bosque	82	0.26	54
Quebrada El Rincón	67	0.36	48
Quebrada La Chica	58	0.234	65

Fuente: POMCH 2011

La hidrografía se analizó de acuerdo a la información cartográfica existente (CVC 2010) a escala 1: 50,000. Su hidrografía generalmente densa compuesta de ocho áreas de drenaje, se caracteriza por ser pequeñas con presencia de cauces en ¨V¨ un rendimiento hídrico clasificado de medio a alto, en función de las épocas marcadas por el clima, de esta manera, en verano las fuentes superficiales se deprimen hasta llegar a caudales mínimos, mientras en invierno sus caudales máximos llegan a causar avenidas que producen inundaciones en las zonas urbanas y centros poblados.[73] Ver Mapa 17.

[71] Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Roldanillo La unión Toro. Memoria Técnica Convenio 032
[72] Información extraída de páginas web y modificadas.
[73] Óp. Cit.



Mapa 17. **Red Hídrica en el Área de Estudio.**
Fuente: CVC, 2010 - Convenio CVC 042/ 2013

1.11.2. Acuiferos

La cuenca se encuentra en dos Provincias Hidrogeológicas, la de Colombia Cali-Patía identificada con el número tres (3), esta provincia se extiende desde pasto hasta Pereira y está comprendida entre el Sistema de Fallas del Cauca hasta el sistema de falla del Romeral (Popayán). Además desde su piedemonte hacia las partes más altas existen depósitos de granulometría sefitica principalmente coluviales, en los bordes de frente montañosos de carácter acuífero y de carácter esencialmente transmisor de la recarga, el basamento hidrogeológico, de características intrínsecamente acuifugas, pero que puede llegar a comportarse como acuífero secundario ya que se ignora sus propiedades hidrofísicas por falta de estudios. (SIG-OT 2012).[74] Afirma el Consorcio IRH-Hidroceron Ltda., 2001 citado por IDEAM 2010, que en la provincia hidrogeológica del Cauca Patía la recarga es más importante que las reservas.

[74] Sistema De Información Geográfica Para La Planeación Y El Ordenamiento Territorial IGAC 2012.

Unidad A: Acuífero semiconfinado, constituido por una alternancia de sedimentos permeables e impermeables, tiene un espesor promedio de 120 m y un 30 a 40% de sedimentos permeables. (Plan de manejo Para La Protección de las Aguas Subterráneas en el Valle del Cauca CVC, 2000). El agua del acuífero de esta unidad se clasifica como bicarbonatada, calcio – magnésica, libre de nitratos y muy dura.

Unidad C: Acuíferos confinados, tiene un espesor promedio entre 50 y 250 m, el techo esta entre 100 y 300m, estimándose que su base puede llegar a los 500m. El espesor promedio es de 60 – 70 m. Básicamente esta unidad está constituida por capas de arenas, gravas y algunas veces cantos rodados, intercaladas entre capas de arcillas orgánicas e inorgánicas. La caracterización físico química y bacteriológica lo ubican como agua apta para cualquier uso.[75]

En la Tabla 24, se ven las características de los acuíferos reportados en la cuenca que de acuerdo a la cartografía de CVC 2010, parten del piedemonte hacia el río Cauca, esto quiere decir que no se han realizado estudios del piedemonte hacia la divisoria de aguas, que es donde se concentran los aportes de agua por precipitación más considerables.

Tabla 24. Parámetros hidráulicos de los acuíferos (relleno aluvial)

Parámetro	Nivel superior	Nivel inferior
	Valor de referencia	
Transmisividad (T)	300 - 2.200m^2/dia	1.000 – 1500 m^2/dia
Permeabilidad (K)	5 - 55 m/día	20 - 25 m/día
Coeficiente de Almacenamiento(S)	1,0 x 10^{-3}- 5,6 x 10^{-3}	7,0 x 10^{-4}
Coeficiente de goteo (B)	240 - 1.000 m	-----

0* Los parámetros se estimaron a partir de pruebas de bombeo de pozos que captan parcialmente los acuíferos de la Unidad Inferior, en razón a 0esto deben tomarse los valores reportados en la presenta tabla solo como referencia.
Fuente: CVC, El río cauca en su Valle Alto. 2007.[76]

Los dos acuíferos de la zona de estudio poseen una transmisibilidad calificada de alta a muy alta, esto permite un flujo horizontal de un volumen de agua considerable por el acuífero; su permeabilidad se clasifica de Media a Muy alta, quiere decir que los acuíferos tienen una excelente capacidad para transportar agua con facilidad por la matriz del suelo. El coeficiente de almacenamiento, es el volumen de agua, por unidad de área, que una unidad permeable absorberá o liberará desde almacenamiento y esta cantidad es adimensional. El coeficiente de goteo es una constante que modela la perdida de agua del acuífero por permeabilidad u otro medio.

[75] Fuente CVC, Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de Cuenca Roldanillo-La Unión-Toro.2001
[76] Óp. Cit.

Y en las Tablas 25 y 26, se exponen los criterios de clasificación de transmisividad y permeabilidad respectivamente.

Tabla 25. Clasificación Porcentual de Transmisividades.

$m^2/d)$	Calificación
0-10	N.A
10-100	Baja
100-500	Media Alta
500-1000	Alta
>1000	Muy Alta

Fuente CVC, Dirección Técnica Ambiental.[77]

Tabla 26. Criterio de clasificación para conductividad hidráulica o permeabilidad.

K (m/día)	Clasificación
0.1 – 10	Muy baja
10 – 20	Baja
20 – 30	Media
30 – 40	Alta
40 – 50	Muy alta
>50	------

Fuente CVC, Dirección Técnica Ambiental. [78]

Se consideran zonas de recarga de acuíferos, la parte baja de los ríos Roldanillo La Unión y Toro, en el pie de monte, en la partes altas de las micro cuencas, y en las zonas de protección de cauces. Las zonas de recarga de acuíferos son aquellas que permiten la infiltración, circulación o tránsito de aguas, entre la superficie y el subsuelo además presentan precipitación media anual alta, evaporación media o baja, humedad elevada; con suelos permeables y de topografía plana o levemente ondulada, ver Mapa 16.

De acuerdo al POMCH RUT dentro del área se cuenta con las áreas de nacimiento de agua, los bosques sub andino, los bosques reticulares, el bosque subxerofítico de piedemonte ubicadas en la Zona de Recarga de Acuíferos:

- **Bosque Subandino**. En general corresponde a los habitas ubicados entre los 1200 y los 2500 m de altura, contiguo a valle geográfico. El rango de temperatura media anual es de 16 a23 º C y la precipitación total varía entre los 1000 y 1800 m de altura. En esta franja se ubica la llamada zona cafetera. Es un área de transición entre la selva Neotropical inferior, húmeda o seca según la vertiente y el bosque andino. (POMCH RUT 2011 pág. 8).[79] Este

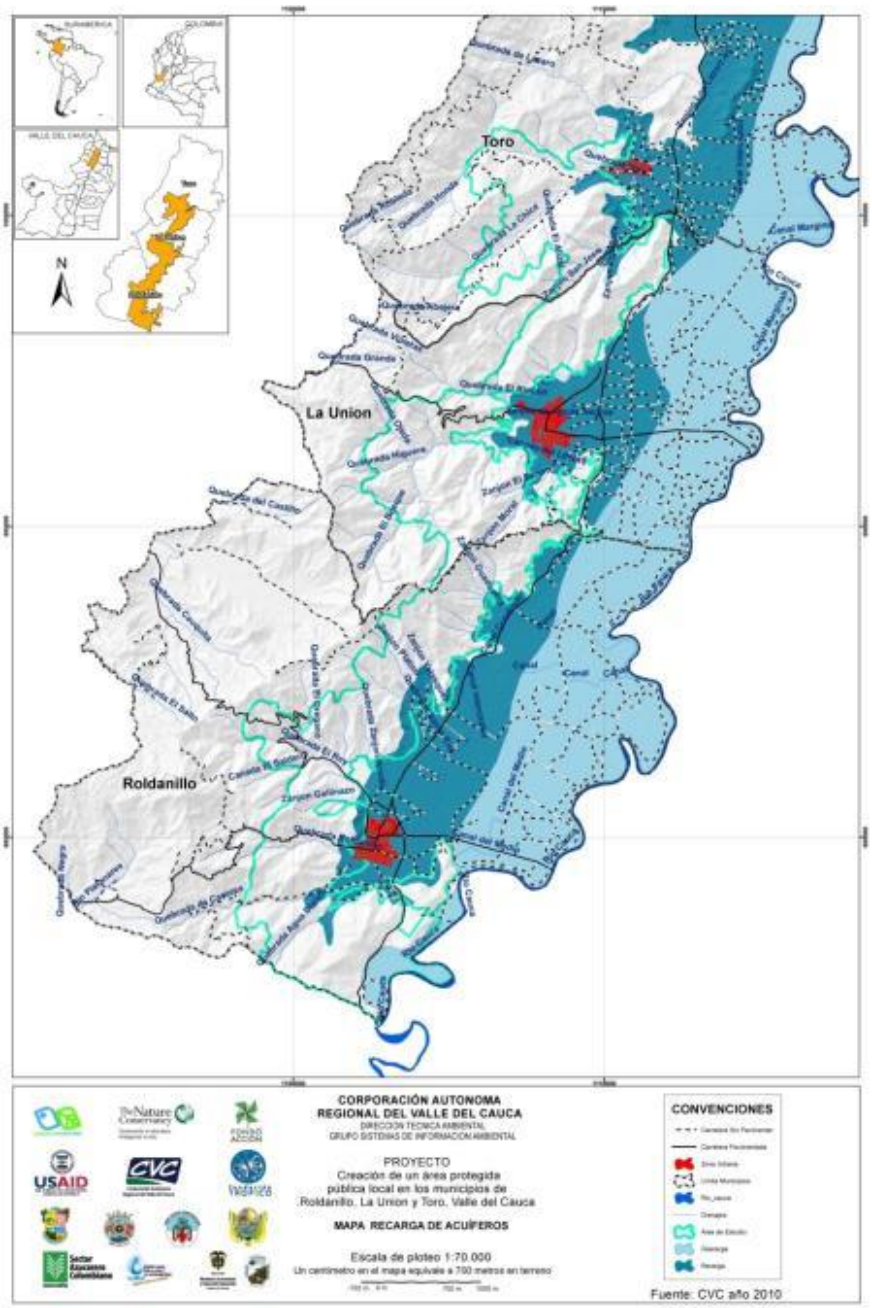
[77] Fuente CVC, Dirección Técnica Ambiental, Análisis y Evaluación de Ensayos de Bombeo en la Zona Plana del departamento del Valle del Cauca para la Determinación y zonificación de parámetros Hidrogeológicos. Bernal G. 2006
[78] Ibíd.
[79] Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del RUT –Propuesta modelo de ordenación cuenca del RUT, informe especial para la página web enero 17 de 2011.

ecosistema posee una rica diversidad y es parte importante del engranaje regulador de agua; la vegetación arbórea está representada en especies con alturas hasta los 35 m existen pocos arbustos terrestres de hojas grandes. Se estima una cobertura original de bosque subandino de 15.839 ha, actualmente la cobertura es de 3.531 ha, las cuales están representadas por 2.251 Ha, de rastrojo, 1.267 ha, de bosque natural y 12,4 ha, de bosque de guadua (POMCH RUT 2011 pág. 8).

- **Bosque seco tropical**. Su altitud varía entre los 900 y 1200 msnm con promedios de lluvia de 1000 a 2000 mm anuales, y una temperatura promedio de 24ºC. Corresponde al clima seco, se caracteriza por la presencia de árboles de hasta 35 m de altura. Las epifitas no son muy abundantes y algunos aboles pierden sus hojas en la estación seca. Existen pocos arbustos terrestres de hojas grandes (POMCH RUT 2011 pág. 8). Se estima una cobertura de bosque original seco y humedales de 27506 ha, pero debido a actividades antrópicas de desarrollo actualmente tiene una cobertura de 3863 ha, de las cuales 289,6 ha, corresponden a bosque seco natural, 3.087 ha, corresponden a rastrojo, 382 ha, a cobertura arbórea, 53 ha, corresponde a bosque de guadua y 51 ha, corresponde a cuerpos de agua como lagunas y medre viejas. CVC – Proaguas, 2008[80] (POMCH RUT 2011 pág. 8).

- **Bosque Subxerofítico**. La vegetación típica de las formaciones xerofíticas y subxerofítica comprende arboles pequeños y arbustos achaparrados, de hojas persistentes, coriáceas y rígidas con gruesa cutícula o que las pierden en época más seca, plantas suculentas, plantas de hojas rígidas, y gramíneas que secan en el verano (POMCH RUT 2011 pág. 8). Existen aproximadamente una franja de 6000 ha, en ecosistema bosque seco tropical y muy seco (subxerofítico), que va desde los sectores de Higueroncito, Higuerón o Morelia, La Seca o Santa Rita, Las Tres Cruces, El Aguacate, Bacory, Bolívar, Las Minas y Ricaurte hasta colindar con el municipio de Trujillo (quebrada El Buey) (POMCH RUT 2011 pág. 8).

[80] Ibíd.



Mapa 18. **Recarga de acuíferos**
Fuente CVC. 2010 – Convenio CVC 042/ 2013[81]

[81] Óp. Cit.

1.12. DISPONIBILIDAD DE AGUA

Conforme a la cartografía de IGAC 2012 sobre el Rendimiento Promedio Anual de Escorrentía Superficial periodo 1974 – 1998, tomado del Sistema De Información Geográfica para la Planeación y El Ordenamiento Territorial (SIG-OT), por departamentos se puede observar que el área de estudio se encuentra dentro de un rendimiento de 0 a 30 lt/seg/km2 se describe como un rendimiento bajo de escorrentía para zonas con climas cálidos a templados y secos.

De acuerdo al rendimiento para el área de estudio suponiendo el máximo rendimiento tendríamos una disponibilidad aproximada de 3.144,144 l/s en la totalidad del área. Para la subcuenca San Pacho o El Estero lo que corresponde al área de estudio tendría un rendimiento máximo de 8.883 l/s, para la subcuenca San Pedro tenemos un rendimiento aproximado de 186,132 l/s, para la subcuenca quebrada Toro tendríamos una escorrentía aproximada de 658,413 l/s, para la subcuenca Zanjón la Culebra presenta un rendimiento aproximado de 616,866 l/s, para la subcuenca Quebrada Roldanillo tendríamos aproximadamente 832,359 l/s, para la subcuenca Zanjones tendríamos una escorrentía aproximada de 648,693 l/s, para la Zona Baja RUT tendríamos aproximadamente 115,524 l/s y en la cuenca pescador sería una escorrentía aproximada de 185,274 l/s.

La Vulnerabilidad Por Disponibilidad De Agua por municipios de año seco arroja que los municipios de Roldanillo y Toro se encuentran en una categoría Media, se define como una moderada fragilidad para condiciones vulnerables por otra parte el municipio de La Unión se encuentra en una categoría Alta que se define como alta vulnerabilidad por condición de interrelación entre índice de escases y capacidad de regulación con influencia de contaminación. (SIG-OT 2012).

El volumen de agua subterránea en los acuíferos de las unidades superior e inferior es de 110,7 m^3/s. También se establece que la recarga promedia para la unidad inferior es de 9,5 m^3/s y para la unidad superior es de 101,2 m^3/s aproximadamente[82]. Las reservas de agua subterránea de la cuenca se concentran en la zona baja del valle geográfico del rio Cauca, el cual tiene origen tectónico. (CVC, 2008 pág. 27).

Debido a la escasez de las aguas superficiales por contaminación de las fuentes, el aprovechamiento de las aguas subterráneas es un factor que puede limitar el desarrollo de diferentes actividades. Las zonas de recarga de los acuíferos son áreas sumamente importantes y vulnerables, ya que poseen características que permiten al agua ingresar a los diferentes estratos y recargar los acuíferos. La protección en estas zonas tiene implicaciones importantes para que los acuíferos conserven su capacidad de almacenamiento y disponibilidad del agua.[83]

Actualmente ocurren cambios impredecibles en las condiciones climáticas, que repercuten en la recarga de acuíferos y la calidad de su agua, ya que, si ocurre un aumento de la demanda y un déficit en la disponibilidad del agua superficial, aumentara la presión sobre la subterránea y a su vez,

[82] Óp. Cit.
[83] Óp. Cit.

este impacto negativo sobre los acuíferos afectara directamente a las fuentes superficiales y a los ecosistemas que viven gracias a su presencia. G. Páez N.d Para la zona baja de la cuenca del RUT se reportan valores de disponibilidad del recurso medido en capacidad específica y oscilan entre 3 y 10 l/s/m. [84] 2000 Cortes Sobre el Plano de Capacidades Especificas en el Valle del Cauca citado por (CVC, 2008 pág. 29).

Entre las zonas de reserva hídrica en el municipio de Roldanillo, se cuenta con áreas de nacimientos de agua, como los bosques subandino, los bosques relictuales, el bosque subxerofítico de piedemonte. Aunque la mayor parte de estas áreas se encuentran ubicadas en predios particulares, se cuenta con un área de reserva de 80 hectáreas en el corregimiento de Higueroncito y la madre vieja El Remolino, ubicada en la vereda Remolino con 9.5 Ha, constituyéndose en el único humedal que posee el municipio, el cual, se encuentra en grave peligro de desaparecer, debido al gran interés que tienen los propietarios de los terrenos aledaños de desecar dicho humedal para integrar las tierras a los procesos productivos. El proceso de declaratoria se encuentra en trámite ante la CVC y EL INCORA[85].

El componente agua, estudiado como recurso hídrico en calidad y cantidad, viene presentando valores extremos críticos tanto en los periodos hidrológicos de estiaje como en periodos de invierno (PAM, Roldanillo Pág. 13), [86]aspectos que vienen afectando la distribución normal del régimen hidrológico y origen de conflictos entre los diferentes usuarios para los consumos domésticos, agropecuarios e agroindustriales.

1.13. DEMANDA

De acuerdo al Estudio Nacional del Agua en 2010, elaborado por el el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en el cual se elabora la cartografía de demanda hídrica nacional de las subzonas hidrográficas. La demanda hídrica del sector agrícola de la subzona que corresponde al área de estudio es de 100 a 200 millones de metros cúbicos. La demanda de agua doméstica es de 50 a 100 millones de metros cúbicos. La demanda hídrica domestica por subzonas hidrográficas equivale de 20 a 50 millones de metros cúbicos. La demanda hídrica pecuaria y piscícola por subzonas hidrográficas es de 5 a 10 millones de metros cúbicos. Y la demanda hídrica nacional de los sectores industria, servicios y energía es de 50 a 100 millones de metros cúbicos. De la misma forma para la zona de estudio se estima una demanda hídrica total de 200 a 350 millones de metros cúbicos.

[84] Fuente CVC, Dirección Técnica Ambiental, Análisis y Evaluación de Ensayos de Bombeo en la Zona Plana del departamento del Valle del Cauca para la Determinación y zonificación de parámetros Hidrogeológicos. Bernal G. 2006

[85] Documento I Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Roldanillo Subsistema Biofísico. Diagnostico Territorial 2000

[86] Programa Agropecuario Municipal 2012-2015 Roldanillo Valle del Cauca. M. Vidal. Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente.

En la cuenca del rio cauca, la recarga que puede ser superior a los 4.500 millones de metros cúbicos por año es muy superior a la extracción anual de agua subterránea mediante pozos, que es el orden de 1650 millones de metros cúbicos por año (Estudio Nacional del Agua IDEAM 2010). El nivel de explotación de este recurso subterráneo en la cuenca, es alto por las condiciones topográficas y las estrechas franjas del valle geográfico en la cuenca. La mayor demanda es por actividades agrícolas como el cultivo de la caña, cítricos y frutales.

Por otra parte la región como despensa agrícola, afecta la oferta hídrica porque ligado al desarrollo de la región se incrementa la demanda por el recurso, mientras la disponibilidad se reduce proporcionalmente por el aumento de la demanda con las mismas fuentes que cada vez son de menos volumen y de menor calidad. De igual manera en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica RUT 2010, en el cual se priorizan las situaciones ambientales (Pág. 15) se menciona la existencia de un conflicto en el uso del agua y una de sus variables es un desequilibrio en la oferta y la demanda del recurso hídrico.

En el área de estudio coinciden diez (10) concesiones de agua otorgadas por la CVC entre estas los usos varían desde uso doméstico, como abrevadero, para riego y para acueductos. En el municipio de Roldanillo entre las cinco concesiones otorgadas suman 30.87 (l/s). Para el municipio de La unión entre las cuatro (4) concesiones suman 30.05 (l/s). En el municipio de Toro existe solo una concesión que coincide con el área de estudio de 12 (l/s). En total los tres municipios suman un caudal de 73.37 (l/s) en la Tabla 27 se muestran las concesiones otorgadas.

Tabla 27. Concesiones de agua otorgadas en el área de estudio

Nombre	Naturaleza	Estado	Código fuente	Nombre fuente	Tipo uso	Caudal asignado (l/s)	Nombre predio	Municipio
Sociedad de acueductos y alcantarillados del valle del cauca S.A E.S.P	Jurídica	Activo	01-00	Roldanillo	Acueducto	22.37	Mpio de Roldanillo	Roldanillo
Sociedad de acueductos y alcantarillados del valle del cauca S.A E.S.P	Jurídica	Activo	04-01	El Rincón	Acueducto	12	La Unión Acueducto	La Unión
Junta de admón. del acueducto de San Pedro y San Luis La Unión Valle	jurídica	Activo	04-01	El Rincón	Acueducto	12	Cgo. San Pedro Luis	La Unión
Asociación de usuarios del acueducto	Jurídica	Activo	01-1	El Mestizo	domestico	2.5	Sin nombre	Roldanillo

comunitario El Rey								
Junta da acción comunal VDA El Rincón La Unión	Jurídica	Activo	04-09	El Jordán	Domestico	6	Acueducto comunidad El Rincón	La Unión
Junta da acción comunal CGTO Santa Rita	Jurídica	Activo	02-12	La Esperanza	Domestico	4	JAC CGTO Santa Rita	Roldanillo
Junta da acción comunal CGTO Santa Rita	Jurídica	Activo	02-13	Las Guyacas	Riego	1	JAC CGTO Santa Rita	Roldanillo
María Esperanza Cardona Quintero	Natural	Activo	05-29	La Grande	Riego	12	El Vesubio	Toro
Delgado Romero Geremias Antonio	Natural	Activo	03-22	La Zapallera	Domestico	0.5	Los Alisos	La Unión
Tabares Pereañez Manuel Salvador	Natural	Activo	01-05	El Rey	Domestico	1	Las Violetas	Roldanillo
Total						73.37		

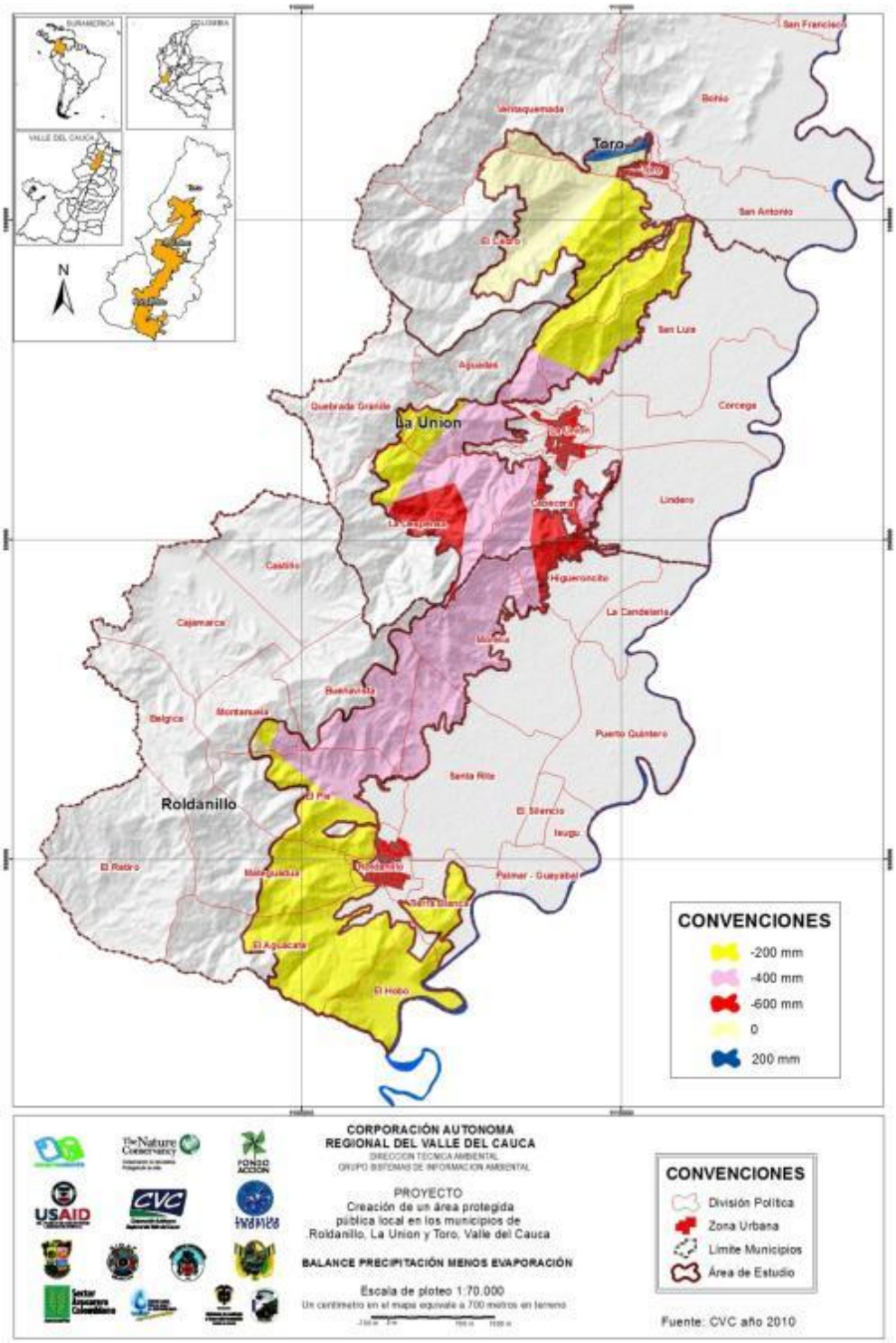
Fuente Grupo de Recursos Hídricos. Fundación Trópico / 2013

1.14. BALANCE HÍDRICO

Con base en la información cartográfica de precipitación y evaporación, para el área de estudio se observa un isobalance mensual multianual de precipitación menos evaporación negativo en la mayor parte del área con unas zonas más críticas que otras como es el caso del corregimiento La Despensa y Cabecera en La Unión, también Higueroncito en Roldanillo, con un déficit hídrico de 600 mm; así mismo en mayor proporción se encuentran los corregimientos de El pie, Santa Rita, Buena Vista, Morelia, una parte de Higeroncito en Roldanillo y Cabeceras, La Despensa, la mayor parte de Aguadas, y una pequeña parte de San Luis con un déficit hídrico anual de 400mm; de igual forma los corregimientos como Tierra Blanca, El Hobo, El aguacate, Mateguadua, El Pie, en Roldanillo; una pequeña parte de La Despensa, y Aguadas, San Luis la mayor parte en La Unión y El Cedro en Toro presentan un déficit hídrico anual de 200mm. El mejor panorama está en el municipio de Toro en el cual la mayor parte del área los milímetros de agua precipitados son los mismos evaporados, y una área muy pequeña pero la única en el área donde existe un balance positivo donde se genera un excedente de 200mm en el mismo corregimiento (ver Mapa 19).

A nivel departamental el balance de oferta (precipitacion) – Demanda (evapotranspiracion) y un isobalance mensual multianual de precipitación menos evapotranspiración analizado en el portal de GeoCVC vemos en concordancia que la mayor extencion del area dentro de la cuenca se encuentra en un balance negativo que oscila entre los 0 y -700mm de agua anuales, Esto confirma que la

mayor pare del año el balance mensual es negativo, con excepción de los dos periodo húmedos que ocasionan el régimen pluviométrico bimodal en los meses de abril – mayo; octubre y noviembre.



Mapa 19. Isobalance anual precipitación menos evaporación
Fuente: Convenio 042 CVC – Fundación Trópico 2013

1.15. ÍNDICE DE ESCASEZ

El porcentaje que representa el índice de escasez es la relación entre la demanda y la oferta hídrica. De acuerdo al índice de escasez municipal de año seco para Colombia cartografía del IGAC, 2012 tomado del Sistema de Información Geográfica Para La Planeación Y El Ordenamiento Territorial, para los municipios de Roldanillo y Toro se reporta un índice mínimo de escasez, el municipio de La Unión por el contrario presenta un índice de escasez alto.

De acuerdo al POMCH de 2011 la cuenca presenta un índice de escasez Medio Alto con altas probabilidades de sequía en las fuentes principales y tendencia a la perdida de agua en las zonas altas debido a la presión antrópica. En la tabla 28, se exponen los rangos para clasificar el índice de escasez.

Tabla 28. Categorías de índice de escasez

Categoría	Color	Rango	Explicación
Alto	Rojo	> 50	Demanda alta
Medio Alto	**Naranja**	**21 – 50**	**Demanda Apreciable**
Medio	Amarillo	11 – 20	Demanda Baja
Mínimo	Verde	1 – 10	Demanda muy Baja
No Significativo	Azul	< 1	Demanda no significativa

Fuente: CVC, 2007.

1.16. CALIDAD DE AGUA

Los cauces de las quebradas y ríos están recibiendo vertimientos continuos de aguas residuales domesticas e industriales y residuos sólidos a lo largo de sus recorridos, los sistemas de tratamiento PTAR, de Roldanillo, La Unión y Toro drenan sus aguas al canal interceptor del distrito de riego RUT, los cultivos regados con estas aguas absorben elementos nocivos para la salud. También las aguas residuales provenientes de sistemas pecuarios, reciben principalmente excretas animales y subproductos de cosechas que por acción de escorrentía llegan a las captaciones de aguas de acueductos.

Se reportan altos contenidos de sólidos en suspensión transportados por el río Cauca, la fuente principal es el distrito, trayendo consigo los problemas de sedimentación en los canales. Además, las aguas del río Cauca presentan baja calidad bioquímica como consecuencia de los vertimientos de los desechos industriales ubicadas aguas arriba del lugar de captación del distrito, aguas que al momento de aplicarse en el suelo, inician los procesos de alteración fisicoquímica del mismo. De

igual manera la calidad del agua del canal interceptor se ve afectada por el vertimiento de aguas residuales de los municipios de Roldanillo La Unión y Toro. (CVC Pág. 120)[87]

A nivel de la cuenca, en la Tabla 30 se muestra el criterio de clasificación, y en la Tabla 30 se clasifica la calidad de las aguas subterráneas en la cuenca RUT CVC, 2007.

Tabla 29. Rangos de clasificación de la calidad del agua subterránea.

Convenciones	Dureza (mg/L CaCo3)	Conductividad (µmho/cm)	Fe + Mn (mg/L)	CO2 (Mg/L)	Calificación Regional
Clase 1	0 – 100	200 – 300	0.0 – 0.3	<10	Excelente
Clase 2	100 – 200	300 – 400	0.3 – 0.6	10 – 20	Muy buena
Clase 3	200 – 300	400 – 500	0.6 – 1.0	20 – 40	Buena
Clase 4	300 – 400	500 – 600	1.0 – 5.0	40 – 75	Regular
Clase 5	400 - 500	600 – 700	1.0 – 5.0	40 - 75	Objetable

Fuente CVC. Plan del Agua 2002[88]

Tabla 30. Clasificación de la calidad del agua subterránea

Calidad de agua	Área (ha)	Área (%)
Buena	7.791,47	42,46
Regular	4.436,34	24,18
Sin información	6.120,82	33,36
TOTAL	**18.348,63**	**100**

Fuente CVC. Archivo Digital, Calidad del Agua Subterránea – cuenca RUT 2007[89]

A nivel municipal y conforme al EOT de **Toro,** la zona rural de ladera no cuenta con recolección, transporte ni disposición final de los residuos sólidos, en sitios acondicionados para realizar esta actividad. Estos residuos son depositados en laderas, canales y quebradas generando un alto grado de contaminación a las fuentes hídricas y a los suelos de la región ya que en algunos casos utilizan letrinas y pozos sépticos que en muchos casos se encuentran colmatados. Las aguas residuales domesticas generadas en el corregimiento de San Antonio no tienen sistema de tratamiento y el alcantarillado se conecta con la red de desagüe de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que vierte las aguas residuales domésticas de la cabecera municipal ya tratada al río Cauca.

[87] CVC – Proagua Síntesis de Información Disponible Sobre el Estado de los Recursos Naturales, Como Parte del Diagnostico Técnico Institucional para la Cuenca del RUT. Informe Final. Caracterización biofísica y socioeconómica 2008.
[88] Óp. Cit.
[89] Óp. Cit.

Para el municipio de **Toro** conforme a la Secretaria Departamental de Salud, la Unidad Ejecutora de Saneamiento del Valle del cauca de acuerdo al reporte de octubre de 2013. Los resultados de las muestras de agua tomadas de enero a septiembre en el Acueducto urbano arrojan un porcentaje de Índice de riesgo de calidad de agua (IRCA) igual al 0,0% Sin nivel de riesgo con la observación de retirar los escombros de los alrededores de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Para el acueducto rural como resultado de la visita de inspección al sistema de abastecimiento de agua para consumo humano se obtuvieron los siguientes indicadores (Ver Tabla 31).

Tabla 31. Informe de calidad de agua Toro

Localidad	IRCA (%)	Nivel de Riesgo	Observaciones
La Quiebra	64,7	Alto	Presenta valores para Cloro Residual Libre, existe presencia de coliformes totales y E. coli.
La Robleda	89,41	Inviable sanitariamente	Presenta valores para Cloro Residual Libre, color aparente y turbiedad, existe presencia de coliformes torales y E. Coli.
Patio Bonito	77,06	Sin Riesgo	Agua apta para consumo humano
San Francisco	68,02	Alto	Presenta valores para Color Residual Libre, existe presencia de coliformes totales y E. coli.

Fuente: Secretaria Departamental de Salud, 2013

En el municipio de **La Unión** los vertimiento de aguas residuales domésticas y pecuarias vierten a las fuentes hídricas abastecedoras de acueductos comunitarios, junto con la desprotección de los nacimientos de agua, disminución de la cobertura vegetal, ampliación de las áreas de cultivo, ganadería extensiva, falta de conciencia ambiental y la regularización sobre el uso del recurso; han hecho que el componente agua sea lo prioritario y lo constituye como eje central de planeación y ordenación PAM 2012-2015.

Conforme al Diagnóstico Ambiental del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, (PERGIS), La Unión Valle, el impacto ambiental se presenta actualmente por la falta de cobertura y manejo de residuos sólidos en la zona rural debido a que en los cauces secos de varias quebradas se arrojan basuras domésticas, de cosecha, escombros, y empaques de agroquímicos, generando un impacto negativo, se identificaron cuatro sitios afectados, la quebrada El Rincón arrojan basura y escombros Quebrada Las Palmas y El Rincón arrojan basuras, escombros y empaques de agroquímicos, Las Delicias – La Bocachera antiguo botadero, y escombrera La Campesina.

De acuerdo al informe de resultados de laboratorio realizados por la Secretaria Departamental de Salud, la Unidad Ejecutora de Saneamiento del Valle del Cauca, para el municipio de La Unión del 20 de Agosto de 2013, se reporta en la Tabla 33 el siguiente informe de resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados a muestras de agua tratada superficial, tomadas en la red de distribución del acueducto urbano para analizar la calidad de agua.

Tabla 32. Informe de calidad de agua La Unión

Punto de muestreo	Acta No	Dirección	IRCA (%)	Nivel de riesgo
225	1018	Esc. Belisario Caicedo	0.0	Sin riesgo
226	1019	Barrio Las Brisas	0.0	Sin riesgo
227	1020	Esc. Edilma Ramírez	0.0	Sin riesgo
23	1021	Calle21· 24-08	0.0	Sin riesgo
228	1022	Barrio las Palmas	0.0	Sin riesgo

Fuente: Convenio La Unión - Fundación Trópico, 2013.

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial POT de **Roldanillo** río Cauca recibe en forma directa los impactos ambientales, producidos en la zona de ladera, por ejemplo, en la temporada de lluvias, cuando se presentan las crecientes de los ríos: Cáceres y Roldanillo, el canal interceptor, se colmata con sedimentos, procedentes de las laderas, produciendo dificultades para el suministro del agua para riego, y en la época seca, aumenta la concentración de la contaminación en el canal interceptor, por residuos líquidos, procedentes del alcantarillado de Roldanillo y los núcleos poblados, cercanos al canal. Esta contaminación del agua, produce sus efectos en la salinización de los suelos.

El informe de resultados de laboratorio realizados por la secretaria departamental de salud, Unidad Ejecutora de Saneamiento del Valle del Cauca, para el municipio de Roldanillo del 23 de agosto de 2013. La Tabla 33 muestra los resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados a muestras de agua tratada, tomadas en la red de distribución del acueducto urbano para analizar la calidad de agua.

Tabla 33. Informe de calidad de agua Roldanillo

Punto de muestreo	Acta No	Dirección	IRCA (%)	Nivel de riesgo
766221	0314	Cr 11 Cl1B y 2	0.0	Sin riesgo
766222	0315	Cr 1ª Cl 6 y 7	0.0	Sin riesgo
766223	0316	Cr 5N Cl 10 y 11	0.0	Sin riesgo
766224	0317	Barrio San Nicolás	1.10	Sin riesgo
7662213	0318	Cr 9 Cl 7 y 8	1.11	Sin riesgo

Fuente: Fundación Trópico, 2013.

A nivel del área de estudio se tienen dos análisis fisicoquímicos de dos cauces principales del Municipio de Roldanillo, realizados por la Dirección Técnica Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), ambas son muestras de agua continental.

Fecha de muestreo día 17/10/2012, numero 1619 se ubica antes de la bocatoma de Acuavalle a las 10:45 de la mañana, los resultados se ven en la Tabla 34.

Tabla 34. Análisis fisicoquímico Rio Roldanillo

PARAMETROS	UNIDADES	1619	Valor máximo aceptable decreto 2115/2007
pH	Unidades	8.16	6.5 – 9.0
Temperatura	°C	23.6	---
Color Aparente	UPC	60.1	15
Turbiedad	NTU	75	2
Conductividad	µS/cm	282	1000
Oxígeno Disuelto	Mg O/l	7.78	---
Alcalinidad Total	Mg CaCo_3/l	128	200
Alcalinidad a la Fenol	Mg CaCo_3/l	0.00	---
Carbonatos	Mg CaCo_3/l	0.00	---
Bicarbonatos	Mg CaCo_3/l	157	---
Dureza Total	Mg CaCo_3/l	141	300
Dureza Cálcica	Mg CaCo_3/l	68.5	---
Dureza Magnésica	Mg CaCo_3/l	72.5	---
Calcio	mg Ca/l	27.5	60
Magnesio	mg Mg/l	17.6	36
Cloruros	mg Cl/l	14.5	250
Sulfatos	mg SO_4//l	8.98	250
Nitratos	mg NO_3//l	5.09	10
Nitritos	mg NO_2//l	0.0224	0.1
Fosfatos	mg PO_4//l	0.0750	0.5
Hierro Total	mg Fe/l	9.45	0.3
Manganeso	mg Mn/l	<0.246	0.1
Cobre	mg Cu/l	<0.0200	1.0
Aluminio	mg Al/l	8.88	0.2
Zinc	mg Zn/l	1.87	3.0
Cadmio	mg Cd/l	<0.0400	0.003
Cromo	mg Cr/l	< 0.294	0.05
Níquel	mg Ni/l	<0.0900	0.02
Plomo	mg Pb/l	<0.343	0.01
Mercurio	µg Hg/l	<0.531	1.0
Fluoruros	mg F/l	<0.174	1.0
Solidos Totales	mg ST/l	248	---

PARAMETROS	UNIDADES	1619	Valor máximo aceptable decreto 2115/2007
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH_3/l	<1.06	---
Carbono Orgánico Total	mg COT/l	<3.00	5.0
Hidrocarburos Aromáticos	µg HC/l	10.2	10
Cloruro residual	mg/l	----	0.3 – 2.0
Caudal	l/s	94.7	---
Coliformes Totales	NMP/100 ml	7.08E+04	0
Escherichia Coli	NMP/100 ml	3.10E+03	0

Fuente: Laboratorio Ambiental Convenio CVC – Fundación Trópico 2013

Fecha de muestreo corresponde al día 17/10/2012, numero 1620 se ubica antes de la bocatoma de Acuavalle a las 12:15 de la mañana, los resultados se ven en la Tabla 35.

Tabla 35. Análisis fisicoquímico Río Cáceres

PARAMETROS	UNIDADES	1620	Valor máximo aceptable decreto 2115/2007
pH	Unidades	8.10	6.5 – 9.0
Temperatura	°C	21.0	---
Color Aparente	UPC	55.3	15
Turbiedad	NTU	21.0	2
Conductividad	µS/cm	235	1000
Oxígeno Disuelto	Mg O/l	7.78	---
Alcalinidad Total	Mg $CaCo_3$/l	105	200
Alcalinidad a la Fenol	Mg $CaCo_3$/l	0.00	---
Carbonatos	Mg $CaCo_3$/l	0.00	---
Bicarbonatos	Mg $CaCo_3$/l	128	---
Dureza Total	Mg $CaCo_3$/l	115	300
Dureza Cálcica	Mg $CaCo_3$/l	55.5	---
Dureza Magnésica	Mg $CaCo_3$/l	59.5	---
Calcio	mg Ca/l	22.2	60
Magnesio	mg Mg/l	14.5	36
Cloruros	mg Cl/l	9.50	250
Sulfatos	mg SO_4//l	10.3	250
Nitratos	mg NO_3//l	6.11	10
Nitritos	mg NO_2//l	0.0134	0.1
Fosfatos	mg PO_4//l	<0.0640	0.5
Hierro Total	mg Fe/l	2.01	0.3
Manganeso	mg Mn/l	<0.246	0.1
Cobre	mg Cu/l	<0.0200	1.0
Aluminio	mg Al/l	2.70	0.2

PARAMETROS	UNIDADES	1620	Valor máximo aceptable decreto 2115/2007
Zinc	mg Zn/l	0.836	3.0
Cadmio	mg Cd/l	<0.4000	0.003
Cromo	mg Cr/l	<0.294	0.05
Níquel	mg Ni/l	<0.0900	0.02
Plomo	mg Pb/l	<0.343	0.01
Mercurio	µg Hg/l	<0.531	1.0
Fluoruros	mg F/l	<0.174	1.0
Solidos Totales	mg ST/l	209	---
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH_3/l	<1.06	---
Carbono Orgánico Total	mg COT/l	7.56	5.0
Hidrocarburos Aromáticos	µg HC/l	0.573	10
Cloruro residual	mg/l	---	0.3 – 2.0
Caudal	l/s	105	---
Coliformes Totales	NMP/100 ml	3.10E+04	0
Escherichia Coli	NMP/100 ml	1.00E+03	0

Fuente: Laboratorio Ambiental Convenio CVC – Fundación Trópico / 2013

En general en el área de estudio existe un entorno inadecuado con el manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos, específicamente recipientes de agroquímicos, por la baja aplicación de la norma ambiental; actualmente existe alto riesgo en la salud y el medio ambiente, una de las razones de esta situación es la limitada inspección y vigilancia para el control.[90]

Otra situación es el manejo y disposición inadecuada de aguas residuales industriales (ARI) y domésticas (ARD), y en el área de estudio no existen tratamiento de ARD, ni de ARI, continuamente se vierte directamente a las fuentes hídricas, insuficiente aplicación de la norma ambiental, y no hay operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de ARD. Actualmente se hace un inadecuado manejo y disposición de las aguas residuales, domesticas e industriales con impactos negativos a la biota acuática y al ser humano que las consume, carencia en la cobertura de sistemas de tratamiento y los existentes no cuentan con el mantenimiento pertinente.[91]

También existe un conflicto por el uso del agua en gran parte por la poca aplicación de la reglamentación de la norma, reflejado en un desequilibrio en la oferta y la demanda, en su distribución sectorial, y en políticas para uso de agua mal aplicadas. De esta manera se disminuye en calidad y volumen el recurso.[92]

[90] Óp. Cit.
[91] Óp. Cit.
[92] Óp. Cit.

1.17. COBERTURA EN AREA DE ESTUDIO

La cobertura que predomina en el área es el Paso Natural con el 57,98%, en menor proporción, el 21,18% se encuentra en cobertura de Bosque Natural, y el 15,41% del área esta en Rastrojo. Las demás coberturas no superan el 5% ver tabla 36 y Mapa 20.

Tabla 36. Coberturas en el área de estudio.

Código	Nombre cobertura	Área (ha)	Área (%)
BN	Bosque Natural	2295,81	21,18
CF	Café	66,42	0,61
CP	Cultivos Permanentes	227,55	2,10
CSP	Cultivos Semipermanentes	43,66	0,40
CT	Cultivos Transitorios	178,06	1,46
INF	Infraestructura	59,97	0,55
PN	Pasto Natural	6285,63	57,98
RA	Rastrojo	1670,49	15,41
TE	Tierras Eriales	12,89	0,12
Área total de estudio		**10840,48**	**100,00**

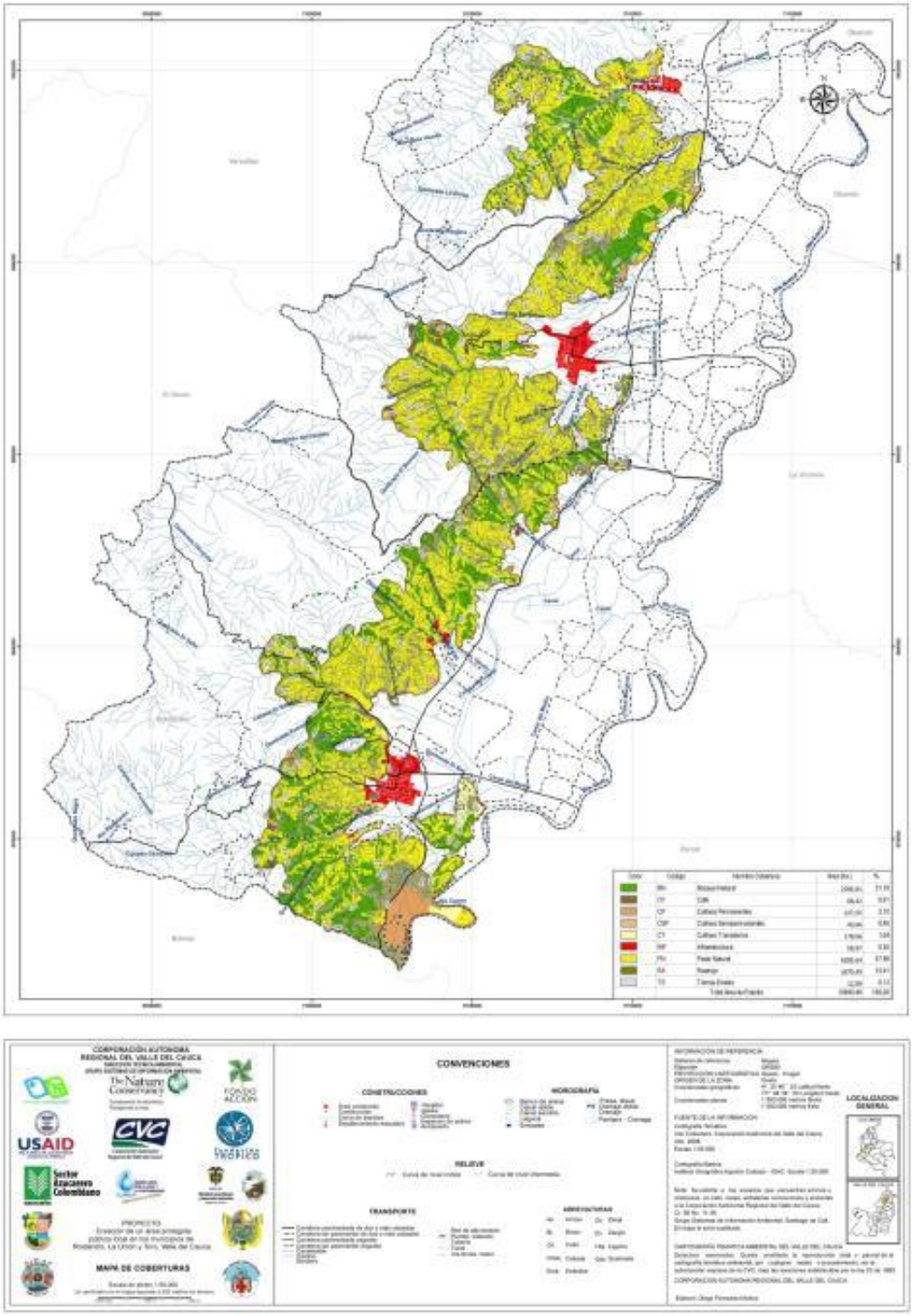
Fuente: Sistemas de Información Geográfica Convenio CVC – Fundación Trópico / 2013

La cobertura se define como lo que cubre el suelo, en el municipio de **Torodomina** la cobertura pasto natural con mas del 50%, seguido de Bosque e Natural con más del 15%, en tercer lugar se encuentra el Rastrojo con el 15,8% el resto de coberturas se encuentran en menor proporción.

En el área del municipio de **La Unión**, domina la cobertura de pasto natural, con más del 50%, seguido por Rastrojo con el 15,6%, seguido de Bosque Natural el 12,5%, las demás coberturas se presentan en menor proporción.

El panorama en el municipio de **Roldanillo** la cobertura es dominada por pasto natural, con menos del 50%, seguido a este se encuentra el Bosque e Natural con más del 25% y Rastrojo con menos del 15%. Las demás coberturas se encuentran en menor proporción.

Foto 7. Cobertura de pasto y rastrojos en el área de estudio



Mapa 20. Cobertura del suelo del área de estudio.
CVC: 2010 - Convenio CVC 042/ 2013

1.18. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El uso actual del suelo se analizó de acuerdo a la información cartográfica existente (CVC 2010), a escala 1:50,000. La mayor extensión del área de estudio comprende el uso de Pasto Natural, que representan el 57,98% del área, que corresponde a 6.285,63 ha, En ese orden le sigue la cobertura de Bosque subxerofítico, que representan el 17,26% del área, con una extensión de 1.870,59 ha, seguido a este se encuentra el Rastrojo que representan el 12,96%, con 1.405,25 ha, del área de estudio, en menor proporción está el Bosque natural con el 3,92% con 425,22 ha, y la Vegetación Subxerofítica con el 2,45% con 265,17 ha, los demás usos presentan una proporción inferior al 2%(ver Tabla 37).

Tabla 37. Uso Actual del suelo en el área de estudio

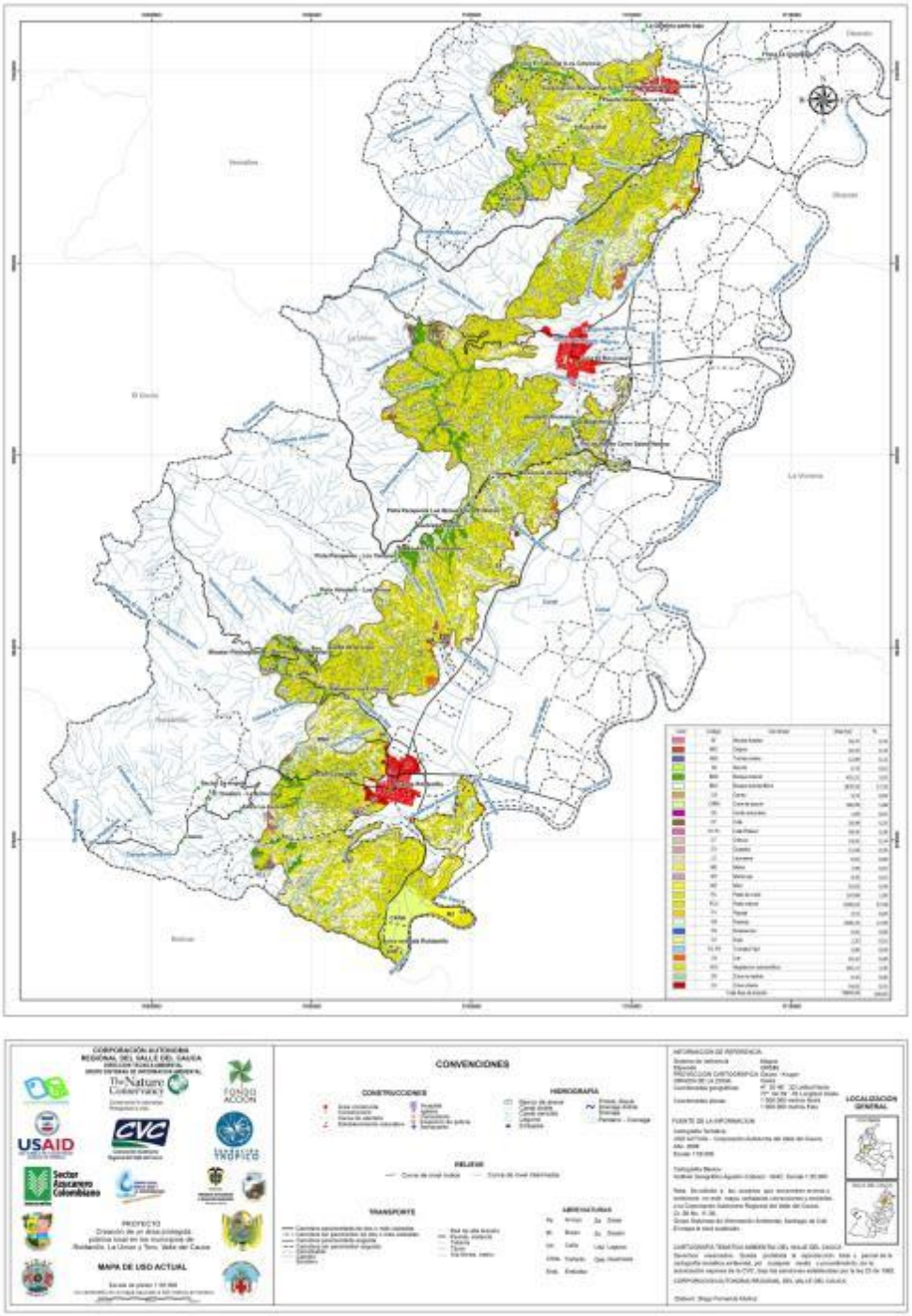
Código	Nombre	Área (ha)	Área (%)
AF	Árboles frutales	16,37	0,15
ARC	Galpón	16,10	0,15
ASD	Tierras eriales	12,89	0,12
AV	Avícola	0,73	0,01
BND	Bosque natural	425,22	3,92
BNX	Bosque subxerofítico	1870,59	17,26
CA	Cacao	3,23	0,03
CAÑA	Caña de azúcar	182,09	1,68
CE	Centro educativo	1,69	0,02
CF	Café	26,98	0,25
CF-PL	Café - Plátano	39,43	0,36
CT	Cítricos	14,81	0,14
GY	Guayabo	11,04	0,10
LC	Leucaena	0,01	0,00
ME	Melón	7,99	0,07
MY	Maracuyá	12,50	0,01
MZ	Maíz	77,24	0,49
PC	Pasto de corte	108,22	1
PCU	Pasto natural	6285,63	57,98

Código	Nombre	Área (ha)	Área (%)
PY	Papaya	3,51	0,03
RA	Rastrojo	1405,25	12,96
RV	Reservorios	6,81	0,06
SY	Soya	1,20	0,01
TO-FR	Tomate-Frijol	3,84	0,04
UV	Uva	43,10	0,40
VHX	Vegetación subxerofítica	265,66	2,45
ZR	Zona recreativa	0,10	0,00
ZU	Zona urbana	34,62	0,32
Área total		**10.840,48**	**100,0**

Fuente CVC, 2010- Fundación Trópico / 2013

Teniendo en cuenta que el área de estudio se ubica en una topografía accidentada, con las pendientes más pronunciadas de toda la cuenca, con suelos poco evolucionados, poco profundos, con escasa materia orgánica y con procesos de erosión más rápidos que los procesos de formación del suelo; el estado de coberturas es deficiente, su mayor extensión, está cubierta por pastos, que escasamente mitigan en muy bajo grado los procesos de erosión, escurrimiento, humedad, temperatura, entre otros, cabe resaltar que además este tipo de coberturas se asocian a actividades agrícolas ganaderas extensivas, esto aumento el proceso natural de perdida de cobertura; entonces en resumen la mayor cobertura del área es vulnerable a procesos morfodinámicos y a perdida de cobertura, por lo tanto perdida de servicios eco sistémicos entre otros; ver Mapa 21.

Foto 8. La ganadería es la principal destinación en el uso del suelo.



Mapa 21. **Uso actual del área de estudio**
CVC: 2010 – Fundación Trópico / 2013

1.19. USO POTENCIAL DEL SUELO EN EL AREA DE ESTUDIO POR MUNICIPIOS

Basados en esta clasificación agrologica se define el tipo de uso potencial del suelo para el área de estudio conforme información cartográfica de CVC 2010 a escala 1:50,000. La cobertura potencial se define como el producto de las intersecciones de los atributos de la capa de suelos, principalmente los de limitantes del suelo, fertilidad del suelo, profundidad efectiva del suelo y el clima (ver Mapa 22).

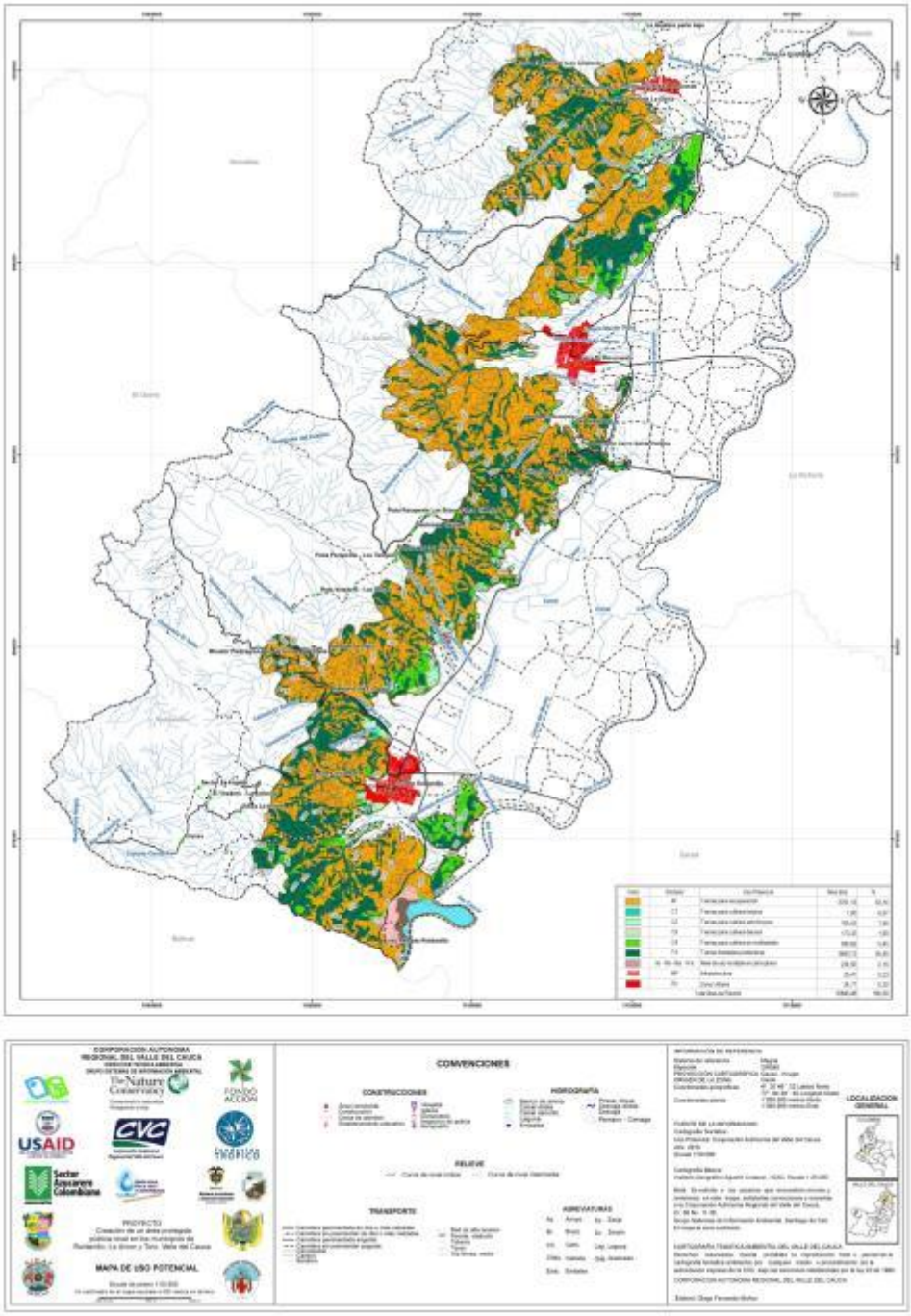
El uso potencial que predomina el área de estudio son las tierras para recuperación con una extensión igual a 5761,15 ha, que representan el 53,14% del área de estudio de las cuales en este orden siguen las tierras forestales protectoras con un área de 3843,12 ha, que representan el 35,45% del área de estudio. Los demás usos potenciales se encuentran en menor proporción (ver Tabla 38). Este panorama se repite si lo vemos por municipios las tierras para recuperación dominan el área seguidas por las tierras forestales protectoras.

Tabla 38. Uso potencial del suelo en el área de estudio

Símbolo subclase	Nombre	Área (ha)	Área (%)
AF	tierras para recuperación	5761,15	53,14
C1	tierras para cultivos limpios	7,90	0,07
C2	tierras para cultivos semilimpios	169,2	1,56
C3	tierras para cultivos densos	173,33	1,60
C4	tierras para cultivos en multiestrato	590,82	5,45
F3	tierras forestales protectoras	3843,12	35,45
IIc - IIIs - IIsc - IV s	área de uso múltiple en zona plana	234,56	2,16
INF	infraestructura	25,47	0,23
ZU	zona urbana	34,71	0,32
Área total de estudio		**10.840,48**	**100,0**

Fuente CVC, 2010- Fundación Trópico / 2013

Este panorama nos muestra que la mayor extensión del área de estudio tiene vocación para tierras para la recuperación y para tierras forestales protectoras, debido al estado en que se encuentran y por los diferentes factores que amenazan la estabilidad ecosistémica de estas áreas.



Mapa 22.Uso potencial en el área de estudio.
Fuente CVC, 2010- Convenio CVC 042/ 2013

1.20. CONFLICTO DE USO DE SUELO EN EL AREA DE ESTUDIO POR MUNICPIOS

El conflicto por uso del suelo se analizó de acuerdo a la información geográfica existente (CVC 2010), a escala 1:50,000. Se identificaron las siguientes áreas en conflicto. El área con mayor extensión 6.393,85 ha, presenta un conflicto alto por uso del suelo, y representan el 58,98% del área de estudio. El resto del panorama no presenta conflicto por uso de suelo y es una extensión igual 4.446,63 ha, que representan el 41,02% del área de estudio (Ver Tabla 39 y Mapa 23).

Tabla 39. Conflicto de uso de suelo en el área de estudio

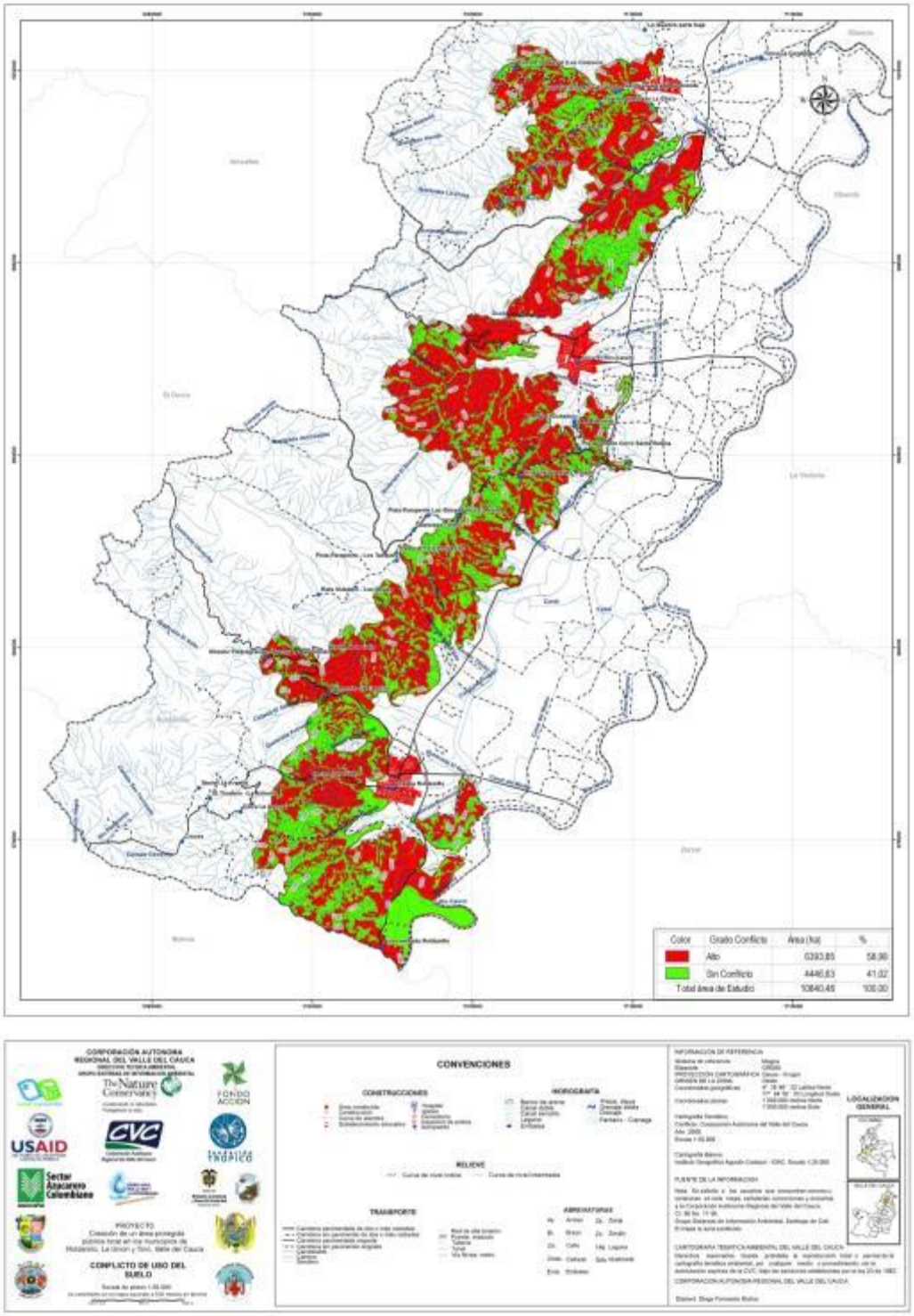
Grado conflicto	Área (ha)	Área (%)
Alto	6393,85	58,98
Sin conflicto	4446,63	41,02
Área total	**10840,48**	**100,00**

Fuente CVC, 2010- Fundación Trópico / 2013

De acuerdo al Programa Agropecuario Municipal **La Unión** 2012-2015, el suelo esta, determinado por factores causales como el uso y manejo inadecuado, deforestación en pendientes pronunciadas y suelos frágiles, el cambio del uso del suelo para actividades agropecuarias y la agricultura tecnificada que implica el uso de agroquímicos , maquinaria, sobrepastoreo, pérdida de la cobertura vegetal, que provoca la disminución de su capacidad productiva y retención hídrica, además se ha deteriorado la estructura del suelo, con aumento del proceso de sedimentación en las fuentes de agua y deficiente capacitación en asistencia técnica, acompañados de carencias de un plan de ordenamiento y estatutos de usos de suelo que regule y normatice su explotación con base a su potencialidad.

En el Plan de Ordenamiento Básico Territorial (PBOT) de **Roldanillo** Aproximadamente 2.300 ha, de la zona plana del municipio se encuentra afectada por salinidad y unas 250 ha, afectadas por sodicidad y saturaciones altas de magnesio. El problema de salinización avanza en una proporción del 7% anual, y se presenta en las épocas cuando la precipitación es menor que la evapotranspiración, manteniéndose las sales en el perfil superior del suelo. Los suelos cuyo problema principal son las sales y/o el sodio son potencialmente productivos, pero se dificulta su explotación. Es de anotar que la contaminación es causada por la mala calidad del agua para riego, la inadecuada aplicación de agroquímicos y disposición final de residuos sólidos en los cauces naturales y en los canales de riego.

En el plan Agropecuario Municipal de **Toro** según sus condiciones agroecológicas se clasifican los suelos como fértiles, con altos contenidos de materia orgánica pH entre 6,5 y 7,0, con predominio del clima seco.



Mapa 23. **Conflicto de uso de suelo en el área de estudio**
Fuente CVC, 2010- Convenio CVC 042/ 2013

El conflicto de uso de suelo es relevante dentro del contexto agropecuario del área, el recurso suelo sustenta los niveles productivos, por ende las presiones vienen produciendo la perdida de nutrientes por infiltración, erosión o reducción de los materiales que los contienen, implican un deterioro o empeoramiento de las propiedades fisicoquímicas y disminución de la masa de suelo con dos consecuencias importantes, a corto plazo disminución de la producción y aumento de los gastos de producción, a largo plazo, infertilidad, abandono, desertificación del territorio.[93]

De esta manera los efectos del conflicto se reflejan en bajos rendimientos productivos de las actividades agropecuarias, incrementándose la morbilidad y la pobreza, y por consiguiente disminución gradual en la calidad de vida. [94]

La intervención antrópica está provocando deterioro ambiental al causar pérdida de sustratos productivos y por lo tanto disminución en el precio de la tierra al requerirse alta inversión para recuperación y protección del suelo. De tal manera que en función del tiempo el recurso suelo con el deterioro sufrido llegue a infertilidad y desertización. [95]

Existe la necesidad de realizar el control de procesos erosivos y la recuperación de suelos especialmente el control de la salinidad, calidad de agua de riego e implementación de tecnologías limpias, control de quemas y diversificación de cultivos.

1.21. AMENAZAS

Las amenazas naturales se definen como factores que el ser humano no puede controlar y que tienen la capacidad de provocar daños y desastres naturales que a su vez son comportamientos inusuales o extremos de los fenómenos naturales y estos pueden tener diferentes orígenes (climático, tectónico). Las amenazas de origen climático son los huracanes, tornados, tormentas altas temperaturas, bajas temperaturas, déficit de precipitaciones; las de origen tectónico son los terremotos, erupciones volcánicas, maremotos o tsunamis.

La vulnerabilidad se define como las características y circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hace susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza, por ejemplo zonas expuestas a sequía en climas desérticos y esteparios por presentar bajas precipitaciones con alta variabilidad. Los efectos de la sequias sobre los usos del agua disminuye el abastecimiento, el riesgo a erosión, incendios forestales, disminución de la disponibilidad del recurso hídrico, deterioro de la calidad del agua al bajar su capacidad de dilución.

Los **fenómenos tectónicos:** Corresponden a los corredores de las fallas geológicas con evidencia de actividad sísmica reciente y que pueden generar sismos de alto impacto. Estas franjas tienen probabilidad de afectación por deformaciones del terreno.

[93] Óp. Cit.
[94] Óp. Cit.
[95] Óp. Cit.

El área de estudio se encuentra localizada en áreas de influencia de fenómenos tectónicos, Falla Roldanillo, y Falla Toro que representan áreas susceptibles a movimientos sísmicos, además se destacan amenazas por movimiento sísmico, por movimiento de masas y deslizamientos en zonas de ladera, donde existen pendientes superiores al 25%, con suelos sin consolidar con erosión lateral y con desprendimiento en épocas de invierno; por incendios forestales en áreas de alta pendiente , condiciones eólicas desfavorables dirección y velocidad del viento, condición de humedad y por inundación.

Clasificación de usos en las áreas susceptibles a remoción de masa:

- Usos permitidos: investigación, educación, conservación, recuperación, evaluación y monitoreo, bosque protector, infraestructura para control, recuperación y prevención.
- Usos limitados: sistemas agroforestales y silvopastoriles bajo sistemas de manejo convencionales y bosque productor.
- Usos incompatibles: ganadería y agricultura intensiva, infraestructura física, minería.

De acuerdo a cartografía del IGAC 2012, **Amenazas Por Remoción En Masa** por departamentos podemos observar que el área de estudio se cruza con un grado muy alto de amenazas por remoción en masa, las características se asocian a formaciones de litología variada en la Provincia I y II del occidente con rocas sedimentarias y coberturas coluviales. Estas formaciones están afectadas tectónicamente de manera apreciable y en consecuencia presentan gran fracturamiento y cizallamiento existen procesos de alta concentraciones deslizamientos y otros procesos.

De acuerdo a la cartografía del IGAC 2012, la **Susceptibilidad Por Remoción En Masa** por departamentos, se identifica que el área de estudio comprende desde un grado de susceptibilidad muy bajo en muy poca proporción pasando por la susceptibilidad baja que concierne a áreas de colinas y piedemontes con pendientes bajas, rocas poco meteorizadas y baja precipitación asociada a inestabilidad por actividades antrópicas y susceptibilidad moderada corresponde a áreas de baja montaña con pendientes medias, rocas moderadamente meteorizadas y precipitación intermedia. Piedemontes montañosos con procesos de flujos, inestabilidad y deslizamientos.

Áreas susceptibles a amenaza por inundación: se definen como zonas que presentan vulnerabilidad a la ocurrencia de desastres por el aumento desmesurado de los caudales de las fuentes hídricas superficiales. Determinado por el ciclo hidrológico en respuesta a los eventos climáticos.

En estas áreas tenemos los centros urbanos cerca del piedemonte y de afluentes, para el caso del municipio de Roldanillo se tienen antecedentes de inundaciones provocadas por el desbordamiento de la quebrada El Rey, de igual forma para el municipio de La Unión también se tienen antecedentes de inundaciones por el desbordamiento de la quebrada La Unión y la quebrada El Rincón y para el

municipio de Toro se tienen antecedentes de inundaciones por el desbordamiento de la quebrada Toro y quebrada El Lázaro.[96]

De acuerdo al PBOT de Roldanillo en algunos sectores planos del valle aluvial del río Cauca, los excesos de agua que elevan el nivel freático, aumentan la vulnerabilidad a inundaciones ocasionando problemas de salinidad y sodicidad. En contraste con lo anterior en el piedemonte de la cordillera se presenta escasez de agua y son pocos los nacimientos y la disponibilidad de agua para abastecer a las poblaciones de Santa Rita, Morelia e Higueroncito.

Clasificación de usos en las áreas susceptibles a amenaza pro inundación.

- Usos permitidos: investigación, educación, conservación, recuperación, evaluación y monitoreo, bosque protector, guaduales y caña brava, cercas vivas o barreras cortavientos.
- Usos limitados: explotación minera, cultivos semestrales, ganadería, obras para el control y manejo de cauces.
- Usos incompatibles: loteos para construcción de vivienda, usos industriales y de servicios comerciales, vías carreteables, tala de bosques riparios, cultivos limpios.

En contraste con lo anterior, las variables climáticas de este tipo de tierras que tienden a la aridez con deficiente precipitación comparados con las altas temperaturas que aumentan la evaporación, y sumado a las diferentes características que actualmente afectan la disponibilidad del recurso hídrico y al ecosistema que lo regula, en resultado el área se sitúa en tierras **amenazadas por desertificación**, con problemas de desabastecimiento determinado por un balance hídrico negativo la mayor parte del año.

Susceptibilidad a incendios forestales Son conformadas por áreas que por su localización en regiones con incidencia histórica de incendios, alta pendiente, condiciones eólicas desfavorables, tienen alta posibilidad de afectación por este tipo de fenómenos.

Están ligadas áreas cercanas a bosques o centros de actividad humana otros factores como, suelos con erosión muy severa, el clima, por la condición de la humedad y la dirección y velocidad del viento; ya que un régimen severo con largos periodos de sequía en zonas con baja retención de humedad facilita los incendios así como los vientos facilitan su propagación y su permanencia en el tiempo,

De igual manera en el área y en los municipios RUT se han presentado incendios forestales comúnmente por lo cual se han identificado como una zona vulnerable a este tipo de fenómenos, por este motivo es necesario tener en cuenta esta característica para planificar el paisaje creando barreras naturales como cauces, caminos, entre otros que sirvan para evitar la expansión incontrolada de los incendios forestales que se presenten en la zona.[97]

[96] Ibíd.
[97] Óp. Cit.

La información de municipios bajo amenaza de incendios forestales se analizó de la Cartografía existente para el Departamento del Valle para el año 2012.[98] De esta manera se identificó que los municipios RUT están bajo amenaza Media a nivel departamental (ver Figura 4).

La **Amenaza alta** por incendios es propia de áreas arbustivas bajas, herbazales y pajonales en áreas onduladas. Dichas coberturas presentan este grado de amenaza debido a la facilidad con que prenden y a la existencia de un clima con tendencia seca caracterizado por periodos largos de sequía, su propagación se facilita por efecto de los vientos. Este grado se presenta en sectores de expansión de la frontera agrícola principalmente en la zona del pie de monte.

El grado de **amenaza media** por incendios se presenta en áreas con vegetación arbustiva, densa con clima semi-húmedo y pajonales, en áreas de ladera, las zonas de dinámica en la ampliación de la frontera agrícola. Este tipo de amenaza se presenta en la zona media alta de la cuenca.

Amenaza Baja por Incendios Forestales: Corresponde a bosques o arbustos densos situados en áreas de clima Húmedo, y laderas de pendientes fuertes, donde las condiciones de humedad y clima no permiten que se produzca con facilidad la combustión, con buenas vías de comunicación, educación, y aprovisionamiento de agua para el control de incendios. Corresponden al costado oriental de la cordillera occidental en la parte más alta de la zona de ladera, a una altura entre 1500 y 2200 msnm del área RUT.

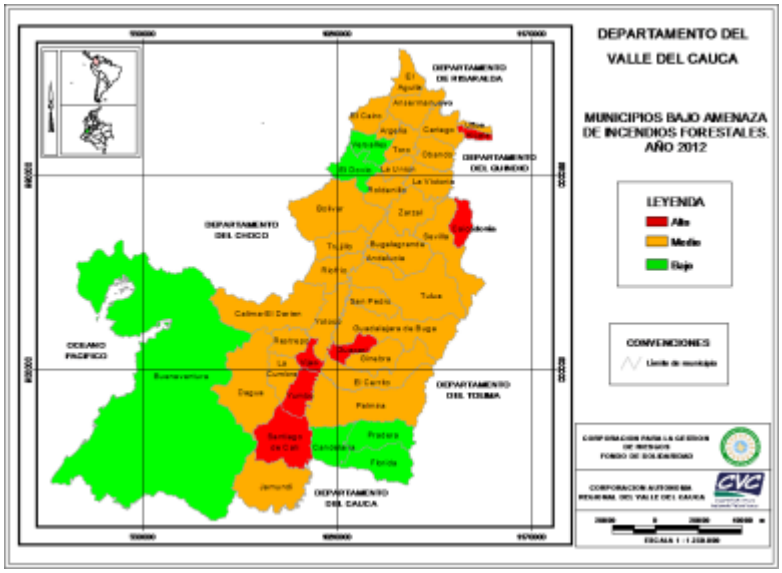


Figura 4. Municipios del Departamento del Valle, bajo amenaza de incendios forestales.

[98] Fuente Corporación Para la Gestión de Riesgos Fondo de Solidaridad - CVC 2012.

Para el municipio de **Roldanillo** se reporta que el corregimiento de Santa Rita se encuentra bajo amenaza Alta de incendio forestal, y el resto de corregimientos en amenaza media con excepción del corregimiento Puerto Quintero (ver Figura 5).

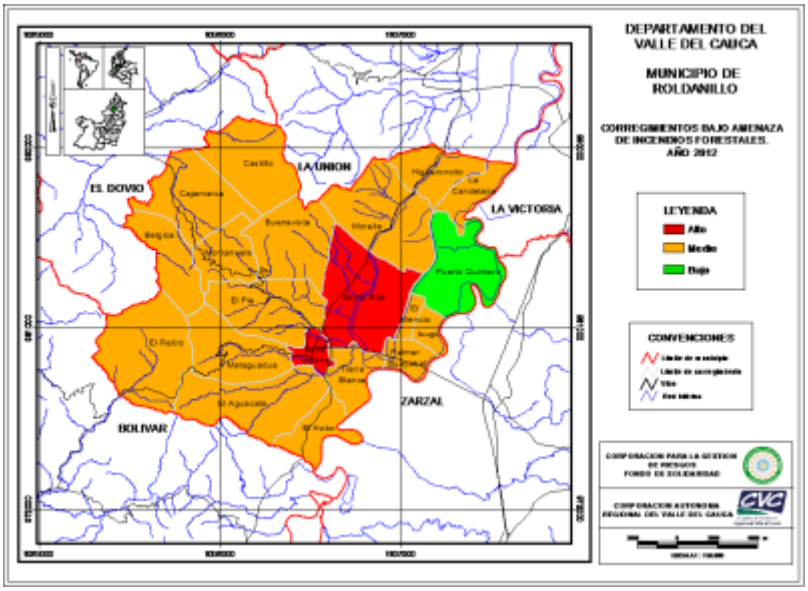


Figura 5. Corregimientos de Roldanillo Valle, bajo amenaza de incendios forestales.

Para el municipio de **La Unión** se reporta que los corregimientos de Aguadas y San Luis, se encuentran bajo amenaza Alta de incendio forestal, los corregimientos Quebrada Grande, Córcega, Cabecera y la Zona Urbana se encuentra bajo amenaza Media y los corregimientos de El Lindero y La Despensa se encuentran bajo amenaza baja (ver Figura 6).

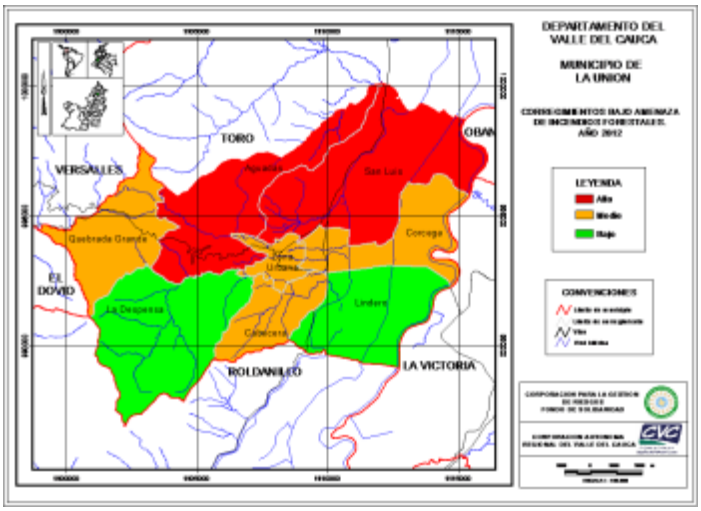


Figura 6. Corregimientos de La Unión Valle, bajo amenaza de incendios forestales.

Para el municipio de **Toro** se reporta que los corregimientos de El Cedro y San Francisco, se encuentran bajo amenaza Alta de incendio forestal, los corregimientos Venta quemada, San Antonio, La Pradera y la Zona Urbana se encuentra bajo amenaza Media y el corregimiento El Bohío se encuentra bajo amenaza baja (ver Figura 7).

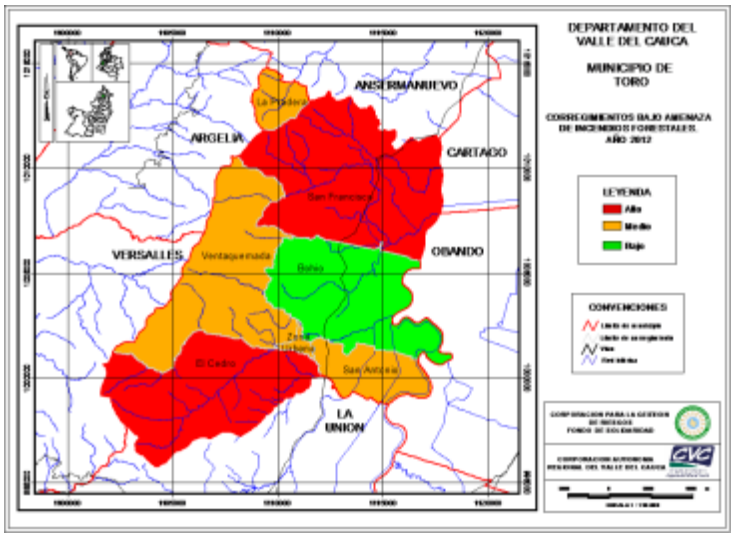


Figura 7. Corregimientos de Toro Valle, bajo amenaza de incendios forestales.

La información de municipios bajo **Daño Potencial por Incendios Forestales** se analizó de la Cartografía existente para el Departamento del Valle para el año 2012.[99] De esta manera se identificó que los municipios RUT están bajo amenaza Media por Daño Potencial por Incendios Forestales (ver Figura 8).

[99] Fuente Corporación Para la Gestión de Riesgos Fondo de Solidaridad - CVC 2012.

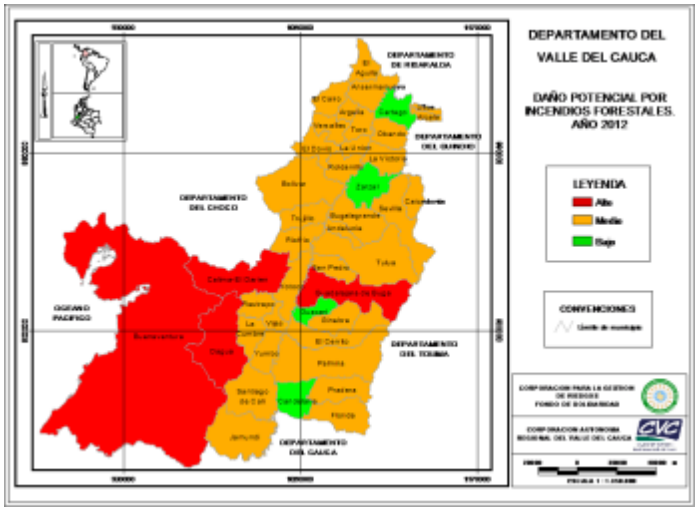


Figura 8. Municipios del Departamento del Valle bajo Daño Potencial por Incendios Forestales.

El municipio de **Roldanillo** se reporta con nivel medio de Daño potencial por Incendio Forestal con excepción del corregimiento Puerto Quintero con un nivel Bajo, (ver Figura 9).

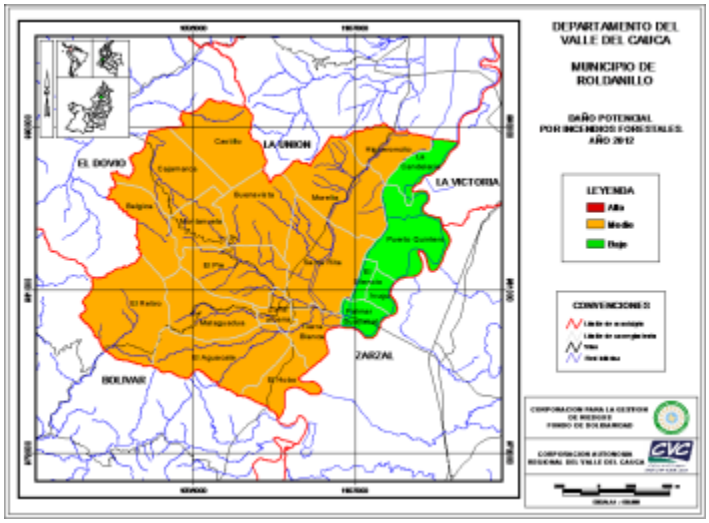


Figura 9. Corregimientos de Roldanillo Valle bajo Daño Potencial por Incendios Forestales.

El municipio de **La Unión** se encuentra en un nivel medio de Daño Potencial por Incendio Forestal, con excepción de el corregimiento, Córcega y la Zona Urbana que se encuentra con un nivel Bajo, (ver Figura 10).

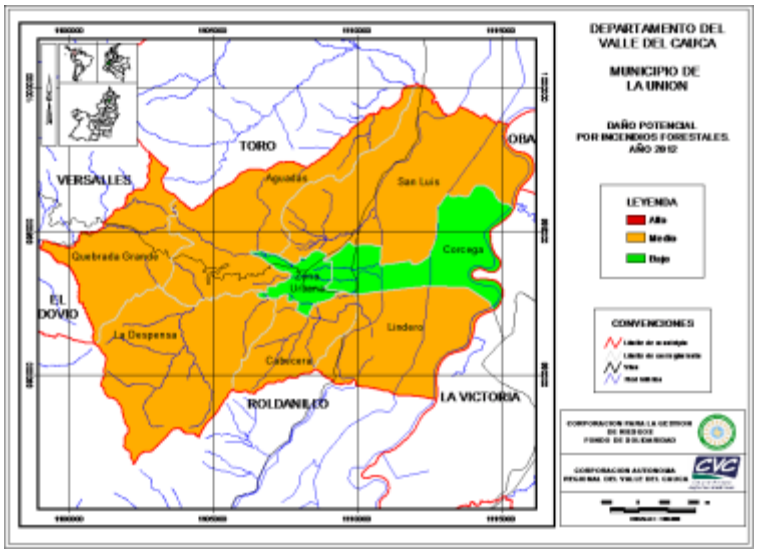


Figura 10. Corregimientos de La Unión Valle bajo Daño Potencial por Incendios Forestales.

El municipio de **Toro** se encuentra en un nivel medio de Daño Potencial por Incendio Forestal, con excepción de el corregimiento, San Antonio con un nivel Bajo, (ver Figura 11).

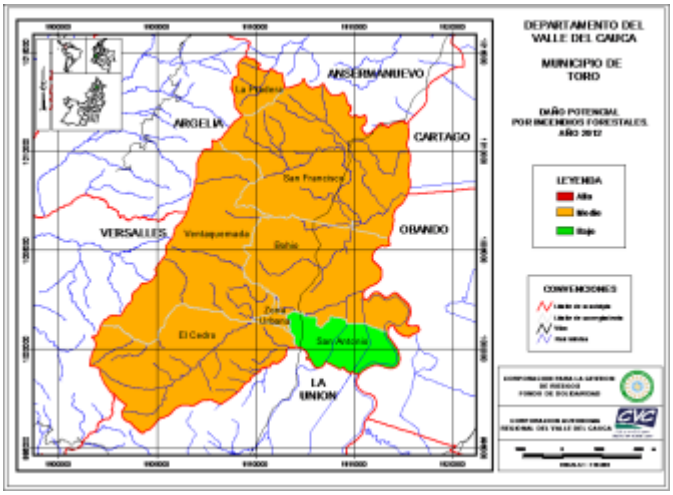


Figura 11. Corregimientos de Toro Valle bajo Daño Potencial por Incendios Forestales.

La información de municipios con **Riesgo por Incendios Forestales** se analizó de la Cartografía existente para el Departamento del Valle.[100] De esta manera se identificó que los municipios de

[100] Fuente Corporación Para la Gestión de Riesgos Fondo de Solidaridad - CVC 2012.

Roldanillo y la Unión están con riesgo Medio y el municipio de Toro esta con riego Alto (ver Figura 12).

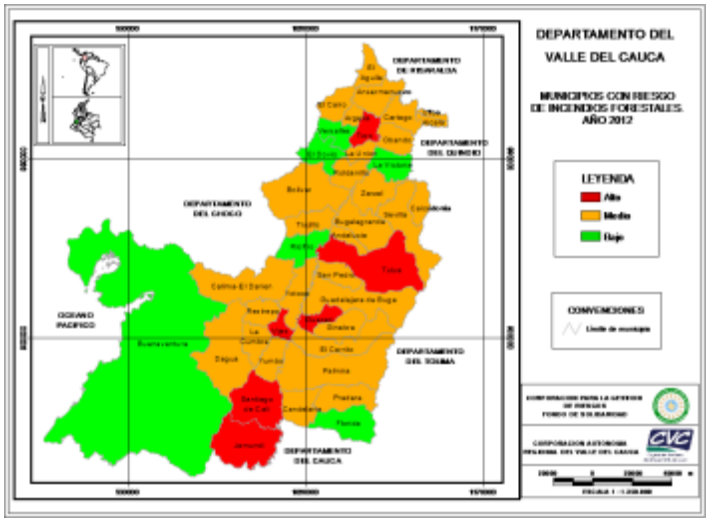


Figura 12. Municipios del Departamento del Valle Con Riesgo De Incendios Forestales.

La mayor extensión del municipio de **Roldanillo** se reporta con nivel medio de Riesgo por Incendio Forestal, los corregimientos Santa Rita, El Aguacate y la Zona Urbana con un nivel Alto y los corregimientos de El Silencio y Palmar Guayabal con un nivel Bajo, (ver Figura 13).

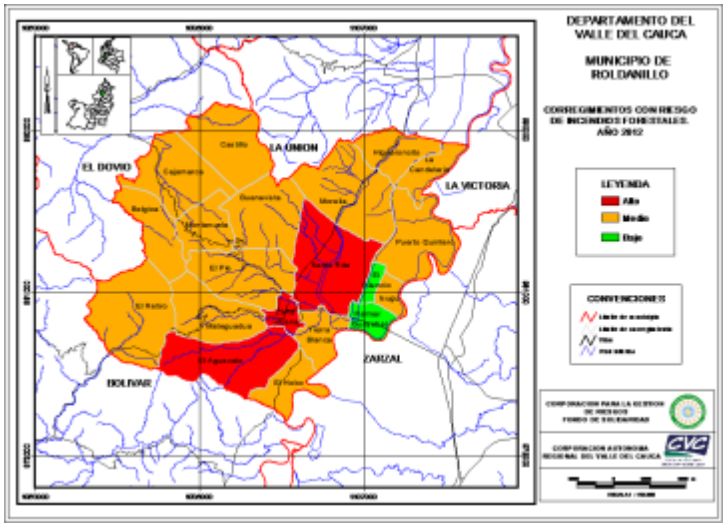


Figura 13. Corregimientos de Roldanillo Valle Con Riesgo De Incendios Forestales.

La mayor extensión del municipio de **La Unión** se reporta con nivel medio de Riesgo por Incendio Forestal, los corregimientos Lindero y Córcega se reportan con un nivel bajo y el corregimiento de aguadas con un nivel Alto, (ver Figura 14).

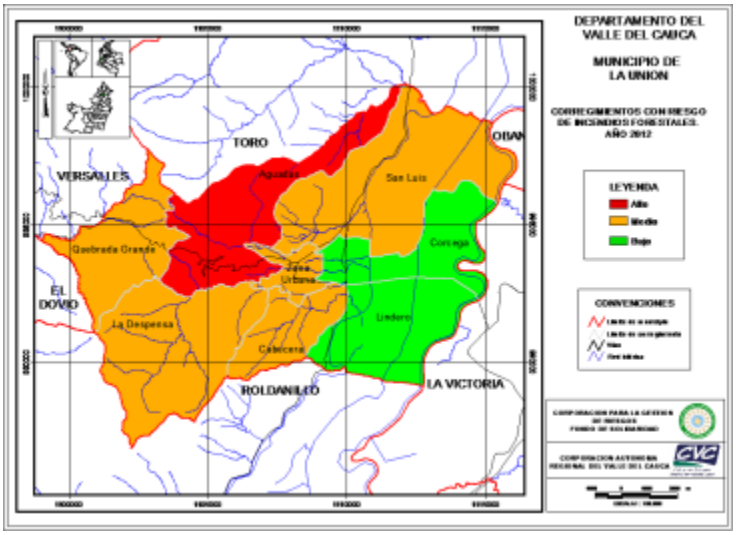


Figura 14. Corregimientos de La Unión Valle Con Riesgo De Incendios.

La mayor extensión del municipio de **Toro** se reporta con nivel medio de Riesgo por Incendio Forestal, el corregimiento San Francisco con un nivel Alto y el corregimiento Bohío con un nivel Bajo, (ver Figura 15).

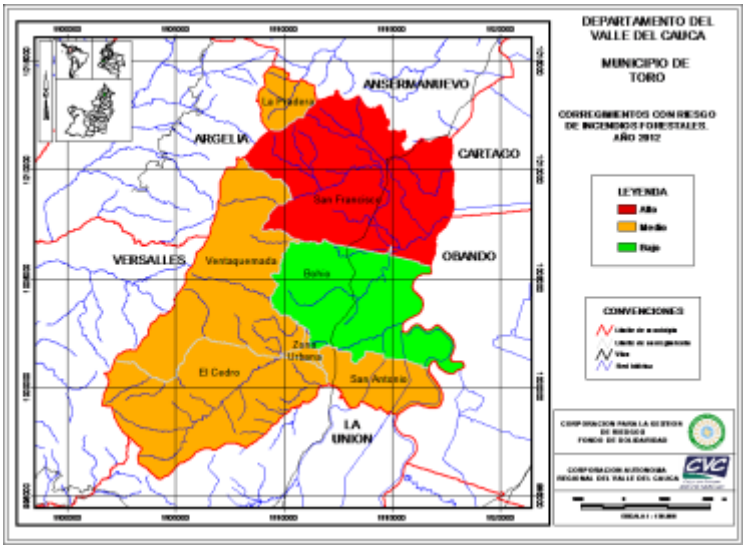


Figura 15. Corregimientos de Toro Valle Con Riesgo De Incendios.

La información de municipios **Vulnerables a Incendios Forestales** se analizó de la Cartografía existente para el Departamento del Valle[101] De esta manera se identificó que los municipios de Roldanillo y la Unión están con riesgo Medio y el municipio de Toro esta con riego Alto (ver Figura 16).

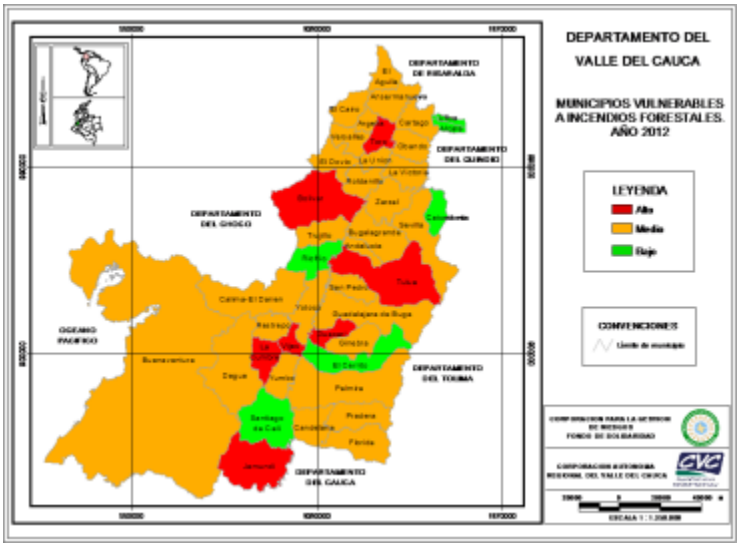


Figura 16. Municipios del Departamento del Valle Vulnerables A Incendios Forestales

La mayor extensión del municipio de **Roldanillo** se reporta con nivel medio de Vulnerabilidad a Incendios Forestales, los corregimientos de La Candelaria y El Aguacate se reportan con un nivel Alto y los corregimientos de El Silencio, Palmar Guayabal, Tierra Blanca y Higueroncito con un nivel Bajo, (ver Figura 17).

[101] Fuente Corporación Para la Gestión de Riesgos Fondo de Solidaridad - CVC 2012.

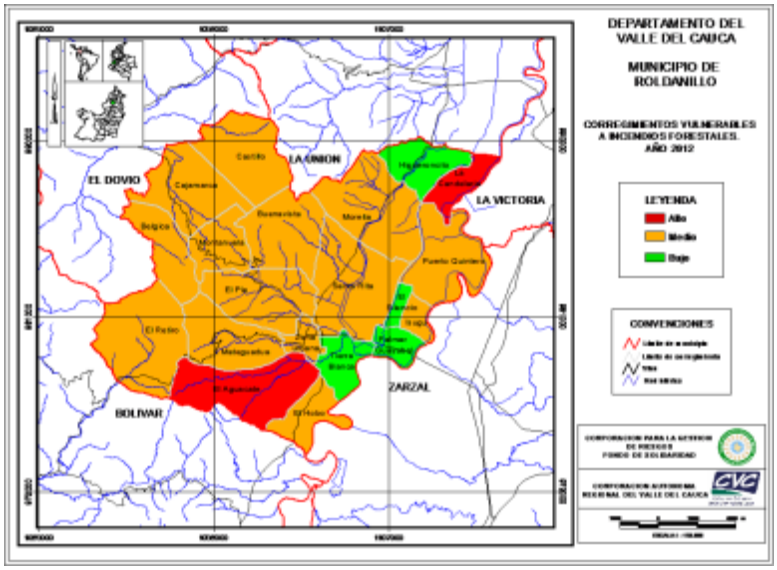


Figura 17. Corregimientos de Roldanillo Valle Vulnerables A Incendios Forestales.

La mayor extensión del municipio de **La Unión** se reporta con nivel medio de Vulnerabilidad a Incendios Forestales, los corregimientos de Aguadas y la Zona Urbana se reportan con un nivel Alto y los corregimientos de Lindero y Córcega con un nivel Bajo, (ver Figura 18).

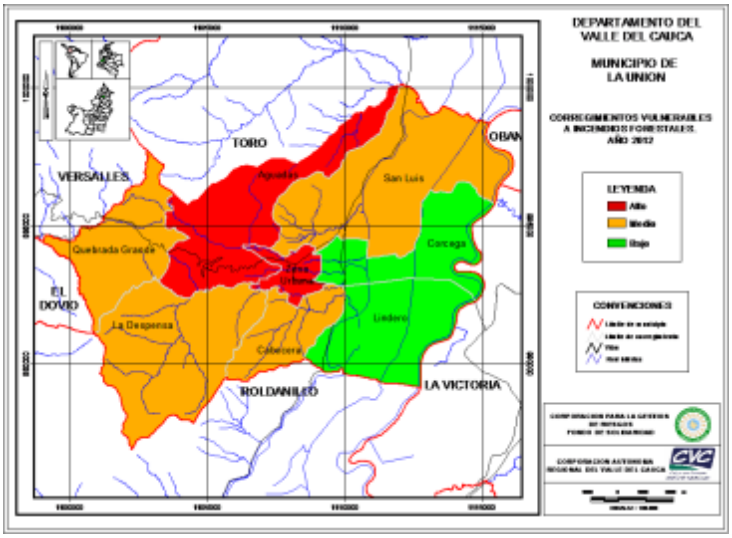


Figura 18. Corregimientos de La unión Valle Vulnerables A Incendios Forestales.

La mayor extensión del municipio de **Toro** se reporta con nivel medio de Vulnerabilidad a Incendios Forestales, el corregimientos de San Antonio se reportan con un nivel Alto y el corregimiento Bohío con un nivel Bajo, (ver Figura 19).

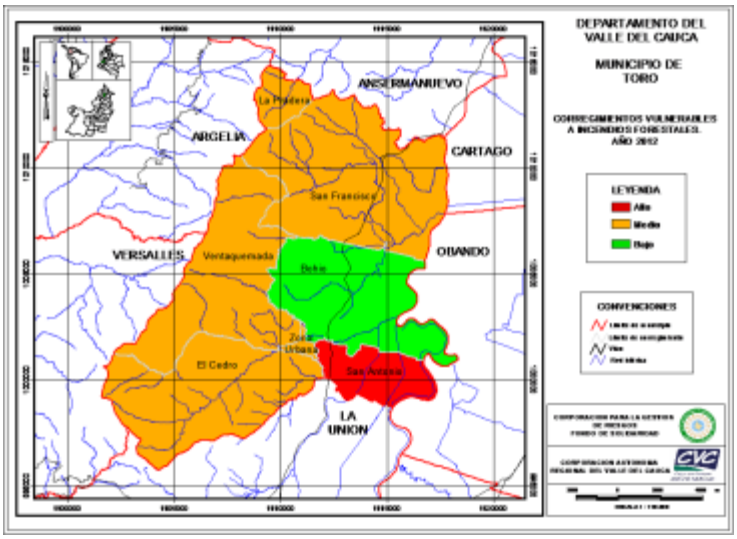


Figura 19. Corregimientos de Toro Valle Vulnerables A Incendios Forestales.

En resumen las amenazas se traducen en una avanzada transformación del hábitat y de ecosistemas a causa de una deficiente planificación del territorio y de un sinnúmero de factores climáticos, biofísicos, biológicos y sociales, por ejemplo practicas inadecuadas de ocupación y utilización del territorio, que han agudizado problemas de colonización y ampliación de la frontera agrícola.

Actividades como la minera y ganadería extensiva deterioran irreversiblemente el territorio dejándolo inerte e inútil, así mismo la expansión agrícola, y el desarrollo antrópico ejerce fuerte presión sobre los ecosistemas por ejemplo con la extracción de arcillas y la deforestación especialmente Cáceres, unidades hidrográficas Santa Rita Higueroncito y El Rey.[102]

Las quemas como practica agrícola tradicional y los incendios naturales, vienen ejerciendo una severa presión sobre los ecosistemas y sus especies, se calcula que más de 80% de la cobertura vegetal original de la cuenca RUT a desaparecido; del bosque húmedo Tropical se perdido más del 70 % los bosque secos tropicales, en la actualidad poseen 1,5% de la extensión original. Para la zona de llanura aluvial del rio Cauca se estima la pérdida de más del (90%)[103]. Las causas de la

[102] Óp. Cit.
[103] Óp. Cit.

deforestación son; la extensión de la frontera agrícola y la colonización (73,3 %), la potrerización (11,7), el consumo de leña (11,0%) y los incendios forestales (2%).[104]

La disminución de los bosques de la cuenca muestra una fuerte alteración sobre el funcionamiento normal de las cadenas tróficas, los ciclos biológicos y las poblaciones para las cuales estos bosques constituyen un ecosistema de protección y de recursos alimenticios[105]. Dentro de las funciones de los bosques la energía evaporada se transporta fuera de los trópicos como calor latente, y está disponible en el balance térmico después de la condensación del vapor de agua, de esta manera los bosques desempeña un papel importantísimo en la regulación del clima.

Si se elimina la cubierta vegetal, aumenta la reflectividad, con lo cual se incrementa la reflexión de calor solar. En los suelos secos aumenta la absorción por radiación, y ello hace que tales suelos sean más calientes. Sus mayores temperaturas aumentan las tasas de mineralización, afectando en definitiva su estabilidad y estructura, viéndose reducida su resistencia, quedando así más expuestos a la erosión.

Al desaparecer los árboles más altos, se produce un lento deterioro de aquellas plantas más bajas, y, finalmente, el suelo queda expuesto a los efectos erosivos del viento y de las lluvias. La pérdida de la cubierta vegetal y del humus va disminuyendo paulatinamente la capacidad de retención de agua, se reduce el proceso de transpiración por falta de árboles y el clima se va modificando.

Por lo tanto, los procesos de deforestación están asociados al deterioro de las funciones protectoras, reguladoras y productivas del bosque, por ende al deterioro de las cadenas tróficas, ciclos biológicos, y poblaciones.[106] Se pierden tierras fértiles, se producen inundaciones al desaparecer la función protectora y reguladora; desaparecen especies al perder el bosque su función de hábitat; pérdidas del recurso agua al alterarse el ciclo hidrológico, y la función reguladora del bosque, pérdidas de especies madereras; cambios climáticos, aparición de plagas que hacen inhabitables ciertas áreas. Algunos de estos procesos son irreversibles, pero otros se recuperan en periodos muy largos y a un elevado costo económico.

El proceso de laterización formación de desiertos rojos, a consecuencia de la deforestación y posterior compactación y recalentamiento de los suelos es básicamente irreversible, y se considera como una de las causas fundamentales de la desaparición de la civilización Khemer (Cambodia). La pérdida de variedad genética es otro de los efectos irreversibles, cuya importancia y magnitud es hoy en día imposible de calcular.[107]

El área está dominada por un desequilibrio entre la oferta y la demanda de los servicios ecosistémicos, el cual se ve reflejado en la disminución de los recursos naturales, tanto en cantidad como en calidad. Esto está ocasionando una disminución de los ingresos de la población que vive de

[104] Óp. Cit.
[105] Óp. Cit.

[107] Ibíd.

la agricultura de subsistencia; disminuyendo la calidad de vida de la población del área, generando altos niveles de pobreza, problemas de salud y de inconformidad social.[108]

Por estas razones los procesos de protección o reforestación merecen especial consideración desde el punto de vista del sistema natural, ya que ayudan a asegurar condiciones óptimas de estabilidad y estructura, que repercuten directamente en el ecosistema, en la recarga de los acuíferos, en la calidad del agua, y en el clima; lo cual debe ser una tarea permanente, con la participación de las comunidades, para permitirles definir medidas para la explotación y protección de los recursos hídricos en las zonas de recarga.[109]

[108] Óp. Cit.
[109] Óp. Cit.

2. CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS UNIDADES BIOGEOGRÁFICAS, BIOMAS, ECOSISTEMAS O ECOTONOS Y ESPACIOS ECOSISTÉMICOS.

Las unidades biogeográficas de Colombia fueron definidas por Hernández-Camacho *et al*. (1990), con base en criterios fisionómicos de la vegetación, criterios de paisaje, condiciones climáticas y los componentes de la biota; en conjunto con un enfoque integral de la biogeografía. No obstante, a pesar del esfuerzo hecho por estos autores, estos recalcaron en que la definición de estas unidades geográficas era de carácter provisional. Primeramente por la carencia de información en cuanto a la distribución reciente de muchas de las especies, así como por los obstáculos que también presenta la desaparición de muchas otras en vastas áreas del país y que se evidencia en la carencia de documentación adecuada para poder precisar, en no pocos casos, la extensión original que tuvieron hasta hace pocos años, decenios, o hasta el siglo pasado. En ese orden de ideas, si intentamos reconstruir los arenales originales de las unidades biogeográficas de Colombia nos encontramos con muchas zonas que hasta no hace muchos años poseían bosques y una determinada biota que en la actualidad ha desaparecido o está en proceso de desaparecer.

Este primer esfuerzo dejó como resultado una clasificación preliminar de la biota de nuestro país identificadas en cinco grandes bio-regiones y 9 provincias subdivididas en 99 distritos, lo cual refleja basta complejidad y diversidad biótica presente en Colombia. Por su parte, para el Valle del Cauca se cuentan dos grandes regiones biogeográficas, la Pacifica y la Andina, además de la identificación de la “Provincia biogeográfica norandina” la cual cuenta con múltiples distritos descritos con influencia en este departamento. Algunos de los cuales, conforman unidades muy características dentro del paisaje, como el distrito cañón del Dagua (enclave seco).

2.2. BIOMAS

El concepto de bioma definido por Walter (1973) corresponde a ambientes grandes y uniformes de la geo-biosfera que corresponden a un área homogénea en términos biofísicos, ubicada dentro de una misma formación biogeográfica. De ahí, que un bioma pueda considerarse como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales (Walter 1985 y Hernández-Camacho y Sánchez-Páez 1990).

De acuerdo a las características de clima, suelo y vegetación, los tipos de biomas se definen así:

- Zonobiomas: "Son biomas zonales delimitados por unos amplios y peculiares caracteres climáticos, edáficos y de vegetación zonal" (IDEAM et al. 2007, pp 33).

- Orobiomas: Son aquellos definidos por la presencia de montañas que cambian el régimen hídrico y forman cinturones o fajas de vegetación de acuerdo con su incremento en altitud y la respectiva disminución de la temperatura (Walter 1973).

- Pedobiomas: Son biomas originados por un característico tipo de suelo, generando condiciones azonales de la vegetación (Sarmiento 2001). En este caso la vegetación y los procesos ecológicos, en general, están directamente influenciados por las condiciones edáficas e hidrológicas que por las climáticas.

De acuerdo a los factores condicionantes, los pedobiomas se clasifican en:

- Litobiomas: lugares con suelo incipiente[110] sobre roca dura.

- Halobiomas: zonas con suelos anegados[111] con influencia salina.

- Helobiomas: lugares con mal drenaje, encharcamiento permanente o con prolongado periodo de inundación.

- Peinobioma: formado bajo diversas condiciones climáticas y elevaciones en las que pueden presentarse afloramientos rocosos donde ocurren procesos de meteorización de las rocas y una lenta formación de suelos que los recubre.

Para Colombia, la identificación preliminar de estos biomas partió del análisis hecho por Hernández-Camacho y Sánchez-Páez (1990). Los cuales, reconocieron los siguientes biomas terrestres: biomas zonales (zonobiomas) de tierras bajas (Zonobioma húmedo ecuatorial, zonobioma tropical alternohígrico, zonobiomas subxerofíticos tropicales y zonobioma desértico tropical), biomas azonales de tierras bajas (Pedobiomas, pedobiomas freatófitos, halohelobiomas, helobiomas, psammobiomas, pedobiomas de sabanas, pedobiomas quersofiticos de sabanas arbustivas y

[110] Suelos incipientes: son aquellos que no han tenido tiempo suficiente o no han reunido las condiciones suficientes para formarse. Sus horizontes no son diferenciados.
[111] Suelos anegados: Aquellos suelos que de manera temporal o permanente mantienen un nivel de humedad por encima de sus capacidades normales y generan falta de oxígeno y transformaciones en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, donde solo pueden vivir pocas plantas capaces de adaptarse a esas condiciones.

peinobiomas amazónicos), orobiomas o biomas de montaña (Orobioma de selva subandina, orobioma de selva andina, orobioma de páramo y orobioma nival) Pedorobiomas-"orobiomas azonales" (Pedorobioma subxerofítico del piso térmico templado, pedorobioma quersofítico del piso térmico frío y pedorobioma de bosques oxihigrofíticos del piso térmico frío).

Para el Valle del Cauca, la identificación de los Biomas parte de la información del trabajo "Clasificación-GVSAP CVC (1996), Siete ecosistemas para el Valle del Cauca, sistema basado en pisos altitudinales", ya que en este se definen grandes áreas con características similares de clima, altitud y vegetación, condiciones que se ajustan al concepto de Bioma, actualmente acogido por los diferentes estudios a nivel nacional (IDEAM *et al.* 2007).

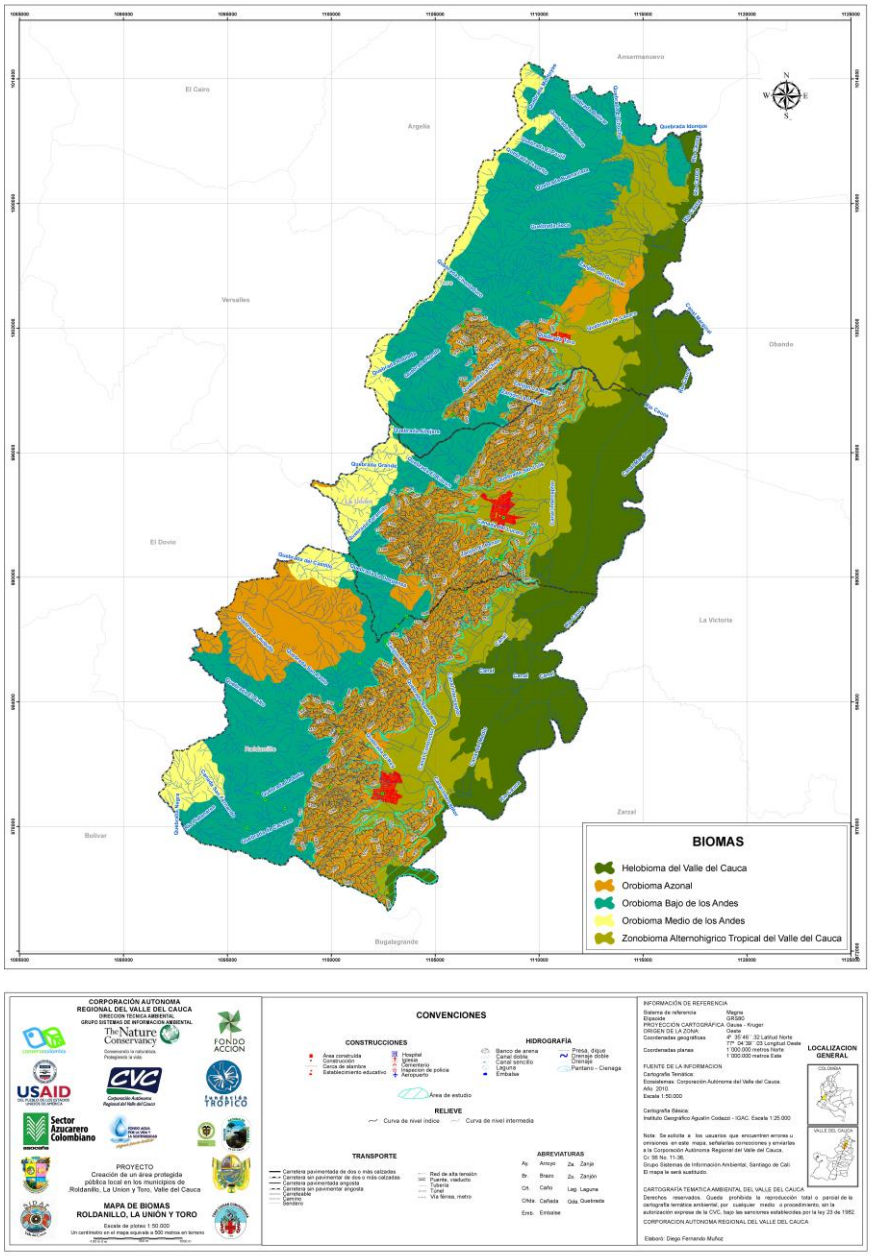
Con la inclusión de la información de geomorfología y suelos se hace un ajuste a la delimitación de los 7 ecosistemas del Valle del Cauca que se tenían anteriormente definidos (CVC 1996), obteniendo de esta manera 8 biomas en total para el departamento (Tabla 40). En particular, Para la zona norte del Valle del Cauca, en los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro, se han reconocido la presencia de los biomas Orobioma Medio de los Andes, Orobioma Bajo de los Andes, Orobioma azonal, Zonobioma Alternohígrico Tropical del Valle del Cauca y Helobioma del Valle del Cauca, siendo estos cuatro últimos biomas los representados en el área de estudio (CVC 2010). El mapa 24 muestra la distribución geográfica de los distintos biomas en el área de estudio.

Tabla 40. Homologación de los Biomas con los Ecosistemas del Valle del Cauca

Biomas	Ecosistemas (CVC)
Halobioma del Pacífico	Selva inundable
Zonobioma Tropical Húmedo del Pacífico	Selva Pluvial
Orobioma Bajo de los Andes	Selva Subandina
Orobioma Medio de los Andes	Selva Andina
Orobioma Alto de los Andes	Páramo
Orobioma azonal	Subxerofitico
Zonobioma Alternohígrico Tropical del Valle del Cauca	Bosque Seco y Humedales
Helobioma del Valle del Cauca	No definido

Fuente: Convenio CVC – Fundación Trópico 042/ 2013

Foto 9. Tipos de coberturas naturales en la zona de estudio



Mapa 24. Distribucion de los Biomas en el área de estudio.

2.2.1. Zonas pertenecientes al Orobioma Azonal (Subxerofítico)

La vegetación típica de las formaciones subxéricas comprenden arboles pequeños y arbustos achaparrados de hojas persistentes, coriáceas y rígidas con gruesa cutícula que las pierden en verano, plantas espinosas y suculentas, gramíneas que se secan en el verano, resueltos de hojas rígidas y pequeños sufrútices. La gran mayoría de estos bosques se presentan como un matorral arbustivo a arborescente integrado de manera dominante por cactáceas y fabáceas (CVC 2000).

Foto 10. Vegetación típica compuesta por Cactaceas y Fabaceas de las zonas muy secas del municipio de La Unión (Foto: V, Vidal. 2013).

Existe aproximadamente una franja de 6.000 ha entre el Orobioma Azonal y el zonobioma alternohigrico tropical (bosque seco tropical y Subxerofítico), que va desde los sectores de Higueroncito, Higuerón o Morelia, La Seca o Santa Rita, Las Tres Cruces, El Aguacate, Bacory, Bolívar, Las Minas y Ricaurte hasta colindar con el municipio de Trujillo (quebrada El Buey) (POMCH 2011).

Para la cuenca RUT y dentro del proceso de planificación y evaluación del uso potencial del suelo, luego de evaluar variables como la pendiente, erosión y profundidad efectiva, se tiene que especialmente en la zona de ladera donde se encuentra esta formación, los usos potenciales son:

áreas para Tierras Forestales para Protección. Con respecto a la cobertura vegetal actual en la cuenca RUT se encuentran bosques naturales, concentrados en los sectores de San Luís, Paramillo, El Oso y La Despensa (Foto 2) (CVC-Proaguas 2008).

Foto 11. Arbustales y matorrales de las zonas muy secas de ladera del municipio de La Unión, corregimiento de San Luis, zanjón Potreritos (Foto: M, Llano. 2013).

2.2.2. Zonas pertenecientes al Zonobioma Alternohigrico Tropical del Valle del Cauca.

Esta formación presenta una cobertura boscosa continua y que se distribuye entre los 0 y 1000 m de altitud. En este tipo de formaciones encontramos temperaturas superiores a las 24 ^{0}C (Piso térmico cálido) y precipitaciones entre los 700 y 2000 mm anuales, con uno o dos periodos marcados de sequía al año. La pérdida del follaje es una de las principales adaptaciones fisiológicas de las plantas pertenecientes a esta formación vegetal, debido al déficit de agua. Se pueden distinguir cuatro estratos vegetativos incluyendo el herbáceo. En el interior de este tipo de hábitat son escasa o ausentes las plantas epifitas y el sotobosque es despoblado de hierbas en comparación con hábitats más húmedos, un ejemplo claro de esto son los bosque protector de quebradas de la vereda el Higuerón, en el municipio de Roldanillo (Foto 12) y los bosques de la hacienda el Rhin y la finca Los Sueños, en el municipio de Toro (Foto 13).

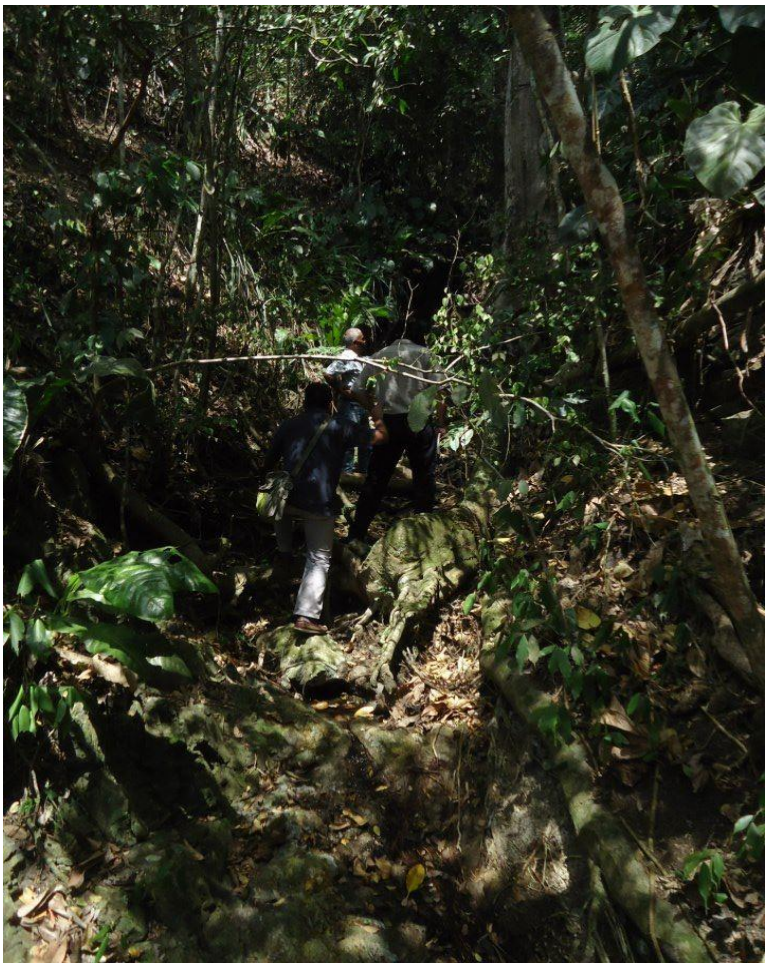


Foto 12. Bosque protector de quebrada en la localidad Higeroncito, municipio de Roldanillo. (Foto: C, Burbano. 2013).

Foto 13. Formaciones vegetales de las zonas secas donde se destacan los bosques ribereños y los matorrales y Arbustales. Vista desde la ladera, en la finca Los Sueños, municipio de Toro. (Foto: C, Hernández. 2013).

Para los tres municipios son muy pocos los remanentes existentes de este tipo de vegetación que presentan condiciones relictuales, es decir, que en estructura y composición de especies sean semejantes a las condiciones originales de este hábitat, ocasionado por la fuerte presión antrópica, determinada principalmente por la ampliación de la frontera agrícola. A partir de datos de CVC-Proaguas (2008) y POMCH (2011), se estima que solo existe el 3% de la cobertura de la vegetación original. Según estos últimos estudios, en la cuenca del RUT se estimó una cobertura original del Zonobioma Alternohigrico Tropical de 27.506 ha, pero debido a las actividades antrópicas que se han desarrollado a través del tiempo, actualmente la cuenca presenta una cobertura de 3.863 ha, de las cuales 289,6 ha, corresponden a bosque natural, 3.087 ha, a rastrojo, 382 ha a cobertura arbórea, 53 ha, corresponde a bosque de guadua y 51 ha, a cuerpos de agua (lagunas y Madreviejas) (CVC-Proaguas 2008, POMCH 2011).

Existe otro tipo de formación vegetal que se encuentra entre los 500 y 1500 metros de altitud. La vegetación corresponde a la del Orobioma de piso térmico templado. Las comunidades de vegetación existentes dependen de la topografía, clase de suelos, precipitación, picos altitudinales y los disturbios causados por el hombre, y se presentan de diferentes grados predominando principalmente las gramíneas, arbustos, hierbas y pequeñas zonas de sotobosque, por lo anterior su

composición florística está marcada por la presencia de las familias Leguminosae, Malpighiacea y Dilleniacea (POMCH 2011).

Esta zona es más lluviosa en relación a las anteriores descritas. Debido a que la mayoría de los pobladores practican agricultura de subsistencia en las partes altas de las montañas, despreciando hasta cierto punto los pequeños valles situados bajo los 800m. La vegetación natural es muy limitada y en algunos sectores es nula, porque los terrenos se encuentran erosionados. Además, se observa destrucción de bosques por parte del hombre debido al afán de formar zonas de cultivos y prácticas de sobrepastoreo de équidos y vacunos.

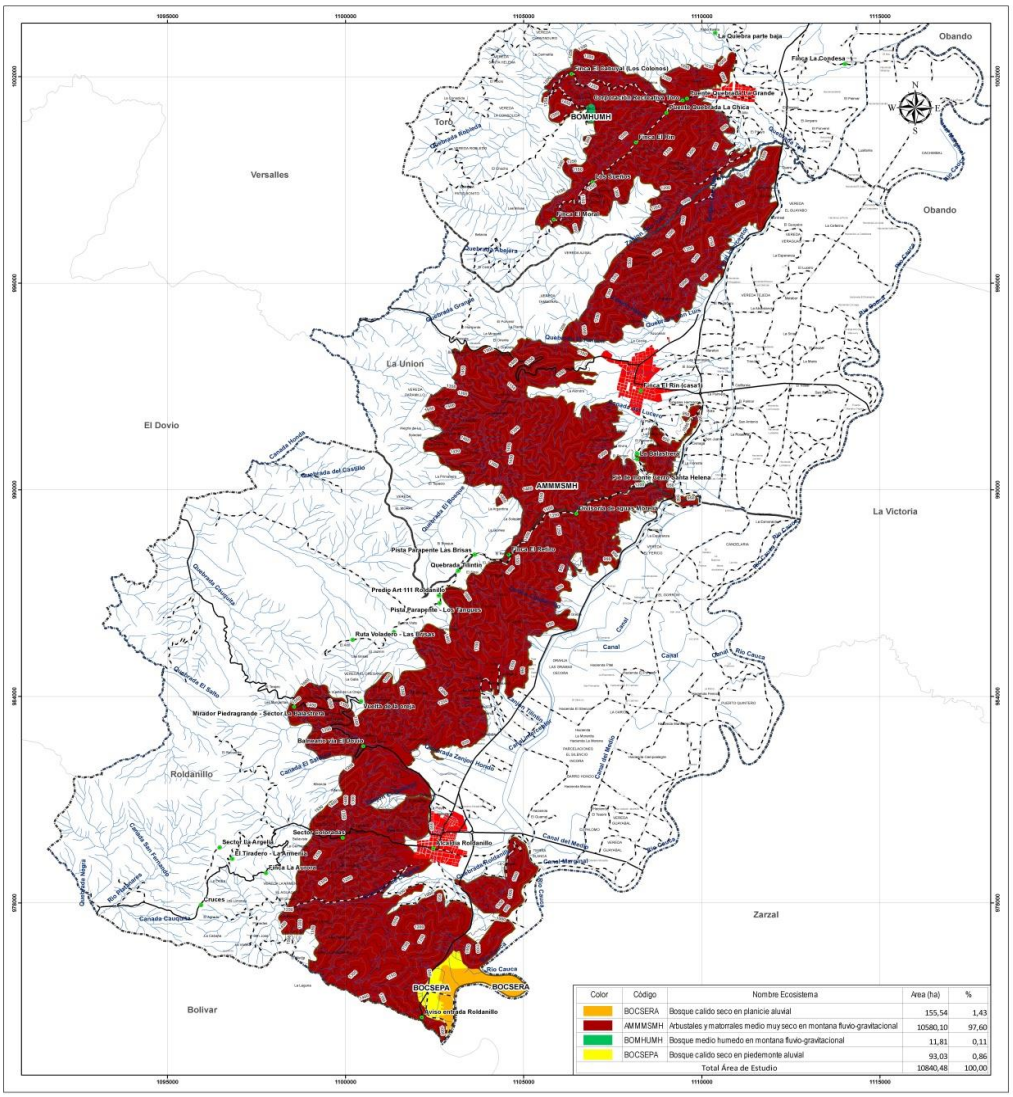
2.2.3. Zonas pertenecientes al Orobioma bajo de los Andes y Helobioma del Valle del Cauca.

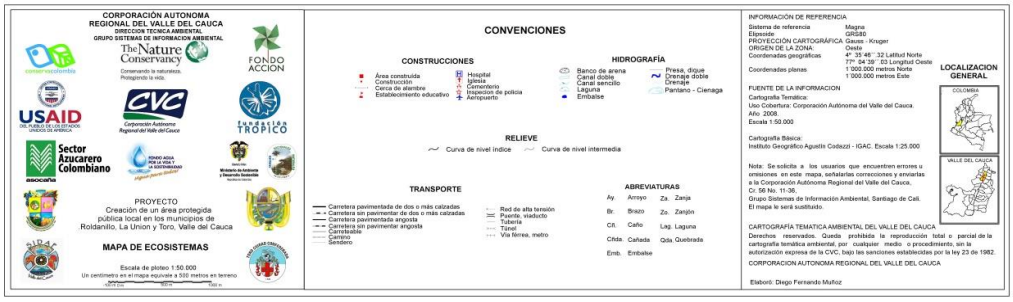
El Orobioma bajo de los Andes Corresponde en el Valle del Cauca a las áreas de montaña y lomerío localizadas aproximadamente entre los 500 y 2.500 msnm, donde se presentan temperaturas entre los 18 y 24ºC y precipitaciones de 1.000 a 2.000 mm por año. A este orobioma comúnmente se le asigna el nombre de piso subandino, dada su relación con la cordillera de los Andes. En el área se encuentra representado con el ecosistema Bosque Medio húmedo en Montaña Fluviogravitacional, el cual se encuentra intervenido por matrices de cultivos, en especial de Café.

El Helobioma del Valle del Cauca corresponde a la planicie aluvial del río Cauca, donde las características edáficas e hidrológicas son las que dominan las condiciones del ecosistema. Es una zona caracterizada por mal drenaje, encharcamiento y/o periodos prolongados de inundación. El ecosistema representante de este bioma en el área se encuentra en su gran mayoría cultivado y con poca franja forestal protectora del Rio Cauca. Algunos bosques se encuentran ligados a este ecosistema como los que se presentan en el Hobo y limitan con el municipio de Bolívar, son de gran importancia por los posibles corredores que se podrían diseñar para la fauna.

2.3. ECOSISTEMAS NATURALES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Conforme a la clasificación propuesta para los ecosistemas, la mayor parte del área esta sobre el ecosistema de Arbustales y Matorrales Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional (AMMMSMH) (10891,35 ha), le sigue el ecosistema Bosque Cálido Seco en Planicie Aluvial (BOCSERA) (155,70 ha), el Bosque Cálido Seco en Piedemonte Aluvial (BOCSEPA) (93,03 ha) y el Bosque Medio Húmedo en Montaña Fluvio-Gravitacional (BOMHUMH) (12,92 ha) .





Mapa 25. Ecosistemas presentes en el área de estudio
Fuente: Convenio CVC – Fundación Trópico 042/ 2013

Arbustales y Matorrales Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional (AMMMSMH)

En el Valle del Cauca el ecosistema se encuentra representado por cuatro zonas específicas con características comunes, estas zonas son: el cañón del río Amaime, en los municipios de Palmira y El Cerrito; el cañón del río Tuluá, en los municipios de Buga y Tuluá; los valles intramontanos localizados en los municipios de Roldanillo, El Dovio, Versalles, El Cairo y Argelia y el piedemonte de la vertiente oriental de la cordillera occidental en el que se distinguen dos sectores, uno comprendido por los municipios de Yumbo, Vijes y Yotoco, y el otro entre los municipios de Trujillo, Bolívar, Roldadillo, La Unión y Toro.

Estas zonas se localizan en las cuencas de los ríos Amaime, Tuluá, Garrapatas, Cali, Arroyohondo, Yumbo, Mulaló, Vijes, Yotoco, Mediacanoa, Riofrío, Pescador y RUT, en un rango altitudinal entre los 1.000 y los 2.000 msnm. La temperatura promedio varía entre 18 ºC a 24 ºC y la precipitación media es de 1.000 mm/año, con régimen pluviométrico bimodal y vegetación subxerofítica.

Las filas y vigas son el principal tipo de relieve en el paisaje de montaña fluvio-gravitacional y se encuentran constituidas por todo tipo de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias; las metamórficas están representadas principalmente por esquistos y anfibolitas del Paleozoico, las ígneas tanto intrusivas como volcánicas son de composición máfica y las sedimentarias son clásticas de granulometría variable. Dentro de este paisaje de montaña sobresalen relieves como valles intramontanos (Río Garrapatas) y conos aluviales (Cañones de los Ríos Amaime y Tuluá), los primeros son amplios con pendiente promedio de 12%, los segundos son el resultado de un alto régimen fluvial.

Los suelos se caracterizan por presentar régimen de humedad ústico, es decir, que permanecen secos por periodos largos en el año, pero alternados con ciclos húmedos. Presentan contacto lítico antes de 50 cm de profundidad, son bien a excesivamente drenados. Se identifican los órdenes Alfisoles, Andisoles, Entisoles, Molisoles, Inceptisoles. En algunos sectores de este ecosistema la vegetación natural ha desaparecido casi totalmente, conservándose algunas herbáceas típicas de este clima como pega (*Desmodium tortuosum*), zarza, uña de gato (*Fagara pterota*), mora silvestre y algo de cactus (*Melocactus amoenus*). En el piedemonte de la cordillera central se observan especies de drago (*Croton sp*.), chagualo, carbonero (*Beforia aestuans*), guamo (*Inga microphylla*), higuerillo (*Ricinus communis*), guayabo (*Bellucia axinanthera*) y gramíneas.

Los bosques riparios son muy evidentes en áreas subxerofíticas o de sabanas naturales porque ofrecen mayor exuberancia que la vegetación circundante, lo cual se debe a la presencia de agua freática durante todo el año o en su mayor parte, disponible para la vegetación, como es el caso de los bosques riparios de las sabanas de los Llanos Orientales. Tienen gran importancia como

verdaderos corredores para la dispersión de la biota silvícola y a menudo como albergue para la fauna silvestre durante temporadas secas desfavorables. Típicamente la biota allí representada corresponde a la de un bioma o una comunidad más higrófila que la circundante

Bosque Cálido Seco en Planicie Aluvial (BOCSERA)

Se localiza en las cuencas Amaime, Arroyohondo, Bugalagrande, Cali, Cañaveral, Catarina, Chanco, Desbaratado, El Cerrito, Guabas, Guachal, Guadalajara, Jamundí, La Paila, La Vieja, Las Cañas, Lili-Meléndez-Cañaveralejo, Los Micos, Mediacanoa, Morales, Mulalo, Obando, Pescador, Piedras, Riofrío, Rut, Sabaleta, San Pedro, Sonso, Tulúa, Vijes, Yumbo y Yotoco, comprendido en los municipios de Andalucía, Ansermanuevo, Bolívar, Buga, Bugalagrande, Candelaria, Cartago, El Cerrito, Guacari, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Riofrío, Roldadillo, San Pedro, Santiago de Cali, Toro, Trujillo, Tulúa, Vijes, Yotoco, Yumbo y Zarzal, en un rango altitudinal entre 900 y 950 msnm, con temperatura promedio mayor a 24ºC y precipitación entre 900 y 1.500 mm/año, con régimen pluviométrico bimodal.

Definido sobre la llanura aluvial del río Cauca, configurada por una variación de geoformas aluviales propias de ríos de tipo meándrico como el río Cauca, las cuales corresponden a cubetas de desborde, cubetas de decantación, albardones, orillares, meandros abandonados, planos de terraza y vegas altas, estas geoformas modelan un relieve plano. La composición de los sedimentos aluviales son arenas, limos y arcillas principalmente.

Los suelos se han desarrollado en aluviones finos; son pobremente drenados, muy superficiales, limitados por el nivel freático, moderadamente ácidos, de fertilidad alta y se encuentran artificialmente drenados. Se encuentran suelos de órdenes Alfisoles, Entisoles, Inceptisoles, Molisoles y Vertisoles.

Bosque Cálido Seco en Piedemonte Aluvial (BOCSEPA)

Se localiza en las cuencas Amaime, Arroyohondo, Bugalagrande, Cali, Desbaratado, El Cerrito, Guabas, Guachal, Guadalajara, Jamundí, La Paila, Las Cañas, Lili – Meléndez - Cañaveralejo, Los Micos, Mediacanoa, Morales, Mulaló, Obando, Pescador, Piedras, Riofrío, Rut, Sabaletas, San Pedro, Sonso, Tuluá, Vijes, Yotoco, en los municipios de Andalucía, Bolívar, Buga, Bugalagrande, Candelaria, Cartago, El Cerrito, Florida, Ginebra, Guacari, La Unión, La Victoria, Obando, Palmira, Pradera, Riofrío, Roldadillo, San Pedro, Santiago de Cali, Toro, Trujillo, Tuluá, Vijes, Yotoco, Yumbo, Zarzal, en un rango altitudinal entre los 950 y los 1.020 msnm, con una temperatura media de 28ºC y precipitación estimada entre 900 a 1.350 mm/año, con régimen pluviométrico bimodal.

Corresponde a la llanura aluvial de piedemonte, definida por abanicos y conos aluviales formados por la actividad depositacional de los principales ríos que drenan al río Cauca cuando encuentran el cambio de pendiente. De manera general se presenta un relieve de forma plana, con gran amplitud en el sector oriental del ecosistema. Litológicamente los abanicos y conos se componen de aluviones mixtos con variación granulométrica desde gravas hasta arcillas.

Los suelos están representados en su mayoría por los órdenes Alfisol, Entisol, Inceptisol, Molisol, Vertisol y los subordenes Ustolls y Usters, con alta fertilidad; han sido formados por los afluentes del río Cauca que, cargados de sedimentos, emergen de las cordilleras. Los suelos de los ápices de abanicos coluvio aluviales presentan texturas con abundantes fragmentos rocosos de diferentes tamaños, la fracción arena es rica en feldespatos potásicos y calco-sódicos, con cantidades variables de anfíboles; la fracción arcilla no muestra dominancia alguna de especies minerales. En algunos sectores de ápice, las texturas son moderadamente finas a finas, sobre capas de fragmentos rocosos de diferentes tamaños. En el cuerpo y la base, si bien hay cierta heterogeneidad en las texturas de los suelos, hay dominancia de las finas y muy finas, con poca o ninguna presencia de fragmentos de roca en la base de los mismos.

Bosque Medio Húmedo en Montaña Fluvio-Gravitacional (BOMHUMH).

Se encuentra en las cuencas Amaime, Anchicayá, Arroyohondo, Bugalagrande, Cali, Calima, Cañaveral, Catarina, Chanco, Dagua, Desbaratado, El Cerrito, Garrapatas, Guabas, Guachal, Guadalajara, Jamundí, La Paila, La Vieja, Las Cañas, Lili-Meléndez-Cañaveralejo, Los Micos, Mediacanoa, Morales, Mulalo, Pescador, Piedras, Riofrío, Rut, Sabaletas, San Pedro, Sonso, Tuluá, Vijes, Yotoco y Yumbo, en los municipios de Andalucía, Ansermanuevo, Argelia, Bolívar, Buenaventura, Buga, Bugalagrande, Caicedonia, Calima-El Darién, Dagua, El Águila, El Cairo, El Cerrito, El Dovio, Florida, Ginebra, Guacari, Jamundí, La Cumbre, La Unión, La Victoria, Palmira, Pradera, Restrepo, Riofrío, Roldanillo, San Pedro, Santiago de Cali, Sevilla, Toro, Trujillo, Tuluá, Versalles, Vijes, Yotoco, Yumbo y Zarzal, en un rango altitudinal entre los 1.000 y los 2.500 msnm. La temperatura media es entre 18ºC y 24ºC con precipitación media entre 1.000 a 2.000 mm/año, con régimen pluviométrico bimodal.

Comprende una variedad de relieves, desde ligeramente planos (vellecitos) hasta fuertemente escarpados (filas y vigas), generados por diversos tipos de materiales litológicos. Las formas de filas y vigas se han originado por rocas metamórficas dinamo-termales de bajo grado como filitas o esquistos, en algunos sectores por metadiabasas, gneis o rocas ígneas volcánicas máficas afaníticas y porfiríticas de diabasas o basaltos, mientras otros sectores se han originado de rocas sedimentarias clásticas conglomeráticas. El relieve de lomas se ha originado a partir de diabasas, mientras que los coluvios y vallecitos coluvio-aluviales se generan por depósitos superficiales

clásticos gravigénicos e hidrogénicos como coluviones heterométricos y aluviones mixtos, respectivamente; los espinazos son originados por rocas sedimentarias clásticas arenosas, conglomeráticas y limoarcillosas.

Los suelos son bien drenados, profundos y algunos moderadamente profundos limitados por material compactado. Los órdenes predominantes son Alfisoles, Andisoles, Molisoles, Inceptisoles. La vegetación está representada por especies de chagualo (Chrysochlamys aff.), guadua (Guadua ongustifolio), cascarillo, pomo, guamo (Inga microphylla), balso (Ochroma pyramidole), y cachimbo.

2.4. SINTESIS DE LOS ASPECTOS FLORISTICOS Y FAUNISTICOS DEL ECOSISTEMA ARBUSTAL Y MATORRAL MEDIO MUY SECO EN MONTAÑA FLUVIO-GRAVITACIONAL.

2.4.1. Selección de zonas para la caracterización biológica

Las localidades para desarrollar la caracterización biológica fueron escogidas a partir de criterios establecidos por el grupo investigador y de asesores de la parte biológica del proyecto, estos criterios fueron: presentar un ecosistema único y escaso priorizado en el SIDAP (2006). Poseer ecosistemas naturales de extensión considerable priorizado en el SIDAP y finalmente, tener registros de especies catalogadas en peligro de extinción o que presentaran algún plan de conservación ya diseñado, ej.: Plan de manejo. Las zonas de muestreo seleccionadas fueron definidas con nombres que hacen referencia al predio más cercano, vereda o corregimiento a que pertenece.

2.4.2. Descripción por municipios.

Municipio de Toro: Cuenca quebrada la Chica- Finca Los Sueños y Hacienda El Rin (Figura 20), presenta un ecosistema único y escaso priorizado en el SIDAP 2006. Ecosistemas naturales de extensión considerable priorizado en el SIDAP 2006. Presencia de especies en peligro: *Cattleya quadricolor.*

Figura 20. Municipio de Toro, cuenca Quebrada la Chica

Los fragmentos de bosques riparios se encuentran en zonas de alta pendiente, donde no es posible la actividad agrícola ni ganadera. Allí se encuentran los arboles de gran porte, con una composición florística muy variable; la mayoría de sus elementos arbóreos tiene un patrón de distribución aleatorio y son especies propias de estadios sucesionales pioneros y secundarios tardíos. Este bosque también presenta una alta humedad que mantiene un sotobosque poblado de material vegetal en proceso de descomposición. Además de tener una estructura bastante heterogénea en la que se puede observar entrecruzamiento de pequeños parches de guaduales que cambian completamente la fisonomía del bosque.

En la zona del arbustal y matorral se deja ingresar vacas, pero no se observan potreros abiertos, las cañadas son profundas y los zanjones son menos numerosos. La comunidad vegetal está dominada por arbustos de altura inferior promedio de 4 m, cubiertos por espinas y con hojas pequeñas dispersas. Mientras que los matorrales dependiendo del grupo de especies más abundante, eran dominadas por cactáceas o por pastos mezclados entre plántulas de diferentes especies.

Municipio de Roldanillo: Cuenca quebrada Cáceres, finca la Suiza y hacienda la Ciénaga (Figura 21). Evaluado entre el 17 y 19 de septiembre, los muestreos fueron realizados en los predios aledaños a la quebrada Agua Blanca la cual abastece de agua a la cabecera municipal por medio de ACUAVALLE, así como lagunas artificiales que surte los cultivos de caña de Rio paila en la Finca La

Suiza y La Hacienda La Ciénaga. Esta localidad comprendía desde los 984 m hasta los 1500 m de altitud. Presenta un ecosistema único y escaso priorizado en el SIDAP 2006.

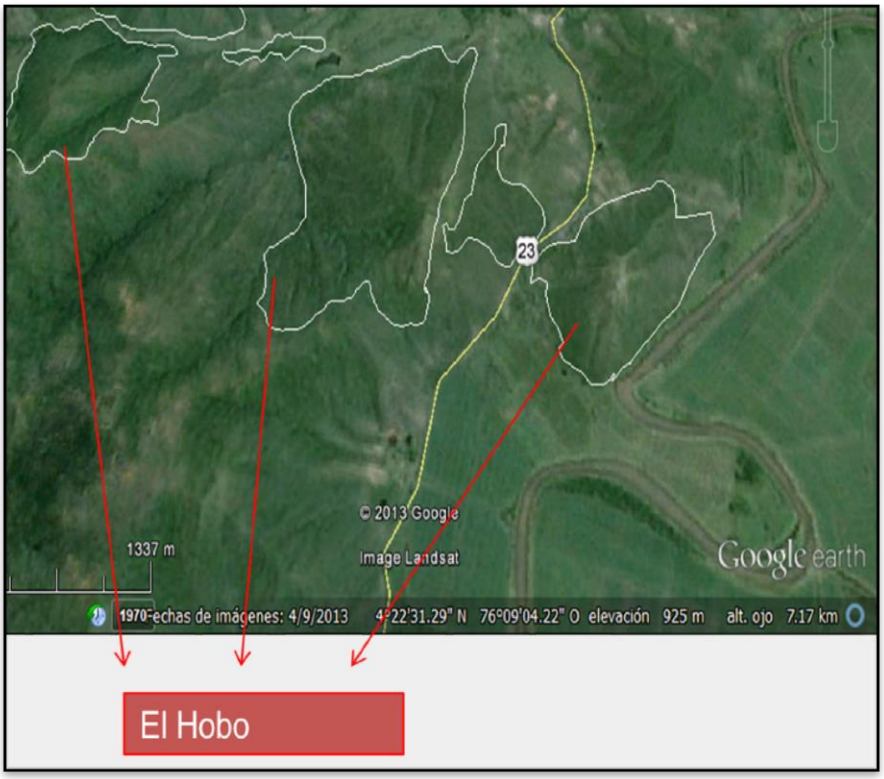


Figura 21. Municipio de Roldanillo, Finca La Suiza y La Hacienda La Ciénaga

Ecosistemas naturales de extensión considerable priorizado en el SIDAP 2006. Presencia de especies en peligro: *Cynophalla amplissima*; un registro en la zona plana de la especie *Sabal mauritiiformis*, *Nectandra turbacensis*.

La zona en su parte plana correspondió a potreros de ganadería y monocultivo de caña, algunas zonas con lagunas de aproximadamente 35 m de diámetro bordeadas por pastos y pequeñas manchas vegetales formadas por la combinación de plantas de uña de gato y cactáceas. El bosque ripario presentaba una gran cantidad de árboles de gran porte (<20m) y arbustos de tamaño considerables atravesados por distintos caminos hechos por el pisoteo del ganado en busca de agua, el sotobosque es rocoso con muy pocas especies herbáceas.

El matorral se extienden desde zonas planas hasta abruptamente inclinadas. En su mayoría se encuentra conformada por arbustos pequeños (1-1,50 m de altura), conformados por aglomeraciones de cactáceas, leguminosas, uñas de gatos y pencas de *Furcrea sp*; como esta zona

encuentra su lugar en pendientes inclinadas, es muy común que se presenten zanjas de 1 a 4 metros de profundidad, cubiertas de vegetación arbustiva, compuesta principalmente por lauráceas y el sotobosque dominado por pastos y helechos, con rocas cubiertas por múltiples musgos y líquenes.

La zona de la montaña presenta una estructura vegetal heterogénea debido a la combinación de árboles de gran porte con arbustos, medianos y grandes, sotobosque con bastantes herbáceas y zonas de quebrada donde la humedad aumenta y se evidencia un número mayor de epifitas, como las orquídeas. Estas zonas vegetales albergan una gran cantidad de agua, evidenciándose un gran número de zanjones con agua en flujo constante. En estas zonas también existen potreros pero con procesos de sucesión vegetal avanzados que ha posibilitado el establecimiento de Matorrales y Arbustales bajos, pero sin cactáceas. En estas zonas, este tipo de vegetación solo ocurre por debajo de los 1000 metros.

Municipio de La Unión: Corregimiento de San Luis, Vereda la Campesina- Zanjón Potreritos (Figura 22). Los muestreos fueron realizados entre el 22 y 26 de septiembre, en los predios aledaños a la quebrada San Pedro. En primera estancia aquí se presenta un ecosistema único y escaso, que además mantiene una extensión considerable priorizado en el SIDAP 2006, el cual mantiene registros de la presencia de una especie de rana amenazada (*Andinobates bombetes*).

Figura 22. Municipio de La Unión, Corregimiento de San Luis, Vereda la Campesina- Zanjón Potreritos

En general se constituye principalmente de potreros con árboles muy dispersos, pequeños áreas de cultivo de uva, guayabos, aguacates y papayos. Las quebradas se encuentran secas y bastante

perturbadas por el ganado. De los diferentes nacimientos de agua que fueron visitados solo uno se encontraba con agua fluyendo hacia la superficie pero era canalizado por mangueras para llenar bebederos de vacas. Otros nacimientos se encontraban también interceptados con mangueras que abastecían bebederos a cielo abierto. El interior del bosque y la zona de arbustos, se observaban bastante perturbados con numerosos caminos y zonas de potreros abiertos.

Los fragmentos de bosques en su interior presentan abundante hojarasca, arbustos espinosos y pencas de *Furcrea sp*; distribuidas de forma dispersas. El estrato arbóreo superior presenta de 15 a 20 m de altura. Las zonas aledañas a estos fragmentos se componen de matorrales con rastrojo alto, una vegetación arbustiva, y remanentes de bosque con arbustos y árboles esparcidos. En estos matorrales la vegetación es abierta con pastos, arbustos y matorrales dispersos de hojas pequeñas, usualmente espinosos. También presentan un gran número de cactáceas, las cuales le dan una apariencia típica.

2.5. CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA DEL ECOSISTEMA ARBUSTAL Y MATORRAL MEDIO MUY SECO EN MONTAÑA FLUVIO-GRAVITACIONAL.

Partiendo de un panorama general, para la cuenca del RUT, se reportan a la fecha 240 especies pertenecientes a 79 familias, de las cuales 5 de ellas tienen categoría de amenaza global según *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. El molinillo (*Magnolia hernandezi*) y sapote (*Quaribea ciroana*) se encuentran en peligro (EN); el otobo (*Otoba lehmannii*) y *Prumnopitys harmsiana* en estado vulnerable (VU) y especies como el burilíco (*Xylopia ligustrifolia*) y *Geonoma undata* como casi amenazadas (NT).

Además de estar bajo algúna categoría de amenaza, algunas especies son utilizadas por las comunidades humanas. Referente a estas plantas sobresale el Molinillo que ha sido explotado por su demanda de madera fina utilizada para aserrío, construcciones y vigas, además es utilizado para recuperar terrenos erosionados en zonas de ladera. El laurel comino ha sido explotado por su demanda de madera fina, durable y resistente a la humedad. El roble por su madera fina y pesada empleada en la construcción, para postes, cercas, como leña para producción de carbón vegetal y para la conservación de riberas de los ríos. La guadua conocida como la especie de los mil usos: es utilizada en la elaboración de cercas, canales, trinchos, construcción de viviendas, artesanías, fabricación de papel, para la protección de las riberas de ríos y quebradas y utilización de leña por su alto poder calorífico. Es importante mencionar que estas especies se encuentran bajo fuertes presiones antrópicas.

Lo que corresponde al Orobioma Azonal, la flora característica está constituida principalmente por chiminango (*Pithecellobium dulce*), cabuyo (*Furcreae spp*), tachuelo (*Zanthoxylum fagara*), vainillo (*Senna spectabilis*) y especies de cactus (*Opuntia pittieri, Rhipsalis baccifera*, *pilosocereus*

columbianus, Cereus hexaganus). Las epifitas están representadas por algunas especies de orquídeas (C*attleya quadricolor*), bromelias (*Tillansia spp*) y líquenes. El caracolí (*Anacardium excelsum*), presenta categoría de amenaza nacional (NT) y regional S1. Es una especie que se reporta para las zonas de vida bosque sub-andino, bosque seco y sub-xerofítico.

2.5.1. Materiales y métodos

Trabajo en campo. La jornada de campo fue realizada entre el 7 y 21 de septiembre de 2013, tuvo una duración de 15 días que en la que se visitaron tres localidades en los municipios de Toro, La Unión y Roldanillo. En las jornadas de campo se establecieron parcelas en las cuales se censaron individuos leñosos, las plántulas y los individuos herbáceos. Adicional a esto se recorrieron los bosques de galería y las diferentes coberturas vegetales, haciendo colectas libres, con el fin de obtener la mayor representación de la riqueza de especies vegetales presentes en las áreas evaluadas. En la semana del 23 al 27 de septiembre se secaron las plantas en el herbario CUVC y se empezó el proceso de transcripción de datos y elaboración de etiquetas para la inclusión del material. El esfuerzo de muestreo se presenta en la Tabla 41.

Tabla 41. Esfuerzo de muestreo en horas en cada una de las localidades de muestreo. Acrónimos utilizados: Septiembre (Sept), Tipo de Muestreo (TM), Parcelas (P), Colecta Libre (CL).

Municipio		Toro					La Unión			Roldanillo			Total
Sept		8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	
TM	P	7	7	3		7	7	2		8	8		49
	CL	1	1	4	7	1	1	5	7		1	8	36

Inventario general: Para esto se realizaron recorridos por las diferentes coberturas vegetales con el objetivo de completar un listado de especies que constituya una aproximación a la riqueza de especies de la zona, en el inventario se incluyen las especies registradas en las otras modalidades de muestreo. Dentro de la zona se distinguen tres tipos de cobertura los pastizales, en los que se encuentran algunos árboles aislados, los bosques maduros, que se encuentran restringidos a zonas muy pendientes en los bordes de las cañadas y las zonas de bosques secundarios en regeneración natural, que presentan un área de mayor tamaño en la falda de la montaña en terrenos usados anteriormente para ganadería.

Zona de mayor representatividad: Para describir las zonas más representativas de las diferentes localidades de muestreo se establecieron parcelas de 10m X 10 m con 10 repeticiones por lo calidad (Figura 7), en las cuales se registró el número de individuos por especie y los valores de circunferencia a la altura del pecho (CAP) y altura total del individuo. Partiendo de estos datos se

obtuvieron los valores de índice de valor de importancia (IVI), área basal clases diamétricas y de altura.

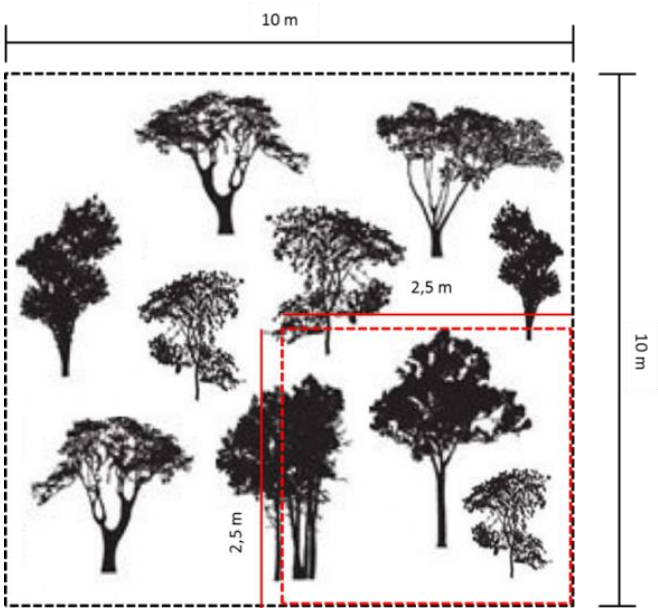


Figura 23. Esquema una de las parcelas, en negro se muestra el área de muestreo de especies leñosas y en rojo el área de muestro de especies herbáceas y plántulas

Regeneración natural. En cada una de las parcelas de la fase anterior se muestrearon subcuadrantes de 2.5m X 2.5m en los cuales se registraron todos los componentes de la vegetación incluyendo herbáceas y plántulas. Para las plántulas se analizó si las especies estaban representadas en el las parcelas.

Análisis de datos. Con los valores de altura total, CAP y número de individuos, se calculó para cada especie registrada dentro de las parcelas, el índice de valor de importancia (IVI), el área basal para la parcela. Para describir la estructura del bosque se usaron las clases de alturas y las clases diamétricas, obtenidas con las siguientes ecuaciones sugeridas por Rangel & Velásquez (1997).

A continuación se describe el proceso para obtener el índice de valor de importancia (IVI) y las clases diamétricas:

IVI = Densidad relativa (%) + Cobertura relativa (%) + Frecuencia relativa (%)

Dónde:

Densidad relativa (%)

$$= \frac{\text{Número de individuos de la especie o familia}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

Cobertura relativa (%)

$$= \frac{\text{Área basal de la especie o familia}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Frecuencia relativa (%)

$$= \frac{\text{Número de subcuadrantes donde se encuentra la especie o familia}}{\text{Número total de subcudrantes}} \times 100$$

Área basal $= \frac{\pi}{4} \times \text{DAP}$

Clases diamétricas y clases de altura

C = (Xmáx – Xmin) × m-1 (3)

m = 1 + 3,3 × (Log n) (4)

Dónde: **m** = número de intervalos, **n** = número total de tallos, **C** = amplitud del intervalo y **X** = parámetro a analizar (DAP y altura en m).

2.5.2. Resultados

Inventario general. En el inventario general para la zona se registró para todos los hábitos de crecimiento, un total de 124 especies pertenecientes a 54 familias botánicas, de las cuales Fabaceae fue la familia que se vio representada con mayor número de especies con 13 (10.5%), seguida de Asteraceae con 7(5.6%), Rubiaceae con 6(4.8%), Orchidiaceae con 5(4%), seis familias presentaron 4 especies, nueve presentaron 3 especies, siete presentaron 2 especies y veintiocho presentaron 1 sola especie. De las especies reportadas 44 son arbóreas, 18 arbustivas, 3 bejucos, 3 lianas y 56 Herbáceas. Algunas especies son de gran representatividad y que caracterizan el ecosistema seco de Arbustales y Matorrales (Tabla 42).

Tabla 42. Lista de especies de plantas mas representativas en el área de estudio

Clase	Orden	Familia	Genero	Epiteto especifico
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Hylocereus*	*undatus*
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Trichilia*	*pallida*
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtacea	*Eugenia*	*procera*
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Amyris*	*pinnata*
Magnoliopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	*Bunchosia*	*pseudonitida*
Magnoliopsida	Brassicales	Capparaceae	*Capparis*	*amplissima*
Magnoliopsida	Rosales	Ulmaceae	*Celtis*	*iguanaea*
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Epiphyllum*	*phyllanthus*
Monocotyledoneae	Zingiberales	Zingiberaceae	*Renealmia*	*aromatica*
Monocotyledoneae	Alismatales	Araceae	*Anthurium*	*scandens*
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acacia*	*farnesiana*
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Citharexylum*	*kunthianum*
Monocotyledoneae	Asparagales	Orchidaceae	*Trizeuxis*	*falcata*
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Cnidoscolus*	*jaenensis*
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Petrea*	*pubescens*
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton*	*gossypiifolius*
Magnoliopsida	piperales	Aristolochia	*Aristolochia*	*maxima*
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*rigidum*
Monocotyledoneae	Asparagales	Orchidaceae	*Cattleya*	*quadricolor*
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Armatocereus*	*humilis*
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Hylocereus*	*undatos*
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia*	*pittieri*
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtacea	*Eugenia*	*procera*
Magnoliopsida	Ericales	Myrsinaceae	*Myrsine*	*guianensis*
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Amyris*	*pinnata*
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*rigidum*
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Trichilia*	*pallida*
Magnoliopsida	Malpighiales	Clusiaceae	*Clusia*	*minor*
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Aphelandra*	*glabrata*
Magnoliopsida	piperales	Piperaceae	*Piper*	*umbellatum*
Magnoliopsida	piperales	Piperaceae	*Piper*	*holtonii*
Monocotyledoneae	Alismatales	Araceae	*Anthurium*	*scandens*
Monocotyledoneae	Alismatales	Araceae	*Anthurium*	*buganum*
Monocotyledoneae	Asparagales	Orchidaceae	*Trichocentrum*	*carthagenense*
Monocotyledoneae	Asparagales	Orchidaceae	*Encyclia*	*cordigera*

Monocotyledoneae	Asparagales	Orchidaceae	*Cattleya*	*quadricolor*
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Anacardium*	*excelsum*
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Armatocereus*	*humilis*
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Hylocereus*	*undatos*
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia*	*pittieri*
Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Eucharis*	*caucana*

En las áreas muestreadas se distinguen principalmente tres tipos de cobertura vegetal, estas corresponden a las áreas usadas para ganadería, las áreas que llevan un proceso de regeneración natural de por lo menos 10 años y los bosques de galería. En estas coberturas se encuentra la diversidad vegetal del área, dándose evidentemente que las zonas de actual uso ganadero, pese a ser las más extensas, presentan una baja riqueza de especies vegetales y carece por completo de especies arbustivas, en estas zonas se destaca la presencias de árboles de gran tamaño principalmente de *Samanea saman.* Y aunque representados por pocos individuos, se debe prestar atención a presencia de dos especies focales: *Anacardium exelsum* y *Ceiba pentandra* (CVC-FUNAGUA 2011). Adicionalmente, se registraron en los árboles aislados en los potreros especies epifitas de importancia, como la especie amenazada *Cattleya quadricolor* (ORCHIDACEAE) y tres especies *Rhipsalis baccifera, hylocereus undatus y Epiphyllum phyllanthus* de la familia CACTACEAE, que representan una importante fuente alimenticia para aves y mamíferos.

En los municipios de La Unión y Roldanillo se registraron especies típicas del subxerofítico, en los potreros con mayor pendiente y escases de árboles, son abundantes *Opuntia pittieri* y *Armatocereus humilis* que presentan frutos carnosos consumidos por aves y mamíferos. Con base en lo anterior, es de resaltar que en el área hay sin duda un conjunto de especies silvestres que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad, como las especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum y Ocotea veraguensis*) o las especies focales, o de categoría de amenaza nacional e internacional (Tabla 43).

Tabla 43. Lista de especies de interés para la conservación por su estatus de amenaza

Especie	Observación
Cattleya quadricolor	Cinco registros recientes, cuatro en Toro (finca el guachal, puente Q. la chica, Zabanazo y finca las Granjas) y uno en Roldanillo (El Pie.) **Se encuentra en peligro a nivel nacional (UICN:EN) y en peligro critico a nivel regional (UICN:CR), se encuentra en CITES II.**
Vanilla odorata	Distribución probable para la zona. (En el informe de CVC se reporta *Vanilla* sp. en la vereda el Higuerón o Morelia). **se encuentra en CITES II. CVC S1(especie muy amenazada) y en el libro de especies focales se propone en riesgo critico(CR) a nivel regional**

Sabal mauritiiformis	Se reporta en Toro (finca la Graciela) y en Roldanillo (en la gloria) **se encuentra registrada como casi amenazada (NT) a nivel nacional.**
Nectandra turbacensis	Con un reporte en Roldanillo (Morelia) **en el libro de especies focales se propone como vulnerable (VUD1)**
Cynophalla amplissima	Registrada en Roldanillo (El Hobo) **en el libro de especies focales se propone como vulnerable (VUD1)**
Xylopia ligustifolia	Registrada en la unión (Hda. Las Playas) **CVC considera esta especie en peligro S1, a nivel nacional está como casi amenazada (NT) y a nivel regional se propone como (VUD2)**
Machaerium capote	Se tiene registro en Toro (finca el Guachal). **CVC considera esta especie en peligro S2**
Anacardium exelsum	Está registrada para Toro (la Graciela) y hay un registro histórico para Roldanillo, adicional mente se reporta para la zona en el informe de CVC (vereda el Higueron o Morelia). **CVC considera esta especie en peligro S1, a nivel nacional está como casi amenazada (NT)**

La cobertura correspondiente a las áreas en proceso de regeneración natural comprende la mayor área con cobertura arbórea y arbustiva, de la zona de estudio. Estos bosques jóvenes presentan una alta dominancia de *Eugenia procera* y *Zanthoxylum rigidum*, ésta cobertura se encuentra representada por pocas especies, aunque si continúan con su proceso de regeneración natural, puede albergar elementos florísticos de sucesión tardía. La composición de los bosques jóvenes en regeneración se presenta más adelante.

Los bosques de galería aunque están reducidos a unos pocos metros a los lados de las cañadas de la zona, presentan una mayor riqueza de especies y conservan algunos elementos de bosques maduros como algunas lianas de más de 15 cm de circunferencia. En estos bosques de galería se encuentran individuos de más de 20 m de altura en combinación con una buena cantidad y diversidad de especies arbustivas. Al interior de estos bosques se presentan unas condiciones micro-ambientales que favorecen la presencia de especies epifitas como las orquídeas y de hierbas de sotobosque como *Eucharis caucana*, que necesitan de una buena cobertura vegetal para subsistir.

2.5.3. Área de mayor representatividad

Muestreo total. Se muestreo un total de 30 parcelas 10m X 10 m, para un área total de 3000 m^2 (0.3 Ha) en la cual se registraron 2344 individuos, pertenecientes a 44 especies leñosas, distribuidas en 25 familias botánicas. Del total de especies registradas 11 (25%) se encontraron en los 3 municipios, 9 (20.5%) en dos municipios y 24 (54.5%) solo en uno de los municipios. El índice de Shannon tuvo un valor de 2.0610 $bits^{-1}$ y el índice de Simpson 0.7368.

En el muestro general la especie más representativa fue *Eugenia procera* con un 17.1 % del índice de valor de importancia (IVI) seguida de por *Zanthoxylum rigidum* y *Citharexylum kuntianum* con 11.9% y 8.7% respectivamente (Figura 24).

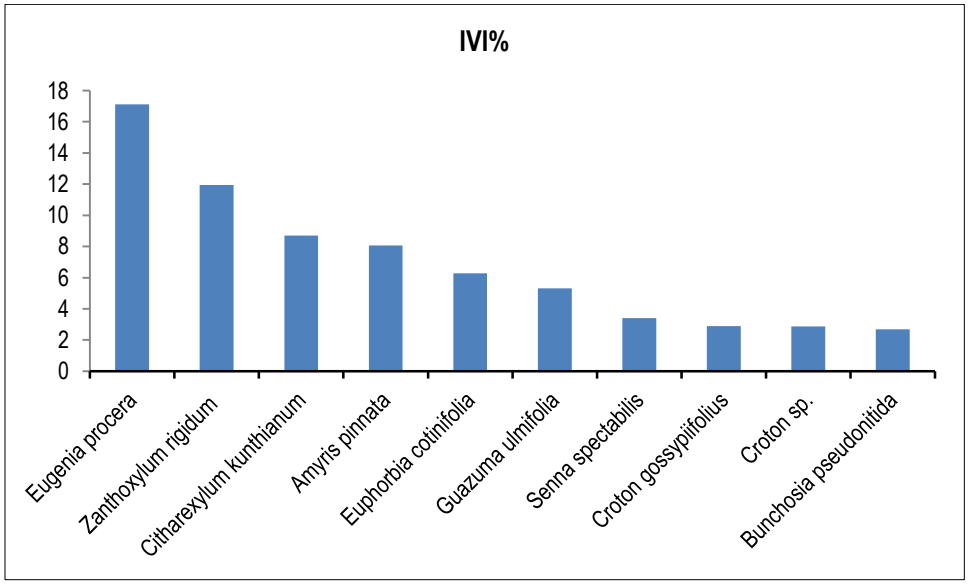


Figura 24. Las 8 especies más representativas según el porcentaje del IVI para el muestreo total.

La eficacia del muestro fue de un 75,21% y 86,89% según los indicadores de Jacknife y bootstrap respectivamente y como se muestra en la curva de acumulación, se nota una clara tendencia a estabilizarse (Figura 25).

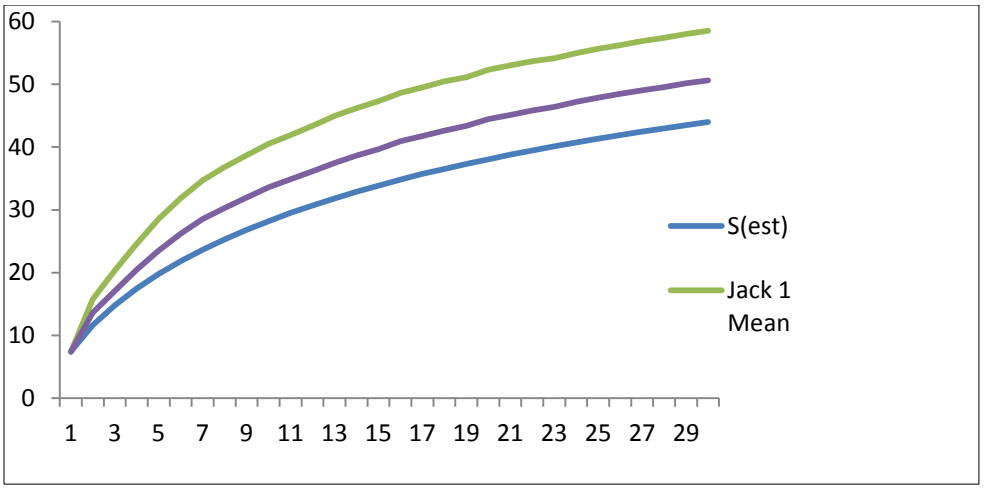


Figura 25. Curva de acumulación de especies y estimadores de Jacknife y bootstrap para el muestreo general.

Municipio de Toro. En este municipio se registraron 606 individuos pertenecientes a 22 especies distribuidas en 13 familias botánicas, siendo la familia FABACEAE la que presento un mayor número especies con 4, seguida de EUPHORBIACEAE con 3 (Figura 20). Por otra parte, solo 6 de las 22 especies, se reportaron solo en este municipio y 16 se compartieron. Los índices de diversidad obtuvieron valores de 2,1280 para el índice de Shannon y 0.8361 para en de Simpson.

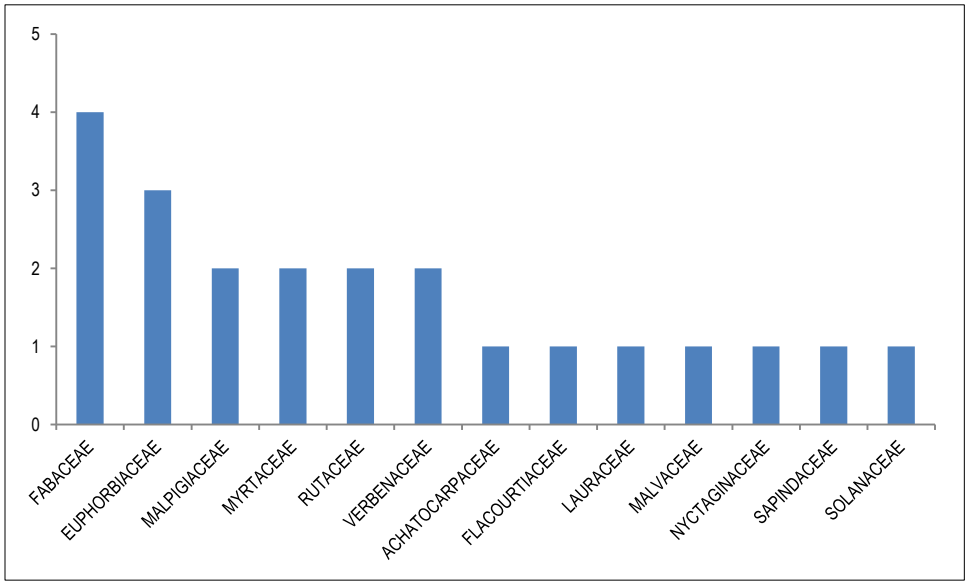


Figura 26. Número de especies registrado para cada familia botánica en el municipio de Toro.

La especie más representativa fue *Zanthoxylum rigidum* con13.1% del IVI *Euphorbia* sp. *Citharexylum kuntianum* y *Eugenia porcer*. Las tres con un 11.8 % del IVI (Figura 27)

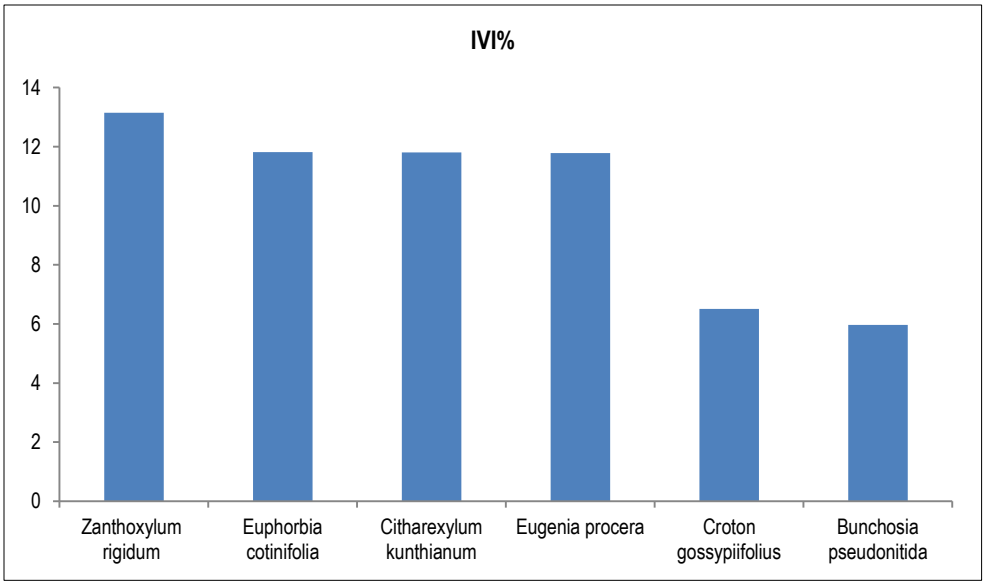


Figura 27. Las 6 especies más representativas según el porcentaje del IVI para el muestreo para el municipio de Toro.

La eficacia del muestro para este municipio fue de un 75,34% y 87,03% según los indicadores de Jacknife y bootstrap respectivamente y como se muestra en la curva de acumulación, se nota una clara tendencia a estabilizarse (Figura 28).

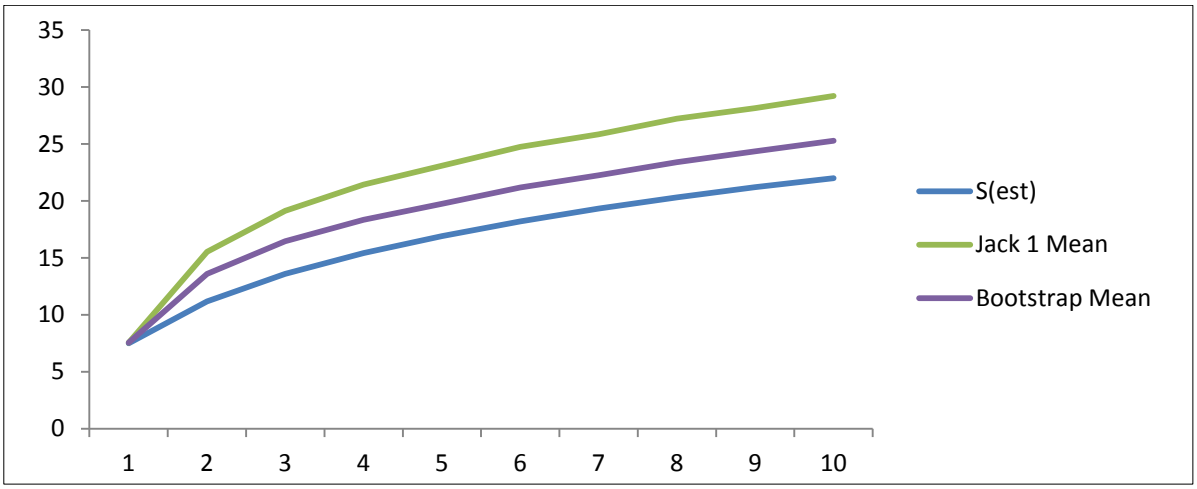


Figura 28. Curva de acumulación de especies y estimadores de Jacknife y bootstrap para el muestreo en el municipio de Toro

Municipio de La Unión: Para esta localidad se registró un total de 954 individuos pertenecientes a 18 especies, incluidas en 13 familias botánicas. Del total de especies 4 se encontraron únicamente en esta localidad, mientras que, 12 fueron compartidas. La familia representada con mayor número de especies fue Fabaceae con 3, seguida por Verbenaceae, Rutaceae y Euphorbiaceae las tres representadas por 2 especies (Figura 29). Para este municipio el índice de Shannon fue de 1,3650 y el de Simpson de 0,6045.

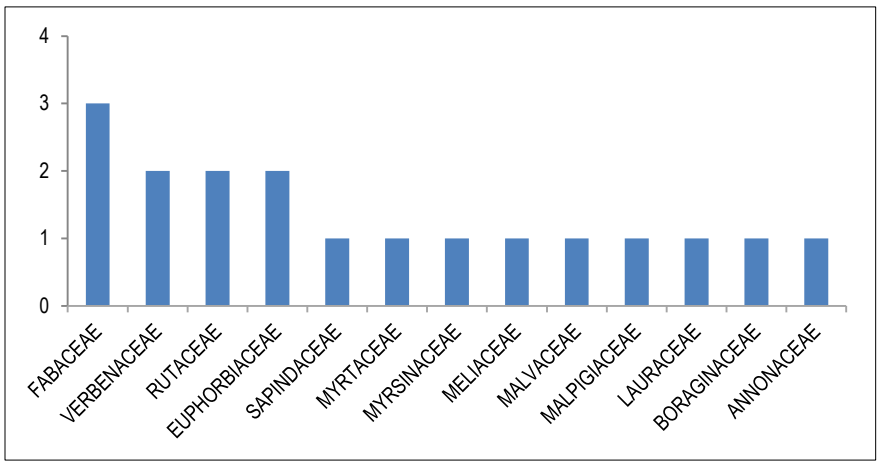


Figura 29. Número de especies registrado para cada familia botánica en el municipio de La Unión

La especies más representativa en los muestreos de este municipio fue *Eugenia procera* con un 18.8% del IVI seguida de *Amyris pinnata* con un 16% y *Zanthoxylum rigidum* 14.1% (Figura 30)

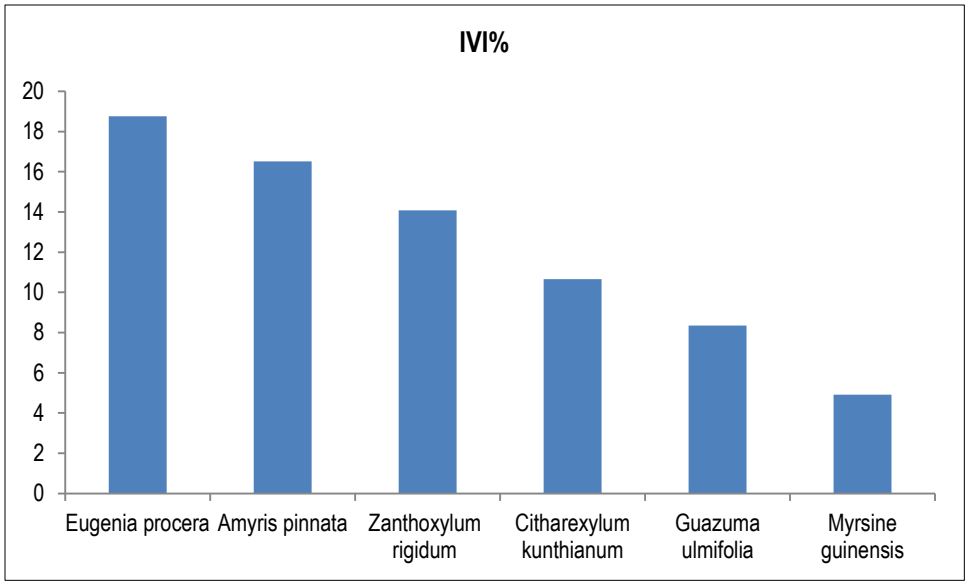


Figura 30. Las 6 especies más representativas según el porcentaje del IVI para el muestreo para el municipio de La Unión.

La eficacia del muestro para este municipio fue de un 70,11% y 84,18% según los indicadores de Jacknife y bootstrap respectivamente y como se muestra en la curva de acumulación, se nota una tendencia a estabilizarse (Figura 31).

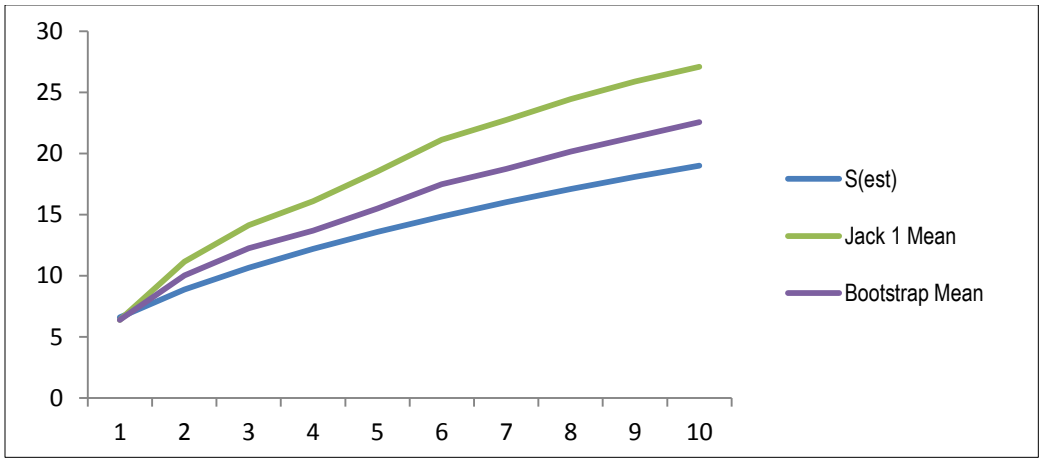


Figura 31. Curva de acumulación de especies y estimadores de Jacknife y bootstrap para el muestreo en el municipio de La Unión

Municipio de Roldanillo. En este municipio se registraron 784 individuos pertenecientes a 34 especies distribuidas en 23 familias botánicas, siendo la familia Fabaceae la que presento un mayor número especies con 4, seguida de Euphorbiaceae con 3 (Figura 32). De las 34 especies, 14 se reportadas solo en este municipio y 20 se compartieron con al menos uno de los otros municipios.

Los índices de diversidad de Shannon y Simpson presentaron valores de 2,0290 y 0,6981 respectivamente.

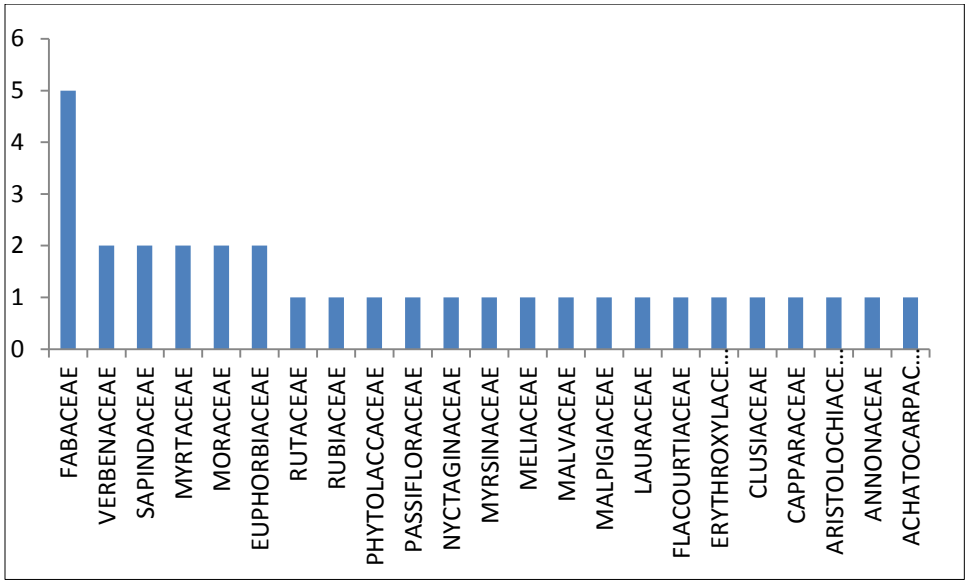


Figura 32. Número de especies registrado para cada familia botánica en el municipio de Roldanillo

Según el IVI la especies más representativa en los muestreos en esta localidad fue *Eugenia procera* con un 16.7% seguida de *Croton* sp. Con un 7.9% y *Zanthoxylum rigidum* con 6.8 % (Figura 33).

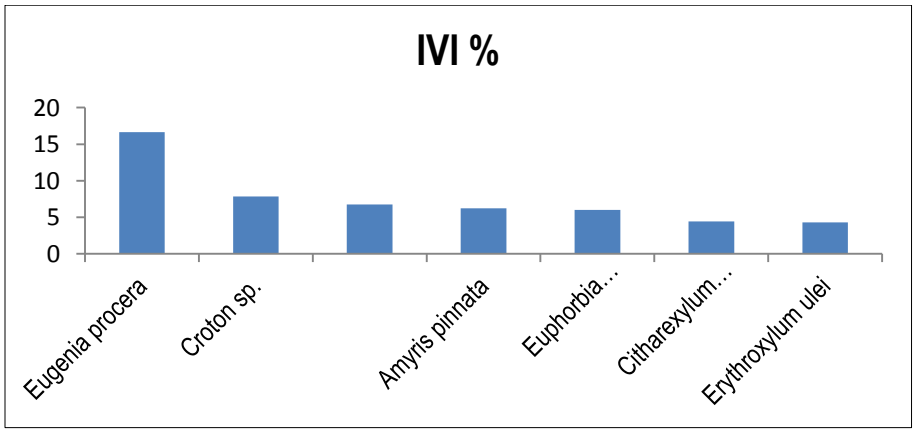


Figura 33. Las 6 especies más representativas según el porcentaje del IVI para el muestreo para el municipio de Roldanillo

La eficacia del muestro para este municipio fue de un 68,97% y 83,66% según los indicadores de Jacknife y bootstrap respectivamente. La curva de acumulación (Figura 34), tiende a estabilizarse.

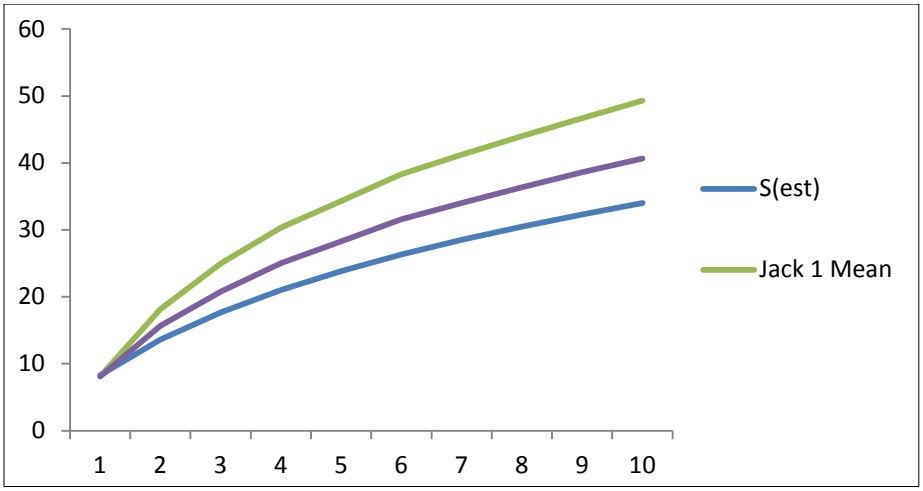
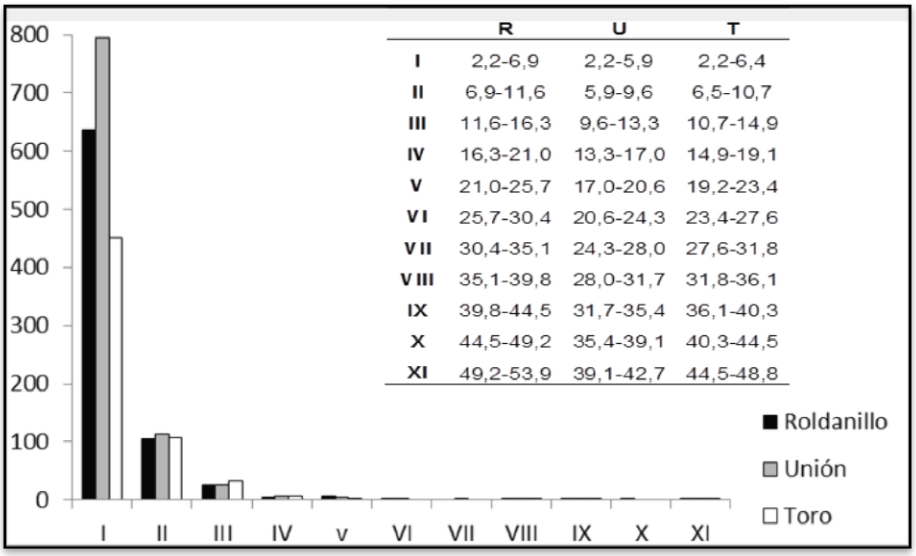


Figura 34. Curva de acumulación de especies y estimadores de Jacknife y bootstrap para el muestreo en el municipio de Roldanillo

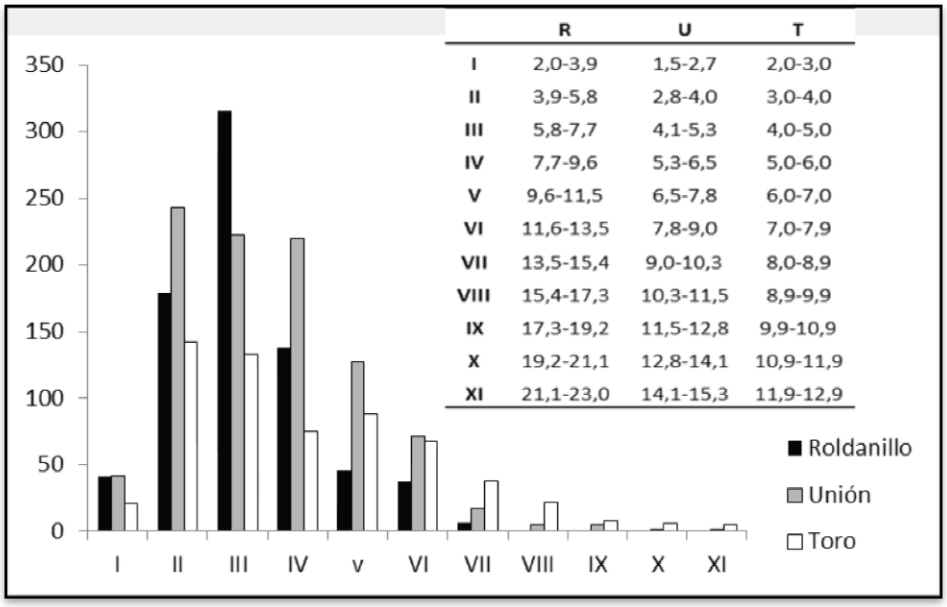
Clases diamétricas. En el análisis de clases diamétricas se aprecia como los tres municipio se presenta un comportamiento similar, con una gran cantidad de individuos, en la clase uno (la de menor valor), representando más del 74% en los tres municipios. Luego se aprecia una drástica diminución presentándose valores entre el 11 y 17 % para la clase 2, valores menores al 5 % para la clase 3 y menores de 1% entre las clases 4 a 11 (Figura 35).



	R	U	T
I	2,2-6,9	2,2-5,9	2,2-6,4
II	6,9-11,6	5,9-9,6	6,5-10,7
III	11,6-16,3	9,6-13,3	10,7-14,9
IV	16,3-21,0	13,3-17,0	14,9-19,1
V	21,0-25,7	17,0-20,6	19,2-23,4
VI	25,7-30,4	20,6-24,3	23,4-27,6
VII	30,4-35,1	24,3-28,0	27,6-31,8
VIII	35,1-39,8	28,0-31,7	31,8-36,1
IX	39,8-44,5	31,7-35,4	36,1-40,3
X	44,5-49,2	35,4-39,1	40,3-44,5
XI	49,2-53,9	39,1-42,7	44,5-48,8

Figura 35. Número de individuos agrupado por clases diamétricas por municipio y la amplitud del intervalo en cm, para cada uno.

Clases de altura. En el caso de las clases de altura y a diferencia de las diamétricas la clase 1 presento pocos individuos. Mientras que la clase 2 fue la que presento un mayor número de individuos para los municipios de La Unión y Toro, para Roldanillo el mayor valor se registró en la clase 3, a partir de la clase 4 los valores son cada vez menores para La Unión y Roldanillo, mientras que se presenta un leve aumento en clase 5 (Figura 36).



	R	U	T
I	2,0-3,9	1,5-2,7	2,0-3,0
II	3,9-5,8	2,8-4,0	3,0-4,0
III	5,8-7,7	4,1-5,3	4,0-5,0
IV	7,7-9,6	5,3-6,5	5,0-6,0
V	9,6-11,5	6,5-7,8	6,0-7,0
VI	11,6-13,5	7,8-9,0	7,0-7,9
VII	13,5-15,4	9,0-10,3	8,0-8,9
VIII	15,4-17,3	10,3-11,5	8,9-9,9
IX	17,3-19,2	11,5-12,8	9,9-10,9
X	19,2-21,1	12,8-14,1	10,9-11,9
XI	21,1-23,0	14,1-15,3	11,9-12,9

Figura 36. Número de individuos agrupado por clases diamétricas por municipio y la amplitud del intervalo en m, para cada uno

2.5.4. Discusión

En cuanto al número de especies registradas se nota que una buena cantidad de especies está presente en las tres localidades evaluadas y alrededor de la mitad está siendo compartida por lo menos con dos municipios, esto puede deberse a que en los bosques en regeneración se encuentran las mismas especies pioneras, aunque, también indica cierto grado de conectividad entre los fragmentos muestreados. De las tres localidades, se destaca que Roldanillo fue la que presentó mayor riqueza de especies y de igual forma fue la localidad que aporto más especies de las registradas en un solo municipio. La localidad de Toro fue la segunda en riqueza y la segunda en especies no compartidas y la localidad de la unión presentó la menor riqueza y fue la que menos especies no compartidas aportó. De igual forma la localidad de Roldanillo fue la que presento un una mayor diversidad según el índice de Shannon seguido por Toro y por último el municipio de la unión. En cuanto al índice de Simpson se observa que la localidad de toro presenta menos dominancia de especies con los valores más altos para este índice, seguida por la de Roldanillo y por último la localidad de La Unión.

La localidad de Roldanillo fue la de mayor riqueza y en la que se reportaron más individuos, posiblemente estos bosques llevan un proceso de regeneración más largo, además, la mayor

riqueza y diversidad de esta localidad se debe a que las zonas en regeneración que fueron evaluadas se encuentran mejor conectadas con los bosques mejor conservados, adicionalmente en esta localidad los bosques de galería representan un área de mayor tamaño que en los otros dos municipios.

El proceso de regeneración de la localidad de Toro es el que presenta menos dominancia, aun así, en los procesos de regeneración natural temprana es normal que se presente dominancia y elementos como la riqueza resultan de mayor importancia, pues se espera haya una cambio a medida que se genera una cobertura y se dan las condiciones para el ingreso de especies sucesión tardía.

La localidad de la unión presenta los valores más bajos en cuanto a diversidad y riqueza, esto se debe muy posiblemente a que en el área evaluada las cañadas se secaron, lo que ha afectado el proceso de regeneración natural que llevan estos bosques, ya que las condiciones climáticas se tornan más extremas, lo que disminuye la riqueza y aumenta la dominancia de especies que soporten estas condiciones.

El esfuerzo de muestreo se considera que fue aceptable dados los valores de los indicadores de Jacknife y bootstrap y las curvas de acumulación, en la localidad de Roldanillo, donde la riqueza fue mayor, se obtuvieron los valores más bajos para Jacknife y bootstrap lo que indica que de las localidades muestreadas, la de Roldanillo es en la que más probablemente se puedan registrar otras especies y se recomienda principalmente esta localidad, para tenerla en cuenta en futuros muestreos.

El comportamiento según las clases diamétricas es el de un bosque muy joven, en el una gran mayoría está entre las dos clases de menor magnitud, para este análisis se dio un comportamiento similar en los tres municipios, lo que indica que se encuentran en un estado de regeneración similar,

Regeneración natural

En el muestro de hierbas y plántulas de especies leñosas se encontró que con frecuencia los sub cuadrantes contenían plántulas de especies leñosas que no se encontraron en esa parcela y en ocasiones que no se encontraron como adultos en todo el estudio.

En total se registraron 48 especies herbáceas y 33 especies leñosas en forma de plántula. De estas especies leñosas el 22 fueron registradas dentro del estudio de estructura y composición vegetal y 9 de ellas nunca se registraron como adultos en el área total de muestreo (0.3 ha), la abundancia de plántulas es acorde con las especies más abundantes presentadas en el estudio de estructura vegetal, siendo *Eugenia procera* la más abundante con 171 plántulas, seguida de Zanthoxylum *rigidum, y Amyris pinnata* con 32 y 29 plántulas respectivamente.

En su mayoría las especies más abundantes en el estudio de estructura y composición, se consideran como especies pioneras intermedias, tal es el caso de *Eugenia procera, Citharexylum kunthianum, Zanthoxylum sp., Croton gossypiifolius, Psidium guineense, y Myrsine guinanensis* (Vargas 2013). Por lo contrario se encuentra pocas especies que se consideren se estado sucesional tardío, en este caso se tiene a *Amyris pinnata* sucesional, *Erythroxylon sp*. (W. Vargas 2013). Pese a que sean pocas la presencia de especies sucesionales tardías indica que se está realizando un proceso de regeneración natural.

2.5.5. Elementos a resaltar

Cattleya quadricolor. Es una especie endémica de Colombia, está presente solo en los departamentos de Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. Es de reconocido uso ornamental y tiene una gran demanda a nivel nacional e internacional, dadas sus flores grandes y coloridas (Foto 14). Esta especie de hábito epifito presenta como principal amenaza la ampliación de la frontera agrícola y la fragmentación (Reina 2011), adicionalmente la comunidad en Roldanillo afirma que gran cantidad de individuos de *C. quadricolor* son retirados de los parches boscosos, cuando se da la floración.

Esta especie se considera generalista, ya que se ha reportado puede que crecer en 20 especies de forófitos, aunque la mayor parte de los reportes se dieron sobre *Anacardium excelsum, Guazuma ulmifolia, ficus inspida* y *Erytrhoxylum ulei.* Se considera que su regeneración natural es aceptable, ya que se presenta un buen número de juveniles, sin embargo, en arboles aislados no se da esta regeneración, por lo cual se resalta la necesidad de fragmentos boscosos para que las poblaciones puedan mantenerse.

C. quadricolor se ha considerado en peligro a nivel nacional, aunque debido a que se ha dado una reducción de su población mayor al 80% en los últimos 100 años y teniendo en cuenta la recolección y explotación comercial reportadas en algunas de sus localidades de origen, se ha propuesto recientemente que se catalogue como en peligro crítico (Reina 2011). A nivel regional, se encuentra en el nivel S1 como especie muy amenazada en el departamento. Adicionalmente, se estandarizó un protocolo para la micro-propagación de *C. quadricolor* a partir de semillas, con el cual se obtienen plantas en 90 días (Cadavid & Andrade 2008)

En el presente estudio se registró esta especie en Roldanillo donde se tenía un registro en la localidad “El Pie” y en Toro donde se tenían registros en la finca el guachal, finca las granjas, en Sabanazo y en el puente de la quebrada la chica.

Foto 14. Flor de Mayo (Cattleya quadricolor), en el municipio de Toro

Eucharis caucana. Especie endémica de Colombia, solo se tienen registro de cuatro poblaciones naturales, es propia de hábitats de bosques primarios y por el hecho de hacer parte del sotobosque las alteraciones de dosel se consideran catastróficas para esta especie. Se considera en peligro de extinción ya que se han perdido sus dispersores naturales, la falta de dispersores además dificulta la regeneración natural de esta especie, aun así en los análisis poblacionales se reporta un gran número de plántulas y juveniles y pocos adultos (Silvertone 2011). Puede presentar un número de hasta 18 semillas por fruto y el éxito reproductivo es alto aun en poblaciones silvestres (Silvertone 2011), esto favorece la obtención de plántulas para reintroducción. A esta especie se le da unos usos ornamentales dados sus flores grandes, aunque no es muy frecuente. Debido a que sus poblaciones naturales están muy reducidas.

Se encuentra registrada como en peligro crítico a nivel nacional y como S1 (especie muy amenazada) a nivel departamental (Botina 2011). En el presente estudio se registró una población de 12 pequeñas plántulas de esta especie, en el municipio de Roldanillo, además se encontró un individuo cultivado en el municipio de La Unión, el cual fue colectado en una de las pequeñas quebradas de la zona, lo que indica que es un elemento representativo del área de estudio, donde se consideraba probable, pero nunca se había reportado.

Foto 15. Lirio Caucano (Eucharis caucana) en el municipio de Roldanillo (fotografía Viviana Vidal, 2014).

Anacardium exelsum. Es una especie común en bosques secos, en el valle del cauca se encuentra principalmente en terrenos con inundaciones periódicas, es una especie de árbol emergente y una de las de mayor altura en el valle geográfico del rio cauca, es de crecimiento rápido y necesita de algo de sombra en su estado juvenil. Se han reportado poblaciones que se regeneran naturalmente en relictos boscosos cercados y aislados de ganadería (calderón y Vásquez 2011). Esta especie se considera como pionera intermedia (W. Vargas 2013)

Está registrada para Toro (La Graciela) y hay un registro histórico para Roldanillo, adicional mente se reporta para la zona en el informe de CVC (vereda el Higuerón o Morelia) y en el plan de manejo de *C. quadricolor* se reporta para Guachal el ring (toro) (Reina 2011). CVC considera esta especie en peligro S1, a nivel nacional está como casi amenazada (NT) en el presente estudio se encontró un solo individuo en el municipio de Roldanillo.

Ceiba pentandra. Se distribuye en las zonas cálidas ecuatoriales alrededor del mundo entre los 0-1400 m, es una especie pionera de rápido crecimiento y de dosel emergente, es común en bosques secundarios, a nivel regional la principal amenaza es la alteración de las coberturas vegetales naturales (calderón y Vásquez 2011).

A nivel nacional se encuentra reportada en la categoría de amenaza (LN) correspondiente a precaución menor. Regionalmente no tiene una categoría de amenaza pero se encuentra en veda para su aprovechamiento, entro los reportes revisados en el plan de manejo de esta especie, no hay registros en ninguno de los municipios trabajados en la presente investigación, sin embargo se encontró un individuo de *C. pentandra* en el municipio de Toro y otro en Roldanillo.

Comunidad de cactus. La comunidad de cactus representa una importante fuente de alimento para aves y mamíferos dados sus frutos carnosos, dentro del área de estudio se ve representada por cinco especies, tres de ellas epifitas (*Hylocereus undatus, Epiphyllum phyllanthus* subsp. *Rubrocoronatum* y *rhipsalis baccifera*) encontrados en lugares con cobertura vegetal y dos especies terrestres típicas de éste ecosistema (*Armatocereus humilis y Opuntia pittieri),* especies muy resistentes que pueden encontrarse a plena exposición solar. Se ha reconocido que *A. humillis* puede servir como barrera de protección del ganado y permitir la germinación de semillas aun en medio de potreros. Pese a que en su gran mayoría la familia Cactaceae presenta especies adaptadas a ambientes extremos, es una familia que se ha visto muy amenazada por la reducción de hábitat, motivo por lo cual la familia completa está incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Tráfico Internacional de Especies Silvestres de Flora y Fauna Amenazadas (CITES) (Foto 16).

Foto 16. Comunidad de Cactáceas típicas del ecosistema (Opuntia pittieri, Hylocereus undatus, Armatocereus humilis y Epiphyllum phyllanthus). (Fotos William Vargas, Martin Llano, Carlos Burbano y Carlos Hernandez 2014).

2.6. AMENAZAS

El estudio de las presiones es de vital importancia en este caso, ya que el ecosistema se encuentra en un alto grado de alteración y presenta pocos elementos de vegetación primaria. Como se ha resaltado antes, los pequeños bosques en sucesión pueden llegar con el tiempo, a albergar la diversidad y dinámica poblacional típicas del ecosistema, pero la regeneración es un proceso lento y requiere cierto grado de control sobre las presiones que llevaron a estas áreas a tal estado.

2.6.1. Fragmentación y pérdida de cobertura

La pérdida de cobertura además de representar una pérdida directa de especies vegetales, implica una alteración en las condiciones micro-climáticas en la periferia de los fragmentos de bosques, denominado efecto de borde, este efecto ocasiona una reducción en la humedad y un aumento en la intensidad de luz y la temperatura. Lo que puede generar la perdida de especies típicas de sotobosque, dominancia de especies generalistas (que soportan estas condiciones), causar la muerte a plántulas e impedirá la germinación de semillas. En el área de estudio la fragmentación y la perdida de cobertura ponen en riesgo la presencia de especies como *Cattleya quadricolor* y *Eucharis caucana* que solo se encontraron en bosques de galería con buena cobertura y se considera que pueden regenerarse de forma natural solo en el interior del bosque.

Adicionalmente la fragmentación ocasiona perdida de interacciones de tipo planta animal, ya que fragmentos pequeños no contienen el recurso suficiente para mantener una alta diversidad de fauna. También se dificulta el tránsito de especies animales entre fragmentos aislados, con lo cual se restringen las funciones de polinización y dispersión de semillas.

2.6.2. Actividades ganaderas y agrícolas

Estas actividades intervienen de manera negativa sobre la diversidad vegetal, por un lado la agricultura tradicional conlleva el uso de plaguicidas lo que produce la muerte a diferentes tipos de plantas e insectos, lo que altera las poblaciones vegetales y disminuye el número de polinizadores posibles, adicionalmente, pude ocasionar invasiones de especies introducidas, además de afectar. La ganadería afecta los procesos de regeneración natural dado el alto consumo de plántulas y la compactación que produce debido al peso de estos animales, adicionalmente en la adecuación de áreas para ganadería se implementan especies herbáceas muy competitivas que evitan el crecimiento de especies nativas. Los fragmentos boscosos evaluados en el área de estudio se

encuentran rodeados por áreas productivas de dicadas a la agricultura o a la ganadería, en todos se reportó el ingreso ocasional de ganado.

2.6.3. Perdida puntual de elementos florísticos o maderables

Ciertos elementos florísticos son extraídos por atributos puntuales, como la calidad de su madera, o la belleza de sus flores, de esta forma existe una presión selectiva que puede poner en riesgo las poblaciones de especies de interés económico, cultural y ecológico. Se debe resaltar que las interacciones de este ecosistema pueden ser muy complejas y la pérdida de un elemento puede significar una grave alteración. Dentro del área de estudio la extracción puntal puede ser la causa de la baja presencia de especies de las familias Lauraceae y Meliaceae que suelen ser abundantes en este tipo de ecosistemas y que son de reconocido uso maderero. También puede representar un riesgo para especies de flores o inflorescencias grandes y vistosas, como *Cattleya quadricolor, Encyclia cordigera, trichocentrum carthagenense* y *Eucharis caucana.*

2.6.4. Conclusiones y recomendaciones

Reconociendo la importancia de este ecosistema y sus procesos de regeneración natural, así como las amenazas presentes actualmente, se deben tener en cuenta ciertas acciones que favorezcan el transcurrir normal de la dinámica de las poblaciones en los pocos fragmentos que presentan un busque maduro, así como también que favorezcan los procesos de regeneración natural en el área y prestar una protección especial a las especies victimas de extracción puntual con fines económicos.

Primero se debe garantizar un grado de aislamiento para los pocos fragmentos de bosque maduros, reconociendo en primer lugar que éstos contienen una alta riqueza de especies y pueden servir como reservorios de la diversidad, permitiendo el paso de especies de sucesión tardía a los fragmentos que actualmente se encuentran en un proceso de regeneración natural. Además, en el área de estudio estos bosques actualmente están restringidos a los bordes de las quebradas en donde cumplen un papel de suma importancia para la conservación del recurso hídrico. También, cabe anotar que no existe en las zonas evaluadas grandes extensiones de estos bosques maduros por lo cual se recomienda que las barreras de asilamiento no se ubiquen en el borde del bosque, sino a una distancia adecuada para que se dé una zona de amortiguamiento que adicionalmente entrará en un proceso de regeneración natural que con el tiempo pude representar la ampliación de estos bosques que presentan una alta riqueza de especies vegetales.

La cobertura vegetal más representativa de la zona corresponde a bosques jóvenes en regeneración natural que fueron usados para agricultura o ganadería, algunos llevan alrededor de 10 años sin ser

explotados, pese a que estos bosques no son muy diversos, se encuentran representados en su mayoría por especies pioneras y presentan dominancia de unas pocas especies, se debe resaltar que estos bosques en sucesión presentan ya juveniles y plántulas de especies de sucesión secundaria. Se recomienda desarrollar corredores que conecten estos bosques succiónales entre sí y prioritariamente con aquellos bosques maduros de galería para facilitar así el tránsito de dispersores y el ingreso de especies desde los bosques mejor conservados o los más jóvenes, de darse un buen manejo a las zonas que se encuentran en regeneración, restringiendo el ingreso de ganado y favoreciendo la conectividad es posible que con el tiempo se tenga un área de extensión considerable con cobertura vegetal típica del Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-gravitacional.

Para la protección de especies victimas de extracción con fines comerciales, se debe realizar un fuerte trabajo social para registrar cuales son, con que fines y hasta qué punto representan el sustento a quienes las extraen, en el caso de las especies extraídas con fines ornamentales, que usualmente son hierbas de crecimiento relativamente rápido y propagación relativamente fácil, se recomienda promover la producción en invernadero de estas especies y capacitar en métodos de propagación vegetativa y por semillas a quienes se benefician de ellas, teniendo así la posibilidad de seguir obteniendo un provecho económico sin representar una amenaza para las poblaciones naturales y con la alternativa de destinar algunas plantas para reintroducción.

2.7. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA DEL ECOSISTEMA ARBUSTAL Y MATORRAL MEDIO MUY SECO EN MONTAÑA FLUVIO-GRAVITACIONAL

2.7.1. Componente aves

En un panorama general para la cuenca RUT se reportaronn 150 especies pertenecientes a 41 familias, siendo las familias, Columbidae, Cuculidae, Fringilidae, Furnaridae, Thraupidae, Trochilidae y Tyrannidae las mejor representadas. 20 especies se encuentran en algún grado de amenaza, de las cuales cuatro especies se encuentran amenazadas a nivel nacional: la pava caucana (*Penelope perspicax*) se encuentra en peligro (EN), la tangara multicolor (*Chlorochrysa nitidísima*) en estado vulnerable (VU) y la pava negra (*Aburría aburrí*) como casi amenazada (NT).

Se reportan dos especies endémicas la tángara multicolor (*Chlorochrysa nitidísima*), esta especie se encuentra priorizada y cuenta con un plan de manejo a nivel departamental; y la pava caucana (*Penelope perspicax*). Especie altamente afectada por la fragmentación y perdida de bosques ya que las poblaciones de esta especie son pequeñas, por lo tanto son altamente propensas a procesos de

empobrecimiento genético lo que la hace susceptible a la extinción. Los programas de conservación de la especie están encaminados a la recuperación y conexión de parches de bosque, lo que beneficiaría además a otras especies de aves, ya que se le considera como una especie que puede encontrarse tanto en las zonas de vida de bosques secos como andinas.

Por otro lado, bajo una perspectiva regional especies como el aguililla zancona (*Geranospiza caerulescens*), la tortolita azul (*Claravis pretiosa*), la urraca chocoana (*Cyanolyca pulcra*), la pava negra (*Aburria aburri*), la pava caucana (*Penelope perspicax*), el arrendajo escarlata (*Cacicus uropygialis*), el perico chocolatero (*Aratinga wagleri*) y la cotorra maicera (*Pionus chacolpterus*) se encuentran catalogadas como en peligro crítico con rango incierto (S1-S1S2). Especies como el caracolero (*Rosthramus sociabilis*), las iguazas (*Dendrocygna autumnales, D. bicolor*), el garzón azul (*Ardea cocoi*), la guacharaca (*Ortalis momot*), el garrapatero mayor (*Crotophaga major*), el halcón pajarero (*Micrastur rificollis*), el loro cariazul (*Pionus menstrus*) y el colibrí alirrufo (*boissonneaua jardin*) se encuentran en peligro con rango incierto (S2-S2S3).

Para el municipio de La Unión, existe un registro histórico del pato cuchara (*Ajaia ajaja*) y para el municipio de Roldanillo un registro histórico del coclí (*Theristicus caudatus*), es probable que esta especie todavía se pueda encontrar en la cuenca, ya que ha sido registrada para otros lugares del valle geográfico del rio Cauca. Estas especies se encuentran clasificadas como en peligro crítico con rango incierto (S1-S1S2) para la región.

2.7.1.1. Métodos

Trabajo de Campo: La jornada de campo Las jornadas de campo fueron realizadas entre las 600 a 1800 horas variando de dos a tres horas en la mañana y en la tarde de acuerdo a las condiciones climáticas y asequibilidad de los senderos. La metodología para la evaluación de avifauna varió entre observaciones de recorridos libres y el uso de redes de niebla para captura de aves con el fin de obtener la mayor representación de la riqueza de especies presentes los fragmentos evaluados. El esfuerzo efectivo de muestreo total fue de 90.5 horas repartidos en 45.5 horas de observación de aves y 45 horas de capturas en redes de niebla (Tabla 44).

Tabla 44. Esfuerzo de muestreo en horas de actividad

Municipio		Toro								Roldanillo			La Unión				Total
Septiembre		**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**17**	**18**	**19**	**22**	**23**	**24**	**25**	
Tipo de muestreo	**Observación**	6	7	2				2	2	4	6	6	6	3		1.5	45.5
	Red de niebla			2	8.5	5.5	10.5	5.5	11						4		141.0

2.7.1.2. Observaciones

Se realizaron de forma libre en las zonas de muestreo, en un horario que varió entre 05:30 y 18:30 horas, se registraron en la libreta de campo las especies identificadas que fueron observadas o escuchadas durante los recorridos y en encuentros ocasionales. La clasificación e información ecológica de las especies, se basó inicialmente usando la Guía de Aves de Colombia (Hilty y Brown 2001) y posteriormente actualizada en la base de datos siguiendo la Clasificación de Aves de Suramérica de la Unión Americana de Ornitología, versión octubre de 2013, propuesta por Remsen et al. 2012.

2.7.1.3. Capturas

Se instalaron redes de niebla en un promedio de 6 redes de niebla de 6 m de largo por 2,5 m de alto, con un ojo de red de 16 mm y cinco bolsas, que fueron operadas entre las 06:00 y 18:30 horas, el tiempo de apertura y revisión varió dependiendo de las condiciones climáticas como viento, lluvia o incidencia del sol directa que pudiera afectar las aves capturadas, evitando su muerte por estrés.

Las aves capturadas se guardaron en bolsas de tela para procesarlas posteriormente. El proceso incluyó peso (g) cuando fue posible, medidas morfométricas (culmen (mm), tarso (mm), cola (mm), a la plana (cm), longitud total (cm)), condiciones de muda corporal (porcentaje de muda en el cuerpo) y muda de vuelo (simétrica, asimétrica, ninguna), estado de salud (sano, enfermo, muerto), estado de madurez sexual (adulto, inmaduro, juvenil), sexo (hembra, macho); datos que fueron registrados en las planillas de campo. Finalmente, fueron marcados cortando la punta de una pluma de la cola para evitar procesar individuos recapturados, se hicieron registros fotográficos de algunos individuos y fueron liberados cerca del lugar de captura. Las fotografías se utilizaron como soporte de registro, comparación y corroboración de especímenes con colegas y guías de identificación de aves de Colombia posterior a la salida de campo.

2.7.1.4. Información secundaria

Se recopiló información secundaria de informes de inventarios biológicos, planes de manejo de humedales y madre viejas del valle geográfico del río Cauca, consultas de listados y colecciones ornitológicas con registro de especies para bosques secos y muy secos (correspondiente a la clasificación como AMMMSMH) para los tres municipios evaluados.

Los listados de especies complementarios que se tuvieron en cuenta para el análisis de especies de aves presentes en los bosques de interés de este proyecto fueron tomados de los documentos:

- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2000.
- Toro-Restrepo L.J. y C.H. Duque-Posada. 2001.
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC y Fundación Integral para América Latina-FIPAL. 2005a.
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC y Fundación Integral para América Latina-FIPAL. 2005b.
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2008.
- Fierro-Calderón K., 2010.

2.7.1.5. Resultados

Se obtuvieron 821 registros de 113 especies de aves con un esfuerzo de muestro de 45,5 horas/hombre en muestreo de observaciones. Mientras que con el muestreo de capturas se lograron 71 registros de 31 especies de aves con un esfuerzo de 141 horas/red (punto de red de 12 m de largo). Durante la jornada de campo del presente trabajo se registró un total de 119 especies de aves (capturadas y observadas), pertenecientes a 37 familias y 18 órdenes. La representatividad con respecto a cinco trabajos previos realizados en los municipios evaluados es de 138 especies, de éstas se registraron 82 (59,4%) y se registraron 37 especies adicionales para un total de 175 para los tres municipios (Tabla 45).

Tabla 45. Listado de especies y categoría de amenaza de las aves registradas en el área de estudio.

Especie			Amenaza			
Familia	**Nombre en latín**	**Nombre en castellano**	**CITES**	**Reg.**	**Nal.**	**Glo**
Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Águila rabicorta	II	S2-S2S3	N	LC
Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Aguililla tijereta	II	N	N	LC
Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Águila coliblanca	II	S1-S1S2	N	LC
Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Caracolero común	II	S2-S2S3	N	LC
Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavilán caminero	II	N	N	LC
Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Iguasa común	III	S2-S2S3	N	LC
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo de collar		N	N	LC
Trochilidae	*Amazilia saucerrottei*	Amazilia coliazul	II	N	N	LC

Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia colirrufo	II	N	N	LC
Trochilidae	*Anthracothorax nigricollis*	Mango pechinegro	II	N	N	LC
Trochilidae	*Chalybura buffonii*	Colibrí de Buffon	II	N	N	LC
Trochilidae	*Chlorostilbon gibsoni*	Esmeralda piquirroja	II	N	N	LC
Trochilidae	*Chlorostilbon melanorhynchus*		II	N	N	LC
Trochilidae	*Chrysolampis mosquitus*	Cabeza de rubí	II	N	N	LC
Trochilidae	*Florisuga mellivora*	Colibrí collarejo	II	N	N	LC
Trochilidae	*Heliomaster longirostris*	Picudo coronado	II	N	N	LC
Trochilidae	*Phaethornis guy*	Ermitaño verde	II	N	N	LC
Trochilidae	*Thalurania fannyi*		II	N	N	LC
Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras migratorio		N	N	LC
Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Guardacaminos común		N	N	LC
Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	Bienparadao común		N	N	LC
Cathartidae	*Cathartes aura*	Guala común	II	N	N	LC
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo común	II	N	N	LC
Charadriidae	*Charadrius collaris*	Chorlito collarejo		N	N	LC
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Pellar común		N	N	LC
Jacanidae	*Jacana jacana*	Gallito de ciénaga		N	N	LC
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Andarríos maculado		N	N	LC
Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Andarríos patiamarillo		N	N	LC
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza real		N	N	LC
Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garzón azul		S2-S2S3	N	LC
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garcita del ganado		N	N	LC
Ardeidae	*Butorides striata*	Garcita rayada		N	N	LC
Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garza azul		S2-S2S3	N	LC
Ardeidae	*Egretta thula*	Garza patiamarilla		N	N	LC
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Guaco común		N	N	LC
Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	Coquito		N	N	LC
Threskiornithidae	*Theristicus caudatus*	Cloclí		S1-S1S2	N	LC
Columbidae	*Claravis pretiosa*	Tortolita azul		S1-S1S2	N	LC
Columbidae	*Columba livia*	Paloma bravía		N	N	LC
Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita pechiescamada		N	N	LC
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita común		N	N	LC
Columbidae	*Leptotila plumbeiceps*	Caminera cabeciazul		N	N	LC
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Caminera rabiblanca		N	N	LC
Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	Torcaza morada		N	N	LC
Columbidae	*Patagioenas fasciata*	Torcaza collareja		N	N	LC
Columbidae	*Patagioenas subvinacea*	Torcaza colorada		N	N	VU

Columbidae	*Zenaida auriculata*	Torcaza nagüiblanca		N	N	LC
Alcedinidae	*Chloroceryle amazona*	Martín-pescador matraquero		N	N	LC
Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Martín-pescador chico		N	N	LC
Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martín-pescador mayor		N	N	LC
Momotidae	*Momotus aequatorialis*			N	N	LC
Cuculidae	*Coccycua pumila*	Cuclillo rabicorto		N	N	LC
Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo migratorio		N	N	LC
Cuculidae	*Coccyzus melacoryphus*	Cuclillo de antifaz		N	N	LC
Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero común		N	N	LC
Cuculidae	*Crotophaga major*	Garrapatero mayor		S2-S2S3	N	LC
Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuco ardilla		N	N	LC
Cuculidae	*Tapera naevia*	Tres-pies		N	N	LC
Falconidae	*Caracara plancus*	Guaraguaco común	II	N	N	LC
Falconidae	*Falco femoralis*	Halcón plomizo	II	S1-S1S2	N	LC
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo	II	N	N	LC
Falconidae	*Milvago chimachima*	Pigua	II	N	N	LC
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora		S2-S2S3	N	LC
Bucconidae	*Malacoptila panamensis*	Bigotudo dormilón		N	N	LC
Bucconidae	*Monasa morphoeus*	Monjinta cantora		N	N	LC
Cracidae	*Ortalis columbiana*			S2-S2S3	N	LC
Odontophoridae	*Colinus cristatus*	Perdiz común		N	N	LC
Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao		N	N	LC
Rallidae	*Aramides cajanea*	Chilacoa colinegra		S2-S2S3	N	LC
Rallidae	*Gallinula galeata*	Polla gris		N	N	LC
Rallidae	*Laterallus albigularis*	Polluela chocoana		N	N	LC
Rallidae	*Pardirallus nigricans*	Rascón caucano		N	N	LC
Rallidae	*Porphyrio martinicus*	Polla azul		N	N	LC
Cardinalidae	*Cyanocompsa brissonii*	Azulón utramarino		N	N	LC
Emberizidae	*Ammodramus humeralis*	Savanero rayado		N	N	LC
Emberizidae	*Arremonops conirostris*	Pinzón conirrostro		N	N	LC
Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón común		N	N	LC
Fringillidae	*Astragalinus psaltria*	Jilguero aliblanco		N	N	LC
Fringillidae	*Euphonia laniirostris*	Eufonia gorgiamarilla		N	N	LC
Fringillidae	*Euphonia xanthogaster*	Eufonia común		N	N	LC
Fringillidae	*Sporagra xanthogastra*	Jilguero pechinegro		N	N	LC
Fringillidae	*Synallaxis brachyura*	Rastrojero pizarra		N	N	LC
Furnariidae	*Anabacerthia striaticollis*	Hojarasquero montañero		N	N	LC
Furnariidae	*Dendrocolaptes picumnus*	Trepador rayado		N	N	LC

Furnariidae	*Dendroplex picus*	Trepador pico de lanza		N	N	LC
Furnariidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	Trepador campestre		N	N	LC
Furnariidae	*Synallaxis albescens*	Rastrojero pálido		N	N	LC
Furnariidae	*Xiphorhynchus guttatus*	Trepador silbador		N	N	LC
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta		N	N	LC
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina azul y blanca		N	N	LC
Hirundinidae	*Pygochelidon melanoleuca*	Golondrina collareja		N	N	LC
Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina barranquera		N	N	LC
Icteridae	*Cacicus cela*	Arrendajo común		N	N	LC
Icteridae	*Chrysomus icterocephalus*	Turpial cabeciamarillo		N	N	LC
Icteridae	*Icterus chrysater*	Turpial montañero		N	N	LC
Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Chamón parasito		N	N	LC
Incertae sedis	*Saltator striatipectus*	Saltátor pío-judío		N	N	LC
Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte común		N	N	LC
Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Arañero cejiblanco		N	N	LC
Parulidae	*Myiothlypis fulvicauda*	Arañero ribereño		N	N	LC
Parulidae	*Setophaga petechia*	Reinita amarilla		N	N	LC
Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	Reinita tropical		N	N	LC
Pipridae	*Manacus manacus*	Saltarín barbiamarillo		N	N	LC
Polioptilidae	*Polioptila plumbea*	Curruca tropical		N	N	LC
Thamnophilidae	*Cercomacra nigricans*	Hormiguero yeguá		N	N	LC
Thamnophilidae	*Dysithamnus mentalis*	Hormiguerito tiznado		N	N	LC
Thamnophilidae	*Taraba major*	Batará mayor		N	N	LC
Thamnophilidae	*Thamnophilus multistriatus*	Batará carcajada		N	N	LC
Thraupidae	*Coereba flaveola*	Mielero común		N	N	LC
Thraupidae	*Hemithraupis guira*	Pintasilgo güira		N	N	LC
Thraupidae	*Oryzoborus angolensis*	Curió ventricastaño		N	N	LC
Thraupidae	*Ramphocelus dimidiatus*	Asoma terciopelo		N	N	LC
Thraupidae	*Schistochlamys melanopis*	Pizarrita sabanera		N	N	LC
Thraupidae	*Sicalis flaveola*	Sicalis coronado		N	N	LC
Thraupidae	*Sporophila intermedia*	Espiguero gris		N	N	LC
Thraupidae	*Sporophila minuta*	Espiguero ladrillo		N	N	LC
Thraupidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero capuchino		N	N	LC
Thraupidae	*Tangara vassorii*	Tangara azul y negra		N	N	LC
Thraupidae	*Tangara vitriolina*	Tangara rastrojera		N	N	LC
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Azulejo común		N	N	LC
Thraupidae	*Thraupis palmarum*	Azulejo palmero		N	N	LC

Thraupidae	*Tiaris obscurus*	Semillero pardo		N	N	LC
Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	Semillero cariamarillo		N	N	LC
Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Volatinero negro		N	N	LC
Troglodytidae	*Henicorhina leucosticta*	Cucarachero pechiblanco		N	N	LC
Troglodytidae	*Pheugopedius mystacalis*			N	N	LC
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Cucarachero común		N	N	LC
Turdidae	*Turdus ignobilis*	Mirla ollera		N	N	LC
Turdidae	*Turdus obsoletus*	Mirla selvática		N	N	LC
Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranuelo silbador		N	N	LC
Tyrannidae	*Contopus fumigatus*	Atrapamoscas sombrío		N	N	LC
Tyrannidae	*Elaenia chiriquensis*	Elaenia menor		N	N	LC
Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Elaenia copetona		N	N	LC
Tyrannidae	*Fluvicola pica*	Viudita común		N	N	LC
Tyrannidae	*Leptopogon superciliaris*	Atrapamoscas orejinegro		N	N	LC
Tyrannidae	*Machetornis rixosa*	Atrapamoscas ganadero		N	N	LC
Tyrannidae	*Mionectes oleagineus*	Mionectes ocráceo		N	N	LC
Tyrannidae	*Mionectes olivaceus*	Mionectes oliváceo		N	N	LC
Tyrannidae	*Myiarchus apicalis*	Atrapamoscas apical		N	N	LC
Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Atrapamoscas capinegro		N	N	LC
Tyrannidae	*Myiobius atricaudus*	Atrapamoscas colinegro		N	N	LC
Tyrannidae	*Myiodynastes maculatus*	Atrapamoscas maculado		N	N	LC
Tyrannidae	*Myiopagis viridicata*	Elaenia verdosa		N	N	LC
Tyrannidae	*Myiophobus fasciatus*	Atrapamoscas pechirrayado		N	N	LC
Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Suelda crestinegra		N	N	LC
Tyrannidae	*Pachyramphus rufus*	Cabezón cinéreo		N	N	LC
Tyrannidae	*Phaeomyias murina*	Tiranuelo murino		N	N	LC
Tyrannidae	*Phyllomyias griseiceps*	Tiranuelo capigrís		N	N	LC
Tyrannidae	*Phyllomyias plumbeiceps*	Tiranuelo plomizo		N	N	LC
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bichofué gritón		N	N	LC
Tyrannidae	*Poecilotriccus sylvia*	Espatulilla rastrojera		N	N	LC
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Atrapamoscas pechirrojo		N	N	LC
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Atrapamoscas guardapuentes		N	N	LC
Tyrannidae	*Serpophaga cinerea*	Tiranuelo saltarroyo		N	N	LC
Tyrannidae	*Todirostrum cinereum*	Espatulilla común		N	N	LC
Tyrannidae	*Tolmomyias sulphurescens*	Pico plano azufrado		N	N	LC
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Sirirí común		N	N	LC
Tyrannidae	*Tyrannus savana*	Sirirí tijereta		N	N	LC

Tyrannidae	*Zimmerius chrysops*			N	N	LC
Vireonidae	*Vireo leucophrys*	Verderón montañero		N	N	LC
Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Verderón ojirrojo		N	N	LC
Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Pato aguja		N	N	LC
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán neotropical		N	N	LC
Picidae	*Colaptes punctigula*	Carpintero buchipecoso		N	N	LC
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero real		N	N	LC
Picidae	*Melanerpes rubricapillus*	Carpintero habado		N	N	LC
Picidae	*Picumnus granadensis*	Carpinterito punteado		N	N	LC
Picidae	*Veniliornis kirkii*	Carpintero rabirrojo		N	N	LC
Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor común		S2-S2S3	N	LC
Psittacidae	*Forpus conspicillatus*	Periquito de anteojos	II	N	N	LC
Psittacidae	*Pionus menstruus*	Cotorra cheja	II	S2-S2S3	N	LC
Psittacidae	*Psittacara wagleri*	Perico chocolero	II	S1-S1S2	N	LC
Strigidae	*Ciccaba virgata*	Búho moteado	II	N	N	LC
Strigidae	*Megascops choliba*	Currucutú común	II	N	N	LC
Tinamidae	*Crypturellus soui*	Tinamú chico		N	N	LC

Esta información base fue levantada, en la jornada de campo y tambien recopilada de fuentes secundarias, señala que en los bosques correspondientes al ecosistema AMMMSMH de los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro tienen una riqueza de 175 especies de aves correspondiente al 21,4% de las especies del Valle del Cauca (CVC 2007) y 72,9% de las 240 especies de aves que pueden frecuentar los bosques secos y muy secos del departamento.

De la compilación de especies registradas para la zona, las familias con mayor representatividad son Tyrannidae con 30 especies (17,2%), Thraupidae con 16 especies (9,2%), Trochillidae con 11 especies (6,3%), Columbidae con 10 especies (5,7%), Ardeidae y Cuculidae con 7 especies respectivamente (4,0% cada una) y Furnariidae con 6 especies (3,4%). Mientras que 40 familias fueron representadas por cinco o menos especies (con 2,9% o menos cada una), para un total de 88 especies (50,6%).

La composición de especies según los gremios alimenticios es representada por 82 especies insectívoras (46,9%), 24 especies granívoras (13,7%), 18 especies frugívoras (10,3%), 13 especies piscívoras (7,4%), 12 especies nectarívoras (6,9%), 11 especies que se alimentan de invertebrados acuáticos (6,3%), 9 especies carnívoras (5,1%), tres especies carroñeras (1,7%) y dos especies omnívoras (1,1%) y una especie herbívora (0,6%) (Figura 37).

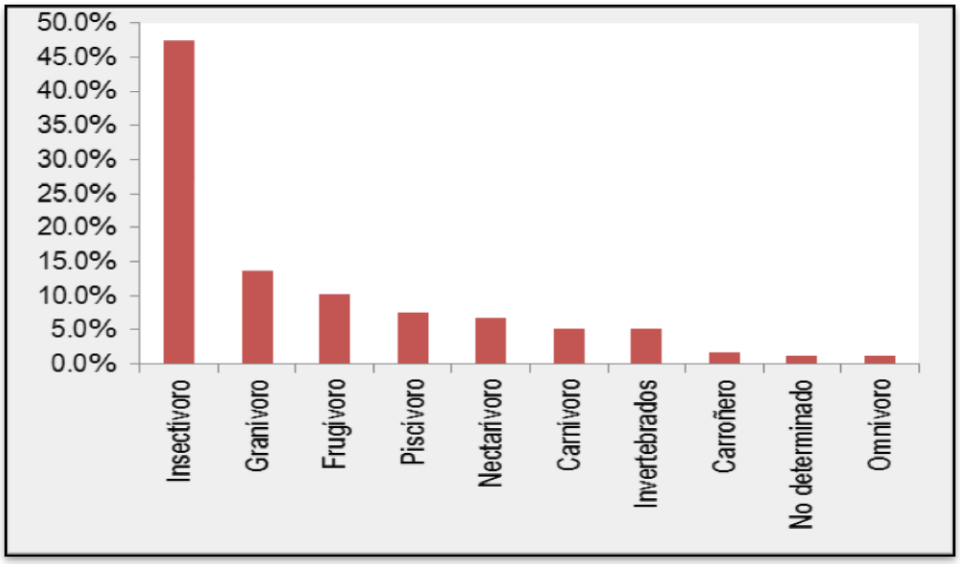


Figura 37. Proporción del número de especies de aves registradas según su gremio alimenticio

Los hábitats preferidos por las especies de aves reportadas en el área de muestreo según lo reportado (Hilty y Brown 2001), en su mayoría corresponden a hábitats con presencia de árboles, matorrales y bosques constituyen el 61,7% (108 especies); hábitats despejadas o con matorral y árboles dispersos (semiabiertas) 69 especies (39,4%), bosques y áreas semiabiertas 22 (12,6%) y bosques 17 especies (9,7%). Especies con hábitos acuáticos o que se relacionan fuertemente con cuerpos de agua se reportan 33 (18,9%). Especies que se encuentran en áreas abiertas como potreros, jardines o construcciones humanas se reportan 29 (16,6%) y cinco (2,9%) especies que relacionan con zonas tanto boscosas como abiertas.

Durante los muestreos de observación, realizados en la jornada de campo del presente estudio, se reportaron los estratos de vegetación que estaban haciendo uso los individuos al registrarlos. Las aves hicieron uso relativamente equitativo de los tres estratos asignados; el 25% de los registros correspondieron al estrato alto que se refiere a dosel y copas de árboles, el estrato medio y bajo tuvieron e 29% de registros respectivamente, donde el estrato medio corresponde a sotobosque y matorral mientras que estrato bajo se refiere a suelo, hojarasca y espejos de agua. El 17% restante no fue posible determinar el estrato en uso.

Las especies migratorias son especies que realizan desplazamientos temporales cíclicos o estacionarios, estos movimientos pueden ser latitudinales (La), altitudinales (Al) y longitudinales (Lo), algunas especies tienen poblaciones de migración diferencial (Di); es decir que algunas de ellas migran mientras otras permanecen en el territorio (residentes –Re-). Cabe anotar que para la jornada

de campo realizada para este estudio no se reportaron especies de migración boreal, que son especies que realizan desplazamientos latitudinales para pasar la estación de invierno del hemisferio norte en el trópico, ya que arriban al país en octubre y desplazándose de regreso al norte en abril del siguiente año. Según la clasificación de especies migratorias de Naranjo et al. 2012 se reportan para los bosques evaluados 35 especies migratorias: 11 altitudinales, 8 latitudinales, 7 diferenciales y 9 especies con dos ó tres tipos de migración.

En cuanto a las especies de interés para la conservación encontramos que 16 presentan algún grado de amenazada regional (CVC 2007) (Tabla 46) y la Torcaza colorada (*Patagioenas subvinacea*) con una categoría de conservación Vulnerable (Vu) a nivel global (IUCN 2013). Ninguna de las especies presenta algún estado de amenaza nacional (Rejifo *et al.* 2002). Se resalta la presencia del Cocli (*Theristicus caudatus*), una especie amenazada por su consumo humano, pero que sus poblaciones se han venido recuperando, pudiéndose encontrar a lo largo del territorio (Foto 17).

Tabla 46. Lista de especies de aves registradas en el área de estudio que son de interes regional para la conservación

Familia	Especie	Amenaza Regional	Hábitat*
Accipitridae	Buteo brachyurus	S2-S2S3	Semiabiertas
	Geranoaetus albicaudatus	S1-S1S2	Semiabiertas
	Rostrhamus sociabilis	S2-S2S3	Acuático
Anatidae	Dendrocygna autumnalis	S2-S2S3	Acuático
Ardeidae	Ardea cocoi	S2-S2S3	Acuático
	Egretta caerulea	S2-S2S3	Acuático
Columbidae	Claravis pretiosa	S1-S1S2	Semiabiertas
Cracidae	Ortalis columbiana	S2-S2S3	Semiabiertas
Cuculidae	Crotophaga major	S2-S2S3	Acuático
Falconidae	Falco femoralis	S1-S1S2	Semiabiertas
Pandionidae	Pandion haliaetus	S2-S2S3	Acuático
Podicipedidae	Podilymbus podiceps	S2-S2S3	Acuático
Psittacidae	Pionus menstruus	S2-S2S3	Bosque y semiabiertas
	Psittacara wagleri	S1-S1S2	Semiabiertas
Rallidae	Aramides cajaneus	S2-S2S3	Acuático
Threskiornithidae	Theristicus caudatus	S1-S1S2	Abiertas

Foto 17. Ave Coclí (Theristicus caudatus). Foto (Ángela Burbano 2014).

Las especies endémicas del país reportadas en el área de estudio son Atrapamoscas apical (*Myiarchus apicalis*) y Carpinterito punteado (*Picumnus granadensis*), y las casi endémicas Batará carcajada (*Thamnophilus multistriatus*) y Tangara rastrojera (*Tangara vitriolina*). De las especies reportadas el Halcón plomizo (*Falco femoralis*) se registró únicamente en el bosque evaluado del municipio de La Unión, mientras que para los bosques del municipio de Toro se han registrado 25 especies no compartidas y para los bosques de Rodanillo 53 especies que no han sido reportadas para los bosques de los otros dos municipios, las 96 restantes son reportadas para dos o tres municipios.

En este estudio se reportan dos especies de las que no se han documentado para el Valle de Cauca: Pinzón conirrostro (*Arremonops conirostris*) el cual tiene ejemplares en el National Museum of Natural History-NMNH del Smithsonian Institution de los departamentos de occidente del país como Chocó y Cauca. Golondrina collareja (*Pygochelidon melanoleuca*) el cual tiene ejemplares en el American Museum of Natural History-AMNH para el municipio de Bolívar, para las mismas coordenadas de esta especie se colectaron ejemplares de 39 especies. Adicionalmente, se reporta una especie introducida Paloma bravía (*Columba livia*).

2.7.1.6. Discusión

El porcentaje de especies de aves registradas en las diferentes fuentes señala relativamente alto (72,9%) con respecto a las aves potenciales del ecosistema de Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional evaluado. Sin embargo, es probable que se necesiten más días de esfuerzo de muestreo para que la riqueza se incremente ya que muchas especies no son exclusivas de estos ecosistemas (CVC 2002, Cárdenas *et al.* 2010).

La familia de los atrapamoscas (Tyrannidae) es la más numerosa de las familias de aves de Colombia encontrándolos en todos sus hábitats. Son muy diversos en comportamiento y apariencia, comprenden especies arbóreas generalmente insectívoras, pero algunas también consumen principalmente frutas (Álvarez-López 1999, Hilty y Brown 2001). Los atrapamoscas son las especies más comunes de los bosques secos tropicales en el Valle del Cauca (CVC 2002, Cárdenas *et al.* 2010), lo que soportaría que haya sido la familia con mayor riqueza de especies presentes en el Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional. A pesar de su coloración poco vistosa, su comportamiento de caza en perchas expuestas en hábitats arbolados y abiertos facilitó su observación y algunas especies más conspicuas de zonas de matorral y boscosas fueron capturadas en las redes de niebla facilitando la identificación.

La familia de las tangaras (Thraupidae) es otra familia con una gran representatividad de especies en el país (Álvarez-López 1999). Muchas tangaras visitan rastrojos y bosques secundarios, parches de bosque y bordes de áreas perturbadas, dónde se alimentan de pequeñas frutas acuosas y con alto contenido de azúcares, propias de especies de plantas pioneras (CVC 2003, 2006). Aunque la mayoría de las especies son frugívoras, muchas añaden insectos a su dieta, mientras que otras liban néctar de las flores (Álvarez-López 1999, Cárdenas *et al.* 2010) y según la nueva clasificación taxonómica de Remsem *et al.* (2013) podemos encontrar muchas especies principalmente granívoras. Al contrario de la familia anterior sus vistosos colores facilitaron su observación.

Los colibríes (Trochilidae) su distribución y riqueza es mayor en Colombia con respecto a los demás países americanos de donde son exclusivos, por lo cual se les puede observar en múltiples hábitats a lo largo del gradiente altitudinal (Hilty y Brown 2001). Los colibríes mantienen una temperatura elevada, un acelerado metabolismo y su relación entre superficie y volumen corporal es muy elevada, de modo que estas aves necesitan consumir gran cantidad de alimento para suplir sus requerimientos energéticos (CVC 2002, Cárdenas *et al.* 2010). Para esto han desarrollado diferentes estrategias para aprovechar el néctar, en algunos casos dependiendo de la dispersión espacial de las flores, algunas especies establecen territorios alrededor de parches de flores y lo defienden expulsando a merodeadores de la misma u otra especie (CVC 2003). A pesar de ser la tercera familia con mayor representatividad de especies, cabe anotar que cuatro especies sólo fueron

registradas en el trabajo previo de CVC (2000). De las sietes especies observadas en la jornada de campo realizada seis fueron observadas en el municipio de Toro, pues la casa donde se pernoctó estaba rodeado de un jardín de plantas ornamentales frecuentado por algunas de las especies listadas. Sin embargo, durante los recorridos en éste y demás bosques de los otros dos municipios se percibió que las especies en floración eran escasa y dispersas, lo cual puede generar movimientos de grandes distancias en búsqueda de néctar (Cárdenas *et al*. 2010).

Las torcazas y tórtolas (Columbidae) está representada en Colombia con especies terrestres y arborícolas, (Hilty y Brown 2001), que se alimentan de frutas, semillas y ocasionalmente de brotes tiernos de plantas (Álvarez-López 1999)., adaptación que ha favorecido a varias de sus especies con la creación de grandes zonas agrícolas, en algunos casos se han convertido en una plaga para la agricultura (Cárdenas *et al.* 2010), como la Torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*) que fue dañina para los cultivos de sorgo y millo en la década de los 80's el en Valle geográfico del río Cauca (Álvarez-López, H. com. pers.) y que fue una de las especies con mayor número de registros después de la Tortolita común (*Columbina talpacoti*) para esta familia.

Las especies de aves insectívoras fueron las más representativas en el ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional evaluado, entre ellas tenemos la totalidad de las especies de familias con mayor representación como la familia de atrapamoscas (Tyrannidae), cuclillos y garrapateros (Cuculidae) y rastrojeros (Furnariidae) junto a las familias de vencejos (Apodidae), golondrinas (Hirundinidae), carpinteros (Picidae), cucaracheros (Troglodytidae) y 16 familias más con especies principalmente insectívoras. Este gremio es un grupo ampliamente diversificado en estos bosques que aprovechan la abundancia y variedad de insectos (CVC 2002), desarrollando adaptaciones que involucran el comportamiento, el sistema digestivo, la forma del pico, la visión, la forma de volar, las extremidades posteriores y hasta las plumas de la cola (CVC 2006, Cárdenas *et al*. 2010).

El gremio de las especies granívoras en el ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional está constituido principalmente por especies de la familia de las torcazas y tórtolas (Columbidae) y especies recientemente incluidas en la familia de tangaras y afines (Thraupidae). Estas especies frecuentan en grupos los matorrales y pastizales para alimentarse, lo cual minimiza el riesgo de ser depredados (CVC 2002) y facilita su observación e identificación.

En los bosques del ecosistem Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional muestreados las aves frugívoras tuvieron representantes de familias como guacharacas y pavas (Cracidae), gorriones (Fringillidae), mirlas (Turdidae), pericos y loras (Psittacidae) y en mayor riqueza de especies de la familia de tangaras (Thraupidae). Las aves frugívoras contribuyen al éxito

reproductivo de las plantas y a los procesos de regeneración natural, por lo cual se les considera "eslabones móviles" es decir; que son organismos trascendentales parta la supervivencia de plantas que a su vez, son importantes para muchas otras especies de animales (CVC 2006).

Las especies insectívoras y frugívoras se encontraron principalmente en hábitats boscosos y con presencia de árboles y diferentes estratos de vegetación, posiblemente porque en éstos, el alimento se encuentra disponible fácilmente en comparación a potreros y áreas abiertas, en los cuales puede ser muy escaso, estacional y disperso (Westcott 2000, Cárdenas 2002, Cárdenas *et al*. 2010). En contraste, las áreas abiertas son frecuentadas por aves granívoras, donde la dominancia es dada por especies de gramíneas que en otros ambientes la sombra arbórea limita su establecimiento (Cárdenas 2002, Cárdenas *et al*. 2010).

Los gremios piscívoras, herbívoros y de consumo de invertebrados son de hábitos acuáticos, y por ende son registrados en humedales presentes en el ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional, los cuales pueden ser naturales como por ejemplo madreviejas del río Cauca o artificiales como el caso de los espejos de agua creados para bombear agua a los cultivos de caña. Muchas de estas especies son gregarias que se concentran en los humedales y sus alrededores (Hilty y Brown 2001) y por esta razón no son representadas en ambientes carentes de humedales, algunas otras son especies migratorias y por lo que su registro depende de las épocas de paso por el territorio nacional. De igual manera la presencia de estas especies también depende de la calidad de los humedales, los cuales se han visto afectados en el territorio regional por la colmatación, sucesión activa de vegetación y contaminación, de igual manera la reducción por drenaje ha afectado la diversidad presente en estos ecosistemas (CVC 2009).

Los estratos medios y bajos fueron frecuentados por casi el 60% de las aves registradas, esto resalta el tipo de ecosistema evaluado dónde la vegetación es principalmente de matorral con árboles dispersos y dosel a baja altura con respecto a otros ecosistemas (CVC 2002). Los registros de estrato bajo se resaltan especies granívoras por sus hábitos relacionados a búsqueda en el suelo como Torcaza nagüiblanca (*Zenaida auriculata*), Tortolita común (*Columbina talpacoti*), Sicalis coronado (*Sicalis flaveola*), Volatinero negro (*Volatinia jacarina*), el omnívoro Tinamú chico (*Crypturellus soui*), así como especies acuáticas como Gallito de ciénaga (*Jacana jacana*), Polla gris (*Gallinula galeata*) y bosque de galería como Arañero ribereño (*Myiothlypis fulvicauda*), Rascón caucano (*Pardirallus nigricans*), Tiranuelo saltarroyo (*Serpophaga cinérea*) entre otros.

De estratos medios hubo una gran variedad de especies de diferentes familias taxonómicas. Sin embargo, se resalta que algunas especies Mionectes ocráceo (*Mionectes oleagineus*), Atrapamoscas guardapuentes (*Sayornis nigricans*) que fueron registradas en estratos medio-bajo al estar fuertemente asociadas con los bosques de galería (Hilty y Brown 2001) así como Bigotudo

dormilón (*Malacoptila panamensis*), Saltarín barbiamarillo (*Manacus manacus*) y Cucarachero pechiblanco (*Henicorhina leucosticta*), especies boscosas que durante la jornada de campo se asociaron con los bosques de galería evaluados.

Los cambios en los hábitats naturales son aprovechados por especies de aves generalistas o invasoras, las cuales son muy comunes en áreas altamente perturbadas, Sirirí común (*Tyrannus melancholicus*), Torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*), Azulejo común (*Thraupis episcopus*), Mirla ollera (*Turdus ignobilis*), espigueros (*Sporophila sp*.), Tortolita común (*Columbina talpacoti*), Sicalis coronado (*Sicalis flaveola*) y Atrapamoscas pechirrojo (*Pyrocephalus rubinus*) entre otras. Muchas de estas especies generalistas de los bosques secos tropicales pueden ser observadas en zonas urbanas del departamento (CONALVIAS 2008, Cárdenas *et al*. 2010) y por lo cual constituye un reto determinara que especies son características del ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional.

Colombia recibe un importante flujo de migratorias debido a su posición geográfica. El mayor número migratorias se reproduce en la zona templada del norte y permanecen en el país durante el invierno boreal (Hilty y Brown 2001) de modo que el registro de especies migratorias boreales se limita entre octubre y abril que son los meses en que se encuentran en el país. De igual manera el número de individuos de las poblaciones de especies residentes con poblaciones migratorias aumenta a su llegada. Las jornadas de campo se realizaron en septiembre cuando aún no arriban las aves migratorias, de modo que es posible que estos bosques sean visitados por más especies migratorias boreales que las registradas hasta el momento.

Otras especies residentes en el territorio nacional presentan movimientos estacionales, algunos de ellos se han asociado a formas de dispersión después de la época reproductiva, dispersión de juveniles, movimientos estacionales relacionados con la disponibilidad de alimentos, o incluso a perturbaciones climáticas severas (Hilty y Brown 2001). En esta medida, es posible que la riqueza de especies que visitan bosques del ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional sea mayor y tengan una dinámica más activa en épocas de mayor fructificación y floración que la registrada durante la jornada de campo realizada. Por ejemplo, en los bosques muestreados de Roldanillo se registró *Cupania sp*. (Sapindacea) fuera de la época de floración y fructificación, las especies de este género son de notable preferencia para aves frugívoras y algunas insectívoras, incluso llegando a ser parte de la alimentación de polluelos como de la Mirla ollera (*Turdus ignobilis*) (Vidal-A. 2007), esto puede sugerir que épocas de mayor floración y fructificación no sólo condicionarían la facilidad de observación y registro de especies que frecuenten estos bosques en determinadas épocas del año (migraciones), sino que esté condicionando la dinámica de las poblaciones y los procesos fisiológicos con altas demandas energéticas como muda y reproducción de especies locales.

Entre las especies de interés para la conservación se encuentran las especies migratorias (interés continental), las endémicas (interés nacional) y las que presentan algún grado de amenaza en su conservación (a todos los niveles). A nivel regional encontramos especies que se encuentran amenazadas en dos rangos en su estado de conservación amenazadas S1-S1S2 (cinco especies) y medianamente amenazadas S2-S2S3 (11 especies) según CVC (2007) estas categorías se definen como intermedias de:

•Peligro crítico (S1): en muy alto riesgo de extinción debido a su extrema escases, disminuciones muy severas u otros factores en sus poblaciones.

•En peligro (S2): en alto riesgo de extinción debido a un área de distribución muy restringida, muy pocas poblaciones, diminuciones severas u otros factores.

•Vulnerable (S3): en riesgo moderado de extinción debido a un área de distribución restringida, relativamente pocas poblaciones, extensas y resientes disminuciones u otros factores.

La Torcaza colorada (*Patagioenas subvinacea*) categorizada como Vulnerable a nivel global, es una especie indistinguible en campo de Torcaza plomiza (*Patagioenas plumbea*) y aunque en el área evaluada corresponde a la distribución de la primera, cabe anotar que en la compilación se registran especies propias de la vertiente pacífica de la cordillera Occidental como el Bigotudo dormilón (*Malacoptila panamensis*) y Monjinta cantora (*Monasa morphoeus*), por lo tanto no se descarta que la registrada sea la Torcaza plomiza. Ambas torcazas son especies son especies de interior de bosque que se mueven en el dosel y subdosel en busca de frutos, solitarias o en parejas principalmente (Hilty y Brown 2001).

Las aves de rapiña (Strigiformes, Accipitriformes, Falconiformes entre otros) que se registran por temporadas según los reportes analizados, varias de estas especies no son fácil de identificar cuando la detección es posible, lo que es posible esté influenciando a frecuencia y exactitud de los registros (com pers C. Ruiz) por ejemplo hay especies que en determinados estados de plumaje se confunden fácilmente con otras especies (Hilty y Brown 2001). Por lo anterior, se hace necesario ampliar la información sobre ecología, distribución, dinámicas temporales y locales de las poblaciones de aves rapaces, así como fomentar la necesidad de precisar las observaciones e identificaciones de los individuos observados en las futuras evaluaciones biológicas dentro de este y los demás ecosistemas en el Valle del Cauca.

Aunque las especies Pinzón conirrostro (*Arremonops conirostris*) y Golondrina collareja (*Pygochelidon melanoleuca*) han sido colectadas para el AMNH, no se halló en los listados de especies para el departamento del Valle del Cauca. Esto sugiere la necesidad de mayor divulgación de los resultados de informes técnicos, literatura gris, listados de chequeo y artículos científicos que

permitan tener un mayor apoyo en los futuros estudios. También sugiere que existen vacíos de información sobre la avifauna presente en el ecosistema evaluado, y la necesidad de un mayor esfuerzo de muestreo, monitoreos y estudios biológicos más amplios en el área.

En las aves de bosque secos y muy secos es difícil determinar el estado de su estructura y composición, pues muchas de las especies que se encuentran en bosque seco también suelen ser generalistas o asociadas a áreas abiertas e intervenidas. Adicionalmente, existen vacíos de conocimiento sobre la ecología de las especies frecuentes en los relictos de bosque que se puedan considerar típicas de estos ecosistemas (CVC 2002), incluso aquellas asociadas a bosques de galería las cuales pueden encontrarse en otros ecosistemas de piedemontes y valles. No obstante, durante la jornada de campo y teniendo en cuenta los registros anteriores se puede inferir una escases en especies de gran tamaño entre carnívoros como las rapaces representadas principalmente por el Gavilán caminero (*Rupornis magnirostris*) y los frugívoros grandes representados por la Guacharaca colombiana (*Ortalis colombiana*). Ambas especies ampliamente distribuidas y que podemos encontrar en ambientes intervenidos (Hilty y Brown 2001).

La apreciación general del estudio puede indicar un deterioro en la estructura de las comunidades de aves, por la degradación y disminución de las coberturas vegetales que soporten poblaciones de especies carnívoras de gran tamaño, favoreciendo especies oportunistas como algunas granívoras como torcazas y semilleros, consumidoras de gramíneas, mientras que las especies frugívoras dispersoras de semillas están relegadas a los parches de bosque y consumo de frutos de especies vegetales pioneras, ya que la mayoría de parches se encuentran en un estado de regeneración temprana.

2.7.1.7. Amenazas para la conservación

Contaminación y manejo de aguas. Durante los muestreos, se encontró que la captación es excesiva para consumo de ganado, de la población y riego de cultivos y los pocos hilos de agua bajante son completamente contaminados con los excrementos de las reses haciendo estas fuentes de agua no potables para el consumo humano y muy posiblemente tampoco para los animales. El manejo inadecuado de residuos sólidos y de las aguas residuales que en varias zonas contaminan el agua al ser vertidos en cañadas y quebradas, que combinado con la captación excesiva de las fuentes de agua, afectan la dinámica hídrica natural del ecosistema afectando directamente las poblaciones de aves acuáticas, semiacuáticas y aquellas ligadas a bosques ribereños, que por ende su permanencia depende de la calidad de los cuerpos de agua como quebradas, ríos y espejos de agua del que explotan sus recursos alimenticios.

Disminución y pérdida de cobertura boscosa. Los bosques se han visto afectados negativamente por prácticas antrópicas como las actividades intensivas y extensivas de producción agropecuaria y desarrollos de infraestructura (como bocatomas, establos, galpones), dejando algunos fragmentos boscosos principalmente aledaños a quebradas y cañadas. Los bosques son la fuente de alimento, refugio y anidación de las aves, en las medidas de pérdida de espacios para sus actividades estas se verán afectadas, especialmente aquellas de baja movilidad como especies de rastojeros, hormigueros y de bosques ribereños. Las áreas abiertas sin cobertura arbórea podría impedir el establecimiento, movilidad y explotación de recursos de especies incluso las de gran tamaño como el Coclí y especies de rapaces que usan arboles aislados dentro de matrices agropecuarias.

Alteración de biodiversidad. La extracción de especies para consumo y mascotas es una de las causas de disminución de poblaciones de aves específicas como el Coclí, turpiales y algunas tangaras, sin embargo esto aunque no fue evidente si lo fue la presencia de gatos domésticos libres los cuales constituyen un alto riesgo para la diversidad de especies de aves como se ha documentado en varios estudios en todo el mundo. El Instituto Smithsonian señaló que cada año en Estados Unidos de América mueren entre 1.400 y 3.700 millones de aves, mientras que la pérdida anual en el Reino Unido puede ascender a 220 millones de aves (Wood et al. 2003) y junto con las ratas son los causantes directos e indirectos de extinción de especies en islas de todo el mundo (Muñoz et al. 2009).

2.7.1.8. Conclusiones y recomendaciones

Con el fin de tener un acercamiento más detallado de la riqueza presente en los bosques del ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional y la dinámica de las poblaciones de aves y es recomendable efectuar seguimientos de las poblaciones de aves con períodos entre dos y cuatro años, preferiblemente durante un año calendario, o abarcando al menos una de época seca y una húmeda en el año de muestreo. Y concentrando el esfuerzo en hábitats boscosos, arbolados, de matorral y bosques ribereños.

Dada la importancia de los fragmentos boscosos del ecosistema de Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional albergan una proporción importante de la avifauna en un paisaje fragmentado, es fundamental considerar acciones y planes de conservación de estos hábitats, ya que la pérdida de los mismos, traerá como consecuencia la pérdida de especies de aves (Keyser et al. 1998) de importancia en conservación y la inevitable reducción de la riqueza y diversidad de la avifauna (Cárdenas et al. 2010).

Este estudio sugiere que los fragmentos boscosos (incluyendo de galería) son importantes dentro del paisaje debido a que conservan en buena medida comunidades de aves, las cuales no se

mantendrían en áreas abiertas o con alguna cobertura arbórea dispersa. Estos fragmentos también pueden servir de corredores biológicos y brindar conectividad en el paisaje fragmentado (Cárdenas et al. 2010). También es importante que en los planes de conservación no se contemple sólo la conservación de áreas o fragmentos boscosos, sino también la restauración de dichas áreas, incrementando el tamaño y el área de los fragmentos de bosque seco, con lo cual se conseguirá que las especies de aves que se han perdido con la reducción de éstas, reaparecieran dentro del ecosistema (Crooks et al. 2001, Cárdenas et al. 2010) como frugívoros grandes y aves carnívoras como rapaces.

Es necesaria la implementación de estrategias de conservación y restauración de las áreas boscosas, incrementando el tamaño y el área de los fragmentos de bosque, de acuerdo a las amenazas observadas se recomiendan a continuación.

2.7.1.9. Estrategias de conservación

Las áreas abiertas con algún grado de cobertura arbórea pueden conservar una mayor variedad de especies, y un mayor número de individuos, en comparación con áreas sin diversidad de estratos vegetales; dependiendo del arreglo espacial de los fragmentos de áreas boscosas dentro de una matriz agropecuaria y su grado de conectividad mediante elementos como las cercas vivas y árboles dispersos, se podrían generar arreglos que busquen maximizar el beneficio para la conservación de la diversidad.

La implementación de cercas vivas utilizando especies nativas de rápido establecimiento y crecimiento en linderos, cortinas rompevientos, barreras protectoras, asilamientos etc., no sólo beneficia a especies de animales que utilizan estos elementos del paisaje como sitios de desplazamiento, alimentación y refugio, sino que además incrementa la conectividad entre fragmentos boscosos aislados en el paisaje y ofrece servicios agregados a los habitantes como madera, frutos, forraje, leña, alimento y sombra para el ganado, disminución en el efecto de vientos y las heladas, polvo, también evitan la erosión y el escurrimiento del agua. Además ofrece beneficios como mayor durabilidad y menos costo ya que no requieren de renovación periódica lo que no permiten posteaduras muertas.

En los procesos de monitoreo, restauración y conservación es indispensable involucrar a la comunidad. Los habitantes de la zona son los principales actores, por un lado son los directos responsables de las transformaciones observadas, pero al mismo tiempo los directamente afectados por la pérdida de diversidad y sus productos derivados. Incentivando el apoderamiento de

alternativas de protección se pueden empezar a mitigar los efectos del mal manejo de desechos sólidos y aguas residuales, contaminación y canalización de las quebradas, así como el control de gatos domésticos como mascotas de compañía. El primer paso en el camino a la implementación de dichas acciones es la promoción de programas de educación ambiental y sensibilización sobre la importancia del ecosistema en general, y particularmente de la fauna y flora aún presente en los fragmentos.Con el fin de tener un acercamiento más detallado de la riqueza presente en los bosques del ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional y la dinámica de las poblaciones de aves y es recomendable efectuar seguimientos de las poblaciones de aves con períodos entre dos y cuatro años, preferiblemente durante un año calendario, o abarcando al menos una de época seca y una húmeda en el año de muestreo. Y concentrando el esfuerzo en hábitats boscosos, arbolados, de matorral y bosques ribereños.

Dada la importancia de los fragmentos boscosos del ecosistema de Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional albergan una proporción importante de la avifauna en un paisaje fragmentado, es fundamental considerar acciones y planes de conservación de estos hábitats, ya que la pérdida de los mismos, traerá como consecuencia la pérdida de especies de aves (Keyser *et al.* 1998) de importancia en conservación y la inevitable reducción de la riqueza y diversidad de la avifauna (Cárdenas *et al.* 2010).

Este estudio sugiere que los fragmentos boscosos (incluyendo de galería) son importantes dentro del paisaje debido a que conservan en buena medida comunidades de aves, las cuales no se mantendrían en áreas abiertas o con alguna cobertura arbórea dispersa. Estos fragmentos también pueden servir de corredores biológicos y brindar conectividad en el paisaje fragmentado (Cárdenas *et al.* 2010). También es importante que en los planes de conservación no se contemple sólo la conservación de áreas o fragmentos boscosos, sino también la restauración de dichas áreas, incrementando el tamaño y el área de los fragmentos de bosque seco, con lo cual se conseguirá que las especies de aves que se han perdido con la reducción de éstas, reaparecieran dentro del ecosistema (Crooks *et al*. 2001, Cárdenas *et al.* 2010) como frugívoros grandes y aves carnívoras como rapaces.

2.7.2. Componente mamíferos

En la cuenca RUT se reportaron 24 especies pertenecientes a 17 familias, de las cuales 7 se encuentran en categoría de amenaza regional. El perro de monte (*Potos flavus*) se encuentra en peligro (S2), el cusumbo (*Nasua nasua*) es vulnerable (S3), el chigüiro (*H. Hydrochaeris*) que se encuentra presuntamente extinto en la región (SX) y el perezoso de tres dedos (*Bradypus*

variegatus), el mono aullador colorado (*Alouatta seniculus*), el perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) presentan rango incierto (S2S3).

De acuerdo con reportes del centro de datos de la CVC, el chigüiro (*H. hydrochaeris*) se consideró extinto en la región. Sin embargo, actualmente hay una población de chigüiros de la que se desconoce su procedencia y no se tienen estudios sobre su estado actual. Durante esta investigación, no fue posible registrarlo pero la información obtenida por el equipo social, ayudo confirmar la presencia de esta especie en el municipio de Roldanillo, El Hobo.

2.7.2.1. Métodos

Trabajo de campo: del 7 al 27de Septiembre de 2013, se realizó el monitoreo de mamíferos asociados al ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco de los municipios de Toro, Roldanillo y la Unión, Valle del Cauca. En cada uno de estos municipios se escogió una localidad y se procedió a realizar el monitoreo de la mastofauna.

A continuación se presenta la Tabla 47 con el esfuerzo de muestreo en horas de actividad que fue realizado en cada uno de los municipios:

Tabla 47. Esfuerzo de muestreo en horas en cada una de las localidades de muestreo. Acrónimos utilizados: Septiembre (Sept) Trampas sherman (TS), Trampas Havahart (TH), Recorridos-Observación (RO), Redes de Niebla, Trampas Cámara (TC).

Municipio		Toro										Roldanillo					Unión					Total	
Sept		**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	
Tipo de Muestreo	**TS**		8	24	24	24	24	24	24	24		8	24	24	11		9	24	24	24	11		**320**
	TH		8	24	24	24	24	24	24	24		8	24	24	11		9	24	24	24	11		**320**
	RO	3	12	4	12	12	11	10	12	12	3	12	12	11	3	2	12	3	8	8	7	5	**174**
	RN		4		5	5	5	5	5				5	4	5				4	5	5		**57**
	TC		8	24	24	24	24	24	24	24	8	24	24	24	24	8	24	24	24	24	24	11	**419**

Para la caracterización de los mamíferos presentes en el área de estudio, inicialmente se realizó una revisión de información secundaria sobre especies que potencialmente se encontraban en cada una de las áreas a evaluar. Se realizó la revisión de estudios previos, planes de manejo, colecciones de referencia (como la del museo de mamíferos de la Universidad del Valle) y publicaciones de la

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) sobre bosque seco y muy seco de los municipios de Roldanillo, la Unión y Toro Valle.

Luego, se procedió a realizar el muestreo en campo entre el 7 y 27 de Septiembre de 2013. Estos muestreos directos, se llevaron a cabo siguiendo la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (EER), buscando tener evidencias directas (Mediante capturas con redes y trampas) e indirectas (como pieles, cráneos, cornamentas producto de cacería y animales silvestres tenidos como mascotas). Además se realizó entrevistas o encuestas a habitantes locales, con el ánimo de complementar la información del área.

La escogencia de los sitios donde se ubicaron las trampas y se realizaron los recorridos se hizo teniendo en cuenta principalmente la ecología de los mamíferos y la representatividad de la mayor parte de micro-hábitats y ecosistemas presentes en cada una de las localidades. Es decir, áreas típicas del Matorral Arbustal medio muy seco, bosques de galería y quebradas.

Matorral Arbustal medio muy seco. Las áreas típicas de Matorral Arbustal medio muy seco, se caracterizaron por tener vegetación seca, con poca cobertura, arbustos y pequeños arboles de no más dos metros de altura. Esta vegetación era densa y a menudo con espinas y de difícil acceso. Esta área se ve mejor representada en los municipios de Toro y Roldanillo. En la Unión aunque este ecosistema está en regeneración desde hace 10 años, se encuentra fuertemente influenciado por la ganadería y la expansión agrícola.

Bosques de Galería. El bosque de galería y quebradas muestreadas se caracterizaron por tener vegetación con cobertura más desarrollada y conservada, arboles emergentes de hasta 30 metros, numerosas epífitas, trepadoras, arbustos y hierbas de interior. Estos fueron los sitios en donde se observó mayor diversidad. Estas características se observaron principalmente en Toro y Roldanillo, pues en la Unión aunque se observaron parches con estas características, predominaron los pastizales y zonas de cultivo.

Zonas de Pasturas. En los tres municipios, pero específicamente en La Unión, se observaron estas zonas en las que se caracterizaron por la presencia de rastrojo, en la cual se maneja ganadería extensiva que causa grados moderados de Erosión. En los tres municipios este tipo de cobertura fue la más representativa y dominante.

Redes de Niebla. El muestreo de mamíferos voladores o murciélagos se llevó a cabo mediante el uso de 4 redes de niebla de 12 metros de largo y 2,7 metros de ancho, con un ojo de red de 16 mm y cinco bolsas (Foto 18). Estas redes se abrieron entre las 18:00 y 24:00 horas y fueron revisadas cada 30 o 60 minutos. La ubicación de estas se realizó en puntos cardinales como a la salida de una cueva, al dado de árboles florecidos o con frutos, bordes de bosque, etc. Cuando un individuo caía en la red se procedía a liberarlos de ésta y se colocaban en bolsas de tela para su posterior

identificación, toma de medidas corporales, sexo y registro fotográfico. Posteriormente fueron liberados en los sitios de captura.

La identificación de los murciélagos se realizó siguiendo las claves taxonómicas de Muñoz (2001), Velasco (2005) y Gardner (2007), y el texto de Mantilla *et al.* (2009). Todos los individuos fueron identificados y no hubo necesidad de colectar.

Foto 18. Captura de Murciélagos mediante redes de niebla

Trampas Sherman y Havahart. Para realizar el muestreo de mamíferos terrestres pequeños y medianos, se utilizaron veinte trampas Sherman y veinte trampas Havahart (Figura 19). Estas fueron ubicadas y cebadas entre las 16:00 - 16:30 horas y revisadas al día siguiente entre las 06:00 - 07:00 aproximadamente, para evitar ahogamiento de las especies.

Las trampas fueron ubicadas en sitios estratégicos sobre el suelo o troncos, intentando camuflarlas con hojarasca y troncos con el fin de no ser detectadas por los animales. La distancia entre ellas fue de aproximadamente 50 metros. También se realizó un marcaje junto a ellas con material visible y un mapeo de la zona con el fin de una fácil ubicación.

Conforme al método, se utilizaron dos tipos de cebo; sardinas con cuchuco y Papaya y banano mezcladas con esencia de vainilla (las trampas fueron recebadas o en su defecto reubicadas). Para la identificación de los roedores se usaron las claves taxonómicas de Emmons (1997), Linares (1998) y se compararon los especímenes colectados con los de la Colección de Mamíferos de la Universidad del Valle (CM-UV), en la sede Meléndez. Solo se realizó una colecta correspondiente a

una Chucha mantequera (*Marmosa robinsoni*), la cual fue encontrada muerta tras el ataque de una serpiente (*Spillotes pullatus*). Este espécimen fue llevado para su preparación e inclusión dentro de Colección de Mamíferos de la Universidad del Valle (CM-UV).

Foto 19. Trampa Havahart utilizada para la detección de mamíferos medianos.

Trampas Cámara. Ya que algunos mamíferos medianos y grandes son difíciles de capturar en las trampas Sherman y Havahart, se utilizaron dos trampas cámara. Estas fueron ubicadas en troncos de árboles dentro de los bosques o en partes donde fuese un paso obligado para animales (Foto 20). Se tuvo en cuenta que no fuese un camino concurrido por seres humanos. Las trampas cámara fueron puestas el primer o segundo día en el que se llegó al sitio de estudio y fueron retiradas el día de partida de este.

Foto 20. Trampa cámara ubicada en Troncos para la detección de mamíferos medianos y grandes

Observaciones y búsqueda. Para complementar el muestreo de mamíferos, se realizaran recorridos diurnos y nocturnos con el fin de encontrar huellas, heces, pelos, madrigueras (Foto 21), etc. e incluso la vocalización de algunas de estas especies.

Foto 21. Refugio de mamífero encontrado mediante recorridos y observaciones

2.7.2.2. Resultados

En el presente estudio se registró un total de 19 especies de Mamíferos para el área estudiada (tres localidades), correspondientes a 13 familias agrupadas en 6 ordenes (Tabla 48). Los órdenes con mayor representatividad fueron Carnívora y Chiroptera, cada uno con un 26.3%. Mientras que el orden de menor representatividad y número de especies fue el Orden Cingulata (Figura 38).

Tabla 48. Especies de mamíferos terrestres y Voladores reportadas en las tres localidades estudiadas del Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO	LOCALIDAD			AMENAZA		
					T	U	R	AR	AN	AG
CARNIVORA	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro cañero	O	X	Xc	Xc			LC
	Felidae	*Leopardus tigrinus*	Oncilla o tigrillo	C			X	SU	VU	VU
	Mustelidae	*Eira barbara*	Taira o zorro	C	Xc	X	X	S2S3		LC
	Procyonidae	Bassaricyon gabbii	Olingo	C		X		S2S3		LC
	Procyonidae	*Potos flavus*	Perro de Monte	Fr	X	Xc	Xc	S2		LC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murciélago nectarívoro común	N	X	X	X			LC
		Carollia perspicillata	Murciélago frutero común	Fr	X	X	X			LC
		Artibeus lituratus	Murciélago frutero grande	Fr	X	X	X			LC
		Desmodus rotundus	Murciélago vampiro común	H	Xc	Xc	Xc			LC
		Sturnira ludovici	Murciélago frugívoro de Anthony	Fr	X					LC
CINGULATA	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas o Gurre	O	Xc	Xc	Xc			LC
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Zarigüeya o chucha común	O	X	X	X			LC
		Marmosa robinsoni	Chucha mantequera	I			X			LC
PILOSA	Megalonychidae	*Choloepus hoffmanni*	Perezoso o Perico ligero	Fo		Xc	Xc	S2 S3		LC
	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Oso hormiguero	I	X	X	X	S2 S3		LC
RODENTIA	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Guagua o boruga	Fr	Xc	Xc	Xc	S1S2		LC
RODENTIA	Cricetidae	*Akodon affinis*	Ratón de hierba colombiano	O	X					LC
RODENTIA	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Guatín o ñeque	Fr		Xc	Xc	S3		LC
RODENTIA	Sciuridae	*Sciurus granatensis*	Ardilla roja	Fr	X	X	X			LC

Gremios Alimenticios: Folívoro(**Fo**), Frugívoro(**Fr**), Omnívoro (**O**), Insectivoro (**I**), Carnívoro (**C**), Nectarívoro(**N**), Hematófago(**H**). **Localidad:** Toro(**T**), La Unión(**U**), Roldanillo(**R**); Registro obtenido mediante algún método de Muestreo (**X**), Registro obtenido mediante la comunidad (**Xc**) Amenaza: Aquí se describen el estado de Conservación y Amenazas de las especies según la los criterios de la CVC, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, UICN: **Amenaza Regional (**AR**), Amenaza Nacional (**AN**) y Amenaza Global (**AG**)**

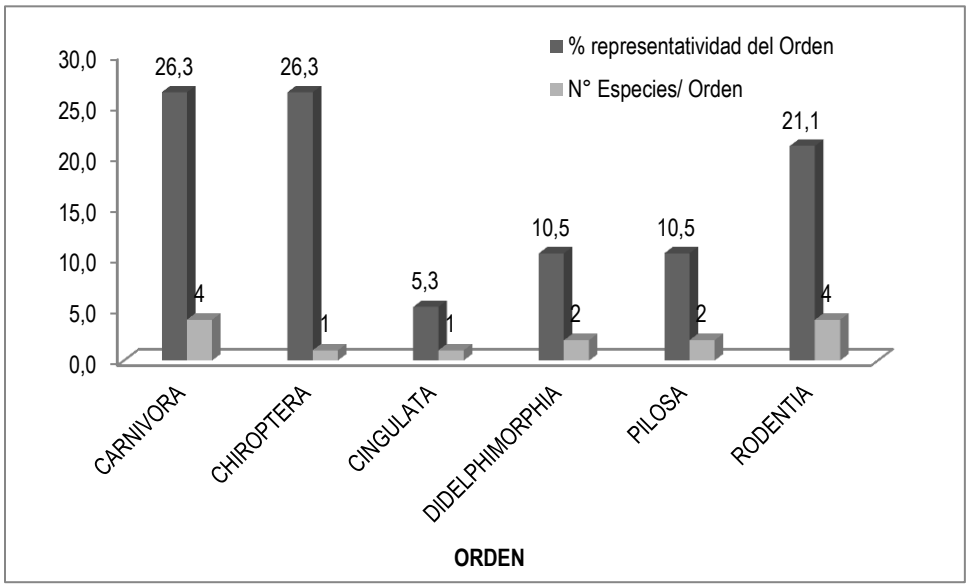


Figura 38. Órdenes y número de especies por cada orden encontradas en las tres localidades del Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio- Gravitacional (AMMMSMH)

Por otro lado, se observó que de las 19 especies reportadas y/o registradas para la zona de estudio, la mayoría fueron de habito frugívoro (36.8%), seguidas de los omnívoros (21.1%), carnívoras (15.8%), insectívoras (10.5%) y por último los Folívoros, Nectarívoros y hematófagos, cada uno con tan solo el 5.3% de las especies reportadas (Figura 39).

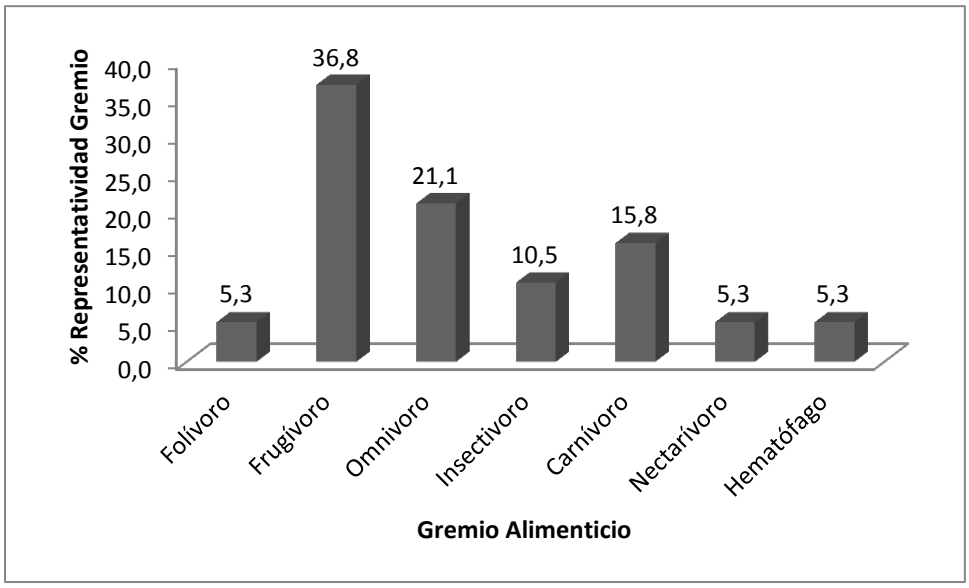


Figura 39. Especies de mamíferos según el gremio alimenticio en las tres localidades estudiadas del Bosque seco y/o Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH)

Mamíferos terrestres. Después de realizar un esfuerzo de muestreo de 1089 horas/ trampa (Trampas Sherman, T. Havahart y T. cámaras) y 179 horas/hombre (Recorridos y Observación), se registraron un total de 25 individuos de mamíferos terrestres, de los cuales el 84% fue reportado mediante la observación u encuentro fortuito, en los recorridos libre que se realizaron en las tres localidades. La Zarigüeya o chucha común (*Didelphis marsupialis)* (Foto 22) y la Ardilla roja *(Sciurus granatensis)* fueron las especies que mayor número de individuos observados presentaron, además de que se encontraron en las tres localidades. En contraste a lo anterior, la oncilla o tigrillo (*Leopardus tigrinus),* la chucha mantequera *(Marmosa robinsoni)* (Foto 23) y el Oso Hormiguero *(Tamandua mexicana),* fueron las especies que menos individuos lograron reportarse mediante observación, con tan solo un individuo y una localidad (La suiza- Roldanillo, Valle del Cauca) (Tabla 49).

Tabla 49. Esfuerzo de muestreo en las tres localidades estudiadas del ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH)

Tipo de muestreo	Localidad			
	Toro	**Roldanillo**	**La Unión**	**Total**
Trampas Sherman	176	67	92	**335**
Trampas Havahart	176	67	92	**335**
Recorridos-Observación	91	40	43	**174**
Redes de niebla	29	14	14	**57**
Trampas Cámara	184	104	131	**419**

Foto 22. Registro fotográfico de La Zarigüeya o chucha común (Didelphis marsupialis) mediante Cámara trampa en el municipio de la Unión.

Foto 23. Registro fotográfico de la chucha mantequera (Marmosa robinsoni) en el municipio de Roldanillo.

Además, el 12% de los individuos fue registrado mediante las cámaras trampa. Uno de ellos fue el Olingo (*Bassaricyon gabbii*) (Foto 12), quien fue fotografiado una vez en la parte alta del municipio de La unión, y no se tuvieron más registros de ningún tipo en las otras localidades. El otro individuo registrado por la trampa cámara corresponde a la especie *Eira barbara* (Taira o zorro) (Foto 24 y 25), la cual fue fotografiada tanto en el municipio de la Unión como en Roldanillo. Además, de este tipo de registro, la comunidad de la vereda el Rhin –Toro, valle del Cauca, también lo reporta como una especie del área, ya que constantemente se alimenta de las gallinas que los habitantes crían en sus galpones (Hernan morales com pers 2013).

Foto 24. Registro fotográfico del Olingo (*Bassaricyon gabbii*) mediante Cámara trampa en el municipio de la Unión.

Foto 25. Registro fotográfico de la Taira o zorro (Eira barbara) mediante Cámara trampa en el municipio de la Unión.

Foto 26. Registro fotográfico de la Taira o zorro (Eira barbara) mediante Cámara trampa en el municipio de la Roldanillo.

Por otro lado, se tuvo poco éxito de captura con las Trampas Sherman y Havahart, pues a pesar de invertir un esfuerzo de muestreo de 335 horas/trampa, para cada tipo de trampa, en las tres localidades, solo se capturo un individuo del Ratón (*Akodon affinis*) en la trampa Sherman.

Por último, el perezoso o perico ligero (*Choloepus hoffmanni), Guagua o boruga (Cuniculus paca) y el Guatín o ñeque (Dasyprocta punctata*) fueron especies cuyo registro se obtuvo por integrantes de la comunidad, quienes aseguran haberlos visto, pero que son poco comunes ya que están siendo cazados o capturados para utilizarlos como mascota y fuente de alimento (Tabla 50).

Tabla 50. Especies de mamíferos terrestres reportadas en las tres localidades estudiadas del ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH)

Familia	Especie	Toro	Unión	Roldanillo
Canidae	*Cerdocyon thous*	2Obs –RC	RC	RC
Felidae	*Leopardus tigrinus*		1Obs	
Mustelidae	*Eira barbara*	RC	CAM	CAM
Procyonidae	Bassaricyon gabbii	CAM		
Procyonidae	*Potos flavus*	2Obs	RC	RC
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	2Obs	RC	RC
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	**3**Obs	**1**Obs	**1**Obs
Didelphidae	*Marmosa robinsoni*		1Obs	
Megalonychidae	*Choloepus hoffmanni*	RC	RC	
Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	RC	RC	1Obs
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	RC	RC	RC
Cricetidae	*Akodon affinis*	1 Ts		
Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	RC	RC	
SCIURIDAE	*Sciurus granatensis*	2Obs	3Obs	2 Obs

RC= Registro de la Comunidad, Obs= Observación, Cam= Trampas cámara, Ts=Trampas Sherman

Mamíferos Voladores. Luego de realizar un esfuerzo de muestreo de 57 horas/red, se capturaron un total de 25 individuos de murciélagos, pertenecientes a cuatro géneros e igual número de especies, todos agrupados en la familia Phyllostomidae. Las especies con mayor número de individuos registrados fueron *Carollia perspicillata (36.4%)* (Foto 27)*, Artibeus lituratus (27.3%)* (Foto 28*),* seguida de *Glossophaga soricina (22.7%)* y *Sturnira ludovici (13.6%) (*Figura 40), quien fue capturada solo en el Rin (Toro, Valle del Cauca), en donde obtuvo un total de 6 capturas. El murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) no fue registrado mediante redes de niebla. Sin embargo, los habitantes de las tres localidades lo reportaron como un gran problema para el ganado, quien constantemente resulta mordido por este murciélago (Victor Cortez com pers 2013).

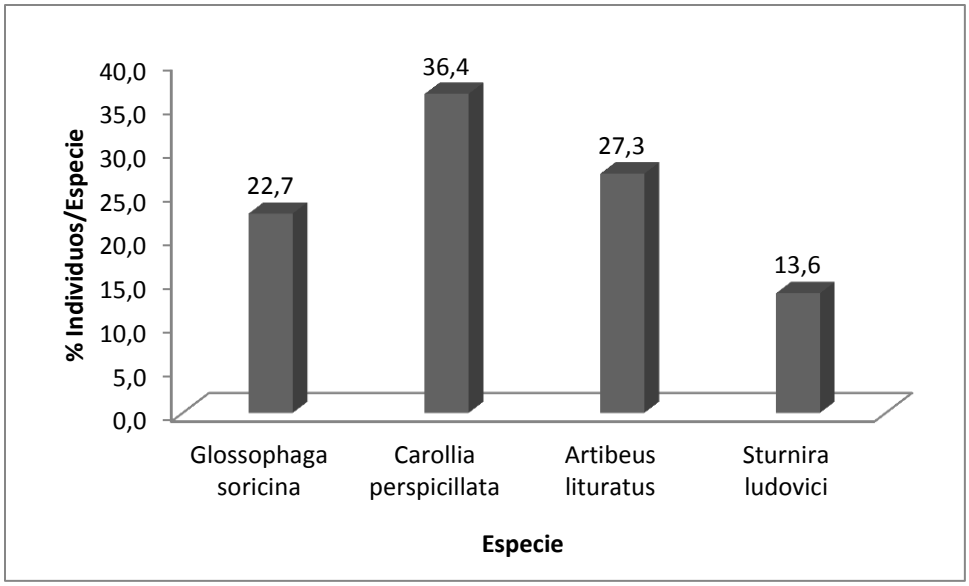


Figura 40. Porcentaje de individuos capturados de murciélagos en las tres localidades estudiadas del Bosque seco y/o Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña fluvio-gravitacional (AMMMSMH)

Foto 27. Registro fotográfico del Murciélago frutero común (Carollia perspicillata) mediante captura por redes de niebla en el municipio de la Toro.

Foto 28. Registro fotográfico del Murciélago frutero grande (Artibeus lituratus) mediante captura por redes de niebla en el municipio de la Toro.

Especies amenazadas y de Interés para la conservación. Las especies de interés para la conservación registradas fueron: Leopardus tigrinus (SU, VU, VU), *Eira barbara (S2S3), Bassaricyon gabbii (S2S3), Potos flavus (S2), Choloepus hoffmanni (S2S3), Tamandua mexicana (S2S3), Cuniculus paca (S1S2) y Dasyprocta punctata (S3),* cada una de estas con un grado de amenaza a nivel local. Además de las especies anteriormente nombradas, se considera que es necesario tener en cuenta a las poblaciones de *Dasypus novemcinctus*, las cuales están decreciendo drásticamente por efecto de la caza, perdida y fragmentación del hábitat.

2.7.2.3. Discusión

Las 19 especies de mamíferos reportados en este inventario corresponden a un 4,3% (Castillo-C y González 2007) y 9 % (Rojas-Díaz *et al. 2012*) de las especies de mamíferos reportados para Colombia y el Valle del Cauca, respectivamente. Este número de especies es similar al encontrado en otros estudios realizados en la zona. Como por ejemplo el realizado en el año 2000, con la caracterización y diagnóstico del ecosistema subxerofitico de la UMC de roldanillo, La Unión y Toro, en que se encontraron un total de 10 especies de mamíferos, 7 especies de murciélagos y 3 roedores. Además, de tres especies reportadas por la comunidad. De igual forma, en el estudio Fierro-Calderón y colaboradores en el 2009, en el que se encontraron un total de 14 especies de mamíferos, solo para el municipio de Toro.

Históricamente, para la zona de estudió y toda la cuenca RUT se ha reportado un máximo de 24 Especies de mamíferos (CVC. 2011; CVC – FUNAGUA, 2011), por lo que al comparar estas cifras y listados de especies, con lo obtenido en esta investigación se puede inferir que la composición de las especies de mamíferos presentes en el AMMMSMH del RUT se ha mantenido más o menos constantes en el tiempo, y que de acuerdo con las dinámicas propias de los ecosistemas, sumado a la intervención del hombre ha presentado algunas variaciones, principalmente en cuanto a la identidad de las especies. De ahí que en la mayoría de los estudios, incluidos este, compartan el reporte de especies como *Cerdocyon thous, Potos flavus, Dasypus novemcinctus, Didelphis marsupialis,Tamandua mexicana, Akodon affinis, Sciurus granatensis, Glossophaga soricina, Carollia perspicillata, Artibeus lituratus, Desmodus rotundus Sturnira ludovici*, y difieran en otras como: Bradypus variegatus, Conepatus semistriatus, Zigodontomys brunneus, Mus músculos, *Oryzomys albigularis*, Artibeus jamaicensis, Artibeus (Dermanura) glaucus; *Artibeus phaeotis,* Myotis nigricans, *Platyrrhinus vittatus Sturnira luisi, Sturnira ludovici, Sturnira erythromos*(CVC. 2000; CVC. 2001; CVC. 2011; CVC – FUNAGUA, 2011).

Por otro lado, y en contraste a lo anterior, se puede decir que la estructura, específicamente en términos de abundancia, podría haber cambiado drásticamente. Ya que, en estudios pasados la abundancia de algunas especies era considerablemente mayor. Por ejemplo, en el año 2000, se

capturaron 64 individuos de murciélagos, pertenecientes a 7 especies mientras que en el presente estudio se logró la captura de 25 individuos correspondientes a cuatro especies. Caso similar sucedió con los ratones, pues en el 2000 se capturaron 21 individuos de ratones pertenecientes a 3 especies, mientras que actualmente se capturo un individuo. Esta disminución en la Abundancia muy probablemente se deba a la fragmentación y pérdida de hábitat a que estos ecosistemas han sido sometidos, durante décadas y que en los últimos años ha incrementado (Fahrig 2003). Estos dos factores son los principales causantes de la disminución de la diversidad a nivel global (Wilcove *et al.* 1986), así como de la abundancia de las poblaciones. Estos procesos producen reducción de la cantidad de hábitat, incremento en el número de parches de hábitat, reducción en el tamaño del parche de hábitat e incremento en el aislamiento de los parches (Fahrig 2003). Estos fragmentos, parches o relictos de bosque generados se convierten en un reservorio de las comunidades de los bosques naturales, los cuales quedan inmersos en una matriz de hábitat diferente al original (Fahrig 2003).

Los ecosistemas naturales del Valle del Cauca, y específicamente el AMMMSMH del RUT, han sufrido ampliamente la fragmentación de sus bosques, debido principalmente a la práctica extensiva e intensiva de la agricultura, la cual es favorecida por un complejo de suelos muy fértiles, enriquecido por inundaciones periódicas y la sedimentación del río Cauca (Salazar *et al.* 2002). En consecuencia, en la actualidad el paisaje se ha transformado en una matriz de caña de azúcar, frutales tropicales y, lo que es peor, zonas de ganadería intensiva y extensiva, que terminan compactando el suelo y dañando definitivamente el suelo.

Son muy pocos los remanentes existentes que presentan condiciones relictuales, es decir, que en estructura y composición sean semejantes a las condiciones originales de este habitat, ocasionada por la fuerte presión antropica, determinada principalmente por la ampliación de la frontera agricola. Se argumenta que actualmente solo existe el 3% de la vegetación original (CVC, 2011), lo que lleva consigo una gran transformación en la estructura y composición de las especies de mamiferos y animales que en general hacen parte de este ecosistema.

La selección del alimento puede ser vista como una de las dimensiones más importantes del nicho, y por esto, información sobre la dieta de los animales es un prerrequisito para la mayoría de las investigaciones ecológicas (Forget & Wenny, 2004). De ahí que en el presente inventario se identificaron siete gremios tróficos en donde los frugivoros fueron el gremio más dominante, con siete especies frugivoras entre las que encontramos tres especies de murcielagos (*Carollia perspicillata, Artibeus lituratus, Sturnira carnivoro ludovici*) un espécimen del orden carnívora (*Potos flavus*) y tres especímenes del orden Rodentia (*Cuniculus paca, Dasyprocta punctata, Sciurus granatensis*).

La depredación de semillas juega un papel importante en la dinámica poblacional de las plantas, limitando la regeneración natural de los bosques y afectando su composición y estructura (Paine & Beck, 2007). Los roedores son de gran importancia en la ecología de las plantas gracias a procesos como la dispersión de semillas (Forget & Wenny, 2004), el establecimiento de plántulas (Hoshizaki, 2004) y la depredación de semillas (Cole, 2009), siendo organismos modelo para identificar los efectos ocasionados por esta en la distribución y dinámica de poblaciones vegetales (Fedrini & Manzaneda, 2005).

Aunque la gran mayoría de las especies de murciélagos y roedores encontradas, pertenecen al mismo gremio trófico, hay que reconocer que su nicho es diferente. El forrajeo se da en diferentes estratos del bosque, ya que los murciélagos son forrajeadores de estratos medios y altos del bosque, el *Potus flavus* es de estratos altos, mientras que los roedores consiguen su alimento en los estratos bajos del bosque (Forget & Wenny, 2004). La mayor riqueza de frugívoros la poseen los murciélagos, principalmente del género *Carollia* y *Sturnira*, que podrían estar asociadas a la presencia de especies vegetales pioneras pertenecientes a las familias Piperaceae, Clusiaceae, Solanaceae y Moraceae, que son generalmente utilizadas como recurso alimenticio (Forget & Wenny, 2004). De esta última familia de plantas, se observó que se alimentaban del género ficus.

Por otro lado, el gremio de los omnívoros fue el segundo gremio más representativo. Dentro de éste se encuentran marsupiales, cánidos y roedores. Dentro del gremio también hay recursos que se explotan en diferentes estratos del bosque, así los carnívoros utilizan el suelo, mientras que algunos marsupiales usan el estrato medio y alto del bosque. A pesar de ser omnívoros, en sus dietas predominan diferentes tipos de alimento, por ejemplo, las chuchas mantequeras (*Marmosa robinsoni*) y la chucha (*Didelphis marsupialis*) se alimenta principalmente de insectos, lombrices, animales pequeños y frutos.

Por último, los gremios folivoros, Nectarivoros y hematófagos representados por el perezoso o perico ligero (*Choloepus hoffmanni*), el murciélago nectarívoro común (*Glossophaga soricina*) y el murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) fueron los de menor representatividad (5,3 %) en todo el muestreo, muy probablemente debido a las presiones ejercidas en el medio, sobre todo para el perezoso, el cual es cazado para mantenerlo cautivo como mascota.

Mamíferos terrestres. En cuanto a los mamíferos terrestres se puede observar que los órdenes Carnívora y rodentía son los que mayor número de especies presentan. Sin embargo, muchas de estas especies solo se observaron una vez o fueron reportadas por la comunidad, lo cual genera gran preocupación pues especies como *Cerdocyon thous, Leopardus tigrinus, Eira barbara* Bassaricyon gabbii, *Potos flavus, Cuniculus paca, Dasyprocta punctata*) presenta un grado de amenaza local y regional importante debido a los usos culturales que se les da estos mamíferos. Por

Ejemplo el Olingo es cazado por las personas para utilizar su carne y como insumo para realizar un preparado, que según los habitantes de algunas comunidades, resulta ser afrodisiaco. De igual manera, las especies antes nombradas son utilizadas para el consumo humano y en el caso específico del guatín, es altamente comercializado debido al buen sabor de su carne.

En contraste a lo anterior se tiene que las especies de la Chucha común (*Didelphis marsupialis*) y la Ardilla Roja (*Sciurus granatensis)* fueron las especies que mayor número de reportes presentaron, esto debido principalmente a la capacidad de estas especies para sobrevivir y adaptarse a ambientes fuertemente perturbados. No obstante, algunas especies de roedores comunes como la Rata negra (Rattus ratus) y el Ratón común (*Mus musculus*), que son dos especies introducidas, principalmente de Europa y Malasia y que se han convertido en plagas (CVC 2002) sobre todo en cultivos y viviendas, no fueron capturadas en el muestreo.

Por último, cabe nombrar que a pesar de que los roedores presentaron cuatro especies, la abundancia de estas fue muy baja, lo que es preocupante pues en ecosistemas neotropicales los roedores son considerados los mayores consumidores de semillas (Paine & Beck, 2007). Sin embargo, problemas como la fragmentación alteran la presencia de roedores en un área determinada, afectando también procesos como la remoción y depredación de semillas y por consiguiente la regeneración de bosques y de áreas degradadas (García & Martínez, 2008). Tal vez este hecho sumado a la presencia de una alta abundancia de Gatos domésticos, este minimizando la poblaciones de roedores, que pudieron existir en el área muestreada.

Mamíferos Voladores. En cuanto a los murciélagos reportados por este estudio, se encontró que de las cuatro especies encontradas el 100%, hacían parte de la familia Phyllostomidae. Lo cual no es raro, pues los quirópteros de la familia Phyllostomidae no sólo son el segundo grupo más diverso de mamíferos en el neotrópico, sino el grupo monofilético con el más alto grado de especialización en estrategias alimenticias entre los vertebrados, convirtiéndose en un modelo privilegiado para entender el proceso evolutivo en escenarios geográfica y ecológicamente complejos. Por lo que juegan un papel importantísimo como dispersores de semillas, polinizadores y, en muchos casos, como controladores biológicos en los agroecosistemas.

Los murciélagos son reconocidos por su alta diversidad en el neotrópico, su variedad de gremios tróficos y su amplia variación morfológica como respuesta a dicha diversificación (Bernard y Fenton 2002). Estas características les permiten ser importantes polinizadores y dispersores de semillas de un número elevado de plantas (Molina-Freaner y Eguiarte 2003). Se ha reconocido su efectividad en la dispersión de semillas desde el punto de vista cuantitativo gracias al elevado consumo de frutos noche a noche (Galindo-González *et. al*. 2000). Dicha efectividad también se ha reconocido desde el punto de vista de la regeneración, puesto que dispersan plantas de distintos hábitos: trepadoras

(*Gurania*), arbustos pioneros (*Piper*) o árboles y palmas de bosque primario (*Quararibea*, *Dipteryx, Socratea*) (Rojas *et al*. 2004). Más aún, los murciélagos pueden dispersar semillas al defecar mientras vuelan o al estar perchados en refugios nocturnos (Charles-Dominique y Cockle 2001).

Por otro lado no se capturaron especies de murciélagos insectívoros, los cuales a pesar de ser considerados de mayor diversidad en un área como esta (Patterson *et al.* 2003), no fueron atrapados. Muy probablemente debido a que cuentan con un sistema de sonar bien desarrollado para atrapar sus presas en el aire, con lo cual podrían detectar fácilmente las redes de niebla. Además, este grupo de murciélagos al igual que los frugívoros podría estar siendo fuertemente cazados por la comunidad de una forma indiscriminada, sin saber que estos no generan ningún daño a la cosecha y que por el contrario les ayudan como controladores biológicos de plagas. Se recomienda realizar un mayor esfuerzo de muestreo, así como la utilización de dispositivos de ultra sonido y redes elevadas con el ánimo de generar un muestreo más completo del área y de esta forma encontrar especies de murciélagos insectívoros como *Myotis nigricans*, que podría haberse encontrado en el área.

Aun cuando los murciélagos juegan un papel ecológicamente importante, muchas especies han sido exterminadas debido a la falta de conocimiento sobre su importancia ecológica. Sumado a esto, sus hábitos nocturnos han hecho que se los relacione con supersticiones, brujerías, ratones voladores y otros mitos y creencias equivocadas alrededor de ellos. De ahí que es necesario tomar medidas de conservación sobre este grupo que podría contribuir activamente en la regeneración del Bosque seco que se pretende conservar.

Presiones, Fuentes de presión y Estrategias de Conservación

En el área de estudio se logra identificar a la pérdida y fragmentación del hábitat como las principales presiones sobre el Matorral arbustal medio muy seco, puesto que se ha ido transformando la vegetación y por ende la cobertura original del ecosistema dando paso a un ambiente más simple en el que los mamíferos al igual que el resto de los organismos que lo habitan se ven afectados. Principalmente por que disminuye la cantidad y calidad de los hábitats naturales propicios para las especies. Se pierden las condiciones y recursos requeridos (e.j. sustrato, alimento, refugio) haciendo que estas no puedan desarrollar sus actividades ecológicas eficientemente. Por ejemplo, algunas especies como los mamíferos medianos (i.e. perezoso, perro de monto, guatín) que requieren de un buen hábitat, para obtener recursos, principalmente refugio y alimentación; estas especies son susceptibles a la alteración de los hábitats.

Por otro lado, un buen hábitat, representado por una buena cobertura, es importantes como corredores biológicos, ya que son hábitat para especies que realizan sus actividades diarias en ellas

y para aquellas se mueven y desplazan a lo largo de estos siguiendo rutas de forrajeo o migración (i.e. aves, murciélagos, pequeños mamíferos terrestres).

Fuentes de Presión

La ganadería extensiva, deforestación y cacería son las principales fuentes de presión sobre los mamíferos y el ecosistema estudiado. Por un lado se observó, que un gran número de áreas naturales fueron disminuidas para darles paso a potreros, ocasionando una reducción de las áreas de hábitat disponibles para los mamíferos. En muchos casos, las áreas que han sido destinadas para la ganadería, no son aptas para tal fin. De ahí, que se ven degradadas por efecto mecánico del pastoreo y la compactación.

La deforestación por su parte, es también un problema grave pues en muchos casos va ligada a la actividad ganadera y a la agrícola. Los propietarios de muchas fincas, suelen acabar por completo con la vegetación natural, para poder tener grandes extensiones de pasto o poder realizar una conversión o cambio de uso de la tierra. Especialmente hacia la agricultura, que en estos tres municipios, particularmente en La Unión, es la fuente de empleo y recursos económicos de los municipios.

Por último, la extracción de animales (vivos o muertos) del ambiente natural es una presión permanente en el área de estudio. Principalmente, en el municipio de La Unión, en donde varios habitantes, manifestaron conocer del desarrollo de esta actividad. De ahí que ellos sostienen que las poblaciones de Armadillo han disminuido drásticamente, al punto en el que es muy raro observarlos en la zona. De igual forma, especies como El perezoso y el Oso hormiguero son extraídos de su medio natural para ornamentación o prácticas culturales como bebidas afrodisiacas en el caso del Olingo.

Estrategias para la conservación. Como se pudo observar en el presente estudio, gran parte de las amenazas se relacionan con presiones directas sobre los ecosistemas y sus hábitats. Además, de no ser solo para los mamíferos silvestres, sino para la biota en general, incluido el hombre. Pues muchas de sus acciones están generando problemas, como el desabastecimiento de agua para consumo directo y la utilizada en sus cultivos. De ahí que se hace necesario generar estrategias y acciones de conservaciones conjuntas con la comunidad para mejorar la calidad del ecosistema y de vida de quienes habitan o están relacionados con este.

Inicialmente, se hace necesario proteger los remanentes de bosque natural que aún se mantienen en el área y tratar de disminuir las fuentes de presión que afectan la vegetación del lugar y por ende

sus hábitats constituyentes. Para lograr este Objetivo se recomienda realizar el uso de las diferentes Herramientas de manejo del paisaje con plantas nativas que dinamicen la sucesión natural, permitirán el aumento la calidad del hábitat.

Luego, es importante, desarrollar estudios más afondo sobre el tamaño de las poblaciones, pues este aspecto define las probabilidades de supervivencia de la especies y determina las estrategias de conservación, que se deben tener en cuenta.

Por último, se necesita promover la participación activa y efectiva de las comunidades locales, debido al conocimiento del territorio y a los conocimientos tradicionales que se mantienen de generación en generación en torno al uso y manejo de los recursos naturales. En este dialogo de saberes, se tomaran y fortalecer las buenas prácticas y conocimiento, se tratara concientizar y corregir algunos malos hábitos como la cacería intensiva de algunas especies.

2.7.2.4. Conclusiones y recomendaciones

El ecosistema Arbustal y matorral medio muy seco en montaña fluvio gravitacional está siendo fuertemente afectado por perturbaciones ambientales severas y la actividad del hombre. Ante este panorama los mamíferos son uno de los grupos de mayor afectación pues su diversidad está siendo disminuida a una escala y velocidad muy alta, como se observa en este trabajo.

Aunque la composición de las especies permanece más o menos constante, la estructura, específicamente en términos de abundancia de las especies de mamíferos, es uno de los aspectos que más ha cambiado en el AMMMSMH del RUT.

Una de las mayores fuentes de presión generadas sobre el Orobioma Azonal y específicamente en las localidades estudiadas es la ganadería extensiva. Ya que se ha talado gran parte del bosque original para generar grandes potreros. Lo cual ha hecho que se pierdan especies vegetales que servían como alimento y vivienda para una gran variedad de mamíferos y demás especies animales que ayudaban a mantener el equilibrio y un buen estado de este ecosistema. Por ejemplo el murciélago *Artibeus lituratus*, utiliza las ramas de los árboles para reposar durante el día, otras especies son capaces de hacerlo en la parte inferior de la corteza o las grietas de árboles como *Epsiticus brasiliensis.*

Entre las barreras más importantes que limitan la presencia de las especies dentro de todo el Matorral, Arbustal medio muy seco estudiado, encontramos a áreas extensas de pasturas que interrumpen la comunicación entre los numerosos fragmentos. Sin contar con el hecho de la mala utilización del agua de los nacimientos que es canalizada mediante bocatomas.Este último hecho

propicia condiciones desfavorables para las plantas y animales como mamíferos que requieren del recurso hídrico para su subsistencia, y por ende de su presencia en determinadas zonas.

La regeneración del Bosque seco tropical (y directa e indirectamente de los mamíferos), en términos de estructura y función no es una tarea imposible y dependerá en gran medida de las acciones efectivas de conservación, así como la concientización de la comunidad para que disminuyan la presión y el mal uso del suelo (Con la ganadería extensiva, monocultivos y agricultura intensiva) y el agua.

Ya que la regeneración en este ecosistema puede ser seriamente retrasada por perturbaciones como el fuego y la sequía (Ewel 1977, 1980) y tiende a ocurrir más lentamente que en los bosques lluviosos. Si se concientiza a la comunidad en los aspectos antes mencionados, muy seguramente se lograra la recuperación de la estructura y las funciones del bosque, pues según estudios recientes, esta se puede alcanzar en plazos relativamente cortos (Chazdon, 2003; Ruiz *et al.* 2005).

Uno de los grupos de mayor importancia ecológica y que puede servir de gran ayuda en el proceso de regeneración del Bosque seco, son los murciélagos frugívoros que juegan un papel preponderante en la dispersión de las semillas y la aceleración de los procesos de sucesión y regeneración. De ahí, que se debe aumentar los esfuerzos por proteger a este grupo animal. Ya que las personas de la comunidad y específicamente, los agricultores de frutales como uva, están cazándolos para minimizar las perdidas por daño producidas por ellos.

Se recomienda realizar campañas de concientización sobre el uso racional del agua, pues en las tres localidades estudiadas, pero específicamente en el municipio de la Unión, se observó un mal uso del recurso hídrico por parte de la comunidad, pues talaban la vegetación aledaña a los nacimiento; generaban bocatomas o desvíos del agua de los nacimiento hacia tanques sin tapa o bebederos para ganado, estos tanques no presentaban ningún cuidado y estaban expuestos al sol permitiendo la evaporación del Agua. Lo cual afecta gravemente a las comunidades de mamíferos que toman este preciado líquido. Además de que esta vegetación, les sirve como fuente de alimento y vivienda.

Se recomienda la introducción de árboles forrajeros y leguminosos, pasturas mejoradas y una producción ganadera de doble propósito semiestabulada y rotacional. Que no atente contra el suelo y la estabilidad del ecosistema. Generando fuente de alimento y corredores biológicos que aumenten la diversidad y abundancia de los mamíferos del Matorral, Arbustal Medio Muy Seco.

También se proponen la implantación de cercas vivas, una agricultura basada en policultivos y con buenas prácticas agrícolas y ambientales, que no atenten contra las especies de mamíferos que habitan estos ecosistemas, las cuales aparte de alimentarse de estas especies vegetales cultivadas,

puedan servir como dispersores y polinizadores naturales, que ayudan a sus cultivos envés de generarles daños y pérdidas económicas.

Por último, ante la baja y nula captura producida con las trampas Sherman y Havahart se recomienda la utilización de un mayor número de trampas Cámara, así como la implementación de diferentes cebos, que permitan ampliar el rango o la probabilidad de captura de los mamíferos de interés en esta zona de estudio.

2.7.3. Componente anfibios y reptiles

Para estos dos grupos de animales se han reportado cinco especies de anfibios correspondientes a cinco familias y 12 especies de reptiles correspondientes a ocho familias. En los anfibios resalta para la zona de vida sub-andina y de bosque seco, la presencia de la rana rubí (*Andinobates bombetes*) endémica para Colombia reportada para los municipios de La Unión en cercanías a su zona urbana y en Toro en los bosques andinos (Suarez-Mayorga 2004). Esta enigmática rana de la familia de las venenosas se encuentra catalogada En Peligro según UICN 2013, en estado vulnerable a nivel nacional y en peligro, a nivel regional (S2). Con el fin de generar estrategias para la conservación de la especie se formuló el plan de manejo con el cual se busca conocer el estado actual de las poblaciones, de su hábitat, así como controlar sus amenazas. De este grupo, el registro de la especie introducida conocida como rana Toro (*Lithobates catesbeianus*) en los humedales El Remolino y La Pepa es la señal de alerta que anuncia un inmediato desequilibrio ecosistémico de gran impacto negativo para la biodiversidad.

El grupo de los reptiles se compone principalmente por especies de serpientes de las familias Colubridae, Dipsadidae, Leptothyphlopidae, Elapidae y Viperidae, comúnmente conocidas como cazadoras, ciegas, rabo de ají y víbora respectivamente, especies de lagartos como *Iguana Ameiva, Anolis auratus, Gonatodes albogularis* y de tortugas como *Chelydra acutirostris*. Este grupo de organismos resultan de vital importancia para este ecosistema pues regulan las poblaciones de otros vertebrados que podrían volverse plagas y destrozar enormes cultivos. De igual forma, se resalta el hecho de que si bien son reportadas pocas especies de serpientes, algunas hacen partes de complejos en los que su sistemática y descripción taxonómica es aun confusa, el advenimiento de nuevas técnicas de monitoreo y el uso de la biología molecular, podría fácilmente aumentar esta diversidad y dar la importancia que este grupo tiene a nivel de diversidad y función para estos ecosistemas (Lynch 2013).

2.7.3.1. Métodos

El trabajo de campo fue realizado entre el 7 y 27 de septiembre de 2013, tuvo una duración de 20 días que en la que se visitaron fragmentos de bosque pertenecientes al ecosistema Arbustal matorral medio seco en montaña fluvio-gravitacional de los municipios de Toro, Roldanillo y La Unión. Las jornadas de campo fueron realizadas en seis intervalos horarios, cada uno de 90 minutos, entre las 8:00 a.m. y las 12:00 p.m. Durante estos intervalos, fue utilizada la técnica de relevamiento por encuentro visual para la captura y observación de especies, bajo un diseño de trayectos limitados por el tiempo. Estos trayectos fueron recorridos por dos personas a una misma velocidad y asumiendo igual capacidad de detección. De esta manera el esfuerzo efectivo de muestreo logrado fue de 77 horas (ver Tabla 51).

El esfuerzo de muestreo en horas de actividad fue realizado de la siguiente manera, cada trayecto equivale a 90 minutos, en los que se recorrían aproximadamente 300 metros,

Tabla 51. Esfuerzo de muestreo Acrónimos utilizados: REV (relevamiento por encuentro visual), M (mañana), T (tarde) y N (noche).

Municipio			Toro								Roldanillo			La Unión					Total
Septiembre			8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	22	23	24	25	26	
Trayectos	REV	M	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	27
		T	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	25
		N	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	25

Método de muestreo. Se identificó y definió los principales tipos de hábitat en el área de estudio. Estos se describieron con suficiente detalle como para permitir la identificación de hábitats similares en otros lugares o en otros estudios. Sumado a esto, se tomó registro fotográfico de las alteraciones observadas en cada hábitat y aspecto del área.

Para la obtención de datos se utilizó la inspección por encuentro visual, conocida por sus siglas en inglés como VES. Esta técnica se llevó a cabo en trayectos lineales de aproximadamente 300 m de longitud, recorridos a velocidad constante y en un tiempo limitado de 90 minutos. En estos trayectos la captura manual de los individuos se realizó en un área de 2m a la redonda y hasta 1,60m de altura (Crump & Scott 1994, Jaeger 1994 y Tocher et al.1997). Considerando que la herpeto-fauna responde a diferentes gradientes ambientales, especialmente la humedad, estos trayectos cruzaron diferente micro-hábitat en cada sitio de estudio.

Análisis de la información.

Riqueza de especies. Se tomó como el número de especies por cada zona muestreada y fue expresada a través de un listado de especies por sitio, esto con el propósito de visualizar en forma breve la riqueza biológica de los sitios y, además, realizar inferencias sobre su estatus de conservación, en función del tipo de especies localizadas.

Abundancia relativa. La abundancia relativa de las especies se determinó al dividir el número de individuos colectados de cada especie (ni) sobre el número total de individuos (N) capturados en cada localidad (Pi=ni/N). Esta fue expresada en porcentajes.

Diversidad.

Índices de Diversidad. Los índices que se utilizaron fueron el Índice de Simpson en su forma 1-D, Equitatividad de Pielou y el de Shannon-Wiener con base logaritmo natural (Magurran 1989).

Curvas de Abundancia-Diversidad. Constituyen una forma gráfica de procesamiento y análisis de datos de diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran 1987, Segnini 1995). Mediante estos modelos, se expresa visualmente la riqueza de especies y la abundancia de individuos por especie (los dos componentes de la diversidad biológica) de un sitio cualquiera y además se pueden realizar comparaciones entre sitios a través de la confrontación de sus vectores resultantes.

Revisión de colecciones biológicas.

Se revisaron los catálogos de especies de las siguientes instituciones: Museo Departamental de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann Valencia y el material de herpetología de la colección de docencia de la Universidad del Valle.

Información bibliográfica y secundaria existente. La obtención de la información bibliográfica y secundaria existente permitió elaborar la lista de las especies que han sido registradas para la zona, enmarcando y complementando los resultados obtenidos con los muestreos directos. Para obtener esta información se revisó las bases bibliográficas en internet y en físico de la Universidad del Valle. Asimismo, se revisó literatura científica sin publicar, como tesis, monografías y estudios de impacto ambiental y los desarrollados por la CVC.

2.7.3.2. Resultados

Riqueza de especies. Se registró un total de 429 individuos distribuidos en 23 especies (7 de anfibios y 16 de reptiles), de los cuales el 22,6% pertenecieron a *Gonatodes albogularis*, el 20,3% a *Colostethus fraterdanielli* y el 9,8% a *Craugastor achatinus.* Por otra parte los anfibios estuvieron representados en siete familias: Bufonidae, Hylidae, Craugastoridae, Leptodactylidae, Ranidae y Dendrobatidae. En cuanto a los reptiles, el total de familias reportadas fue de 10 entre lagartos, tortugas y serpientes. Las cuales fueron: Sphaerodactylidae, Gekkonidae, Teiidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Polychrotidae, Colubridae, Dipsadidae y Chelydridae (Tabla 52).

Tabla 52. Lista de especies y abundancia de anfibios y reptiles registrados en el ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-gravitacional. Acrónimos utilizados para las zonas muestreadas: Bosques Finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (B-T), Bosque Finca La Suiza y la Cienaga (B-R), Bosques del Zanjón Potreritos (B-LU).

CLASE	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común	B-T	B-R	B-LU
Anfibia	Bufonidae	*Rhinella*	*marina*	Sapo común	8	9	18
	Craugastoridae	*Craugastor*	*achatinus*	Rana de lluvia	30	8	4
	Dendrobatidae	*Colostethus*	*fraterdanieli*	Rana silbadora	46	41	0
	Hylidae	*Hypsiboas*	*pugnax*	Rana platanera	0	10	0
	Hylidae	*Dendropsophus*	*columbianus*	Rana de pozo	6	0	0
	Leptodactylidae	*Leptodactylus*	*fragilis*	Rana de lluvia	13	17	11
	Ranidae	*Lithobates*	*catesbeiana*	Rana toro	0	8	0
Reptilia	Sphaerodactylidae	*Gonatodes*	*albogularis*	Gueco cabecirrufo	49	20	28
	Sphaerodactylidae	*Gonatodes*	*vittatus*	Gueco rufo	0	0	3
	Gekkonidae	*Hemidactylus*	*brookii*	Salamanqueja	3	3	2
	Gekkonidae	*Hemidactylus*	*frenatus*	Salamanqueja	6	2	10
	Gekkonidae	*Lepidodactylus*	*lugubris*	Salamanqueja	6	0	7
	Gymnophthalmidae	*Gymnophthalmus*	*speciosus*	Lagarto	0	0	1
	Iguanidae	*Iguana*	*iguana*	Iguana verde	5	0	2
	Teiidae	*Ameiva*	*ameiva*	Lista de colores	0	1	0
	Polychrotidae	*Norops*	*auratus*	Anole de rastrojo	9	9	17
	Colubridae	*Chironius*	*monticola*	Lomo de machete	3	0	0
	Colubridae	*Spilotes*	*pullatus*	Toche	0	3	3
	Colubridae	*Mastigodryas*	*pleei*	Cazadora	1	0	0
	Dipsadidae	*Oxyrhopus*	*petolarius*	Falsa coral	4	0	0
	Leptotyphlopidae	Trilepida	macrolepis	Ciega	1	0	0
	Leptotyphlopidae	Trilepida	joshuai	Ciega	1	0	0
	Chelydridae	*Chelydra*	*acutirostris*	Tortuga Bache	0	1	0
Total de registros					191	132	106

Del total de especies reportadas se encontraron especies con categoría de amenaza a nivel Global, nacional y regional. Para esta zona se cuenta con algunos registros de especies amenazadas, como es el caso de la rana Rubí, *Andinobates bombetes*, para la zona plana del municipio de La Unión (Suarez-Mayorga 2004, Ávila 2007). Estos relictos de bosques en el municipio de la Unión se conectan con los bosques del municipio de Toro, donde existen poblaciones de esta especie. En ese orden de ideas, los bosques presentes en la zona de estudio probablemente aun mantengan características que permitan la presencia de estas especies, con un adecuado manejo del paisaje se pueden introducir poblaciones como una estrategia de conservación.

Dado el corto tiempo en el que se realizó esta investigación, no se puede aseverar la ausencia de esta especie en esta u otra zona del ecosistema en los tres municipios. Por lo tanto un trabajo realizado con un mayor esfuerzo de búsqueda puede arrojar resultados positivos sobre la presencia de esta u otras especies de interés.

Por otra parte, la especie de tortuga *C. serpentina* se encuentra catalogada bajo amenaza regional (S2), esta especie es importante dentro de los ambientes acuáticos ya que es una gran depredadora. No obstante, su consumo para subsistencia ha rebasado los umbrales poblacionales y esto ha sometido a esta especie a un claro declive. Las estrategias de conservación que se implementen en favor de esta especie repercutirán en la recuperación de los sistemas hídricos y su dinámica natural.

Por otra parte, la composición de especies para cada localidad aparenta tener una tendencia a ser específica, encontrándose especies únicas para cada una ellas (Figura 41). Por otro lado el mayor número de especies fue encontrado en la finca los Sueños en el municipio de Toro, donde se registró el 69.5% de estas. Cabe mencionar, que la composición de especies varía entre zonas, pero siempre el mayor número de especies es de reptiles, que son los habitantes típicos de estas zonas secas (Figura 42).

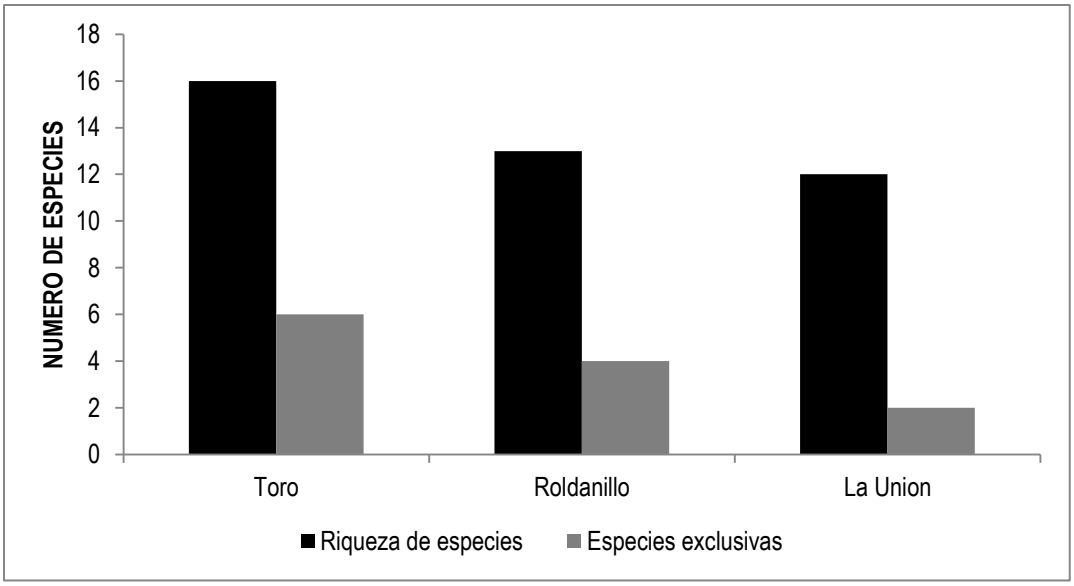


Figura 41. Número de especies en cada zona muestreada (especies totales y especies exclusivas). Acrónimos utilizados para las zonas muestreadas: Bosques Finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro), Bosque Finca La Suiza y la Cienaga (Roldanillo), Bosques del Zanjón Potreritos (La Unión).

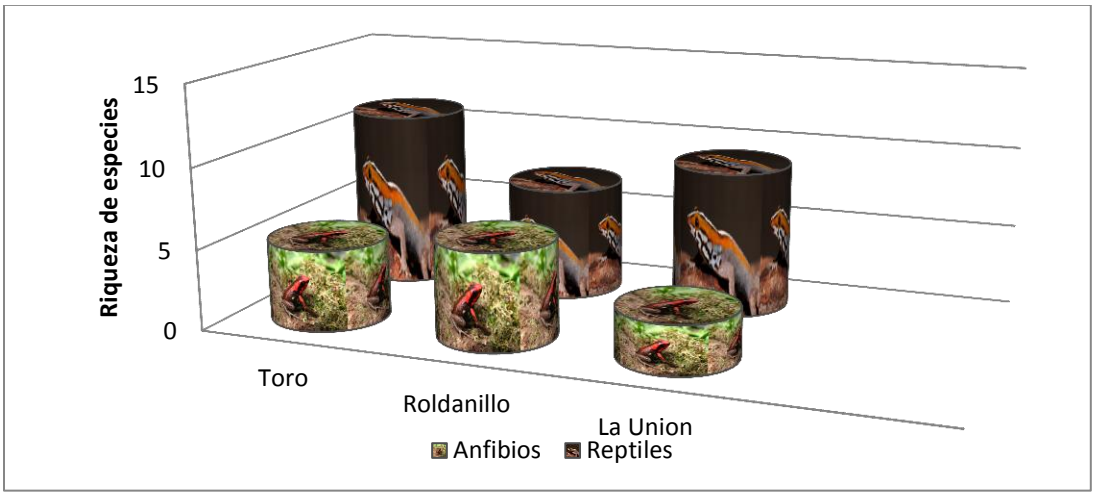


Figura 42. Composición de especies de Anfibios y Reptiles registrados en el mes de septiembre de 2013 en las diferentes zonas evaluadas en los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro.

Esfuerzo de muestreo y curvas de acumulación de especies. En principio, cuando se evalúa el esfuerzo de muestreo realizado para el ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional se observa que hace falta un mayor esfuerzo de muestreo. No obstante, las curvas que se generan a partir de los valores dados por los estimadores de Chao 1 y Jack 1 presentan una tendencia a ser asintóticas, lo que indica que se estuvo próximo a registrar todas las especies. En este sentido, según estos dos estimadores, se logró registrar el 79 % de las especies que podrían estar conformando la comunidad (Figura 43).

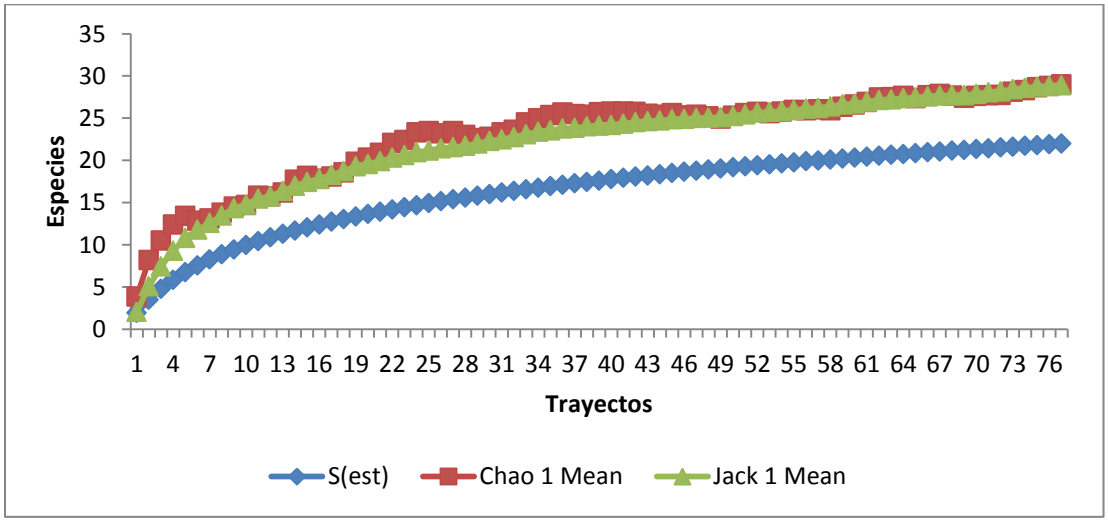


Figura 43. Curva de acumulación de especies realizada para el ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-gravitacional. En el eje X se ubican los trayectos y en el eje Y el número de especies acumuladas.

De forma particular, al evaluar el esfuerzo de muestreo para cada municipio se sigue esta misma tendencia en la que es necesario más esfuerzo de muestreo. En lo que se refiere a los bosques encontrados en el municipio de Roldanillo, los estimadores Chao1 y Jack1 de forma gráfica muestran un patrón tendencial a lo asintótico (Figura 44). En particular para esta zona el estimador Chao1 muestra que con este esfuerzo de muestreo se ha logrado registrar el 73,3 % de las especies que se espera conformen este ensamblaje. Mientras que el estimador Jack1, refleja que con este esfuerzo de muestreo se ha encontrado el 83,8 % de especies.

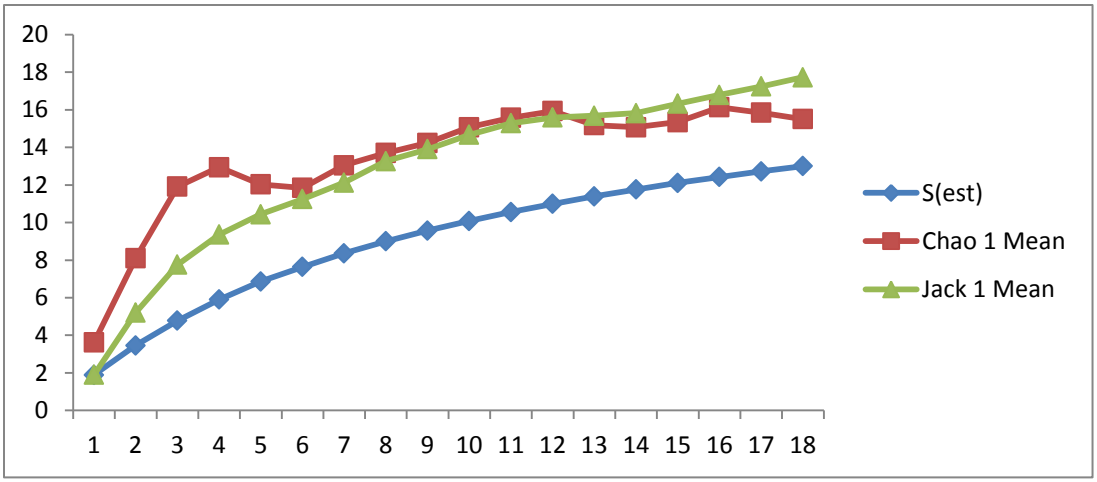


Figura 44. Curva de acumulación de especies realizada para los Bosques de la Finca La Suiza y la Cienaga (Roldanillo). En el eje X se ubican los trayectos y en el eje Y el número de especies acumuladas.

Para los bosques del municipio de La Unión, se observa una situación similar en cuanto a la forma asintótica de la curva mostrada por los estimadores Chao1 y Jack1 (Figura 45). Sin embargo, el estimador Chao1 muestra que con este esfuerzo de muestreo se ha logrado registrar el 88,8 % de las especies que se espera que conformen este ensamblaje. Mientras, el estimador Jack1, refleja que con este esfuerzo de muestreo se ha encontrado el 75,8% de las especies.

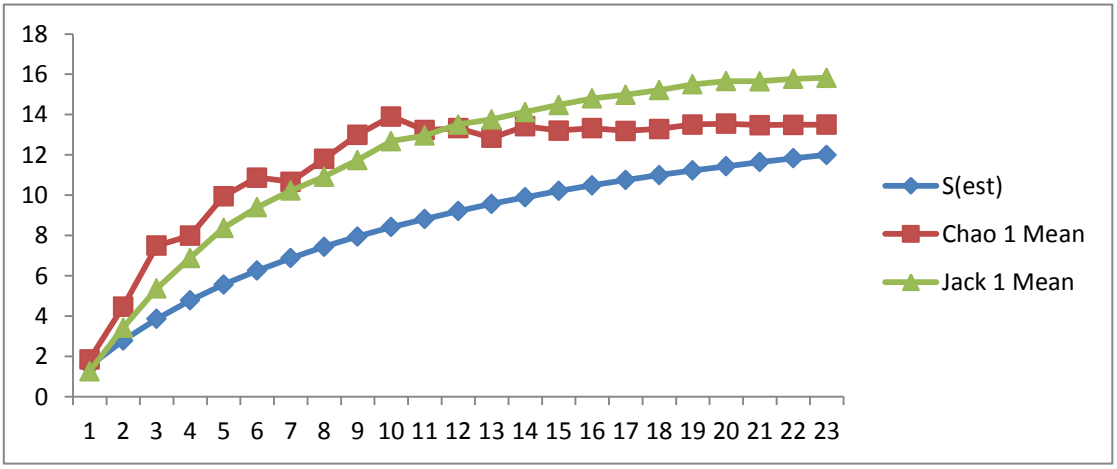


Figura 45. Curva de acumulación de especies realizada para los Bosques del Zanjón Potreritos (La Unión). En el eje X se ubican los trayectos y en el eje Y el número de especies acumuladas.

En cuanto a los bosques encontrados en el municipio de Toro, los estimadores Chao1 y Jack1 de forma gráfica muestran un patrón tendencial a lo asintótico (Figura 46). En particular para esta zona

el estimador Chao1 muestra que con este esfuerzo de muestreo se ha logrado registrar el 91,4% de las especies que se espera que conformen este ensamblaje. Por su parte el estimador Jack1, refleja que con este esfuerzo de muestreo solo se ha encontrado el 80,4% de representatividad de especies.

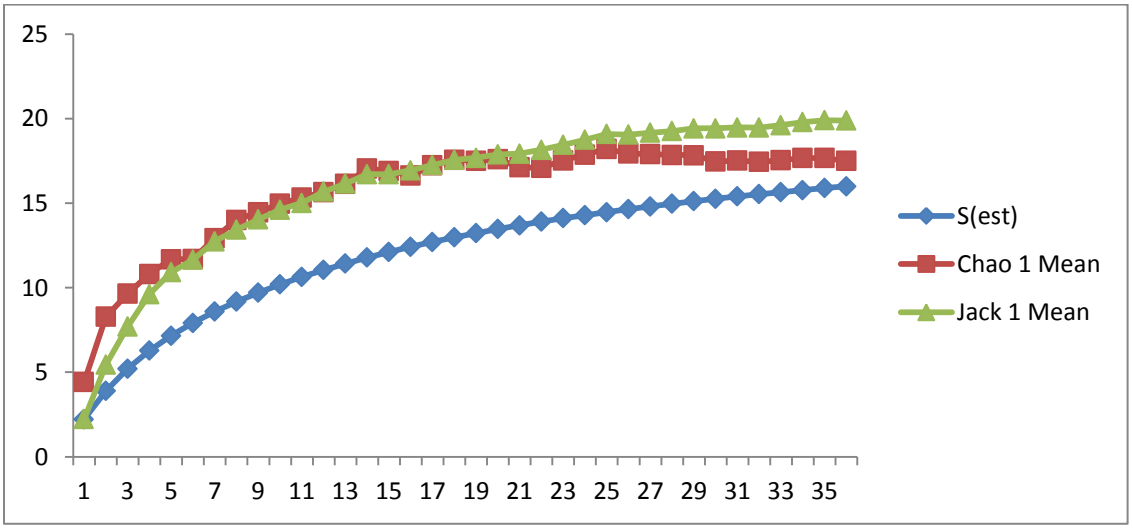


Figura 46. Curva de acumulación de especies realizada para los Bosques de la Finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro), Bosque Finca La Suiza y la Cienaga (Roldanillo), Bosques del Zanjón Potreritos (La Unión). En el eje X se ubican los trayectos y en el eje Y e el número de especies acumuladas.

2.7.3.3. Diversidad en cada localidad (Diversidad α)

En la Tabla 53 y Figura 47 se presentan los valores obtenidos con los índices de diversidad de Shannon, dominancia de Simpson, equitatividad de Pielou y Riqueza especifica calculados para el ecosistema y por cada localidad. Estos índices muestran que en los bosques de Toro se encuentra albergada la mayor diversidad.

Tabla 53. Índices de diversidad para cada zona evaluada. Acrónimos utilizados: para los Bosques de la Finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro), Bosque Finca La Suiza y la Cienaga (Roldanillo), Bosques del Zanjón Potreritos (La Unión).

INDICES DE DIVERSIDAD	Toro	Roldanillo	La Unión
Riqueza Anfibios	5	6	3
Riqueza Reptiles	11	7	9
Riqueza	16	13	12
Simpson_1-D	0,8382	0,8402	0,8478
Shannon_H	2,158	2,124	2,103

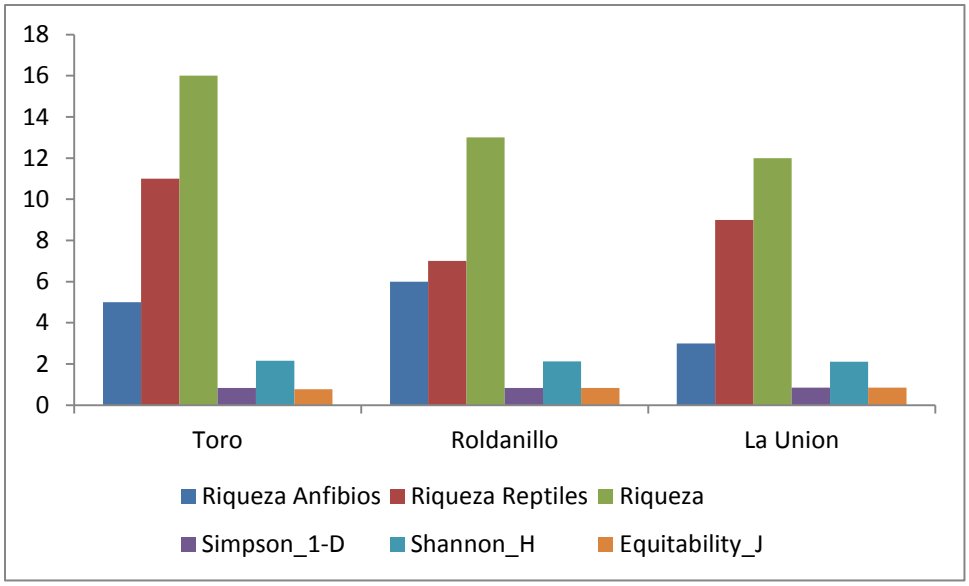


Figura 47. Índices de diversidad para cada una de las zonas evaluadas. El eje X presenta cada uno de las zonas y el eje Y el valor de los índices.

2.7.3.4. Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional

Dentro de los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro en los que se encuentra este ecosistema, se logró reportar la existencia de 23 especies, entre Anfibios y Reptiles. Las especies que se encontraron más abundantes fueron *Colostethus fraterdanieli* y *Gonatodes albogularis* con el 22,3% y 20,3% de los registros. Mientras que las especies menos abundantes fueron: *Gymnophthalmus speciosus, Iguana iguana, Ameiva ameiva, Norops auratus, Chironius spp, Spilotes pullatus, Mastigodryas spp, Oxyrhopus petolarius, Tricheilostoma cf macrolepis, Tricheilostoma spp.* Y *Chelydra serpentina* con menos del 1% de los registros (ver Tabla 52).

Para este ecosistema, el índice de diversidad de Shannon mostro un valor de 2,38 bits^{-1}. Indicando que en estos municipios este ecosistema vendría siendo poco diverso, pues el valor máximo suele estar cerca de cinco, aunque hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. Por su parte, el índice de Pielou tuvo un valor de 0,7591 lo cual indica que es un ecosistema donde las abundancias no se encuentran distribuidas de forma equitativa entre las especies. En cuanto al índice de dominancia de Simpson este presenta un valor de 0,8709. Esto quiere decir que se trata de una comunidad poca diversa donde algunas especies son dominantes, es decir hay especies que presentan un mayor porcentaje de individuos que otras. Conceptualmente, este índice parte de la

base de que un sistema es más diverso cuando menos dominancia de especies haya y la distribución de las abundancias sea más equitativa.

Municipio de Toro, Finca los Sueños y Hacienda El Rhin. Se encontraron 16 especies: *Rhinella marina, Craugastor achatinus, Colostethus fraterdanieli, Dendropsophus columbianus, Leptodactylus fragilis, Gonatodes albogularis, Hemidactylus brookii, Hemidactylus frenatus, Lepidodactylus lugubris, Iguana iguana, Norops auratus, Chironius spp, Mastigodryas spp, Oxyrhopus petolarius, Tricheilostoma macrolepis, Tricheilostoma spp*. Las especies más abundantes fueron *Gonatodes albogularis* y *Colostethus fraterdanielli* con el 17,6% y 16,5% de los registros respectivamente. Mientras que las menos abundantes fueron varias destacándose de los anfibios la especie *Dendropsophus columbianus*, y en reptiles, las culebras ciegas *Tricheilostoma macrolepis* y *Tricheilostoma spp* con menos de 2% de los registros.

Para esta localidad, el índice de diversidad de Shannon indica que hay poca diversidad al mostrar un valor de 2, 158 bits^{-1}. En tanto, el índice de Pielou tuvo un valor de 0,7783 lo cual indica que es un sitio donde las especies presentan una mayor diferencia en la distribución de las abundancias. En cuanto al índice de dominancia de Simpson este presenta un valor de 0,8382. Indicando la presencia de algunas especies que serían dominantes.

Municipio de Roldanillo, Finca La Suiza y Hacienda la Cienaga: Se registraron 13 especies: *Rhinella marina, Craugastor achatinus, Colostethus fraterdanieli, Hypsiboas pugnax, Leptodactylus fragilis, Lithobates catesbeiana, Gonatodes albogularis, Hemidactylus brookii, Hemidactylus frenatus, Norops auratus, Ameiva ameiva, Spilotes pullatus* y *Chelydra acutirostris.* Las especie más abundantes fueron *Colostethus fraterdanieli* y *Gonatodes albogularis* con 33% y 16% respectivamente de las observaciones.

Mientras que las menos abundantes fueron *Ameiva ameiva* y *Chelydra acutirostris* con el 1% de los registros. En esta localidad el índice de Shannon también indica que se trata de una comunidad poco diversa, arrojando un valor de 2,124 bits^{-1} .Por otra parte, el índice de Pielou mostró un valor de 0,8281 indicando que la distribución de las abundancias entre las especies en esta comunidad es similar. Mientras que el valor de 0,8402 dado por el índice de dominancia de Simpson muestra que dentro de la comunidad es también probable encontrar especies dominantes.

Municipio de La Unión, vereda la Campesina, Zanjón Potrerito: Se registraron 12 especies: *Rhinella marina, Craugastor achatinus, Leptodactylus fragilis, Gonatodes albogularis, Gonatodes vittatus, Hemidactylus brookii, Hemidactylus frenatus, Lepidodactylus lugubris, Gymnophthalmus speciosus, Iguana iguana, Norops auratus* y *Spilotes pullatus.* Las especies más abundantes fueron *Gonatodes albogularis* y *Rhinella marina* con 26% y 17% respectivamente de los registros y la especie menos abundante fue *Gymnophthalmus speciosus* con 1% de los registros. En lo que se

refiere a estos bosques el valor del índice de Shannon fue de 2,103 bits^{-1}, indicando poca diversidad. En cuanto al índice de Pielou este obtuvo un valor de 0,8462 lo que indica que la distribución de las abundancias por especie en esta comunidad es muy similar. En tanto que el índice de dominancia de Simpson al presentar un valor de 0,8478 indica que también es probable encontrar especies dominantes.

2.7.3.5. Discusión

Según Castro-Herrera & Vargas-Salinas (2008) para la región denominada por ellos como el valle interandino del Río Cauca se encuentran reportadas 50 especies de anfibios y reptiles de las cuales once son especies introducidas. En unos estudios más recientes, hecho específicamente para los ecosistema de humedal del departamento del Valle del Cauca se han adicionado once especies nativas (Bolívar-García & Castro-Herrera 2009) y se registra una especie más (Pedroza y Angarita-sierra 2010). Esto en total correspondería a 54 especies de anfibios y reptiles nativos registrados para el valle interandino del Rio Cauca. Por lo tanto, a nivel de paisaje el ecosistema representa el 43% de la riqueza herpetofaunística del valle interandino del Río Cauca en el departamento. Es decir, casi la mitad de esta herpetofauna se refugian en este ecosistema, vale la pena mencionar que, las listas de anfibios y reptiles reportadas representan un recuento histórico de la herpetofauna de la región que distan de representar su situación actual. Estos resultados quizá se acercan más a la situación real de la herpetofauna del Valle del Cauca y del ecosistema, revelando la importancia que tiene a nivel paisajístico como reservorio de especies.

Para el valle interandino del río Cauca del departamento del Valle del Cauca se encuentran registradas 9 especies de anuros nativos (Bolívar-García & Castro-Herrera 2009, Castro & Vargas-Salinas 2008) más *Leptodactylus insularum* (Pedroza y Angarita-sierra 2010) para tener un total de 10 anfibios nativos. De estos se registró el 70%, siendo notable la ausencia de la especie *Pristimantis w-nigrum* ya que estos taxones por su modo reproductivo (desarrollo directo) son altamente sensibles a la humedad, variable de tiempo con bajos valores debido principalmente a la falta de cobertura boscosa en el área de estudio.

De las 42 especies de reptiles nativas registradas para esta área natural 21 corresponden a serpientes asociadas a los humedales en el departamento (Bolívar-García & Castro- Herrera 2009, Castro & Vargas-Salinas 2008). De acuerdo con la información lograda, es peculiar que solo se haya detectado tan pocas especie de serpiente después de 30 días de muestreo y se encuentren ausentes especies que no exhiben mucha fidelidad a las zonas boscosas y comúnes en áreas que alguna vez estuvieron cubiertas por bosques secos (Lynch 2009), *Sibon nebulata, Spilotes pullatus* y *Bothrops asper* que toleran la intervención humana (Vargas-Salinas & Bolaños-L 1999) y los climas secos o *Micrurus mipartitus* que también puede habitar en zonas muy secas y se asocia a

asentamientos humanos (Campbell & Lamar 2004) lo que indica su tolerancia a la intervención de los ambientes naturales.

2.7.3.6. Especies introducidas

De las especies introducidas *Hemidactylus frenatus* es una especie asociada a ambientes peri-domésticos que generalmente no habita en ambientes naturales y no fue encontrada en los diferentes hábitats naturales evaluados, por lo tanto no se identifica como un amenaza para la biota nativa.

La rana toro *Lithobates catesbeianus* mostró una alta representatividad en los muestreos realizados demostrando su gran capacidad de colonización y establecimiento de poblaciones en el tiempo. Esta evidencia soporta la hipótesis de Daza-Vaca & Castro-Herrera (1999) de que eventualmente las poblaciones de anuros nativas y en especial de *Rhinella marina*, podrían verse reducidas por un posible solapamiento de nichos con *L. catesbeianus*; provocando una disminución en la cantidad de algunos de los recursos explotados por *Rhinella marina*, que antes de la introducción de la rana Toro eran más abundantes. Esto conllevaría a la competencia interespecífica entre las dos especies que según las evidencias observadas, provocaría fuertemente el detrimento de las poblaciones de *Rhinella marina*. Aparentemente la amenaza representada por la rana toro es para la zona de humedales, ya que por la mayor complejidad estructural de la vegetación acuática y arbustiva, el humedal es el más propenso a sufrir los efectos de este animal Rueda-Almonacid (1999), lo que explicaría las bajas abundancias en los hábitats de humedal de ciertas especies como *D. columbianus.* En sí, la rana toro representa la principal amenaza para las primeras etapas de desarrollo para la fauna invertebrada y en etapas posteriores para la ictiofauna y sobre todo para la propia fauna de anuros (Daza-Vaca & Castro-Herrera 1999).

2.7.3.7. Coberturas/hábitats importantes para la conservación.

Pocos vertebrados son tan dependientes de la humedad ambiental como los anfibios, cuyas distribuciones geográficas, ecología, comportamientos y ciclo de vida están fuertemente influenciados por la distribución y abundancia de agua, generalmente en forma de lluvia (Duellman & Trueb 1998). Son tres los órdenes de anfibios vivientes: Cecilias (Gymnophiona), las salamandras (Caudata) y los sapos y ranas (Anura). Se encuentran en una gran variedad de ambientes acuáticos y terrestres en todo el mundo. Ya sea en manantiales pequeños poco profundos ubicados en laderas escarpadas, enterrados en materia orgánica en descomposición cubierta por la hojarasca de una selva tropical, debajo de las rocas, en oquedades de árboles en descomposición o en las bromelias

ubicadas en la copa de los árboles, en conclusión los anfibios ocupan casi cualquier tipo de hábitat (Duellman & Trueb 1998).

La mayoría de especies poseen un ciclo de vida complejo y bifásico. Es decir, los adultos terrestres se desplazan a los pozos de agua para reproducirse, luego de variadas y complejas formas de cortejo, son depositados los huevos, en o cerca del agua. De dichos huevos resultan larvas acuáticas, las cuales son las principales consumidoras en el ambiente acuático (Altig y Jonhston 1989). Luego de sufrir una metamorfosis, los juveniles regresan al ambiente terrestre, en donde se convierten en adultos, llegada la madurez sexual, regresan al agua para reproducirse, completando de este modo el ciclo de vida, de esta manera los ecosistemas acuáticos en lugares donde estas especies habitan son importantes para completar su ciclo de vida y la pérdida de su conectividad podría rápidamente crear un desequilibrio (Duellman & Trueb 1998).

De manera particular, el orden Anura, constituye el grupo más diversificado y abundante de anfibios vivientes, son anfibios saltadores, con patas posteriores alargadas y sin cola, tienen distribución cosmopolita y se encuentran en casi todos los ambientes terrestres y dulceacuícolas. Los anuros pueden ser acuáticos, terrestres, fosoriales, arborícolas o presentar alguna combinación de estas características (Heyer et al. 1994). Algunos son de hábitos diurnos, como sucede en varias ranas venenosas (dendrobatidae), o por el contrario ser de hábitos nocturnos como se ha denominado a una gran cantidad de especies, sin embargo los picos de actividad para muchas especies, obedece patrones micro-climáticos, en los que se observan algunas especies durante ciertas temporadas.

Algunos tipos de coberturas resultan ser limitantes para algunas especies, pero muchas especies han podido adaptarse ante estos eventos. Un gran número de adaptaciones ha permitido que algunas especies colonicen ambientes muy perturbados, el desarrollo directo es una de las más conocidas, pues es el modo reproductivo del grupo más diversificado de ranas. No obstante, otras estrategias como la pigmentación oscura en los huevos, provee cierta protección contra el inclemente sol del mediodía.

Son tantas las estrategias reproductivas que su número es el mayor entre los demás vertebrados. Vale la pena mencionar que estas especies utilizan diferentes lugares para depositar los huevos: Aguas estancadas o corrientes, depresiones llenas de barro construidas por el macho, cavidades bajo troncos caídos o piedras, escombros o madrigueras, hojas que cuelgan sobre el agua o axilas de las plantas llenas de agua. La pequeña Rana Rubí, es una de las especies que utiliza esta estrategia y por eso es muy común observarla en las axilas de las bromelias donde se almacena el agua de las lluvias y se crea un microclima apropiado para el desarrollo de sus actividades fisiológicas.

La Hembra de *Colostehus fraterdanieli*, deposita sus huevos debajo de los troncos y de la hojarasca y posteriormente los machos adultos recogen los renacuajos para cargarlos sobre sus espaldas y llevarlos a una fuente de agua, estrategia muy típica entre las especies de la familia dendrobatidae, que ha sido considerada como el comportamiento social más complejo entre los anfibios.

Los Reptiles son mucho más abundantes en los bosques secos y muy secos que los anfibios. El hecho de estar provistos de escamas, les proveyó de una barrera frente al mundo externo logrando un papel preponderante en la colonización de estos ambientes tan hostiles, ayudando en la retención de líquidos y en la defensa, como sucede en las tortugas, en los que los escudos córneos de la superficie son formaciones epidérmicas queratinosas, con una capa de células vivientes por debajo de ellas.

De esta manera tanto los ambientes terrestres como los acuáticos han sido colonizados por estas especies, por ello son muy comunes que se les observe ocupando las distintas formaciones vegetales y artificiales que se aprecian en los paisajes. Esta conspicuisidad y amplia distribución dentro de este ecosistema, también se debe a la aparición del huevo con cascara con lo que colonizaron el ambiente terrestre con éxito. Estos organismos suelen colocar sus huevos en agujeros, entre vegetación en descomposición o los entierran en el suelo. No obstante este hecho, no ha favorecido completamente a algunas especies como la tortuga, que debe buscar tierra firme para poner sus huevos, situación que la hace bastante vulnerable.

Por otra parte, ciertos mecanismos fisiológicos y un arsenal de estrategias comportamentales, han producido que ciertos grupos de reptiles sean los más comunes y referenciados por la comunidad, como lo son las serpientes. Aunque carecen de patas, parpados y oído externo, han tenido mucho éxito y habitan en una gran variedad de ambientes. Debido a sus hábitos y a la alta toxicidad de muchas algunas con capacidad de matar a un hombre, son temidas y bien referenciadas. Algunas serpientes se han especializado para moverse por tierra, nadar o trepar a los árboles, casi todas es bueno desplazándose de cualquiera de estas formas. Unas cuantas son excavadoras como las serpientes del genero *Tricheilostoma*, que se pueden encontrar frecuentemente cuando se realizan excavaciones superficiales.

2.7.3.8. Elementos de los Anfibios y Reptiles a resaltar para su conservación

Los siguientes elementos a resaltar fueron escogidos por que caracterizan la biodiversidad del ecosistema, reflejar las amenazas y la escala a la que se está trabajando la declaratoria del área.

La Rana Rubí (Andinobates bombetes) una especie de interés para la conservación.

La rana venenosa del Cauca (*Andinobates bombetes*) (Foto 29) es un anfibio endémico poco conocido, que habita en parches de bosque entre los 650 y 2000 m en los departamentos de Quindío, Risaralda y Valle del Cauca en Colombia (Figura 48). Esta especie ha sido ubicada en el libro Rojo de los Anfibios del Valle del cauca como "En Peligro" (EN B1ab (iii)), lo cual indica que su distribución sobre la cordillera Occidental es un rango pequeño, que sus poblaciones han ido desapareciendo y que su hábitat está en condiciones de alta presión. De acuerdo con la categorización de CDC-CVC esta especie es ubicada en Categorías **S2** y es una de las especies incluidas en el Libro Rojo de los Anfibios de Colombia con una valoración de **VU A4c; B1b(iii)**. En cuanto a nivel global, según la UICN esta especie se encuentra categorizada como En Peligro **EN**.

Foto 29. Rana Rubí (*Andinobates bombetes*) Municipio de Toro, (Fotografía Carlos Burbano 2010).

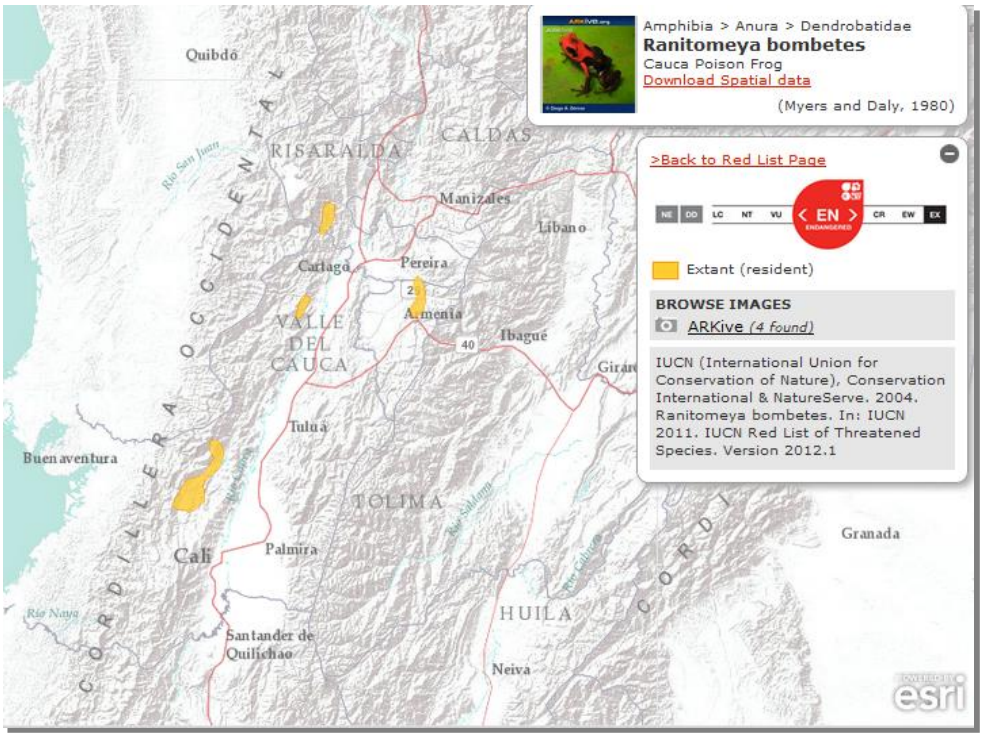


Figura 48. Mapa de distribución de la rana Rubí, Andinobates bombetes. Tomado de la IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 01 August 2012.

Las principales amenazas para esta especie son la perdida de hábitat y la degradación causada por la expansión agrícola, la extracción de madera, la fumigación de cultivos ilícitos y la eliminación y deterioro del recurso reproductivo (ej. las bromelias). Esta especie también hace parte del grupo de especies de interés científico por su belleza y carisma.

Esta especie, aunque no fue encontrada durante los muestreos ha sido reportada en años previos tanto en los bosques andinos como en las zonas de tierras bajas. Por lo general, cuando los muestreos y el periodo de días en campo son pocos, como sucede en las evaluaciones ecológicas rápidas, no todas las especies de la zona son registradas. En cuanto a Anfibios, este patrón es recurrente, ya que gran parte de la dinámica de sus poblaciones depende de los factores climáticos, encontrando especies que solo son conspicuas durante muy pocos días en el año.

La comunidad de Anfibios y Reptiles, su papel como sensores naturales de la calidad del ambiente:

Recientemente se está considerando a los anfibios y reptiles como un grupo muy idóneo de especies bio-indicadoras de la salud y calidad de los ecosistemas (Lambert 1997). Por medio del estudio y conocimiento de ciertos aspectos de la biología de estos animales podemos evaluar el efecto que los cambios en el medio tienen primero sobre sus poblaciones y luego sobre el ecosistema en general y así sugerir posibles medidas de conservación.

Los motivos que hacen que estos animales sean más sensibles a las alteraciones del medio y que actúen como verdaderos indicadores son varios. Por citar algunos, tanto anfibios como reptiles son pieza fundamental en las relaciones de los ecosistemas, ya que son a la vez depredadores y presas de otros animales. Debido a su estrecha vinculación con el medio terrestre y acuático y a su limitada capacidad de desplazamiento (ya que están estrechamente ligados a sus biotopos de reproducción), Son animales muy sensibles a las alteraciones locales del hábitat. Los anfibios además presentan una doble vida, terrestre y acuática que les hace acusar cambios en ambos medios, su dermis permeable y sus huevos sin cascara se hayan más expuestos a los factores exógenos pues no poseen una cubierta rígida que les aislé del medio.

Los científicos están constatando en los últimos años un descenso muy acusado a nivel mundial de las poblaciones de anfibios y reptiles. Las causas son muy variadas y no todas conocidas. En el caso de los anfibios varios factores globales, entre los que se destacan la lluvia acida, el calentamiento global y la perdida de la capa de ozono son grandes responsables de este descenso en sus poblaciones. Pero sin duda el principal factor de amenaza con el que se enfrentan tanto las poblaciones de anfibios como de reptiles es la perdida y alteración de sus hábitat. La transformación de los espacios naturales en macro cultivos, el riego de los cultivos con pesticidas, el vertido de contaminantes a las charcas, el elevado número de atropellos en carretera, la urbanización descontrolada y los incendios, son solo algunos de los principales factores que más directamente son responsables de la disminución de sus poblaciones.

Además, hay que añadir un factor muy importante y es la extendida práctica de matar cualquier animal con aspecto de serpiente o sapo que se encuentre. Los anfibios y sobre todo los reptiles inspiran sin duda en nuestro país más temor y aversión que simpatía. Su desconocimiento ha llevado a tildarlos de animales peligrosos.

Las especies con preferencias de hábitat y restringidas se consideran buenas indicadoras. Entre las ranas hay las que dependen de hábitat restringidas y las que son generalistas, es decir que viven en cualquier parte. La diversidad de ranas es un fuerte indicador de salud del bosque, por el contrario, cuando hay intervención se encontrara solamente pocas variedades, que compiten con aquellas

especializadas en solo un cierto tipo de hábitat. Las ranas son particularmente sensibles a cualquier cambio del ambiente de la temperatura y humedad y de presencia de contaminantes.

Actualmente los objetivos de cualquier plan de conservación de la biodiversidad incluye el incremento de la extensión espacial de áreas naturales y el mejoramiento tanto de la calidad de las áreas naturales existentes como de la abundancia y diversidad de plantas y animales nativos. Un componente importante del plan es un proceso de evaluación adaptativa que será utilizado para medir el desempeño del mismo y poder recomendar cambios cuando fueran necesarios. La comunidad de anfibios y reptiles se han propuesto como un grupo importante para este proceso de evaluación gracias a la sensibilidad que presentan a los cambios del ambiente y demás factores mencionados en los párrafos anteriores.

De nuevo, vale la pena resaltar que en su papel de especies bio-indicadoras los anfibios y reptiles pueden ser excelentes indicadores del éxito de la restauración del área protegida, pero esto requerirá de una clara comprensión de cómo estos organismos responderán a los cambios del ambiente. Actualmente, se están dirigiendo programas de investigación para el uso de la herpetofauna como especies indicadoras de la restauración del ecosistema.

Estos programas consisten en proyectos de investigación coordinados que se llevan a cabo a lo largo de escalas amplias tanto espaciales como temporales alrededor del ecosistema dentro del área protegida. El objetivo de esta investigación es el desarrollo de herramientas necesarias para predecir y monitorear los cambios en las comunidades de anfibios como consecuencia de la restauración. La salud y densidad de estas especies son indicadores tanto de la salud de los niveles tróficos inferiores de los que éstas se alimentan así como de sus predadores, por esto su implementación dará como resultado la evaluación eficiente de las estrategias de conservación.

2.7.3.9. Amenazas, estrategias y acciones de conservación.

La zona se caracteriza por presentar vegetación principalmente pastizales xerófilos con árboles y arbustos sobre las laderas con fuerte pendiente así como pequeños y distantes remanentes de bosque seco, mientras que en las partes altas se encuentran la zona de recarga de acuíferos.

Actualmente las condiciones originales del ecosistema han sido transformadas y la cobertura original ha desaparecido casi por completo produciendo un ecosistema más simple. Dicho cambio ha derivado a la adecuación de tierras para la agricultura en los pequeños valles aluviales donde la aplicación intensiva de agroquímicos y fertilizantes es intensa, así como la canalización de quebradas para el riego en los sectores más secos.

Amenazas. Múltiples causas se han atribuido al colapso reciente y la desaparición de un gran número de anfibios, dentro de las que se destacan la destrucción, fragmentación y el deterioro de los hábitats naturales, la introducción de especies exóticas y en algunos casos la sobre explotación comercial de algunas especies. Tales actividades tienen al borde de la extinción a un poco más de medio centenar de anfibios en Colombia, los cuales requieren medidas urgentes y eficaces para su conservación (Almonacid *et al* 2004).

Fragmentación y pérdida de cobertura. El particular estilo de vida de los anfibios que pasa, por lo regular, sus primeras fases de vida en el agua y luego se dispersan a través de hábitats de tierra firme, los hace muy vulnerables a la perturbación del medio ambiente, la fragmentación de los bosques aísla las poblaciones que escasamente conectadas son incapaces de mantenerse en el tiempo, se conoce muy bien el efecto cascada que ocurre a partir de este proceso, el cual deprime la diversidad genética ocasionando subsecuentemente un efecto deletéreo de especies debido a la alta endogamia.

Por otra parte, la modificación del ambiente genera a su vez cambios en la temperatura y humedad que son elementos fundamentales para la vida especializada de los anfibios y se ha demostrado que son factores importantes que determinan el establecimiento de poblaciones. A saber los cambios en la estructura del bosque también puede producir efectos directos e indirectos sobre las comunidades locales y regionales (p.ej. pérdida directa de hábitats, cambios micro-climáticos, reducción de micro-hábitat disponible, pérdida de nichos tróficos, entre otros).

Patógenos. Hoy en día uno de los factores más atendidos por la comunidad científica ha sido la presencia del hongo Quitrido, seguido de manera independiente o con relación de causa, de todo lo implícito en el cambio climático. Tres aspectos son de importantes a considerar sobre la biología del *Bd*. Primero, este hongo crece en cultivo solo a temperaturas frías. Esto podría explicar porque las especies montanas son las más afectadas. Segundo, el *Bd* parece vivir solo en hábitats acuáticos, lo que explica la disminución de las poblaciones de anfibios que viven en hábitats riparios. Tercero, el *Bd* afecta en primer lugar la morfología bucal de los renacuajos, lo que explica porque algunos renacuajos en las áreas afectadas pueden haber perdido elementos con sus consecuencias lesionantes.

Actividades ganaderas y agrícolas. Estas actividades desarrolladas en los centros urbanizados o suburbios alrededor de las ciudades o municipios del Valle del Cauca, ocasionan un serio daño a estos hábitats circundantes que funcionan a su vez como el límite entre las zonas productivas y las de reserva naturales, debido a la desaparición de la cobertura vegetal natural, la introducción de especies foráneas, el entubamiento de las aguas superficiales, la contaminación de las aguas y los suelos con pesticidas y herbicidas, la perdida de la cubierta del suelo por efecto de los usos

extremos, la quema deliberada de la vegetación para establecer potreros, causa serios efectos sobre la diversidad de esta fauna, siendo estas actividades un factor asociado con el desarrollo humano.

Ganadería extensiva. El uso de tierras para el pastoreo de ganado en las zonas secas, es una de las presiones que ejercen un mayor impacto en el área. El pisoteo del ganado conduce a la formación de suelos desnudos y a una disminución significativa de la capacidad de retención de agua del mismo. Además Para adecuar los terrenos para el ganado los propietarios de las tierras queman la vegetación lo cual permite la apertura de potreros. Esto tiene consecuencias directas sobre la heterogeneidad vegetal de las zonas naturales, la alteración que ocurre en estas son un gran problema ya que estas zonas brinda las condiciones de refugio y humedad para las especies de anfibios y reptiles. Cuando estas condiciones son afectadas por la creación de potreros se disminuyen los hábitats potenciales llevando a las especies a estar recluidas en zonas muy restringidas que brindan un mínimo de condiciones para sus actividades vitales.

Quemas. Las quemas deliberadas son otro de los factores que afecta negativamente a las poblaciones e individuos de anfibios y reptiles, ya que la gran mayoría de ellos no pueden huir a estas condiciones extremas, además que cambian abruptamente las condiciones de la vegetación ocasionando una reducción de los sitios de refugio y reproducción utilizados por estas especies.

Adecuación de tierras para cultivo. Las actividades agrícolas acarrean un serio deterioro para el ambiente al traer consigo la desaparición de la cobertura vegetal natural, la introducción de especies foráneas, la perdida de la cubierta de los suelos por uso de maquinaria pesada, la tala y quema deliberada del bosque y pastizales naturales, la contaminación de las aguas y los suelos con el uso de pesticidas y herbicidas Además la utilización de pesticidas y herbicidas reduce las poblaciones de insectos, quienes son fuente directa de alimento de los anfibios (CVC 2003).

Si la destrucción de los hábitats es permanente (como en las zonas intensamente cultivadas), las poblaciones fuente de los anfibios y reptiles son agotadas y las rutas de dispersión son destruidas con lo cual se produce el colapso de las mismas, el cual se podría atenuar si se logra mantener la interconexión entre los hábitats a través de corredores biológicos. De forma particular, basta recordar que una gran parte de los anfibios mantienen una distribución lineal, dispuesta a todo lo largo de las quebradas y riachuelos, y que casi todos ellos tiene la probabilidad de sobrevivir si se mantienen la franja de vegetación ripária.

Por último, la agricultura y la ganadería contribuyen a aumentar la erosión de los suelos, especialmente en las laderas de las montañas, y las cargas excesivas de sedimentos arrastrados por las lluvias afectan las posturas de renacuajos de un gran número de especies de rana con modos de reproducción generalizados.

Estrategias. Como el esfuerzo para proteger la fauna de anfibios y reptiles amenazados desborda ampliamente la capacidad económica para conservarlos, es necesario seleccionar áreas prioritarias que se distingan por poseer concentraciones excepcionales de especies únicas y en inminente riesgo de extinción, a fin de aglutinar en estos lugares las acciones indispensables para garantizar la perpetuación de las mismas, Es necesario enfatizar el valor de las especies endémicas y de la biota que posea distribuciones restringidas, como indicadores biológicos de ecosistemas o hábitats que requiere urgentes medidas de protección, como ocurre en este ecosistema.

La estrategia a desarrollar es permitir el establecimiento de pequeños corredores biológicos entre los bosques andinos y los bosque secos de las zonas, mediante la conexión de cañadas o quebradas y sus franjas forestales protectoras. Estos ejes conectores son importancia para los anfibios y reptiles ya que favorecen condiciones mínimas vitales para la sobrevivencia de los dos grupos y de otros grupos naturales, pero, específicamente estas zonas brindan unas mayores condiciones de humedad y agua disponible que favorece los procesos reproductivos de las especies de la zona.

Por último es importante promocionar el desarrollo de un programa de monitoreo y seguimiento de las comunidades de anfibios en aquellas zonas protegidas y sin protección. Una oportunidad, seria en la reserva Catíos en el municipio de Toro, lugar en el cual se encuentra *A. bombetes.* Además de estar muy cerca de la zona de estudio, esta reserva se caracteriza por su alta diversidad biológica y facilidad de acceso, en donde el fenómeno de declinación global de los anfibios puede resultar en la pérdida irremediable del rico patrimonio natural de los colombianos. La consecución de este conocimiento nos permitirá implementar con mayor efectividad técnicas de repoblación para la conservación de esta especie.

Una de las herramientas que han sido utilizados para mejorar las poblaciones de anfibios, ha sido el enriquecimiento de hábitat, estrategia muy conocida en las herramientas del manejo del paisaje. Dado que los anfibios necesitan de ciertas condiciones ambientales óptimas para poder sobrevivir, el implementar estudios que evalúen como actúa el ensamble de anfibios tras la realización de estas estrategias daría información de primera calidad sobre el estado de los bosques y la eficiencia de las distintas estrategias de conservación.

2.7.3.10. Conclusiones y recomendaciones

Los anfibios y reptiles han sido utilizados como especies indicadoras, debido a que la mayoría de ellos tienen una alta dependencia por zonas con condiciones de humedad alta y con presencia de agua, que permitan sus condiciones mínimas vitales. Pero en los bosques secos normalmente están presentes especies con requerimientos menores de humedad o que están adaptadas a esas

condiciones de temperatura y humedad. Especies con requerimientos tan específicos de hábitat difícilmente serían encontradas en condiciones tan específicas como estos enclaves secos.

Idealmente las especies indicadoras deben (a) tener una amplia distribución geográfica, (b) ser lo suficientemente sensible para alertar sobre cambios tempranos, (c) debe ser fácil de contar, medir, calcular o colectar y (d) proporcionar una evaluación continua a lo largo de una amplia gama de factores e intensidad de estrés (Noss 1990, Carignan &Villard 2002). Diferentes estudios han demostrado que las ranas son gremios susceptibles a la fragmentación del hábitat pero las especies que viven en estos enclaves normalmente son especies de amplia distribución y normalmente abundantes, si en las zonas existen las mínimas condiciones para que se establezcan poblaciones sanas de estas especies.

En este sentido especies como *Craugastor achatinus, Colostethus fraterdanieli y Rhinella marina*, en los anfibios y *Anolis auratus* en los reptiles podrían ser utilizadas para monitorear cambios en estos ecosistemas. Estas son especies relativamente abundantes en este ecosistema, su seguimiento continuo nos permitiría no solo inferir cambios en las estructuras poblaciones sino evaluar las consecuencias de las distintas actividades humanas y prevenir los impactos indeseables. Este tipo de monitoreo deberá ser proyectado para medir el efecto de la acción antropogénica sobre las especies amenazadas (monitoreo de impacto) y conocer los cambios en la biodiversidad mediante especies indicadoras (monitoreo de biodiversidad).

Dentro de las acciones primarias a ejecutar dentro de la zona de estudio se debe promover el uso de prácticas agroforestales que conduzcan a crear un mosaico de pequeños claros rodeados de fragmentos de bosque como substituto de la tala rasa, la preservación de la vegetación raparía, la protección de las quebradas que conectan con las zonas andinas y el aumento de la conectividad entre los fragmentos a través de corredores, constituyen prácticas de manejo excelentes para la conservación de los anfibios y reptiles.

Como actividades complementarias están la protección de los pantanos y humedales, como los que se encuentran en la Hacienda la Ciénaga ya que son un importante reservorio de agua, para la fauna y para los humanos. Por último, la educación ambiental es un poderoso instrumento para proteger la diversidad biológica y el medio ambiente, y debe estar orientada no solo a capacitar a los administradores de fauna, sino al público en general, para ganar el aprecio sobre la vida silvestre y los beneficios de su conservación. De esta manera se podrían diseñar e implementar campañas educativas para la conservación de los anfibios.

3. CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA

3.1. HISTORIA DE POBLAMIENTO

El área se encuentra ubicada entre los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro, en la zona denominada RUT, situados en la subregión norte del departamento del Valle del Cauca, el más importante del suroccidente colombiano y el tercero más importante del país después de Cundinamarca y Antioquia. Esta relevancia se debe a su ubicación estratégica entre la región andina, la región pacífico y el sur de Colombia en la frontera.

El proceso histórico mediante el cual fue habitada la zona y en general la subregión del Norte del Valle, está determinado particularmente por los accidentes geográficos y por la cercanía de la zona respecto al Río Cauca, el cual recorre por el Valle geográfico cerca de trescientos kilómetros de extensión entre Santander de Quilichao y La Virginia.[112]

Por otra parte, las similitudes de la fundación de los Municipios de Toro y de San José de Roldanillo, la conversión de los poblados indígenas de Pescadero o Guare (hoy Bolívar), de Huasanó y de Yotoco en cabezas cantonales a lo largo de La Colonia, forman parte de una misma matriz socio-histórica que se puede constatar en la conformación socio-económica de la región.[113]

La fecha de fundación de las ciudades vallecaucanas están estrechamente ligadas con la evolución de estos procesos; es así que entre los años 1500 y 1600 fueron fundados Roldanillo, Toro y La Unión, siguiendo una pauta colonizadora muy española pero determinada por la geografía física y humana de aquel entonces. A nivel regional la fundación de las ciudades se dio primero en poblados de blancos primigenios: Cali, Buga y Cartago. Luego las poblaciones de camino real: Toro, Roldanillo, La Unión, Bolívar, Riofrío, Yotoco, Vijes y Yumbo. Se sigue las de la expansión de Buga con la fundación de Tuluá, San Pedro, Palmira, Bugalagrande, Guacarí y Obando. Un siglo después las de las ciudades intermedias. Andalucía, Zarzal, La Victoria, Cerrito. Después, forzadas por la colonización antioqueña: El Cairo, El Águila, El Dovio, Versalles, Trujillo, Restrepo, Calima, Alcalá, Ulloa, Sevilla, y Caicedonia; por último tenemos a Dagua y La Cumbre se generaron a partir del ferrocarril del Pacífico.[114]

Desde la época de La Colonia, el poder blanco asentado en Buga, con su carácter feudal y sus grandes beneficios económicos, se apropió de la planicie del valle geográfico del río Cauca, base sobre la cual se funda el actual modelo económico regional, hoy representado en gremios e instituciones, fundamento de la pirámide social vigente. Así se comprende que la persecución de que fue objeto la cultura de los Pijaos, haya sido retratada en múltiples documentos que datan desde la colonia, dando cuenta del prejuicio que sobre ellos pesó en tanto se les consideraba antropófagos (caníbales), comerciantes de carne humana, herejes, entre otros; razones por la que se justificó el

[112] Gardeazábal, Gustavo (2001). *Se llamaba país vallecaucano.* p.p. 15/25.
[113] Ibíd.
[114] Ibíd.

exterminio, aunque en el fondo primó el interés del blanco por mantener el mito y la estigmatización de los poblados donde se entrecruzaban, para comerciar o para conseguir mano de obra de sus descendientes o de los supervivientes, como por ejemplo sucedió en Tuluá.[115]

Los Gorrones por su parte no sufrieron igual persecución, porque ellos asumieron la convivencia obligada de ser los habitantes del largo camino que circundaba la cordillera Occidental y el rio Cauca el cual siguieron usando los conquistadores y luego por mucho tiempo usado por los señores de La Colonia, quienes se desinteresaron de hacerse dueños de las tierras poco fértiles del piedemonte cordillerano o de las muy secas de laderas, aun cuando no renunciaron a su carácter conquistador de estigmatizar a los indígenas.[116]

Al igual que los Pijaos, estos fueron considerados salvajes y caníbales. Pero estos a diferencia de los otros no peleaban, más bien pescaban y comerciaban con sus peces. Les diferenciaba de los Pijaos es que celebraran las fiestas y aniversarios de sus difuntos, para lo cual rompían con su estructura semejante a la feudalista -y por ende de tipo separatista-, reuniéndose los de un pueblo y otro para despedir a sus muertos. Se tiene conocimiento que los Gorrones, por su carácter conciliador se fundieron con sus conquistadores y/o sucumbieron a las pestes y a la sed de oro del español. Se sabe que otros indios de la llanura del Pacífico descendieron hasta el mar adentrándose en la selva húmeda. De modo que según Gardeazabal, las características culturales del norte del Valle del Cauca tienen mucho que ver con las nociones de violencia de los Pijaos y de camaradería de los Gorrones. Lo que si es claro es que debido a la guerra desatada por Sebastián de Belalcázar contra las poblaciones indígenas, las enfermedades provenientes del viejo continente, las armas españolas, sumado a la falta de unidad de dichos grupos y el mestizaje, condujeron a la desaparición de los indios que habitaban en las estribaciones del río Cauca. [117]

Por otra parte, en el marco de los procesos de colonización de las tierras de esta zona por parte de la Corona española, se dio la fundación del Municipio de Roldanillo el día 20 de enero de 1576 con el nombre de Villa de Cáceres, por el capitán español Francisco Redondo Ponce de León. Ya en 1.824 fue nombrada cabecera por Ley Territorial del 25 de junio y formaba parte de Buenaventura. Para el año de 1894 fue declarada capital de provincia y se le dio el nombre de “Arboleda” (Ley 34/94); esta categoría la conservó hasta 1910, año en el que se creó el Departamento del Valle y fue catalogado como Municipio.[118]

A causa de la corriente migratoria generada por los colonos antioqueños, que inicia en las postrimerías del S. XVIII y que se desarrolla a lo largo de los S. XIX, hasta mediados del S. XX, se abre paso al proceso de transformación de los suelos de la zona de ladera, donde fueron reemplazados los bosques naturales de la región por potreros para pastoreo, en tanto que la zona plana permanecía inundada, principalmente por el río Cauca. Se considera que la ganadería extensiva contribuyó en gran medida a la degradación de los suelos de ladera, e incluso a la

[115] Ibíd.
[116] Ibíd.
[117] Ibíd.
[118] Plan de Desarrollo Roldanillo. Óp. Cit.

desaparición de varios cauces naturales, lo que trajo consigo el desabastecimiento de agua para consumo de los habitantes del municipio.[119]

El municipio de La Unión por su lado fue fundado el 28 de enero de 1604 por el señor Juan Jacinto Palomino y Vecinos de Toro con el nombre de "Hato de Lemos". Se constituye a partir de las haciendas de Pedro y Fernando de Lemos. Los trabajadores de la familia Lemos se situaron sobre una planicie y construyeron sus viviendas, hasta que entre los años de 1.729 a 1.731 se hizo el trazado del caserío. Para 1.796 se realiza la demarcación de la plaza principal, bajo la orientación del Alcalde Mayor de Cartago, Don Miguel Sanz y del Virrey Don Josef de Espeleta, quien ordenó la actuación sobre los terrenos, con base en los asentamientos urbanos de fundación española. Ya para el año de 1796 se oficializa la primera fundación de la población, con la demarcación de la actual plaza principal y la designación de los lotes para los edificios públicos y solares para los fundadores. El censo de 1843 se refiere al distrito parroquial del Hato de Lemos adscrito al Cantón de Toro, uno de los once cantones de la Provincia de Popayán.[120]

Los cambios políticos del país que ocurridos en el siglo XIX por cuenta de la gestación de la independencia frente a la corona española, conllevaron al desconocimiento de dicha fundación, lo que implicó la realización de una nueva en el año de 1880. Así, se determinó que el caserío del Hato de Lemos fuera un Distrito.

La Provincia de Toro fue reducida en 1880, año en el cual se creó la Provincia de Quindío de la que entró a formar parte el Distrito Hato de Lemos. Finalmente en 1890 se erige como Municipio de La Unión.[121]

Toro por su parte fue fundado en 1753 por Melchor Velásquez de Valdenebro en el actual Departamento del Chocó. Se cree que el nombre del municipio se debió al hecho que entre los conquistadores que visitaron la región había personas provenientes de Toro (Zamora, España).[122] Para el año de 1811 fue declarada como ciudad confederada del virreinato español, entrando a formar parte de las seis ciudades confederadas del Valle del Cauca.[123]

[119] Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Roldanillo. 2000.
[120] Alcaldía de La Unión [en línea] «http://www.launion-valle.gov.co/informacion_general.shtml#historia» [consultado el 15 de agosto de 2013]
[121] Ibíd.
[122] Alcaldía de Toro [en línea] «http://www.toro-valle.gov.co/informacion_general.shtml#historia» [consultado el 15 de agosto de 2013]
[123] Ibíd.

3.1.1. Historia de poblamiento reciente

En términos generales la historia de poblamiento reciente de los municipios del norte del Valle del Cauca se debe en gran medida al proceso de colonización antioqueña, flujo migratorio mejor conocido como "colonización paisa" o antioqueña. No obstante, según el historiador Jaime E. Londoño, la colonización del norte del Valle del Cauca, que comenzó hacia 1850 sobre las cordilleras Occidental y Central, no fue un producto exclusivo de este grupo social.[124]

En ese orden de ideas, se recalca que en este proceso de poblamiento también asistieron nariñenses, tolimenses, cundinamarqueses, boyacenses, santandereanos y caucanos. Claro está, cabe decir que el poblamiento de esta subregión, fue resultado básicamente del proceso de colonización paisa (antioqueño y caldense), pues en fin de cuentas los paisas han sido los principales protagonistas del poblamiento de la región, dado que representaban el 80% de los colonos que para aquella época ocuparon este territorio.[125]

Tres grupos sociales han hecho parte del poblamiento reciente del municipio de La Unión: el Caucano, el Paisa y Mixto[126]. El Caucano por su parte se ubicó en la parte plana, en la zona del pie de monte y en el Valle, que desde la colonia han venido situándose en el territorio, por lo que se considera que dieron origen al asentamiento de fundación de La Unión en 1796, con un grupo de cerca de 1.000 habitantes, en su mayoría "pardos o mulatos". En efecto, los pobladores de barrios como San Pedro y el corregimiento de San Luís son producto de la migración de este grupo, caracterizándose por ciertas tradiciones, genotipo y costumbres alimenticios como el café con leche, el pandebono y el pan de yuca.[127]

Por otra parte, el grupo denominado "Paisa" se ubicó en la zona de ladera y montaña, especialmente durante los años cincuenta; se caracterizan por el genotipo, por lo general, de raza blanca, por su vocación hacia los cultivos de café y plátano, por su arquitectura, estructura social y por sus hábitos alimenticios, entre los que se destacan el consumo de chocolate, arepa, fríjoles y agua de panela. Este grupo se encuentra identificado dentro de lo que Virginia Gutiérrez[128] denomina *complejo cultural de la montaña o antioqueño*, caracterizada por una subcultura matriarcal, con fuerte arraigo a la tradición, la religiosidad y la familia. Probablemente algunas veredas como la Despensita, Paramillo, Trinidad, Ojedas, Sabanazo, Violetas, El Castillo, El Rincón, El Tamboral, El Ajizal, El Oso y corregimientos como Quebrada grande, La Aguada y Despensa, son resultado de la migración paisa.[129]

---

[124] Centro virtual Isaac [en línea]. *Los Ecos de la Colonización Antioqueña en el Valle del Cauca*.– Centro virtual Isaac. «http://dintev.univalle.edu.co/cvisaacs/index.php?option=com_content&task=view&id=897&Itemid=200» [Consultado el 16 de agosto de 2013].

[125] Ibíd.

[126] Se refiere a un origen múltiple.

[127] PDDM La Unión. Op.cit.

[128] *Gutiérrez de P, Virginia. 2000. Familia y Cultura en Colombia. Tipologías, funciones y dinámica de la familia. Manifestaciones múltiples a través del mosaico cultural y sus estructuras sociales.*

[129] Ibíd.

Finalmente, el grupo social "mixto" se asentó en la cabecera municipal; se compone de personas que forman parte de los dos grupos antes mencionados, entre otros migrantes que provienen de diversos departamentos. Según el censo de población de enero de 1968, La Unión había recibido migraciones de departamentos como Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Chocó, Huila, Magdalena, Meta y del Tolima, pero se destacan los migrantes caldenses.[130]

3.1.2. Arqueología de la región

Para algunos autores, en el área no hay evidencias científicas de poblamientos precolombinos o de las etapas iniciales de la época del contacto. A decir de Rodríguez, "no se tienen vestigios arqueológicos de gran relevancia, ni lenguas, testimonio escrito o escultórico y tan solo por sus tumbas y sus orfebrerías (cerámica) podemos saber las de los Gorrones y Pijaos eran pobres y torpes.[131] Esta visión excluye la posibilidad de valoración cultural de los pueblos que habitaron la zona y de los cuales, si bien no hay registros importantes de su tradición orfebre que los pudiera comparar con manifestaciones culturales Calima o Quimbaya, desde la etnohistoria si las hay de su conocimiento del entorno. Tal vez el artefacto humano de mayor importancia científica en la zona fue hallado en el municipio de Toro y consiste en una punta de proyectil en hueso de marfil, asociada a unos restos de mastodonte, evidencia clara de caza en la época precolombina. (Rodríguez (2002) cit. por Clavijo.). Este es uno de los más importantes hallazgos paleontológicos que corresponde a una etapa al parecer precerámica, ubicada alrededor de 10.000 años antes de Cristo y que evidencia la práctica de la cacería de megafauna pleistocénica, posiblemente, ya en esa etapa, en proceso de extinción. En la casa de la cultura de Toro se pueden ver los restos del animal y otra serie de restos arqueológicos de la zona. En el municipio vecino de Bolívar en límites con Roldanillo, se han encontrado numerosos vestigios de pueblos precolombinos que se evidencian en plataformas de vivienda, caminos, cementerios, además de material cerámico, lítico y metalúrgico.

En una etapa posterior aparecen los pueblos gorrones, los cuales a la llegada de los españoles estaban constituidos en cacicazgos y eran considerados de los pueblos con más habitantes. A la llegada del español y ante la ausencia de mano de obra para la producción de alimentos y para el trabajo en las minas que sostuvieran los pueblos españoles, se crean las encomiendas con las que aparentemente se pretende lograr el amparo de los indios. Segun Langebaek[132], la encomienda consistía, "en la distribución de un grupo de indígenas, generalmente un "pueblo" indígena, a un conquistador, quien obtenía el derecho a utilizar a los indios en sus diversas empresas económicas y a cobrarles un tributo y se obligaba en cambio a adoctrinar a los indios y a mantener caballo y armas para defender la ciudad española de cualquier ataque". Ante la decadencia de la encomienda, continúa vigente la necesidad de mantener los indígenas concentrados y dedicados en gran medida a la producción de agrícola. Así surgen los pueblos de indios que se entienden como "una

[130] Ibíd.
[131] Ópus. Cit.
[132] Langebaek Rueda, Carl Henrik, Melo, Jorge Orlando, 1942.

concentración de indígenas provenientes de una o varias tribus, en un área determinada para que, organizados a la manera de las villas españolas, sean asequibles al adoctrinamiento y al recaudo de los tributos"[133]. Uno de los pueblos de indios más notable es el de Roldanillo, el cual venía de la Encomienda en la cual estaban concentrados los indios gorrones, los del pueblo de Riofrio y los del pueblo del pescado. Según Valencia LLano[134], estos pueblos tuvieron un desarrollo diferente a los del resto del Valle, por depender más de la Corona que de los encomenderos. Estos pueblos dieron origen a la mayoría de las ciudades del Valle del Cauca, entre ellos, Roldanillo, pues en ellos se mezclaban diferentes tribus, con distintas lenguas y culturas, pues fue una institución de aculturación y dominación.

Otra fuente nos muestra que posiblemente el pueblo de los Gorrones, corresponde a la cabecera del hoy municipio de Bolívar y no de Roldanillo. De este pueblo decía Cieza de León: *Cae esta provincia en los términos y jurisdicción de la ciudad de Cali; junto a ellos, y en la barranca del río, está un pueblo no muy grande, porque con las guerras pasadas se perdió y consumió la gente de él, que fue mucha; de una gran laguna que está pegada a este pueblo, habiendo crecido el río, se hinche, la cual tiene sus desagüaderos flujos cuando mengua y baja; matan en esta laguna infinidad de pescado muy sabroso, que dan a los caminantes y contratan con ello en las ciudades de Cartago y Cali y otras partes; sin lo mucho que ellos dan y comen, tienen grandes depósitos de ello seco para vender a los de las sierras, y grandes cántaros de mucha cantidad de manteca que del pescado sacan. Al tiempo que veníamos descubriendo con el licenciado Juan de Vadillo llegamos a este pueblo con harta necesidad, y hallamos algún pescado; y después, cuando íbamos a poblar la villa de Ancerma con el capitán Robledo, hallamos tanto que pudieran henchir dos navíos de ello. Es muy fértil de maíz y de otras cosa esta provincia de los gorrones; hay en ella muchos venados y guadaquinajes y otras salvajinas, y muchas aves; y en el gran valle del Cali, con ser muy fértil, están las vegas y llanos con su hierba desierta, y no dan provecho sino alos venados y a otros animales que los pasean, porque los cristianos no son tantos que puedan ocupar tan grandes campañas*.

Las comunidades del área con las cuales se ha venido trabajando, señalan que anteriormente hubo mucha actividad guaquera en el área de estudio y afirman que todavía pueden encontrarse restos de vasijas, de ollas de barro y de piedras empleadas en la cocina y en la caza, las cuales suelen encontrarse durante las excavaciones que se realizan para la adecuación de la infraestructura del servicio público de energía eléctrica, por mencionar un ejemplo.

3.1.3. Caminos prehispánicos

El Río Cauca fue utilizado por los indígenas para navegar, pero no se tiene registros de que haya sido usado a lo largo, de sur a norte, para fines de intercambio entre los distintos grupos primitivos. Sin embargo, sí existe registro de la existencia de un camino precolombino desde Anserma hasta Jamundí bordeando el pié de monte de la cordillera occidental, al lado del Cauca. Tuvo que haberse usado ancestralmente, al igual que el que usaron los descendientes de los Pijaos en la margen

[133] Zuluaga Francisco. 1984. Los pueblos de indios en La Colonia.
[134] Valencia Llano Alfonso. 1998. La evolución de los pueblos de indios en el Valle del Cauca. Editorial UNIVALLE.

oriental del río. Algunas investigaciones dan cuenta que el camino que de Anserma conducía a Jamundí fue usado durante siglos por los indios Gorrones para comerciar con pescado y con el oro de los Calimas y durante La Conquista y La Colonia fue usado como ruta predilecta para ir desde Popayán hasta Antioquia. El cronista Cieza de León describe su paso viniendo de Cartago para llegar a Cali y los pueblos que habitan y con ello, pero se identifica como un camino real.

Rómoli (1976)[135], hace un recorrido de lo que fueron las rutas de contacto de los pueblos andinos con el Chocó y muestra cómo se daba un intercambio social a través de la cordillera, máxime en el caso de nuestra área de estudio, cuando Toro se encontraba ubicado en lo que hoy corresponde al municipio de El Cairo, en la Serranía de los Paraguas. Ella manifiesta: "la cordillera no era una barrera de comunicación entre el Alto Chocó y las tierras al oriente. Desde poco después del descubrimiento del Valle del Cauca, en 1535 y 1536, los conquistadores conocían y en ocasiones utilizaban –con una excepción- las principales vías que desde las estribaciones andinas de la banda izquierda del Cauca, conducían al occidente. Estas eran: en el norte La Sima (Chamí), por la cual Gómez Hernández entró a las provincias de los Chocoes en 1539 y la de Tatamá, hoy Pueblorrico, que conectaron las cabeceras del río San Juan con el Valle del Risaralda, distrito de Anserma (Gómez dijo después de su exploración que bien hubiera podido ir por el camino de Sima a caballo). Más al sur, había el camino que se convertiría en el de Toro, con un extremo en Tuturrupí y Yarrama, con sus minas de oro y el otro en el borde de Quimbaya, con sus orfebres. Otra ruta desde el Sipí cruzaba la Serranía de los Paraguas y el río Garrapatas, de donde un ramal bajaba a Roldanillo y otro iba a reunirse con el de La Llanada… manifiesta además la autora, que del camino de La Llanada, se ven todavía, por lo que fue serranía de los Gorrones, trechos que asemejan restos de carretera abandonada, y otros enclavados a doble vía, a manera de trinchera, lo mismo que algunos ramales que se desprenden para bajar al Valle.

Salgado (1986)[136], realiza una excavación en la finca la Llanada, en el municipio de Bolívar y en otros sitios aledaños y manifiesta: "de acuerdo con los resultados de nuestro trabajo, que serán más completos cuando tengamos una región más estudiada, que el camino de La Llanada, como se le conoce en la región, se dirige desde el suroriente, en La Soledad, hasta la vertiente pacífica de la cordillera occidental. En su recorrido, este camino, aparte de tener un ramal que desde el Alto de la Soledad desciende al río Cauca, dirigiéndose por la parte media de la vertiente oriental hasta la Llanada; desde donde, según información de gentes de la región, hay tramos de este camino que se continúan hacia la zona selvática de la vertiente occidental, por las partes altas del Sanquininí, adentrándose en el Chocó".

Probablemente la utilización del mismo camino durante varios siglos conllevó a que las montañas de piedemonte se convirtieran en asentamientos indígenas, en zonas cultivadas y en consecuencia se convirtieron en una barrera que dificultó el ascenso de la colonización española.[137] Langenbaek,

[135] Romoli, Kathleen. El Alto Choco en el siglo XVI. Parte II- Las Gentes. Revista Colombiana de Antropología. Vol. XX, Bogotá, 1976.
[136] Salgado, Hector. Asentamientos prehispánicos en el noroccidente del Valle del Cauca. Fundación de investigaciones arqueológicas nacionales. Banco de la República. Bogotá. 1986.
[137]Ópus. Cit.

manifiesta no estar muy convencido de la existencia de estas extensas redes de caminos prehispánicos con fines comerciales: "*Por lo pronto, no hay evidencias firmes de que los cacicazgos colombianos participaran activamente en circuitos de intercambio de gran tamaño que hicieran interdependientes entre sí a sociedades muy alejadas. Los sistemas de caminos parecen limitados en extensión y muchas veces cumplían una función estrictamente ceremonial. Por orden de fechas las redes de caminos que se construyeron en el suroccidente corresponden a los primeros siglos de la era cristiana, pero los datos no son tan firmes para épocas más tardías. Estos caminos parecen haber cumplido, en muchos casos funciones que eventualmente se podrían relacionar con la circulación de pequeñas cantidades de objetos de lujo (orfebrería, por ejemplo). Es precisamente para los primeros siglos de la era cristiana que se detecta la circulación de objetos de lujo a larga distancia que quizás resultaban importantes para el mantenimiento de las elites de la región. Es muy posible que estos artículos circularan de mano en mano, sin necesidad de especialistas de tiempo completo, ni de complejas redes de intercambio directo a larga distancia.* Y agrega: *Así mismo, muchos de los caminos reportados en sociedades más tardías, particularmente aquellas de la Sierra Nevada de Santa Marta y los Andes orientales, parecen haber tenido una función relacionada con la comunicación entre las áreas ecológicas contrastantes, separadas por más distancias más bien cortas; esta comunicación habría implicado en algunos casos el intercambio de productos entre sociedades, por ejemplo el algodón del llano por mantas muiscas, en un típico intercambio de materias primas por objetos terminados. Por lo demás, en muchos casos los caminos tenían una función más doméstica, vinculada con el movimiento de gente de un mismo cacicazgo a través de diferentes ecologías, aprovechando un patrón de poblamiento disperso que les permitía explotar autónomamente un rango de ecologías diversas.* Para este autor "*El desarrollo de mercados periódicos y regulares se dio en pocos lugares y de todas maneras éstos no parecen haber funcionado en el contexto de redes de intercambio a larga distancia sino, como en el caso de muchos caminos, en el de intercambio entre sociedades con dominio sobre ecologías diferentes pero separadas por distancias relativamente cortas. Tal es el caso del litoral y Sierra en Santa Marta, el altiplano y el piedemonte llanero y el Valle del Cauca con la cordillera Occidental y las selvas del Pacífico".*

Quedan por lo pronto, muchas investigaciones que hacer que permitan identificar con claridad la red de caminos y diferenciar si se está hablando de caminos indígenas prehispánicos o caminos reales, que aunque tienen diferencias fundamentales, aun no se cuenta con las suficientes investigaciones que permitan diferenciarlos o establecer si pueden haber superposiciones. Lo que si es cierto es la importancia estratégica que hasta el día de hoy se ha mantenido en la zona como corredor entre la zona andina y el pacífico, corredor que hoy es uno de los motivos del conflicto de los grupos armados ilegales de la zona. Igualmente todos los documentos remiten desde la época del contacto a la importancia del camino entre Cartago y Cali por la margen izquierda del río y el río mismo, por el cual transitaron los españoles a su llegada, pero que hoy perdió su importancia con la construcción de la vía Panamericana por la otra margen del río Cauca.

3.1.4. Diagnóstico económico de los municipios de roldanillo, la unión y toro

Las actividades económicas que se desarrollan en el área son agropecuarias, aunque también se pueden apreciar negocios que prestan servicios recreacionales, especialmente en las veredas de Coloradas y El Pie en Roldanillo y La Campesina en La Unión, donde se pueden encontrar balnearios o pequeñas represas de aguas naturales. O como en el caso de Tierrablanca donde se encuentra un hotel con enfoque ecológico, entre otros.[138] Sin embargo, pese a la existencia de estas actividades productivas, la más relevante del área a proteger es la ganadería extensiva, la cual se desarrolla en cerca del 60% de los predios del área a proteger.

De acuerdo con la información recopilada en campo con las comunidades, aproximadamente el 15% de las cabezas de ganado se destinan para la producción de leche, el 42% para carne y el 35%, seguida por la agricultura convencional desarrollada en cerca del 56% de los predios en la zona de pie de monte donde los principales cultivos son de: melón, limón, mandarina, uva, guayaba, mango, tomate, caña, maíz, maracuyá, guanábana, papaya, etc. En la zona de ladera se cultiva básicamente guayaba, cacao, tomate, mamoncillo, yuca, café, plátano, entre otros.

El nivel de ingresos por su parte, según los relatos de las comunidades, está determinado por el valor que tiene la jornada de trabajo o "jornal" como es conocido popularmente, el cual varía según las condiciones contractuales pactadas entre el patrón y el trabajador. Por ejemplo, un día de trabajo, incluyendo la alimentación y la vivienda es pagado entre los $15.000 y $18.000 pesos; este es el contrato predominante. Pero si el trabajador corre con los gastos de alimentación y vivienda este puede variar entre los $20.000 y $25.000 pesos. También existe otra modalidad de pago que se viene empleando y es el contrato por horas, el cual es pagado en un promedio de $2.500 pesos por cada hora de trabajo. Esta última se ha convertido en una tendencia que viene desplazando los tradicionales "jornales". Además, se debe resaltar que las personas que se encargan de la administración de fincas pueden llegar a ganar cerca de un salario mínimo legal vigente, esto es, $500.000 al mes; pero no en todos los casos esta labor es normalmente remunerada, pues la modalidad de pago también se negocia con el cobro por parte del propietario de un arriendo del predio.

3.1.5. Roldanillo

3.1.5.1. Sistemas de producción y extracción

Las actividades económicas de Roldanillo se deben principalmente al sector primario de la economía; sobresalen la ganadería, la agricultura, el turismo, el comercio, la venta de servicios de educación privada, la producción artesanal y de la extracción de arcilla para la fabricación de ladrillos. El análisis de estas y de otras posibles actividades recomendables para hacer más eficiente y sostenibles la economía municipal, forman parte del proceso de planeación y ordenamiento

[138] Ver fichas veredales de las veredas mencionadas.

territorial municipal, como se aprecia en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente de este Municipio. El análisis de las actividades económicas comprende la caracterización, evaluación, clasificación y especialización o cartografía de los sistemas de producción que se presentan en el municipio. Un sistema de producción es el conjunto de componentes (entradas o insumos y salidas o productos, como bienes y servicios); las relaciones de estos y sus características. Su estudio aporta orientaciones y alternativas para optimizar, hacer más eficientes, competitivas, rentables y sostenibles a las distintas formas de uso de la tierra en el municipio.[139]

3.1.5.2. Áreas de Producción Agrícola (frutas y hortalizas)

Estas son las zonas de producción del municipio:

- ✓ **Zona de Ladera:** Hacen parte de estas áreas, las unidades de terreno (C2), localizadas en el corregimiento de Cajamarca, en la asociación de suelos Dovio (Dca), son suelos bien drenados, de profundos a moderadamente profundos, de textura variable, los cuales pueden presentar ligeras limitaciones para algunos cultivos de raíces muy profundas, exigen algunas prácticas sencillas de conservación de suelos.[140]

- ✓ **Zona Plana:** La producción de frutas y hortalizas se localiza principalmente en el Distrito de Riego RUT, en la planicie aluvial del río Cauca, debido a que en este lugar, los suelos son muy profundos, bien drenados, disponen de agua para riego durante todo el año y la calidad del agua es aceptable para esta actividad. La segunda opción para los cultivos de frutales, corresponde a la planicie aluvial del piedemonte, pero en esta unidad se presentan unas restricciones importantes en el manejo de los suelos, debido a que en algunos puntos los suelos se encuentran en proceso de salinización y además la calidad del agua para riego es muy mala, debido a la contaminación que presenta.[141]

- ✓ **Área de Producción Agrícola (Cinturón Cafetero):** Está área de producción conocida como el cinturón cafetero lo conforman las unidades de terreno (C3 - C4), localizadas en los corregimientos de: Aguacate, Mateguadua, Bélgica, Montañuela y Buenavista. La mayor parte de los suelos son de la asociación Sevilla (SV) que presenta un relieve quebrado a escarpado, contiene cenizas volcánicas depositadas sobre arcillas, provenientes de la

[139]Alcaldía de Toro. Óp. Cit.
[140]Ibíd.
[141]Ibíd.

alteración de la diabasa. En general son suelos profundos, bien drenados, y moderadamente erosionados.[142]

- ✓ **Áreas de Producción Ganadera:** Las áreas ganaderas del municipio son muy escasas, una pequeña parte se localiza en la zona de ladera, en el corregimiento El Retiro y en el piedemonte de los corregimientos de El Pie, El Aguacate, Santa Rita y Morelia. En la zona de ladera, corresponde a la unidad de tierra (P), con una parte del suelo de la Asociación Nogales (Noef1-2) y Sevilla (Svef-2). El uso actual de esta unidad es ganadería de libre pastoreo y pequeñas áreas para cultivos de subsistencia. La Asociación Sevilla, son cenizas volcánicas depositadas sobre arcillas, por lo general son suelos bien drenados.[143]

El sector agropecuario del área viene presentando agudos problemas fitosanitarios (enfermedades de las plantas), especialmente en la zona plana. Por otro lado, tanto en la zona de ladera como en la zona plana la producción se ha visto afectada debido a las dificultades ocasionadas por el cambio climático, al cual no se han podido adaptar las comunidades. Las altas precipitaciones que este fenómeno ha generado inundaciones frecuentes en la zona plana, y el sobrepastoreo en la ladera, trae como consecuencias considerables deslizamientos.[144]

Asimismo, las prácticas agropecuarias inadecuadas conllevan a la degradación de los suelos, lo que, sumado a los precios competitivos de los productos en el mercado, se han constituido en limitantes para el desarrollo de la economía de la zona, pues estas limitantes se traducen en sobrecostos en la producción.

En el Municipio no se cuenta con un centro logístico que permita la comercialización de los productos de forma competitiva. [145]

En general las prácticas productivas se diferencian entre sí debido a las características ambientales; esto no ha sido tenido en cuenta en la planeación y planificación de la producción agropecuaria. Esto implica que muchos de los procesos productivos del área se integran precariamente al mercado regional; la pérdida significativa de comercio de productos, el bajo nivel de encadenamiento productivo y la poca absorción de los productos por parte de la pequeña agroindustria, son las principales características de la producción y comercio del área.[146]

Las principales actividades productivas del área son:

[142]Ibíd.
[143]Ibíd.
[144]PAM Roldanillo 2012: 76
[145]Ibíd.
[146]Ibíd. P. 14

Tabla 54. Principales actividades productivas

Corregimientos y Veredas	Actividades productivas
Mateguadua y Paramillo	Ganadería, porcicultura y avicultura, café, plátano. Cultivos de pancoger.
Limones, Montañuela, Bella Vista y El Ciruelo	Arracacha y frutales (lulo), ganadería (doble propósito), cerdos y aves de corral, hortalizas. Producción para seguridad alimentaria.
El Pie, El Hobo e Irrupá	Frutas y hortalizas de la región, huertas caseras, cerdos. Cría de especies menores (pollos de engorde, gallinas de patio, etc.)
Tierra Blanca	Frutas (melón, papaya, guayaba, típicas, etc.), caña de azúcar, maíz, soya, cacao, ganado. Porcicultura y avicultura
Santa Rita, Morelia, Higueroncito	Frutas y hortalizas de la región.

3.1.6. Diagnóstico de los sistemas productivos:

- Mateguadua y Paramillo: suelos de baja productividad. Zona de alto. La actividad predominante es la agropecuaria, donde se destacan los cultivos de café, la ganadería y los cultivos de pan coger. En menor medida se ubican la porcicultura y la avicultura. El nivel tecnológico es bajo y las prácticas productivas son culturalmente tradicionales.

- Limones, Montañuela, Bella Vista y El Ciruelo: Zona de producción media/alta. Se encuentran pequeños productores agrícolas dedicados al cultivo de arracacha, caña panelera, hortalizas y frutales. Los grandes productores se dedican básicamente a la ganadería. La zona presenta un nivel medio de transferencia de tecnología por producto. Pequeñas explotaciones de cerdos y aves de corral.

- Tierra Blanca: Zona productora. Se encuentra una marcada tendencia hacia las huertas caseras y cerdos.El Pie.

- El Hobo e Irrupá: Tierras altamente productivas. Cuentan con un alto nivel de tecnología aplicada a la producción. Explotación de frutales como papaya, melón, entre otras frutas típicas de la región. Se benefician del distrito de riego ASORUT. La actividad ganadera es baja. Se cuenta con la agroindustria “Mi Casita”; explotación de porcícolas y avícolas a mediana escala.
- Santa Rita, Morelia, Higueroncito: Suelos altamente productivos. Nivel de tecnología alto. Cultura agrícola por tradición. Zona de asentamiento de campesinos productores.

Agroindustria Agronilo (Grajales S.A.). Las asociaciones de usuarios facilitan la explotación tecnificada en agricultura.[147]

- Por otra parte, los principales problemas del sector agropecuario se enuncian a continuación:
- Inundaciones frecuentes en la zona plana y deslizamientos en la zona de ladera por cambio climático y prácticas agropecuarias inadecuadas.
- Problemas fitosanitarios especialmente en la zona plana.
- Se afecta la seguridad alimentaria del pequeño productor tanto de zona de ladera como zona plana, por las dificultades recurrentes ocasionadas por falta de adaptaciones al cambio climático, viéndose reflejadas en los bajos porcentajes de producción.
- El pastoreo inadecuado y la falta de aplicación de tecnologías apropiadas para el manejo de bovinos están ocasionando problemas de erosión en la zona de ladera y un sobrecosto en la producción.
- La comercialización y precios competitivos en el mercado, se ha convertido en una de las limitantes para los productores.
- No hay mucho interés en las asociaciones, lo que impide que los productores puedan bajar costos de producción y generar los volúmenes que se requieren para lograr incursionar en un mercado nacional o internacional, limitándolo al mercado regional.
- La inadecuada planeación de la agricultura, impide obtener precios estables en el mercado.
- La carencia de un programa específico para el manejo y promoción de especies menores, como un elemento favorable para la seguridad alimentaria.
- Los productores no cuentan con un centro logístico que les facilite la comercialización a escala de sus productos de manera competitiva.[148]

[147] Ibíd.
[148] Ibíd. P. 17

A nivel espacial en el municipio también se presenta una zona muy seca en el corregimiento de Santa Rita donde la precipitación es poca debido a que las montañas impiden el paso de las nubes, esta zona es también conocida como la seca y su precipitación es de 400 mm aproximadamente en el año, siendo crítico, para el municipio cuando se presenta el fenómeno del pacífico, donde se presenta un comportamiento anormal en las precipitaciones, generándose temporadas de altas temperaturas las cuales ocasionan pérdidas en el sector productivo del municipio, al secarse las fuentes y reservas Subterráneas. Su dirección predominante permite definir áreas críticas de amenazas por incendios forestales y estructurales.[149]

Por otro lado, el turismo se ha convertido en una importante fuente de ingresos para los habitantes el área, especialmente debido al Encuentro internacional de Cometas y Parapentes, que se lleva a cabo en los corregimientos de Buena Vista y Montañuela principalmente.[150]

3.1.6.1. Municipios de la Unión y Toro

En cuanto al municipio de La Unión, tenemos que en la zona plana (del que forma parte el corregimiento de Lindero) se cultiva frutales tales como: uva, maracuyá, melón, papaya, guayaba. Cítricos Se cultiva maíz, sorgo, algodón. Hortalizas Durante los últimos años se ha venido incrementando el cultivo de caña de azúcar.[151]

En la zona de ladera (del que forman parte el corregimiento de La Despensa, El Rincón/La Aguada, El Lucero, El Negro) denominada cultivable se trabaja con café, frutales y hortalizas. Durante la última década se ha incrementado el área para pastoreo de ganados. [152]

El municipio de Toro por su parte se encuentra dividido entre la *zona plana* (San José de los Osos, La Chica Baja, San Antonio, El Bohío) dedicada a la explotación de la ganadería de leche y ceba; frutales de ciclo largo tales como guayaba, guanábana, aguacate, cítricos, uva; frutales de ciclo corto como maracuyá, papaya y hortalizas como melón, tomate, pimentón, ají, gramíneas; la mayoría de los productores lo hacen en pequeñas áreas, como modalidad más representativa, así mismo se hace uso de patios productivos; la mano de obra es local y/o familiar y la movilidad de productos de fácil por la cercanía a los puntos de mercado. Se hace uso de gran cantidad de insumos agroquímicos por el tipo de cultivos.[153]

[149] PBOT Roldanillo. Óp. Cit. p. 10
[150] Ibíd.
[151] PAM La Unión 2012: 22
[152] Ibíd.
[153] PAM Toro; 2012

En la *zona de ladera* (La Quiebra, La Chica alta, Sabanazo, Corregimiento El Cedro) donde el principal cultivo es el café asociado con cultivos de plátano, banano y aguacate, al igual que algunos frutales de clima medio moderado como lulo, mora, granadilla; también se presenta ganadería extensiva dedicada principalmente a la producción de carne. Aquí se encuentran yacimientos de oro, cobre, carbón, cal, sal, cuarzo, alumbre y petróleo.[154]

En la zona sub urbana se presenta ganadería extensiva (suelos muy erosionados); zona con alta vulnerabilidad por quemas. Cultivos de flores, café y frutales de ciclo medio como la maracuyá y la guanábana. La mayoría de los usuarios producen en grandes extensiones, cuentan con un buen soporte económico y alto nivel de capitalización dependiente de la ganadería; tecnología enfocada a ganadería, la contratación de mano de obra es baja.[155]

En la zona sur (que abarca parte del corregimiento El Cedro) poseen suelos de alta productividad, se cultiva: café, caña panelera, plátano, tomate, críticos, granadilla, aguacate, cacao, lulo, ganadería. Los productores son principalmente usuarios de fincas pequeñas y medianas. La mayoría de ellos son Propietarios y cuentan con un nivel medio de capitalización, un nivel medio de adopción de tecnología y alta explotación agropecuaria. En su mayoría abastece mercado local municipal.[156]

3.2. TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DEL SUELO

El Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011 "Colombia Rural - Razones para la esperanza", desde su perspectiva indica que el 32% de los colombianos son pobladores rurales; además las tres cuartas partes de los Municipios -cuya área ocupa la mayor parte del territorio nacional- se caracterizan por el predominio de relaciones sociales de tipo rural. Agrega el informe que si bien el Censo Nacional señaló que el 75% de los colombianos habitan en la zona urbana, ello desconoce que en realidad las tres cuartas partes (75.5%) de los Municipios son predominantemente rurales, que no urbanos. Allí vive el 31,6% de la población y sus jurisdicciones ocupan el 94,4% del territorio nacional.[157]

Lo anterior desvirtúa la tradicional afirmación de que Colombia es un país eminentemente urbano, lo que ha conducido a consolidar un orden social injusto, que está marcado por: (a) una desigual tenencia de la tierra inamovible por la política pública, (b) una jerarquía social que inmoviliza la

[154]Alcaldía de Toro. Óp. Cit.
[155]Ibíd.
[156]PAM Toro; 2012
[157] PNUD; 2011: 9/20

movilidad de las personas en la estructura de la sociedad, y (c) una hegemonía política tradicional que limita las elecciones y desconoce al campesinado.[158]

El modelo de desarrollo implementado en la zona rural es altamente inequitativo y excluyente, propicia múltiples conflictos, el desconocimiento de diferencia entre los actores sociales y también conlleva a la degradación e inadecuado uso de los recursos naturales. A su vez, vulnera a los Municipios más rurales con respectos a los más urbanos e impide su convergencia económica, que se suma a una precaria institucionalidad pública. Cabe agregar que en las ciudades los pobres son el 30% y los indigentes el 7% de la población, mientras que en el campo los pobres son el 65% y los indigentes el 33% de sus pobladores.[159]

Como se expone a continuación de manera esquemática, este modelo de desarrollo es inadecuado porque: no promueve el desarrollo humano y hace más vulnerable a la población rural; es inequitativo y no favorece la convergencia en el goce de los avances de la modernización; in visibiliza las diferencias de género y discrimina a la mujer; es excluyente en el acceso a la tierra por parte de campesinos, indígenas y afrocolombianos; concentra la propiedad rural y crea condiciones para el surgimiento de conflictos; no promueve la sostenibilidad ambiental; es poco democrático por falta de condiciones para que participen en la toma de decisiones públicas; y por último, no afianza la institucionalidad rural.[160]

Algunos datos ilustran la insuficiencia del modelo de desarrollo adoptado, a saber: que el 60% del empleo rural es informal; el 83% de la población rural está en el régimen subsidiado de salud; el 55% de los campesinos pobres nunca han recibido asistencia técnica; el 11% no tiene vivienda y el 16% la tiene pero en mal estado; el 85% carece de alcantarillado; el crecimiento del PIB rural fue de 2,8%; el ingreso promedio de un campesino era en 2009 de $220.000 pesos; el analfabetismo es del 18,5%; y el 60% no tiene agua potable.[161]

Sin embargo, en la actualidad la zona rural del país ha cobrado mayor importancia debido a la alta demanda internacional de materias primas y de recursos ambientales, pero fundamentalmente por el significado que las víctimas le otorgan a la tierra rural, escenario privilegiado para la construcción de la paz. Bien sabido es que la propiedad sobre la tierra constituye uno de los principales obstáculos para la construcción de una paz estable y duradera, pues la lucha por su tenencia ha sido una de las principales fuentes de violencia en la historia rural del país. La estructura de tenencia de tierra tiene unas causas estructurales (históricas, políticas, económicas y técnicas), que junto a la lógica de

[158] Ibíd.; 12.
[159] Revista Semana; 2012
[160] Ibíd.; 25/28
[161] Ibíd.

control territorial y poblacional de los actores armados, y el proceso de expoliación y compra de terrenos por parte del narcotráfico, terminan por reforzar la tendencia.

Para ejemplificar lo mencionado tenemos que para el 2009 el índice GINI[162] de propietarios en Colombia ascendió a 0,87 y el de tierras a 0.86, lo que indica que es uno de los países con más desigualdad en la propiedad rural en América Latina y el mundo.[163]

En la última década el índica GINI Rural pasó de 0,74 a 0,88, siendo el departamento del Valle del Cauca uno de los más desiguales. La mayor concentración de la tierra está en las zonas ganaderas y en las que se explotan los recursos naturales. El 77% de la tierra está en manos del 13% de los propietarios, mientras el 3,6% de estos posee el 30% de la misma.[164]

3.2.1. Rangos

No existe un criterio definido para precisar el concepto de pequeña, mediana y gran propiedad, pero podemos adoptar la medida de la UAF[165] para establecer los tamaños. En esa dirección, se tiene que la propiedad está más concentrada en pocos tenedores de derechos (predios mayores a 10 UAF); la mediana presenta un peso mucho menor y la pequeña tiene un porcentaje menor de la tierra (18,8%). El microfundio presenta los mayores problemas, ya que casi el 80% de los propietarios están prácticamente en la pobreza absoluta y perciben un ingreso no superior a medio salario mínimo legal. Además, el 80% de los pequeños campesinos tiene menos de una UAF; también tenemos que el 68% de los predios registrados en catastro clasifican en pequeños propietarios, pero tan solo cubren el 3,6% de la superficie productiva del territorio nacional. Sin embargo, los pequeños campesinos producen el 70% de los alimentos en el país.[166]

De acuerdo a la Resolución 041 de 1996, las extensiones de la UAF para el Valle geográfico del Río Cauca ("zona relativamente homogénea Nº 3"), está comprendida en el rango de 4 a 6 Ha, e implica exclusivamente la parte plana de los Municipios de La Unión, Roldanillo, Toro y Bolívar. Por otra

[162] Mide la desigualdad en la concentración de la propiedad rural y de los ingresos; en cuanto más cerca está de 1, mayor es la desigualdad (pocos propietarios con mucha tierra) mientras que si se acerca a 0 quiere decir que existe una mejor distribución de la tierra (muchos propietarios con mucha tierra)
[163]Ibíd.; 49
[164]Ibíd. P. 52
[165] La Unidad Agrícola Familiar (UAF) es la unidad predial que genera por lo menos dos salario mínimos legales de ingreso; su tamaño varía según la calidad y el potencial productivo del suelo. El microfundio se define como predios con menos de 0,5 UAF; pequeña propiedad entre 0,5 y 2 UAF; mediana entre 2 y 10 UAF y grande mayor de 10 UAF. (Ibídem; 52) El INCODER por su parte la define como la "*empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola y forestal, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con técnica adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente de capital que coadyuve a la formación de su patrimonio*" (INCODER, Pág. Oficial; 2013). En la actualidad es regulada por medio de la Ley 160 de 1994, Resolución 041 de 1996, entre otros mecanismos.
[166]Ibíd.

parte, en la Cordillera Occidental-Norte ("zona relativamente homogénea Nº 7"), también está comprendida en el rango de 4 a 6 Ha, implicando asimismo a los Municipios de la zona BRUT.[167]

3.2.2. Tenencia de la tierra por municipio

3.2.2.1. Roldanillo

En El Aguacate, Cáceres y Cascarillo predomina el minifundismo, en menor medida los medianos y grandes productores. En Mateguadua y Paramillo en su mayoría son pequeños y medianos productores, en menor proporción se encuentran grandes productores. En Limones, Montañuela, Buena Vista y El Ciruelo, predominan los grandes productores propietarios de grandes extensiones de tierra. En menor medida se encuentran campesinos con pequeñas parcelas. En El Pie, El Hobo e Irrupá, los propietarios tienen pequeños lotes construidos con patios pequeños. La mayoría son jornaleros. En Tierra Blanca se encuentran grandes productores, productores arrendatarios de terrenos y medianos y pequeños productores. En Isugú la mayoría son pequeños y medianos propietarios y productores; en menor medida grandes productores. En Santa Rita, Morelia e Higueroncito se encuentran los centros poblados, de casas con patios grandes.[168]

Tabla 55. Distribución propiedad tierra Roldanillo por rango

Rango	Tipo propietarios	Nº	% Propietarios	Área (Has)	Área (%)
I.	≤ 1 Ha	81	23,6	39,96	0,5
II.	1 Ha ≤ 3 Ha	73	21,4	134,12	1,8
III.	3 ha ≤ 5 Ha	34	9,9	127,68	1,7
IV.	5 Ha ≤ 10 Ha	40	11,7	282,07	3,7
V.	10 Ha ≤ 15 Ha	21	6,1	260,59	3,4
VI.	15 Ha ≤ 20 Ha	14	4,1	244,94	3,2
VII.	20 Ha ≤ 50 Ha	41	11,9	1369,76	18,0
VIII.	50 Ha ≤ 100 Ha	24	6,9	1764,40	23,2
IX.	100 Ha ≤ 200 Ha	8	2,3	1234,45	16,2
X.	200 Ha ≤ 500 Ha	7	2,0	2156,48	28,3
XI.	1000 Ha ≤ 2000 Ha	0	0	0	0
XII	≥ 2000 Ha	0	0	0	0

[167] Resolución 041 de 1996 antiguo INCORA
[168] PAM Roldanillo 2012: 15-16

De modo que en el Municipio de Roldanillo actualmente se presenta una gran concentración de la tierra, presentando rangos entre VIII y X que poseen el 67,7% del territorio, concluyendo que la mayor parte de la tierra en esta área le pertenece a grandes propietarios.

Cabe destacar, no obstante lo anterior, que en el municipio los medianos propietarios tienen una importante participación dentro de la distribución de la propiedad, pues si sumamos el porcentaje de la tierra correspondiente a los rangos V, VI y VII nos daría un sub total de 24,6%, es decir, una cuarta parte del territorio en manos de dichos propietarios, destacándose entre ellos los propietarios del rango VII (20 Ha ≤ 50 Ha) los cuales tienen cerca del 18% de la tierra del área.

Adicionalmente es claro el poco peso de participación en la propiedad sobre la tierra que tienen los pequeños propietarios, aun cuando estos representen al grueso de los propietarios del área; sumando a los propietarios de los rangos I al IV tenemos como resultado que el 69,6% del total de propietarios del área son los pequeños, lo que indica que dentro del área del municipio prima este tipo de propietarios.

En resumen, se puede concluir en este punto que la mayoría de la tierra del área se encuentra en manos de los grandes propietarios (67,7%); sin embargo, los medianos propietarios tienen un importante peso de participación en la propiedad de tierras ya que cuentan con 24,6% de las tierras del área, seguido por los pequeños propietarios, los cuales tan solo cuentan con un 7,7% del área total del municipio, todo lo cual demuestra que existe una gran concentración sobre tierra.

Esta concentración de la tierra en pocas manos es una fuente de desigualdades sociales que probablemente ha generado constantes conflictos sociales y políticos e impedido el acceso a la propiedad sobre la tierra a muchos de campesinos de la zona.

3.2.2.2. La Unión

En las veredas y corregimientos de El Aguacate, Cáceres y Cascarillo predomina el minifundio y en menor medida medianos y grandes productores. En los corregimientos de Mateguadua y Paramillo la tenencia de la tierra está en manos de pequeños y medianos productores y en menor proporción en grandes productores. Para el caso de Limones, Montañuela, Buena Vista y El Ciruelo se encuentran grandes productores propietarios de grandes extensiones de tierra. En El Pie, El Hobo e Irrupá se cuenta con pequeños propietarios de viviendas con patios grandes. Por su parte Tierra Blanca se caracteriza por tener grandes productores, arrendatarios de terrenos y medianos y pequeños productores. En Isugú se tiene que la mayoría son pequeños y medianos propietarios y productores, en menor medida grandes productores y propietarios. Para los corregimientos de Santa Rita, Morelia e Higueroncito, se encuentran las zonas de asentamientos de campesinos, sin

embargo la tenencia de la tierra en su mayoría reposa en manos de grandes productores, como es el caso de Agronilo (Grajales S.A.), y en menor proporción medianos productores y asociaciones de usuarios que practican la aparcería y el arrendamiento.[169] Por otro lado, de acuerdo a la distribución predial del municipio que nos brinda el IGAC, tenemos que los propietarios y las áreas que poseen son las siguientes:

Tabla 56. Distribución propiedad de la tierra La Unión por rango

Rango	Tipo propietarios	Nº	% Propietarios	Área (Has)	Área (%)
I.	≤ 1 Ha	68	17,9	34	0,78
II.	1 Ha ≤ 3 Ha	84	22,1	157,7	3,65
III.	3 ha ≤ 5 Ha	53	13,9	208,4	4,82
IV.	5 Ha ≤ 10 Ha	71	18,7	517,6	12,00
V.	10 Ha ≤ 15 Ha	29	7,6	344,2	7,98
VI.	15 Ha ≤ 20 Ha	25	6,6	428,3	9,93
VII.	20 Ha ≤ 50 Ha	31	8,2	930,1	21,58
VIII.	50 Ha ≤ 100 Ha	13	3,4	933,3	21,65
IX.	100 Ha ≤ 200 Ha	6	1,6	756,3	17,54
X.	200 Ha ≤ 500 Ha	0	0	0	0
XI.	1000 Ha ≤ 2000 Ha	0	0	0	0
XII.	≥ 2000 Ha	0	0	0	0

A diferencia del Municipio de Roldanillo, en el Municipio de La Unión el peso de la participación de los grandes propietarios es menor, pues sumando los rangos VIII y IX tenemos que el 39,2% del área está en manos de dichos propietarios. Aunque es una cifra menor a la del anterior Municipio, esto se debe probablemente a la ausencia de propietarios con más de 200 Has dentro del área de estudio.

También cabe destacar que los medianos propietarios tienen un significativo peso de participación en la propiedad, ya que los rangos V, VI, y VII tienen el 39,5% de la tierra del área, siendo así que estos propietarios poseen una importante porción del territorio.

En resumen se observa que dentro del área de estudio correspondiente al municipio de La Unión también se presenta una gran concentración de la propiedad sobre la tierra, pues los pequeños propietarios (rangos I, II, III y IV) tan solo suman un 21,2% del total del área, en tanto que los medianos (rangos V, VI y VII) poseen el 39,5% del área y los grandes propietarios (rangos VIII y IX) el 39,2% restante.

[169] PAM La Unión 2012: 14-15

3.2.2.3. Toro

Actualmente la zona de ladera, presenta procesos de concentración de la tenencia de la tierra desplazándose los minifundios con agricultura tradicional para dar paso a las actividades ganaderas y en la zona plana con tres centros poblados, se resalta la agricultura mecanizada con grandes extensiones de cultivos permanentes como la caña para azúcar, en donde anteriormente dominaban los cultivos semestrales, la presencia de frutales con variedades dependiendo de los climas y cultivos de pan coger.[170] La expansión de la frontera ganadera en la zona de ladera (potrerización) llegando al extremo de que una vereda, La Chica, desapareció porque sus 92 parcelas se convirtieron en una sola finca ganadera manejada por muy pocas personas.[171] Ahora bien, de acuerdo con la distribución de la tierra según el IGAC, en el municipio de Toro la distribución de la propiedad de la tierra se encuentra estructurada de la siguiente manera (Tabla 57).

Tabla 57. Distribución propiedad de la tierra en Toro

Rango	Tipo propietarios	Nº	% Propietarios	Área (Has)	Área (%)
I.	≤ 1 Ha	58	30,9	24	0,9
II.	1 Ha ≤ 3 Ha	31	16,5	61,39	2,3
III.	3 ha ≤ 5 Ha	17	9,0	67,23	2,5
IV.	5 Ha ≤ 10 Ha	36	19,1	260,38	9,7
V.	10 Ha ≤ 15 Ha	12	6,4	145,16	5,4
VI.	15 Ha ≤ 20 Ha	9	4,8	156,06	5,8
VII.	20 Ha ≤ 50 Ha	12	6,4	387,97	14,5
VIII.	50 Ha ≤ 100 Ha	8	4,3	547,43	20,4
IX.	100 Ha ≤ 200 Ha	4	2,1	576,71	21,5
X.	200 Ha ≤ 500 Ha	1	0,5	453,55	16,9
XI.	1000 Ha ≤ 2000 Ha	0	0	0	0
XII	≥ 2000 Ha	0	0	0	0

Es posible afirmar que en el área perteneciente al municipio de Toro existe una gran concentración de la tierra, registrando que cerca del 45% del área se encuentra en una pequeña porción de propietarios, esto es, los grandes propietarios de los rangos VIII, IX y X que corresponden al 6,9% del total de propietarios del área. Así las cosas, el 58,8% del área se encuentra en manos de grandes propietarios. Además, como se puede observar en la Tabla la mayoría de los propietarios se encuentran ubicados dentro de los primeros rangos, siendo el rango I. (≤ 1 Ha) el que representa el mayor número de los propietarios con un 30,9%. Sin embargo, este numeroso grupo tan solo posee un 0,9% del área total a proteger, lo cual indica que existe una gran desigualdad en la

[170] EOT Toro 2001 Documento Técnico, Cap. 4: 2)

[171] PNUD, 2008: 9

distribución de la propiedad sobre la tierra. Cabe agregar que en el área no se encuentran propietarios con más de 1000 Has, lo que indica que no hay presencia de grandes latifundios.

3.2.3. Usos del suelo

Los suelos y la tierra son unos de los recursos más importantes del país, pues muchos de sus componentes son elementales en el contexto de la infraestructura de datos espaciales.[172] Colombia cuenta con suficientes suelos y tierras para garantizar su seguridad alimentaria y generar recursos para la nación, que presentan ventajas comparativas y competitivas relacionadas con la producción de materia prima, favorecida por su ubicación en la zona intertropical y ecuatorial. [173]

Sin embargo, el actual uso de suelo adolece de una planificación adecuada, toda vez que el 32,7% se sobre utiliza y solo el 37,6% es utilizada correctamente, en lo que a la intervención antrópica sobre la tierra se refiere, la cual equivale al 51,2% del territorio nacional. En Colombia se presenta un gran conflicto por el uso de la tierra, especialmente a causa de las prácticas pecuarias, pues de las 39,2 millones de Has que se destinan a la ganadería, solo 21 millones son aptas para dicha práctica. Por su parte los cultivos de caña y palma para la producción de agro-combustibles ocupan cerca de 2,5% de la tierra apta para la agricultura. Por otro lado, de las 21,5 millones de Ha con capacidad agrícola tan solo se utilizan 4,9 millones, a pesar de que 1 Ha de tierra destinada a la agricultura genera 12.5 más valor que una de ganadería.[174]

Entre otras cosas, los cultivos forestales ocupan 7,4 millones de Ha, aunque el potencial del país se calcula en 24 millones. Anualmente se deforestan 290000 Ha que la mayoría de las veces pasan a la actividad ganadera. En cuanto a la minería encontramos que 5,8 millones de Ha (más de las que se destinan para la producción de comida) han sido otorgadas dentro de los 9000 títulos mineros vigentes y hay 20000 nuevas solicitudes.[175]

[172]SIAC: 2013
[173]Ibíd.
[174]Ibíd.
[175]Ibíd.

3.3. MUNICIPIOS DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en la subregión norte del departamento del Valle del Cauca, lugar privilegiado por su oferta ambiental, que se debe en gran medida al hecho que confluyen en él dos regiones: la andina y la pacífica. La variedad y belleza paisajística se debe a su ubicación geográfica continental, la cual permite que existan distintos pisos térmicos y por tanto, variados climas y topografías. Su área geográfica es menos del 2% del total del territorio nacional. No obstante lo anterior, el Valle del Cauca es uno de los departamentos más urbanizados del país (el 86% de su población vive en las cabeceras municipales), lo cual se ve reflejado en el número cada vez mayor de personas que se dirigen a los centros urbanos en busca de oportunidades laborales, académicas, etc., principalmente en el corredor geoestratégico del río Cauca, estructurado por la red vial del suroccidente, concentrándose allí el 90% de los vallecaucanos. Es el tercer departamento más poblado de Colombia[176].

3.3.1. Municipio de Roldanillo

El Municipio de Roldanillo está localizado en la zona Norte del Departamento del Valle del Cauca, en el sistema colinado de la cordillera Occidental; forma parte de la Vertiente del río Cauca y del sistema de drenaje al río Garrapatas (Pacífico). El paisaje del Municipio, está formado por una zona plana que hace parte del Valle Geográfico del Río Cauca y una zona de ladera, constituida por colinas altas y bajas que hacen parte de la Cordillera Occidental, en la Vertiente Oriental. Posee varias corrientes naturales superficiales entre las cuales se distinguen, Cáceres, Roldanillo, El Rey y Aguablanca, las dos primeras abastecen el acueducto del Municipio.

Con la colonización antioqueña y ante el hecho que la mayor parte del año las tierras de la zona plana permanecían inundadas, se inicio un proceso de ocupación de las tierras de la zona de ladera, donde se cambio el bosque por pastos, en la medida en que las circunstancias lo exigían el bosque natural fue desapareciendo y la ganadería extensiva aumentando. El resultado final de este proceso fue la degradación de los suelos de ladera y la desaparición de muchos causes naturales, hasta tal punto que, el municipio actual no dispone de fuentes de agua para satisfacer sus propias necesidades de consumo humano. En la década de los años 50, como consecuencia de los desbordamientos del río Cauca y las crecientes de los ríos; Cáceres, Roldanillo y Quintero, el área plana permanecía inundada la mayor parte del año y el uso principal de los suelos era la ganadería. De esta manera, se logro la adecuación de aproximadamente 10.000 hectáreas de tierra, de la mejor

[176] Censo general 2005 – Proyecciones nacionales y departamentales de población 2005-2020- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (marzo de 2010) consultado el 30 de octubre de 2013.

calidad, para que entraran al proceso agroindustrial productivo, en la zona plana de los Municipios de: Roldanillo - La Unión – Toro[177].

3.3.1.1. Descripción física

El municipio de Roldanillo tiene una extensión total de 217 Km^2 de los cuales el 98,7% corresponde a la zona rural y el 1,29% restante corresponde a la zona urbana. Los límites del municipio son al norte con los municipios de Versalles y La Unión, al sur con el municipio de Bolívar, al oriente con los municipios de Zarzal y La victoria y finalmente al occidente con el municipio del Dovio[178].

3.3.1.2. Aspectos generales

El municipio de Roldanillo cuenta con 13.082 predios de los cuales el 73.1% se encuentran ubicados en la zona urbana y el restante 29.9% en la zona rural, según el plan de desarrollo municipal 2012-2015, la población actual del municipio es de aproximadamente 42.906 habitantes situando como el quinto municipio más poblado de la subregión norte; de este total el 71% habitan la cabecera municipal y tan solo el 29% en la zona rural; lo que indica que la mayoría de la población se encuentra asentada en la zona urbana (cabecera).

Tabla 58. Aspectos generales del municipio de Roldanillo

Información	Área (ha)	Área (%)
Población	42,906	100
Urbana	**30,464**	**71**
Rural	**12,442**	**29**
Extensión territorial	217 Km^2	100
Urbana	**2,8 Km^2**	**1,29**
Rural	**214,2 Km^2**	**98,7**
Numero de predios	13,082	100
Urbana	**9,556**	**73,1**
Rural	**3,526**	**29,9**

Según el DANE, cerca del 51% de sus habitantes pertenecen al sexo femenino mientras los habitantes del sexo masculino corresponden al 49% restante. En lo referido a los grupos etáreos, se estima que la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad de los adultos mayores (60 años o más), con 4423 habitantes que representan el 13% de la población. Adicionalmente, según las proyecciones, este grupo etáreo prevalecerá y crecerá en número durante los próximos dos

[177] Alcaldía de Roldanillo – Valle. Información general http://www.roldanillo-valle.gov.co/informacion_general.shtml
[178] PDDM Roldanillo 2012-2015.

años, es decir que el municipio tiende a estar compuesto mayoritariamente por adultos mayores. Esto puede tener su explicación en el hecho de que una gran parte de los jóvenes se desplazan hacia otros municipios o ciudades en busca de mejores condiciones económicas y de empleo.

Tabla 59 Rangos de población por edad y sexo del municipio Roldanillo

INFORMACIÓN	1993	2005	2010	2011*	2012*	2013*	2014*	2015*
Población por sexo								
Población hombres	18.190	17.011	16.366	16.245	16.129	16.006	15.887	15.772
Población mujeres	17.773	17.699	17.352	17.284	17.214	17.147	17.076	17.009
Población por grupo etáreo								
Población primera infancia (0 - 6 años)	6.281	4.406	3.864	3.809	3.763	3.721	3.680	3.645
Población infantil (7 - 12 años)	4.888	4.290	3.493	3.349	3.221	3.115	3.031	2.962
Población adolescente (13 - 18 años)	4.374	3.992	3.797	3.686	3.554	3.411	3.263	3.128
Población joven (19 a 26 años)	5.064	4.131	4.249	4.300	4.345	4.374	4.377	4.346
Población potencialmente activa (15 - 59 años)	20.121	20.721	20.942	20.922	20.875	20.801	20.690	20.555
Población potencialmente inactiva (0-14 años y 60 años y mas)	11.636	10.567	9.986	9.907	9.838	9.774	9.732	9.713
Población adulta mayor (60 años y mas)	3.144	3.871	4.172	4.252	4.339	4.423	4.518	4.616

Fuentes: DANE y Cálculos DNP-DDTS / *Proyecciones

3.3.1.3. Aspectos socioeconómicos

El Municipio de Roldanillo está constituido por 26 barrios en la zona urbana, 19 corregimientos y 16 veredas en la zona rural. Su territorio tiene una región plana al Oriente y una zona montañosa al Occidente. Como se dijo anteriormente de las 21.147 hectáreas que conforman su territorio, el 68% se localiza en zona de ladera, el 30.7% en zona plana y el 1.3% es el casco urbano[179].

El Municipio de Roldanillo geográficamente tiene demarcada dos regiones: Región Plana y la Región de Ladera. Las Sub divisiones están definidas por el tipo de actividad productiva y factores socio

[179] PDDM Roldanillo 2012-2015.

culturales, agro climáticas y topográficas que definen el comportamiento y desarrollo de cada una de ellas. La región plana es el territorio comprendido entre la orilla del Río Cauca y las estribaciones de la Cordillera Occidental.

Las principales actividades económicas del municipio la agricultura, la ganadería, la agroindustria, la cultura y el turismo, además el Municipio cuenta con alguna actividad comercial, que concentra las actividades de la zona de influencia. Sus principales cultivos caña de azúcar, plátano, maíz, café, tabaco, soya, millo, hortalizas y frutas.

3.3.2. Municipio de La Unión

La Unión es un próspero municipio situado al nor -occidente del departamento del Valle del Cauca, de población medianamente grande, dista a 163 Km de Santiago de Cali, capital del departamento, estando ubicada además, en un eje de ciudades intermedias y de gran importancia como Pereira, la capital del departamento del Risaralda y Armenia, la capital del departamento del Quindío.

En el territorio de La Unión se encuentran dos regiones diferentes: Una plana, correspondiente al valle del río Cauca y otra montañosa en el occidente del municipio, que hace parte de la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes. Entre los accidentes importantes, se destacan los altos de Los Paraguas, Paramillo y Santa Elena y las cuchillas de Carpintero, El Rodeo, Guaimalito, La Sonora y La Meseta. Su principal actividad económica, está constituida por la agroindustria, destacándose la viticultura y la vinicultura, por lo que es reconocido internacionalmente. Es así, como hoy se ha constituido La Unión Valle, en “La Despensa Horti-frutícola de Colombia”, por la variedad de cultivos de frutas y hortalizas de cuya producción, se distribuye al resto del país, siendo estos melón, papaya, mango, guayaba, maracuyá, granadilla, lulo, entre otros. Se destacan también los cultivos de cereales y granos, como soya, sorgo, maíz, a los que se suman otros cultivos como el algodón y la caña[180].

3.3.2.1. Descripción física

El municipio de La Unión tiene una extensión total de 125 Km^2 de los cuales 97,7% corresponde a la zona rural (122,19 Km^2) y el 2,24% restante pertenece a la zona urbana (2,81 Km^2). El municipio limita por el norte con Toro, por el oriente con el rio cauca y los municipios de Obando y La Victoria, por el sur con Roldanillo y por el occidente con el Dovio y Versalles[181].

[180] Secretaria de desarrollo y bienestar social. Diagnóstico situacional infancia y adolescencia periodo 2.010 – 2.011, municipio de La Unión – departamento del valle del Cauca

[181] Alcaldía de La Unión – Valle. Información general http://www.launion-valle.gov.co/informacion_general.shtml

3.3.2.2. Aspectos generales

En el municipio de La Unión cuenta con un total de 10.795 predios de los cuales el 64.9% se encuentran registrados en la zona urbana y un 35.1 % en la zona rural. Según el plan de desarrollo municipal 2012-2015 la población del municipio para el 2011 era aproximadamente de 35.229 habitantes; teniendo en cuenta otra fuente documental como es el DANE y el DNP-DDTS se estima que para el año 2013 el número total de habitantes del Municipio es de 36.452 personas, ubicándolo como el cuarto Municipio con más habitantes en la subregión norte del departamento; de este total poblacional el 78% de la población vive en la cabecera municipal y tan solo el 22% restante habitan en el resto o zona rural; por su densidad poblacional, la Unión también es considerada como uno de los municipios más importantes económicamente de la subregión norte vallecaucana[182], lo que demuestra que la mayor concentración poblacional del municipio se encuentra en la zona urbana, esto es producto de la ubicación de la Empresa Grajales en dicha zona desde los años 50 del siglo anterior, del amplio comercio, de las bodegas que comercializan fruta y todos los días envía a los grandes mercados de ciudades como Bogotá, Medellín, Pereira y Santiago de Cali.

Tabla 60. Aspectos generales de La Unión

Información	Área (ha)	Área (%)
Población	**36,452**	**100**
Urbana	28,538	78
Rural	7,914	22
Extensión territorial	**125 Km^2**	**100**
Urbana	2,81 Km^2	2,24
Rural	122,19 Km^2	9,7,7
Numero de predios	**10,795**	**100**
Urbana	7,006	64,9
Rural	3,789	35,1

Cerca del 51% de sus habitantes pertenecen al sexo femenino mientras los habitantes del sexo masculino corresponden al 49% restante. En lo referido a los grupos etáreos, se estima que la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad de los jóvenes (19 a 26 más), con 5072 habitantes que representan el 14% de la población. Además, según las proyecciones, este grupo etáreo prevalecerá y crecerá en número durante los próximos dos años, es decir que el municipio tiende a estar compuesto mayoritariamente por jóvenes. Probablemente se deba al hecho que en el Municipio hacen presencia importantes empresas como Grajales S.A., entre otras. Puede tener su

[182] Ibíd.

explicación en el hecho de que una gran parte de los jóvenes se desplazan hacia otros municipios o ciudades en busca de mejores condiciones económicas y de empleo.

Tabla 61. Rangos de población por edad y sexo del municipio de La Unión

Información	1993	2005	2010	2011*	2012*	2013*	2014*	2015*
Población por sexo								
Población hombres	**12.751**	**15.578**	**16.976**	**17.275**	**17.583**	**17.888**	**18.208**	**18.525**
Población mujeres	**12.710**	**16.222**	**17.657**	**17.954**	**18.253**	**18.564**	**18.868**	**19.186**
Población por grupo etáreo								
Población primera infancia (0 - 6 años)	**4.447**	**4.092**	**4.110**	**4.148**	**4.187**	**4.224**	**4.258**	**4.286**
Población infantil (7 - 12 años)	**3.499**	**3.872**	**3.553**	**3.512**	**3.491**	**3.486**	**3.500**	**3.532**
Población adolescente (13 - 18 años)	**2.990**	**3.738**	**3.923**	**3.875**	**3.801**	**3.717**	**3.640**	**3.579**
Población joven (19 a 26 años)	**3.672**	**4.022**	**4.643**	**4.789**	**4.938**	**5.072**	**5.173**	**5.231**
Población potencialmente activa (15 - 59 años)	**14.318**	**19.296**	**21.908**	**22.383**	**22.837**	**23.268**	**23.670**	**24.050**
Población potencialmente inactiva (0-14 años y 60 años y mas)	**8.119**	**9.473**	**9.795**	**9.904**	**10.042**	**10.220**	**10.433**	**10.682**
Población adulta mayor (60 años y mas)	**2.131**	**3.213**	**3.810**	**3.962**	**4.122**	**4.293**	**4.475**	**4.667**

Fuentes: DANE y Cálculos DNP-DDTS / *Proyecciones

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se puede observar que la tasa de crecimiento poblacional aumenta respondiendo a un proceso de asentamiento en el municipio debido a las posibilidades laborales que existe dentro del mismo territorio, ya que el municipio cuenta diferentes actividades económicas como lo son: Agricultura, Ganadería, Artesanías, Minería, Turismo, Comercio e Industria Avícola.

3.3.2.3. División política – administrativa

El municipio de La Unión se encuentra divido en 8 unidades territoriales, que comprenden 7 corregimientos y el área del casco urbano. A su vez los 7 corregimientos, comprenden 30 veredas y el casco urbano 11 barrios[183].

3.3.2.4. Actividades económicas

La Unión cuenta con todas las grandes ventajas que ofrece el desarrollo moderno, como son adecuados servicios públicos domiciliarios y una adecuada infraestructura en las viviendas; lo que se ve reflejado en la zona rural ya que en su mayoría las veredas y corregimientos descritos cuenta con estas características. Además el municipio cuenta con hospital, círculo notarial, juzgados, las parroquias San Pedro Apóstol y San José; la capilla de la Ermita cinco instituciones educativas, sala de bolos, fincas de recreo y los más espectaculares paisajes del Norte del Valle, que ofrecen a propios y visitantes la oportunidad de una grata estadía en la que podrán disfrutar además de la gran variedad de climas y pisos térmicos[184].

A nivel general se observa las principales actividades económicas del municipio son Agroindustria, Agricultura y Comercio en general. De este modo, La Unión es uno de los principales Municipios **Hortofrutícolas** de Colombia, es además asiento de la más importante industria vinícola del país, así como de cultivos de maracuyá y de melón que se exportan a Europa y Estados Unidos. Si se hace un recorrido por la vía Panorama hacia el norte del departamento no tardaremos en encontrar extensas tierras dedicadas al cultivo de viñedos y de frutas, se notara que estará próximo a La Unión, un municipio de clima cálido y verde paisaje.

Lo anteriormente dicho, genera que al municipio de La Unión lo observen como una gran zona con posibilidades laborales lo que causa que sea un territorio que ha recibido numerosas migraciones, hasta el punto que hoy en día, es posible encontrar en cualquier barrio o vereda, a un representante de una de las regiones del país; esta situación dificulta una ubicación precisa de pobladores según su origen, sin embargo es posible especializar tres grupos característicos: Caucano, Paisa y Mixto.
En cuestión de Agroindustria, en la actualidad el Municipio cuenta con 5 plantas procesadoras de productos agrícolas: Casa Grajales S.A. (productora de vino), Frexco S.A.(productora de pulpas y jugos), Frutícola Andina (pulpas y concentrados), Sabiway (productos capilares), Alberto Aristizábal

[183] PDDM La Unión 2012-2015.
[184] Secretaria de desarrollo y bienestar social. Diagnóstico situacional infancia y adolescencia periodo 2.010 – 2.011, municipio de La Unión – departamento del valle del Cauca

Compañía Limitada. No se pudo establecer la cantidad de fruta comprada a los productores del municipio y menos la comercializada por los mismos. Algunas de las anteriores empresas están en procesos de liquidación actualmente. La Empresa Grajales se ha consolidado por varios años como la representante del sector, teniendo como fin primordial la producción y comercialización de la cadena vitivinícola a nivel local y regional situación que se ha visto impactada por las situaciones enunciadas anteriormente en la reseña histórica. Esta entidad ha implementado nuevas líneas de producción como la transformación de otros tipos de productos de origen agrícola como pulpa de frutas, y otros[185].

3.3.3. Municipio de Toro

El municipio de Toro se encuentra ubicado al Norte del Departamento del Valle, en las estribaciones de la Cordillera Occidental en la margen izquierda del Río Cauca. El Río Cauca baña la parte Oriental de Toro, sirviendo de límite con los municipios de Cartago y Obando. Como se dijo anteriormente en la historia del poblamiento, las comunidades indígenas del Chocó, fueron los primeros habitantes del territorio que hoy conforman el "Municipio de Toro" y con la de Junio de 1.573, por el Capitán Melchor Velázquez De Valdenebro. Este municipio es montañoso en un 70%, ondulado en un 15% y el otro 15% es semiondulado con pequeñas planadas, gran parte de territorio es montañoso y su relieve comprende a la cordillera occidental; Riegan sus tierras el río Cauca y varias corrientes menores y corresponde al flanco oriental de la cordillera Occidental; entre los accidentes orográficos se destacan las cuchillas Bolívar y La Sonora, el cerro Café, los Altos de Cara de Luna, La Horqueta, La Pradera, Peñas Blancas y Reventazón.

3.3.3.1. Descripción física

El municipio de Toro tiene una extensión total de 200 Km^2 de los cuales el 61,5% corresponde a la zona rural y el 38,5% restante corresponde la zona urbana. Los límites del municipio son al norte con el Municipio de Ansermanuevo, al oriente con los Municipios de Obando y Cartago, al occidente con los Municipios de Versalles y Argelia; y al sur con el Municipio de La Unión[186].

3.3.3.2. Aspectos generales

El municipio de Toro cuenta con 5.445 predios de los cuales el 67.2 % corresponden a la zona urbana y el 32.8% restante habita en la zona rural, según el plan de desarrollo municipal 2012-2015 la población del municipio para el 2011 era de aproximadamente 16.169 habitantes, de este total el 57,8 % habitan en la cabecera municipal y el 42,1 % restante en la zona rural, lo que indica que el municipio de Toro a diferencia de los municipio Roldanillo y La Unión no presenta gran variabilidad entre los habitantes de la zona rural y la zona urbana.

[185] PDDM La Unión 2012-2015
[186] Alcaldía de Toro – Valle. Información general http://toro-valle.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

Tabla 62. Aspectos generales del municipio de Toro

Información	Área (ha)	Área (%)
Población	**16,169**	**100**
Urbana	9,349	57,8
Rural	6,820	42,1
Extensión territorial	**200 Km^2**	**100**
Urbana	77 Km^2	38,5
Rural	123 Km^2	61,5
Numero de predios	**5,445**	**100**
Urbana	3,660	67,2
Rural	1,785	32,8

De acuerdo al DANE, cerca del 51,1 % de las habitandes del municipio de Toro pertenecen al sexo masculino, mientras los habitantes del sexo femenino corresponde el 48,9 % restante. En lo referido a los grupos etareos se estima que la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad de los adultos mayores (60 años o más), con 4,930 habitantes que representa 30,4 % de la población. Ahora bien, cabe destacar que el Municipio cuenta con un número importante de personas económicamente activas (9.858) que constituyen aproximadamente el 60% del total de la población. Esto implica que existe en este municipio mucho potencial para el desarrollo de proyectos productivos de gran envergadura, en tanto que se dispone de suficiente mano de obra para la ejecución de los mismos.

Tabla 63. Rangos de población por edad y sexo del municipio Toro

INFORMACIÓN	1993	2005	2010	2011*	2012*	2013*	2014*	2015*
Población por sexo								
Población hombres	**7.907**	**8.121**	**8.251**	**8.277**	**8.304**	**8.336**	**8.370**	**8.402**
Población mujeres	**7.617**	**7.789**	**7.866**	**7.892**	**7.914**	**7.941**	**7.963**	**7.990**
Población por grupo etáreo								
Población primera infancia (0 - 6 años)	**2.333**	**2.134**	**2.071**	**2.069**	**2.070**	**2.070**	**2.075**	**2.073**
Población infantil (7 - 12 años)	**2.080**	**2.043**	**1.803**	**1.770**	**1.746**	**1.730**	**1.722**	**1.723**
Población adolescente (13 - 18 años)	**1.810**	**1.975**	**1.963**	**1.923**	**1.870**	**1.819**	**1.768**	**1.728**
Población joven (19 a 26 años)	**2.026**	**1.897**	**2.197**	**2.264**	**2.322**	**2.371**	**2.398**	**2.407**

Población potencialmente activa (15 - 59 años)	**8.965**	**9.265**	**9.708**	**9.774**	**9.816**	**9.858**	**9.879**	**9.896**
Población potencialmente inactiva (0-14 años y 60 años y mas)	**4.797**	**5.044**	**4.927**	**4.919**	**4.930**	**4.955**	**4.996**	**5.047**
Población adulta mayor (60 años y mas)	**1.503**	**1.767**	**1.901**	**1.941**	**1.989**	**2.035**	**2.082**	**2.128**

Fuentes: DANE y Cálculos DNP-DDTS / * Proyecciones

En relación con lo anteriormente expuesto, se puedo observar que la tasa de crecimiento poblacional aumenta respondiendo igualmente que el municipio de La Unión a un proceso de asentamiento en la zona debido a las posibilidades laborales que existen dentro del territorio, lo que implica que los habitantes del municipio de toro no emigran a otras ciudades por situaciones económicas, debido a que el municipio cuenta con diferentes actividades económica como la agricultura, la ganadería, agrícola, pecuario y la minería. En la agrícola: el tabaco es su principal producto de exportación, aguacate, café, ajonjolí, ñame, yuca, plátano, cacao, maíz y otros frutales. En lo pecuario: ganado vacuno, caballar, asnal, bovino, etc. Y por último en la minerales: carbón.[187]

3.3.3.3. <u>División política – Administrativa</u>

El municipio de Toro presenta como divisiones administrativas tradicionales: al sector urbano delimitado por 17 barrios y el sector rural está conformado por 6 corregimientos y 23 veredas[188].

Tabla 64. División político administrativa zona urbana

ZONA URBANA
Barrios (17)
El Lazaro – Palermo – Santa Elena – Centro – San Jose – El Chanco – El Ballano – El Remanso – Chiminangos – Villa Lourdes – Villa Claribel – Villa Pamela – El Porvenir – Juan Pablo II – Las Auras – El Hobo – La Trancada

[187] Alcaldía de Toro – Valle. Economía http://toro-valle.gov.co/informacion_general.shtml#economia
[188] Plan integral de convivencia y seguridad ciudadana 2012 – 2015.

Tabla 65. División político administrativa zona rural

ZONA RURAL	
Corregimientos (6)	Veredas (23)
La Pradera	La pradera
Ventaquemada	Venta quemada
	Buenavista
	El roble
	El bosque
	La quiebra
	Chontaduro
	Santa Elena
	La consolida
El Cedro	El cedro
	La chica
	Sabanazo
	Patio bonito
	La robleda
	San Jose de los osos
San Antonio	San Antonio
	La Cayetana
Bohío	Bohío
	El guachal
San francisco	San francisco
	El guineo
	Pan azúcar
	Bolívar

El municipio de Toro se encuentra dividido entre la ***zona plana*** dedicada a la explotación de la ganadería de leche y ceba; frutales de ciclo largo tales como guayaba, guanábana, aguacate, cítricos, uva; frutales de ciclo corto como maracuyá, papaya y hortalizas como melón, tomate, pimentón, ají; la ***zona de ladera*** donde el principal cultivo es el café asociado con cultivos de plátano, banano, y aguacate también algunos frutales de clima medio moderado como lulo, mora, granadilla, se presencia además ganadería extensiva dedicada principalmente a la producción de carne; y la ***zona de ladera alta*** esta principalmente destinada a las áreas de bosque segundarios de conservación de recursos naturales y ganadería de leche.

3.3.3.4. Aspectos productivos de los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro

Los tres municipios, pero especialmente La Unión y Roldanaillo, son municipios con gran desarrollo hortifrutícola. Como aporte general de los tres municipios se encuentran vinculados a Plan Frutícola del Valle; el cual Se trata de un proyecto mixto entre nación-región-agricultores y cuyo estudio fue desarrollado por la Sociedad de Agricultores y Ganadores del Valle, SAG. Donde están incluidas 16 variedades de frutas (papaya, guanábana, cítricos, melón, sandía, maracuyá, lulo, mora, tomate de árbol, granadilla, entre otras) y 36 de los 42 municipios que conforman nuestra geografía departamental[189].

Desde esta perspectiva, se tuvo en cuenta que el Valle del Cauca reúne excepcionales condiciones de suelo y clima, que favorecen la siembra de fruta, sin contar con la tradición agrícola de los vallecaucanos, logrando que el sector frutícola fuera priorizado como uno de los sectores claves para el desarrollo del departamento. De este modo, se encontró la necesidad de continuar con la competitividad de la región dentro y fuera del país, se intentó promover la siembra, la cosecha, la transformación y la comercialización de los frutales de mayor perspectiva en los mercados interno y externo. Esto buscado impulsar el desarrollo de canales de abastecimientos, logística de comercialización y transporte que favorezca a toda la población del departamento; el principal propósito del plan o proyecto es desarrollar la fruticultura comercial, tecnificada y en volumen suficiente mediante un proceso de planificación que permita la especialización productiva y competitiva para cada especie, de acuerdo con las potencialidades agroecológicas y de infraestructura de la región.

El Plan Frutícola del Valle esta guiado por el objetivo de brindar transferencia de tecnología, asistencia técnica y capacitación en aspectos técnicos de siembra, sostenimiento de cultivo, cosecha, post cosecha, comercialización y asociatividad a los productores frutícolas de Valle mediante el establecimiento de 216 hectáreas nuevas de frutales en el Departamento del Valle del Cauca[190].

Los productores agrícolas que están incluidos en el Plan Frutícola del Valle son los pequeños y medianos agricultores de los municipios que tradicionalmente han tenido mayor influencia en la expansión de los cultivos de frutas, se pueden mencionar como los más importantes a Roldanillo, Bolívar, La Unión, Toro, Zarzal y otros, en general la zona norte ha sido la líder. Pero no podemos excluir los esfuerzos de Candelaria, Rozo, Palmira, Pradera y Ginebra, cuyas áreas planas ya presentan importantes cuadros de agricultura frutícola.

[189] Plan Frutícola del Valle – Estrategia Agrícola para el futuro http://www.procana.org/revistas/85/5.pdf
[190] Plan Frutícola Nacional – El desarrollo frutícola para la región central, 2006.

Como se dijo anteriormente, este proyecto de siembra, cosecha, transformación y comercialización de frutales son altos generadores de ingresos y en lo social es un rubro que crea cinco veces más empleo que cualquier otro sector agrícola, convirtiéndose estas dos características en grandes oportunidades para solucionar problemas como la mecanización del corte de la caña que se le avecina al Valle del Cauca. Una finalidad importante es que los corteros de caña se vuelvan agricultores, conjugando las herramientas e incentivos que brinda el Gobierno Nacional para la compra de tierras.

Y finalmente los propios cultivadores de caña tienen cosas para aprovechar, ya que tanto las frutas como la caña, les permite ser empresarios, organizarse, crear cultura de negocios a largo plazo y una estrategia comercial. Ahora mismo hay industriales chilenos buscando socios estratégicos para formar empresas de capital mixto que apuntan a la inserción de sus productos en mercados internacionales[191].

Teniendo en cuenta todas las características expuestas del Plan Frutícola del Valle, se puede decir que el desarrollo regional se da básicamente a través de la inversión y movilización interna de los recursos regionales hacia actividades que aumenten el Producto Regional Bruto (PRB) y mejoren la capacidad para la toma de decisiones y la resolución de problemas de tipo social.

Los incrementos en la capacidad productiva y social producen mayores niveles de ingreso regional, lo cual permite niveles más altos en el ahorro, el consumo y la importación de bienes necesarios para la producción. Se pueden usar nuevos recursos de capital para crear una mayor capacidad de autosostenimiento futuro del sistema social de la región, elevando el nivel de capacidad empresarial, la provisión de nuevos bienes y servicios sociales, la satisfacción de intereses sociales y políticos de una amplia variedad de grupos, la consecución de nuevos recursos sociales y la adecuación de los códigos legales y sociales existentes a las cambiantes condiciones sociales y económicas.
Además, Los recursos de capital pueden también utilizarse para adaptar o inventar nuevas tecnologías, extender los sistemas de comunicación y promover el proceso social.

Unos niveles más altos de gasto regional, unidos a una mayor capacidad de movilización social de recursos, incrementan las expectativas sobre el potencial de desarrollo, creando un clima favorable para la inversión y un mayor compromiso social para el crecimiento económico y el progreso regional[192].

[191] Plan Frutícola del Valle – Estrategia Agrícola para el futuro http://www.procana.org/revistas/85/5.pdf
[192] Plan Frutícola Nacional- Diagnostico y análisis de los recursos para la fruticultura en la región Occidental. 2006.

De este modo los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro, al aumentar el Producto Regional Bruto (PRB) se reflejan necesariamente en los indicadores de calidad de vida de la población, lo que lleva a su vez a diferenciales en los acervos de capital humano y social existentes en la región. Por lo anterior, los municipios buscan que en el cumplimiento del Plan Frutícola del Valle en la región reduzca las diferencias de desarrollo, en especial de la población articulada de forma directa e indirecta a la producción frutícola. Es decir, que los aumentos en capital y recursos humanos pueden utilizarse para realzar los recursos físicos regionales, incrementar la habilidad empresarial, elevarla calidad de la mano de obra y ampliar la inversión, conduciendo a mayores niveles de desarrollo en el futuro.

En los cultivos que se encuentra planificados dentro del PFV (papaya, guanábana, cítricos, melón, sandía, maracuyá, lulo, mora, tomate de árbol, granadilla, entre otras) los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro se encuentra vinculados con maracuyá, papaya, mandarina, guanábana, naranja, guayaba y pitaya.

Después de la apertura general de los municipios vinculados al proyecto y la descripción de cada uno de los corregimientos y veredas del área propuesta para la declaratoria se pasara a la presentación aspectos importantes de los municipios como NBI, Desplazamiento, Diversidad Étnica, Datos de vivienda, salud, educación y equipamiento veredal.

3.4. VULNERABILIDAD Y NBI EN LOS MUNICIPIOS DE ROLDANILLO, LA UNIÓN Y TORO.

3.4.1. Desplazamiento

Se estima que Colombia es el país con mayor número de desplazados en el mundo.[193] El Gobierno Nacional reconoció en el año 2011 que la cifra de desplazados supera los 3.7 millones, mientras que la ONG Consultoría para los derechos humanos y el Desplazamiento (CODHES) señala que desde mediados de los años ochenta hasta la actualidad la cifra supera los 5 millones de desplazados.[194]

[193] Bello A., Marta [en línea]. «http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/humanas/2004945/docs_curso/descargas/1ra%20sesion/Basica/Martha%20Bello.pdf» [consultado el 2 de diciembre de 2013]
[194] Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) [en línea]. «http://www.acnur.org/t3/operaciones/situacion-colombia/desplazamiento-interno-en-colombia/» [consultado el 2 de diciembre de 2013]

Ahora bien, en el municipio de Roldanillo se presenta un problema de desplazamiento forzado principalmente debido a la expulsión de pobladores; adicionalmente cabe destacar que el municipio no cuenta con una estrategia clara para intervenir esta situación, como puede apreciarse en la siguiente tabla 3:

Tabla 66. Población desplazada Roldanillo

Población desplazada			
	2008	**2009**	**2010**
Población expulsada	128	129	214
Población recibida	116	73	87
Comité de Atención a la población desplazada	No		
Plan Integral Único (PIU)	No		
Plan Integral Único (PIU)	No		

Fuentes: Registro Único de Población Desplazada, Subdirección Atención a Población desplazada, Agencia Presidencial para la Acción Social y Cooperación Internacional.

La Unión por su parte también presenta problemas por desplazamiento en la actualidad, especialmente a causa de la expulsión de personas desde el municipio, probablemente a causa de la presencia de grupos armados ilegales al servicio del narcotráfico, fundamentalmente en la zona rural, como es el caso del Corregimiento de Linderos, el cual es reconocido por las comunidades como un escenario de conflicto armado, donde bandas criminales como Los Rastrojos y Los Urabeños se disputan el control territorial (Tabla 11).

Tabla 67 Población desplazada La Unión

Información	2008	2009	2010
Población expulsada	80	36	62
Población recibida	132	36	47
Comité de Atención a la población desplazada	-		
Plan Integral Único (PIU)	Sí		
Plan Integral Único (PIU)	Sí		

Fuentes: Registro Único de Población Desplazada, Subdirección Atención a Población desplazada, Agencia Presidencial para la Acción Social y Cooperación Internacional

Por su lado Toro también presenta problemas por desplazamiento, aunque no tiene las mismas proporciones que La Unión. Es un municipio expulsor más que receptor (Tabla 12).

Tabla 68. Población desplazada Toro

Información	2008	2009	2010
Población expulsada	106	36	20
Población recibida	60	18	14
En el Municipio existe el Comité de Atención a la población desplazada	No		
El Municipio tiene formulado el Plan Integral Único (PIU)	No		
El Municipio tiene actualizado el Plan Integral Único (PIU)	No		

Fuentes: Registro Único de Población Desplazada, Subdirección Atención a Población desplazada, Agencia Presidencial para la Acción Social y Cooperación Internacional

3.4.2. Necesidades Basicas Insatisfechas (NBI)

Con base en las cifras que arroja el Censo del DANE (2005), el promedio de habitante del municipio de Roldanillo en Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es de 18,42%; en la zona urbana las NBI siendo el área rural la más afectada, como se aprecia enseguida (Tabla 69).

Tabla 69. Personas en NBI Roldanillo

Personas en NBI		
Área	**Prop. (%)**	**Cve (%)**
Cabecera	15,25	8,24
Resto	25,81	12,07
Total	18,42	6,97

Fuente: DANE (Censo 2005)

El estado de las NBI para el municipio se evidencia en varias cifras que se enuncian enseguida de manera esquemática[195]:

- el promedio de personas por hogar es de 3.7, pero en el caso de la zona rural es de 3.8 personas, mientras en la zona urbana es de 3.7. De estos hogares el 8.1% tiene algún tipo de actividad económica, mientras que el 91,9% restante no cuenta con actividad económica en hogar.
- El 98,2% de los pobladores del Municipio goza de servicio de energía eléctrica, el 79,9% cuenta con servicio de Alcantarillado, el 87,7% recibe el servicio de Acueducto, el 48,9% tiene servicio de teléfono. Sin embargo, de acuerdo con la información primaria levantada en

[195] Datos tomados de DANE (censo 2005).

campo, tenemos que dentro del área protegida propuesta la población que allí reside no cuenta con servicio de alcantarillado.

- En cuanto al analfabetismo, tenemos que el 6,7% de la población de 5 años y más y el 6,7% de 15 años y más del Municipio no sabe leer ni escribir. El caso más crítico se registra en la zona rural, donde el 8,8% de niños de 5 años y más y el 9,5% de la población de 15 años y más no sabe leer ni escribir. Esto demuestra una gran desigualdad con respecto a la zona urbana, toda vez que en esta última las cifras de niños analfabetas de 5 años o más es de 5,8, mientras la población analfabeta de 15 años o más la constituye un 5,6%. En general, la población residente sin ningún nivel educativo es de 7,6%, en tanto que el 39,8% de la población ha alcanzado el nivel de básica primaria, el 34,3% ha alcanzado secundaria y el 10,2% el nivel superior y postgrado. Por su parte, la asistencia escolar de la población entre los 3 y 24 años se encuentra en el orden del 61,7%, siendo del 69,4% para la zona urbana y del 67,1% en la zona rural, lo cual supone que existe una alta tasa de deserción escolar y/o una falta de interés por los procesos educativos en esta población, que probablemente no encuentra útil la formación en algún tipo de establecimiento formal porque se encuentra poco pertinente o útil.

- La población de que lleva 5 años o más de residencia en el Municipio corresponde al 89,4%, mientras el 10,4% otro Municipio y el 0,1% de otro país. Aunque un 10% no sea una cifra significativa, sí es importante tenerlo en cuenta ya que esta es la población de la proporción de habitantes que han contribuido al proceso de poblamiento reciente del Municipio. En cuanto a cambio de residencia, las cifras señalan que el 14,5% de los habitantes de Roldanillo que cambiaron de residencia en los últimos 5 años lo hicieron por dificultad para conseguir empleo, el 59,2% por razones familiares, el 17,7% por otra razón y el 2,2% por amenazas para sus vidas. La mayoría de la población que habita en el Municipio nació en el mismo (59,5%), pero se tiene un significativo porcentajes de personas nacidas en otros Municipios (el 40,5% de la población nació en otro municipio y el 0,1% en otro país); en la cabecera el 54,8% de la población nació en el Municipio, el 41,4% en otro municipio y el 0,1% en otro país. En el resto el 61,9% nació en Roldanillo, mientras el 38,1% nació en otro. Se podría entonces afirmar que el poblamiento reciente del Municipio se ha dado en gran medida gracias a las migraciones de otros municipios y/o departamentos aledaños.

- En materia económica tenemos que en este Municipio el 8,3% de los establecimientos se dedica a la industria; el 51,4% a comercio; el 29,0% a servicios y el 11,2% a otra actividad. Así pues, encontramos que entre el sector servicios y comercio se suma un 80,4% de las actividades económicas, probablemente por la importancia que ha cobrado en los últimos

años Roldanillo en materia de turismo. Estos datos reflejan que el Municipio no escapa a la tendencia del Departamento hacia la desindustrialización y hacia el fortalecimiento del sector de servicios, como se demuestra más adelante.

Por otra parte, con base en las cifras que arroja el Censo del DANE (2005), el promedio de habitantes en Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es de 18,41% para el Municipio de La Unión, siendo el área rural la más afectada, como se aprecia enseguida (Tabla 70):

Tabla 70. Personas en NBI La Unión

Personas en NBI		
Área	**Prop. (%)**	**Cve (%)**
Cabecera	16,21	16,21
Resto	25,59	25,59
Total	18,41	18,41

Fuente: DANE (Censo 2005)

3.5. CARACTERIZACION DEL ÁREA PROPUESTA A DECLARARSE

3.5.1. Area propuesta en el municipio de Roldanillo

3.5.1.1. Corregimientos y veredas del área

Corregimiento el Hobo: Se caracteriza por ser una zona de medianos y grandes propietarios de terrenos donde la mayoría de la tierra productiva en épocas de invierno permanece bajo lámina de agua. Los principales productos son los cítricos, arroz, y ganadería, además presenta asentamientos humanos donde los propietarios apenas poseen espacio para la cría de algunas especies menores como aves de postura y carne, seguridad alimentaria en pequeña huertas en los patios, son en su mayoría campesinos que a diario se desplazan a su sitio de trabajo.

El corregimiento del Hobo se encuentra ubicado en el sur de la zona plana del municipio de Roldanillo a 4.8 kilómetros de la cabecera municipal, sus límites son al norte con el corregimiento de Tierra Blanca (desde la loma El Tablón por el Portachuelo hacia el oriente en la Hacienda Hambra y de aquí al río Cauca), al sur con el municipio de Bolívar (desde el Estrecho La Peña sobre el río Cauca hacia el occidente hasta la Esmeralda y de aquí hasta Piedra Pelada), al oriente el municipio de Zarzal (Por el río Cauca, desde Hambra hasta el estrecho la Peña) y finalmente al occidente corregimiento El Aguacate (desde la loma El Tablón pasando por la Esmeralda, La Ciénaga, hasta

Piedra Pelada). Como se nombro en líneas anteriores[196], El Hobo se caracteriza por ser una zona de grandes propietarios de terrenos donde la mayoría de la tierra productiva en épocas de invierno permanece bajo lámina de agua por el desbordamiento del rio Cauca. Los principales actividades económicas son la producción de cítricos, arroz y ganadería, además presenta asentamientos humanos donde los propietarios apenas poseen espacio para la cría de algunas especies menores como aves de postura y carne, las familias garantiza la seguridad alimentaria en pequeña huertas en los patios.

Para el año 2011 el número total de habitantes del corregimiento serian de 193, de este total 95 son de sexo masculino esto es el 49.2 % de la población, mientras que 98 corresponde al sexo femenino constituyendo el 50.8 % de la población[197]. Considerándose el corregimiento de la Zona Plana del municipio de Roldanillo con menos habitantes, debido a la poca área para el establecimiento de sistemas productivo lo que genera el desplazamiento a otros sitios como la cabecera municipal u otros municipios.

En concordancia con lo anterior, en el análisis de grupos etáreos se evidencia que la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad 0 a 5 años con 37 habitantes que representan el 19,1 % total del universo poblacional del corregimiento lo que muestra que en la zona tiene un alto índice de natalidad pero que por cuestiones económicas se deben trasladar a otros lugares.

Teniendo en cuenta la información de campo del proyecto, se encontró que en el corregimiento de El Hobo quien habita los predios y maneja los recursos naturales son en su mayoría los agrgados con un 61,5 % debido a que los propietarios reciden en la cebecera municipal o en otros municipios como Bolivar y Zarzal. Los principales cultivos de la zona son la caña de azúcar, maíz y limones.

Tabla 71. Aspectos generales del Corregimiento del Hobo

Área (Ha)	558 Ha
Perímetro (Km)	16 Km
Población	193 Habitantes
Hombres	95
Mujeres	98
Asistencia escolar	25 personas
Centro de Salud	Si
Escuela	Si
Caseta comunal	Si

[196] http://www.roldanillo-valle.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-5-&x=1883674
[197] SISBEN 2011.

Corregimiento Tierra Blanca: comprende parte del distrito de riego de Asorut, zona altamente productora desde frutales, como melón, papaya, guayaba, etc., caña de azúcar, maíz, cacao, entre otros y ganadería de ceba y leche; la tenencia de la tierra está dada por grandes productores, o arrendatarios de terreno, y los medianos y pequeños productores, de familias no muy numerosas, con una alta transferencia de tecnología en la producción.

Tierrablanca. Se encuentra ubicado al oriente en la zona plana del municipio de Roldanillo a 4.2 kilómetros de la cabecera municipal. Su economía es básicamente agrícola debido a la fertilidad de sus tierras y a la riqueza hídrica que le ofrece el distrito de riego[198]. Como se dijo anteriormente comprende parte del distrito de riego de Asorut, zona altamente productora desde frutales como melón, papaya y guayaba, en este territorio se encuentra otros cultivos como caña de azúcar, maíz, cacao, entre otros y ganadería de ceba y leche; la tenencia de la tierra está dada por grandes productores, o arrendatarios de terreno, y los medianos y pequeños productos, es una comunidad de familias no muy numerosas, con una alta transferencia de tecnología en la producción.

Según datos del SISBEN del 2011, la población del corregimiento de Tierra Blanca es de aproximadamente 555 Habitantes, donde de este total 51.5 % pertenece al sexo femenino mientras los habitantes del sexo masculino corresponde 48,4 %. En lo referido a los grupos etáreos, se estima que la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad 27 a 40 años con 114 habitantes que representan el 20,5 % total de la población lo que muestra que la mayoría de la población del corregimiento se encuentra económicamente activa, donde no solo están vinculados laboralmente a las actividades propias de la zona como lo son la ganadería y la agricultura sino que también desarrolla actividades en la cabecera municipal y otros municipio como Zarzal gracias a la facilidad de transporte y cercanía.

Teniendo en cuenta la información recogida en el campo, se encontró que en el corregimiento quien habita los predios y maneja los recursos naturales son en su mayoría los propietarios y en un bajo porcentaje (31,5%) quienes reciden son agregados, de este modo, la mano de obra de la agricultura son las propias familias en cultivos como maíz, maracuyá, platano, cilantro, aguacate y habichuela.

Tabla 72. Aspectos generales del Corregimiento de Tierra Blanca

Área (Ha)	760 Ha
Perímetro (Km)	16 Km
Población	555 Habitantes
Hombres	269

[198] http://www.roldanillo-valle.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-6-&x=1679819

Mujeres	286
Asistencia escolar	123 personas
Centro de Salud	Si
Escuela	Si
Caseta comunal	Si

Corregimientos de Santa Rita, Morelia, Higueroncito: comprende parte del distrito de riego ASORUT, se caracterizan por ser centros poblados con casas de patios grandes que son utilizados para la producción de frutas y hortalizas propias de la región, cercanas entre sí con sistemas de producción muy similares y cultura agrícola por tradición, presenta un tipo de agricultor tecnificado de avanzada, medianos y grandes productores dedicados a la siembra de cultivos tecnificados de frutales, caña de azúcar, sorgo y ganadería, y pequeños productores, parceleros o arrendatarios dedicados al cultivo de hortalizas o pan coger. La región de ladera corresponde a toda la parte montañosa y hace parte del sistema Andino de la Cordillera Occidental.

El corregimiento de Santa Rita se encuentra ubicado al norte del municipio de Roldanillo, en la zona plana a 3.8 kilómetros de la cabecera municipal; sus límites son al norte con el corregimiento de Morelia (desde el punto el canal de El Medio, sitio denominado José Eustacio Rivera, línea recta por el carreteable hasta la Hacienda la Cristalina, línea recta al occidente hasta la carretera Panorama, luego al sur hasta el Tejal y de aquí al Tablón) al sur con la cabecera Municipal y Corregimiento de Tierra Blanca (por la Quebrada El Rey desde la carretera que conduce a La Unión hasta el canal interceptor) al oriente se encuentra con los corregimientos de Puerto Quintero, El Silencio y Palmar Guayabal (por el Canal de El Medio: Desde la intercepción de la carretera que conduce a Guayabal pasando por las Haciendas El Porvenir, La Cárcel y El Tesoro, llegando a la intercepción de vías, de aquí en línea occidental hasta el canal interceptor) y al occidente con los Corregimientos de Buenavista y El Pie (desde el Alto del Tablón a la Esperanza y de aquí hasta El Pie de Loma, de aquí a la Hacienda La Rioja hasta el zanjón El Guachal y de aquí al zanjón Hondo)[199].

Según datos del SISBEN del 2011, la poblacion del corregimiento de Santa Rita es de aproximadamente 2.703 habitantes, donde de este total el 50,2 % pertenecen al sexo masculino mientras los habitantes del sexo masculino corresponden al 49,7 % de la población. Considerándose el corregimiento más poblado de la zona plana del municipio de Roldanillo, debido a las grandes riquezas con las que posee en cuestión de fertilidad de tierras donde se producen diferentes frutas y hortalizas propias de la región, además cuenta con grandes sistemas tecnificados para la producción. En consecuencia de lo anterior, el grupo etáreo con mayor representación en el

[199] http://www.roldanillo-valle.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-6-&x=1679825

corregimiento se ubican en el rango de edad 14 a 26 años con 22, 8 % total de la población que constituye a 615 habitantes demostrando lo que se dijo en líneas anteriores, ya que la zona garantiza las condiciones económicas para que los habitantes se establezcan en el corregimiento y no tenga que emigrar.

Tabla 73. Aspectos generales del Corregimiento de Santa Rita

Área (Ha)	1.989 Ha
Perímetro (Km)	25 Km
Población	2,703 Habitantes
Hombres	1,359
Mujeres	1,344
Asistencia escolar	588 personas
Centro de Salud	Si
Escuela	Si
Caseta comunal	Si

Morelia. Se encuentra ubicado al norte en la zona plana del municipio de Roldanillo a 9.6 kilómetros le la cabecera municipal. Sus límites son al norte con el corregimiento de Higueroncito (desde la vuelta de la punta de la cuchilla, línea recta hacia el oriente hasta el sitio denominado El Gorrón con el canal de El Medio) al sur con el corregimiento de Santa Rita (desde el Canal de El Medio, sitio denominado José Eustacio Rivera, línea recta por el carreteable hasta la Hacienda Las Cristalinas, línea recta al occidente hasta la carretera Panorama, luego al sur hasta El Tejal y de aquí al Tablón) al oriente con el corregimiento de Candelaria y Puerto Quintero (por el Canal de El Medio, desde las Amapolas en línea recta al sitio denominado El Porvenir, por el canal de El Medio siguiendo en Línea recta a la intercepción de la carretera que conduce a Guayabal y finalmente al occidente con el municipio de la Unión (desde el cerro El Tablón, línea directa hacia el norte hasta el cerro Santa Elena).[200]

Como se dijo en líneas anteriores, el corregimiento de Morelia igual que Santa Rita e Higueroncito se encuentra ubicado en la región plana y en la codificación R1 Z5 donde estos corregimientos están comprendidos dentro del distrito de riego ASORUT se caracterizan por ser centros poblados con casas de patios grandes que son utilizados para la producción de frutas y hortalizas propias de la región, cercanas entre sí con sistemas de producción muy similares y cultura agrícola por tradición, presenta un tipo de agricultor tecnificado de avanzada, grandes productores dedicados a la siembra de cultivos tecnificados de frutales, caña de azúcar, sorgo y ganadería, y pequeños productores, parceleros o arrendatarios dedicados al cultivo de hortalizas o pan coger.

[200] http://www.roldanillo-valle.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-6-&x=1679830

Para el año 2011 el número total de habitantes del corregimiento serian de 1598, de este total 807 son de sexo femenino representado en 50,5 % de la población, mientras que 791 corresponde al sexo masculino constituyendo el 49,5 %[201]; considerándose el segundo corregimiento más grande de la zona Plana del municipio de Roldanillo debido a las características que comparte con los corregimiento de Higueroncito y Santa Rita. Como resultado de las grandes condiciones económicas con las que cuenta el corregimiento, el grupo etáreo con mayor representatividad se ubica en el rango de edad entre los 14 a 26 años con 307 habitantes que constituyen el 19,2 % total de la población.

Tabla 74. Aspectos generales del Corregimiento de Morelia

Área (Ha)	**1,989 Ha**
Perímetro (Km)	25 Km
Población	1,598 Habitantes
Hombres	791
Mujeres	807
Asistencia escolar	313 personas
Centro de Salud	Si
Escuela	Si
Caseta comunal	Si

Higueroncito es un corregimiento de la zona plana del municipio de Roldanillo, el cual se encuentra ubicado en la parte Norte del municipio a aproximadamente a 6 kilómetros de la cabecera municipal sobre la vía panorama entre los municipios de Roldanillo y La Unión. Los habitantes son, en su gran mayoría, agricultores y desarrollan sus actividades en corregimientos vecinos como Candelaria y Remolino; como se nombro en los corregimientos de Santa Rita y Morelia, Higueroncito junto a estos corregimientos representa la población más alta de la zona plana del municipio debido a sus altos índice de producción agrícola y ganadera.

Además Higueroncito es el único corregimiento que cuenta con 5 vías pavimentadas y buena cobertura de los servicios públicos como alumbrado público, telefonía fija, acceso a internet, alcantarillado. Además tiene 2 escuelas, 1 puesto de salud con servicio médico 1 vez a la semana; y la iglesia de Nuestra Señora del Perpetuo Socorro[202].

Según datos del SISBEN del 2011, la población del corregimiento de Higueroncito es de aproximadamente 1,179 habitantes, donde de este total el 52,0 % pertenece al sexo femenino,

[201] SISBEN 2011
[202] http://www.roldanillo-valle.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-6-&x=1883664

mientras los habitantes del sexo masculino corresponde el 48,2 % restante. En lo referido a los grupos etáreos se presenta una variación en comparación con los corregimiento de Santa Rita y Morelia ya que se estima que la mayor parte poblacional se ubica en el rango de edad 27 a 40 años con 241 habitantes que representan el 20,4 % total de la población; lo que demuestra que la migración de los habitantes de Higueroncito es mínima ya que la zona garantiza las condiciones económicas para que los habitantes se establezcan en el corregimiento.

Tabla 75. Aspectos generales del Corregimiento de Higueroncito

Área (Ha)	784 Ha
Perímetro (Km)	20 Km
Población	1,179 Habitantes
Hombres	569
Mujeres	610
Asistencia escolar	250 personas
Centro de Salud	Si
Escuela	Si
Caseta comunal	Si

El Pié. Se encuentra ubicado al Nor Occidente en la zona de ladera del municipio de Roldanillo a 3.7 kilómetros de la cabecera municipal, sus límites son al Norte con el corregimiento Buenavista (desde el zanjón La Sierra línea recta por el Pie de Loma), al Sur Con la cabecera Municipal (desde el zanjón de las Yeguas por el Pie de Loma hasta el zanjón El Guachal), al Oriente con el corregimiento de Santa Rita (desde la Hacienda La Rioja hasta el zanjón El Guachal y de aquí al zanjón Hondo) y al Occidente con el corregimiento de Montañuela (desde la terminación de la cuchilla La Sierra por el Pie de Loma hasta la carretera a El Dovio, continuando por la misma hasta la Batea)[203].

El corregimiento del Pie se por tener asentamientos de pequeños propietarios dedicados a la producción en huertas caseras para seguridad alimentaria y la crianza de especies menores en pequeñas cantidades. Según datos del SISBEN 2011, la población del corregimiento es de aproximadamente 286 habitantes, donde de este total 52,4 % son de sexo femenino, mientras que el 47,6 restante corresponden al sexo masculino. En lo referido a los grupos etáreos, se estima que la mayor parte de la población se sitúa en el rango de edad 0 a 5 años con 57 habitantes que representan 20,0 % total del universo poblacional del corregimiento lo que muestra que en la zona tiene un alto índice de natalidad pero que por cuestiones económicas se deben trasladar a otros lugares.

[203] http://www.roldanillo-valle.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-5-&x=1679837

Tabla 76. Aspectos generales del Corregimiento de El Pie

Área (Ha)	1,792 Ha
Perímetro (Km)	27 Km
Población	286 Habitantes
Hombres	136
Mujeres	150
Asistencia escolar	39 personas
Centro de Salud	No
Escuela	Si
Caseta comunal	Si

Corregimiento Mateguadua: Los principales productos de esta zona son el café, caña panelera, ganadería, plátano, banano y frutales. En su mayoría son minifundistas y un menor porcentaje medianos y grandes productores, la conformación de la familia de esta zona es en promedio de 4 hijos (Fuente: DANE), los cuales en ocasiones son la mano de obra de la misma finca, área de interés ambiental y de conservación especialmente la zona de pantano frio donde nace el Rio Roldanillo, indirectamente se ejerce una actividad turística debido al clima, al paisaje y la panorámica del valle geográfico del Río Cauca desde esta zona.

Mateguadua es un corregimiento de la zona de ladera del municipio de Roldanillo, el cual se encuentra ubicado al oriente en la cordillera a 6.1 kilómetros de la cabecera municipal, sus límites son al Norte con el corregimiento de Montañuela (desde el Monte Paramillo por la Cuchilla Paramillo, pasando por la cuchilla Paramillo, pasando por la cuchilla de la Sierra hasta el Pie de Loma) al Sur con el corregimiento El Aguacate (Desde la Quiebra, continúa a la Quebrada Cáceres, línea recta hasta la Frentera en la Quebrada Agua Blanca y desde allí hasta Buenos Aires) al Oriente con la Cabecera Municipal (desde el Alto Buenos Aires por El Pie de Loma hasta la Quebrada de Coloradas) y al Occidente con los corregimiento de El Retiro y Bélgica (desde el Cerro Morro Viche por la cuchilla hasta Pantano Frío y de aquí al Cerro Paramillo)[204].

Como se dijo en líneas anteriores, el corregimiento de Mateguadua junto con los corregimientos y veredas de Cáceres, Cascarillo, El Aguacate, El Retiro, La Soledad y Cruces son una zona principal mente productiva en ganadería y agricultura con productos como el café, la caña panelera, plátano, banano y frutales. En su mayoría son minifundistas y un menor porcentaje medianos y grandes productores, se considera un área de interés ambiental y de conservación especialmente la zona de

[204] http://www.roldanillo-valle.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-6-&x=1679833

pantano frio donde nace el Rio Roldanillo, indirectamente se ejerce una actividad turística debido al clima, al paisaje y la panorámica del valle geográfico del Río Cauca desde esta zona.

Según datos del SISBEN del 2011, la población del corregimiento de Mateguadua es de aproximadamente 348 habitantes, donde de este total el 57,0 % pertenecen al sexo masculino, mientras los habitantes del sexo femenino representan 43,1 % restante. En lo que concierne a los grupos etáreos se presenta que la mayoría se encuentra ubicado en el rango de edad entre los 14 a 40 años con el 36,2 % total de la población lo que muestra que la mayoría de la población del corregimiento se encuentra económicamente activa, donde están vinculados laboralmente a las actividades propias de la zona como lo son la ganadería y la agricultura.

Tabla 77. Aspectos generales del Corregimiento de Mateguadua

Área (Ha)	727 Ha
Perímetro (Km)	13 Km
Población	348 Habitantes
Hombres	198
Mujeres	150
Asistencia escolar	58 personas
Centro de Salud	Si
Escuela	Si
Caseta comunal	Si

Montañuela: Esta zona es principalmente hortofrutícola, ganadería doble propósito y medianamente productora de café y plátano con áreas de interés ambiental y de conservación del Municipio, ya que en esta es donde se pueden encontrar una variedad de nacimientos, en su mayoría son pequeñas parcelas donde combinan la producción para seguridad alimentaria[205].

Montañuela es un corregimiento de la zona de ladera del municipio de Roldanillo, el cual se encuentra ubicado en la parte alta (cima) de la cordillera occidental a 12.6 kilómetros de la cabecera municipal. Sus límites son al Norte Con el corregimiento de Buenavista (desde el Cerro Buenos Aires hasta el sitio de la Virgen, de aquí línea directa hacia el suroccidente hasta el zanjón La Sierra hasta la Batea y en línea recta hasta El Pie de Loma) al Sur con el corregimiento Mata de Guadua (desde el Monte Paramillo por la cuchilla Paramillo pasando por la Cuchilla de la Sierra hasta el Pie de Loma) al Oriente con el Corregimiento de El Pie (desde el Pie de Loma, terminación de la cuchilla La Sierra hasta la carretera a El Dovio, continuando por la misma hasta la Batea) y al Occidente con los corregimientos de Cajamarca y Bélgica (desde la cima de Pantano Frío, pasando por el Monte

[205] PDDM Roldanillo 2012-2015.

Paramillo, bajando por el Filo Miravalle, partidas de Berlín y Paramillo, de aquí por la carretera hasta el Alto Coromaime, línea recta hacia el norte pasando el alto de las Guacas, línea noroccidental hasta el Charco Chorro lindo , línea recta a la Ermita, de aquí, en línea recta hasta el Chuchal, de aquí por la loma San Pablo hasta el Cerro Santa Elena y de aquí al cerro las Palmas)[206].

Para el año 2011 el número total de habitantes del corregimiento serian 38, de este total 24 son de sexo masculino constituyéndose el 63,1 % de la población, mientras que 14 corresponde al sexo femenino representando 36,8 %[207], considerándose el corregimiento de la zona de ladera del municipio de Roldanillo con menos habitantes, debido a la diverisdad del relieve. Esta zona es principalmente hortofrutícola, ganadería doble propósito y medianamente productora de café y plátano con áreas de interés ambiental y de conservación del Municipio, ya que en esta es donde se pueden encontrar una variedad de nacimientos, en su mayoría son pequeñas parcelas donde combinan la producción para seguridad alimentaria.

En coherencia con lo anterior, se estima que la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad entre los 14 a 26 años con el 26,3 % total de la población lo que muestra que la mayoría de la población del corregimiento se encuentra económicamente activa, donde están vinculados laboralmente a las actividades propias de la zona como lo son la ganadería y la agricultura.

Tabla 78. Aspectos generales del Corregimiento de Montañuela

Área (Ha)	678 Ha
Perímetro (Km)	14 Km
Población	38 Habitantes
Hombres	24
Mujeres	14
Asistencia escolar	7 personas
Centro de Salud	Si
Escuela	No
Caseta comunal	Si

De igual manera como datos generales se presenta la información de población, sexo, asistencia escolar y distribución por rango de edad de cada una de los corregimientos del municipio de Roldanillo diferenciando la zona de ladera de la zona plana (Ver tablas 79 y 80).

[206] http://www.roldanillo-valle.gov.co/territorios.shtml?apc=bbxx-6-&x=1679832
[207] SISBEN 2011.

Tabla 79. Datos generales de los corregimientos del área en el municipio de Roldanillo

Corregimiento	Población	Sexo		Asistencia educativa
		Hombre	Mujer	
Zona de ladera				
El Pie	286	136	150	39
Mateguadua	348	198	150	58
Montañuela	38	24	14	7
SUBTOTAL	**672**	**358**	**314**	**104**
Zona plana				
EL Hobo	193	95	98	25
Santa Rita	2.703	1.359	1.344	588
Morelia	1.598	791	807	313
Higueroncito	1.179	569	610	250
Tierra Blanca	555	269	286	123
SUBTOTAL	**6.228**	**3.083**	**3.145**	**1.299**
TOTAL	**6.900**	**3.441**	**3.459**	**1.403**

Tabla 80. Rangos de edad de los corregimientos del área en el municipio de Roldanillo

Corregimiento	Rangos de edad					
	0 - 5 Años	0 - 13 Años	14 - 26 Años	27 - 40 Años	41 - 60 Años	61 - 100 Años
Zona de ladera						
El Pie	57	37	51	52	43	28
Mateguadua	60	62	63	63	58	20
Montañuela	5	5	10	8	7	2
SUBTOTAL	**122**	**104**	**124**	**123**	**108**	**50**
Zona plana						
EL Hobo	37	20	31	35	32	23
Santa Rita	463	386	615	457	414	188
Morelia	205	200	307	291	296	178
Higueroncito	134	136	223	218	241	153
Tierra Blanca	69	7	103	114	103	65
SUBTOTAL	**908**	**749**	**1279**	**1115**	**1086**	**607**
TOTAL	**1030**	**853**	**1403**	**1238**	**1194**	**657**

Como se ha venido mencionando en la descripción del área propuesta para la declaratoria, en el municipio de Roldanillo sobresalen en su economía la agricultura, la ganadería, la agroindustria, la cultura y el turismo, además el Municipio cuenta con alguna actividad comercial, que concentra las actividades de la zona de influencia. Sus principales cultivos caña de azúcar, plátano, maíz, café, tabaco, soya, millo, hortalizas y frutas.

A nivel general se observa que la asistencia escolar en el área propuesta para la declaratoria (los corregimientos de Tierra Blanca, El Hobo, Santa Rita, Morelia, Higueroncito, Mateguadua, El Pie y Montañuela) es muy baja puesto que no supera el 25% de la población de cada zona lo que determina que el nivel educativo al cual están accediendo los habitantes de estos 8 corregimientos es principalmente básica primaria y en un segundo lugar secundaria o bachillerato; hay que destacar que el acceso a la educación superior (profesional o técnica) es mínima ratificando que los jóvenes de la zona se están interesando en vincularse laboralmente a diferentes actividades antes de continuar los estudios debido al difícil acceso a la educación superior debido a que se debe desplazar a la cabecera municipal o otros municipios. Estos datos no difieren de la realidad general del municipio incluyendo la cabecera municipal, ya que el acceso a la educación del municipio también es bajo y con las mismas características.

3.6. AREA PROPUESTA EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN

En el municipio de La Unión el área de trabajo está constituida por dos corregimientos (La Aguada y San Luis) y 6 veredas (Portachuelo, Guácimo, El Lucero, Pájaro de Oro, La Campesina y El Ricon).

San Luis. Según datos del SISBEN y la Secretaria de Planeación del municipio, la población del corregimiento de San Luis es de aproximadamente 1163 habitantes donde de este total el 50,1 % pertenecen al sexo femenino mientras que los habitantes del sexo masculino corresponden el 49,9 %. Considerándose el corregimiento más poblado del municipio de La Unión, debido a la cercanía con la cabecera municipal facilitando así la condiciones económicas para permanecer en la zona, ya que los habitantes del corregimiento no solo se encuentra vinculados laboralmente en sistemas productivos propios de la región como agricultura y la agroindustria sino que también desarrolla actividades en la cabecera municipal gracias a la facilidad de transporte y cercanía. San Luis se caracteriza por ser un centro poblando que cuenta con buenas condiciones de infraestructura en las viviendas, debido a que 77, 6 % de los hogares esta construidos en bloque, ladrillo o madera pulida y tan solo el 22,4 % restante son de bahareque o tabla y tablón. En lo referido a los servicios públicos cuenta con una gran cobertura tanto en energía eléctrica, acueducto como alcantarillado.

Tabla 81. Aspectos generales del Corregimiento de San Luis

Población	1,163		
Hombres	580		
Mujeres	583		
Predios registrados	319		
Materiales de la vivienda	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Bahareque	Madera burda, tabla, tablón
	242	66	4
Servicios públicos	Energía eléctrica	Alcantarillado	Acueducto
	316	148	239

La Aguada. Teniendo en cuenta datos del SISBEN y la Secretaria de Planeación del municipio, la población del corregimiento de La Aguada es de aproximadamente 105 habitantes donde 61 personas corresponden al sexo masculino constituyendo el 58,1 % de la población, mientras que 44 personas pertenecen al sexo femenino representando 41,9 % del total de la población; lo que lo define como uno de los corregimientos menos poblados del municipio pues en la clasifican poblacional se encuentra en los corregimientos con menos de 200 habitantes.

A diferencia del corregimiento de San Luis, el corregimiento de La Aguada no cuenta con las mismas condiciones de infraestructura de las viviendas, ya que tan solo el 16,2 % de los hogares están construidos en bloque, ladrillo o madera pulida y el 83,8 % restante representa los hogares construidos en bahareque siendo un porcentaje muy alto y en cuanto a la cobertura de los servicios públicos cuenta con 70 hogares tiene prestación de energía eléctrica y ninguno cuenta con alcantarillado.

Teniendo en cuenta la información recogida en el campo, se encontró que en la vereda quien habita los predios y maneja los recursos naturales es variado en comparación a otros sitios de la zona de interes pues el 44,4% de los predios son habitados por los dueños, el 22,2% por los agregados y el 33,3% restante por los cosecheros. Los principales cultivos son el café y la mandarina.

Tabla 82. Aspectos generales del Corregimiento de La Aguada

Población	**105**		
Hombres	61		
Mujeres	44		
Predios registrados	150		
Materiales de la vivienda	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Bahareque	Madera burda, tabla, tablón
	17	88	0
Servicios públicos	Energía eléctrica	Alcantarillado	Acueducto
	70	0	-

El Guácimo. La vereda El Guácimo según la división política del municipio de La Unión se encuentra en competencia del corregimiento de Despensa. Teniendo en cuenta datos del SISBEN y la Secretaria de Planeación del municipio, la población de la vereda es de aproximadamente 140 habitantes, donde de este total en porcentajes iguales pertenecen al sexo masculino y femenino. Con relación al espacio poblacional de la zona rural del municipio la vereda cuenta con 1,63 % de la población total considerándose la vereda menos poblada del área de interés del municipio de La Unión para el proyecto.

En lo referido a la condiciones de infraestructura de las viviendas, la vereda El Guácimo se caracteriza por ser un centro poblando que cuenta con buenas condiciones de infraestructura en las viviendas, debido a que 77, 1 % de los hogares esta construidos en bloque, ladrillo o madera pulida y tan solo el 22,9 % restante son de bahareque o tabla y tablón. En lo referido a los servicios públicos cuenta con una buena cobertura tanto en energía eléctrica como en acueducto.

Tabla 83. Aspectos generales del Corregimiento de El Guácimo

Población	**140**		
Hombres	70		
Mujeres	70		
Predios registrados	35		
Materiales de la vivienda	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Bahareque	Madera burda, tabla, tablón
	27	7	1
Servicios públicos	Energía eléctrica	Alcantarillado	Acueducto
	35	0	35

Fuente Fundación Trópico, 2013

Pájaro de Oro. Según datos del SISBEN y la Secretaria de Planeación del municipio, la población de la vereda Pájaro de Oro es de aproximadamente 550 habitantes donde de este total el 51,6 % pertenecen al sexo masculino mientras que los habitantes del sexo femenino corresponden el 48,4 % restante. Considerándose la cuarta vereda más poblada del municipio de La Unión, debido a la cercanía con la cabecera municipal facilitando así las condiciones económicas para permanecer en la zona y al mismo tiempo facilita servicios que se presenta en la cabecera como la recolección y transporte de los residuos sólidos alcanzando la cobertura al corregimiento de San Luis y a la vereda Pájaro de Oro; los principales cultivos de la zona son la uva, guanábana, cítricos, papaya, maracuyá y limón. Pájaro de Oro tiene como característica por ser un centro poblado que cuenta con buenas condiciones de infraestructura en las viviendas, debido a que 64,4 % de los hogares esta construidos en bloque, ladrillo o madera pulida y tan solo el 35,6 % restante son de bahareque o tabla y tablón.

En lo referido a los servicios públicos cuenta con una gran cobertura tanto en energía eléctrica y acueducto.

Tabla 84. Aspectos generales del Corregimiento de Pájaro de Oro

Población	**550**		
Hombres	284		
Mujeres	266		
Predios registrados	135		
Materiales de la vivienda	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Bahareque	Madera burda, tabla, tablón
	87	43	5
Servicios públicos	Energía eléctrica	Alcantarillado	Acueducto
	132	3	130

La Campesina. La vereda La Campesina según la división política del municipio de La Unión se encuentra en competencia del corregimiento de San Luis. Teniendo en cuenta datos del SISBEN y la Secretaria de Planeación del municipio la población de la vereda es de aproximadamente 1004 habitantes, donde de este total el 50,5 % pertenecen al sexo masculino mientras que los habitantes del sexo femenino corresponden el 49,5 %. Considerándose la primera vereda más poblada del municipio de La Unión, debido a las grandes riquezas con las que posee en cuestión de fertilidad de tierras donde se producen diferentes productos como papaya, maracuyá, maíz dulce, uva, entre otros; además cuenta con grandes sistemas tecnificados para la producción.

La Campesina se caracteriza por ser un centro poblado que cuenta con buenas condiciones de infraestructura en las viviendas, debido a que 62,3 % de los hogares esta construidos en bloque, ladrillo o madera pulida y tan solo el 37,7 % son de bahareque o tabla y tablón. En lo referido a los servicios públicos cuenta con una gran cobertura tanto en energía eléctrica y acueducto con 248 y 253 hogares respetivamente.

Tabla 85. Aspectos generales del Corregimiento de La Campesina

Población	**1004**		
Hombres	507		
Mujeres	497		
Predios registrados	135		
Materiales de la vivienda	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Bahareque	Madera burda, tabla, tablón
	62,3 %	37,7%	
Servicios públicos	Energía eléctrica	Alcantarillado	Acueducto
	248		253

El Rincón. La vereda El Rincón según la división política del municipio de La Unión se encuentra en competencia del corregimiento La Aguada. Teniendo en cuenta datos del SISBEN y la Secretaria de Planeación del municipio la población de la vereda es de aproximadamente 71 habitantes, donde 63 personas corresponden al sexo femenino constituyendo el 88,7 % de la población, mientras que ta solo 8 personas pertenecen al sexo masculino representando 11,3 % del espacio poblacional; lo que lo define como una de las veredas menos pobladas del municipio pues en la clasifican poblacional se encuentra en los corregimientos con menos de 200 habitantes constituyendo tan solo 1,83 % del total poblacional de la zona rural del municipio.

A diferencia del corregimiento de San Luis y las veredas de La Campesina y Pájaro de Oro, la vereda El Rincón no cuenta con las mismas condiciones de infraestructura en las viviendas, ya que tan solo el 18,9 % de los hogares están construidos en bloque, ladrillo o madera pulida y el 81,1 % restante representa los hogares construidos en bahareque, madera burda, tablón y tabla siendo un porcentaje muy alto y en cuanto a la cobertura de los servicios públicos tiene una buena cobertura ya que cuenta con 35 hogares que tienen el servicio de energía eléctrica y 37 cuenta con acueducto.

Tabla 86. Aspectos generales del Corregimiento de San Luis

Población	**1,163**		
Hombres	580		
Mujeres	583		
Predios registrados	319		
Materiales de la vivienda	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Bahareque	Madera burda, tabla, tablón
	242	66	4
Servicios públicos	Energía eléctrica	Alcantarillado	Acueducto
	316	148	239

Portachuelo. Según datos del SISBEN y la Secretaria de Planeación del municipio, la población de la vereda Portachuelo es de aproximadamente 208 habitantes donde de este total el 54,3 % pertenecen al sexo masculino mientras que los habitantes del sexo femenino corresponden el 45,7 % restante. Considerándose una vereda medianamente poblada del municipio pues en la clasificación poblacional se encuentra en las veredas entre 200 a 500 habitantes constituyendo 2,77 % del total poblacional de la zona rural del municipio.
Portachuelo tiene como característica ser un centro poblando que cuenta con buenas condiciones de infraestructura en las viviendas, debido a que 84,0 % de los hogares esta construidos en bloque, ladrillo o madera pulida y tan solo el 16,0 % restante son de bahareque, tabla y tablón. En lo referido a los servicios públicos cuenta con una gran cobertura tanto en energía eléctrica y acueducto.

Tabla 87. Aspectos generales del Corregimiento de Portachuelo

Población	208		
Hombres	113		
Mujeres	95		
Predios registrados	208		
Materiales de la vivienda	Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	Bahareque	Madera burda, tabla, tablón
	42	8	0
Servicios públicos	Energía eléctrica	Alcantarillado	Acueducto
	50	0	50

3.7. AREA PROPUESTA EN EL MUNICIPIO DE TORO

A continuación se dará a conocer datos generales de las veredas que están incluidas dentro del área propuesta para la declaratoria, en consecuencia el siguiente mapa identifica visualmente el territorio que hace parte del proyecto.

SAN JOSE DE LOS OSOS. San Jose de los Osos es una vereda de la zona plana del municipio de Toro, en la división política del municipio se encuentra en la competencia del corregimiento de El Cedro. Como se dijo en líneas anteriores los principales sistemas productivos de la zona son la ganadería y la agricultura centrándose en la caña de azúcar, los cereales, los gramíneos, los frutales y las hortalizas; Los habitantes de esta zona en su mayoría son productores de pequeñas áreas, siendo el modelo más representativo los patios productivos, la mano de ogra en general es local y/o familiar, la movilización de los productos es fácil debido a la cercanía de los puntos de marcado, en esta zona se utilizan gran cantidad de insumos químicos debido al tipo de cultivo.

Teniendo en cuenta datos del municipio, el número total de habitantes de la vereda serian de 52 habitantes de este total son de sexo masculino 35 representando el 67,3 % de la población, mientras que 17 corresponde al sexo femenino constituyen el 32,7 %, considerándose segundo corregimiento más pequeño del municipio de Toro. En lo referido a los grupos etáreos, se estima que la mayor parte de la población se ubica en el rango de edad 15 a 44 años con 21 habitantes que representan el 40,38 % total de la población lo que muestra que la mayoría de la población de la vereda se encuentra económicamente activa, donde no solo están vinculados laboralmente a las actividades propias de la zona como lo son la ganadería y la agricultura sino que también desarrolla actividades en la cabecera municipal y otros municipio.

Tabla 88. Aspectos generales de la vereda San Jose de los Osos

	Población	Distribución por sexo		Distribución por rango de edad					
	Total	*Hombre*	*Mujer*	*Menor de 1 años*	*1 a 4 años*	*5 a 14 años*	*15 a 44 años*	*45 a 59 años*	*Mayor de 60 años*
2011	*52*	*35*	*17*	*0*	*1*	*3*	*21*	*13*	*14*
%	*100*	*67,31*	*32,69*	*0,00*	*1,92*	*5,77*	*40,38*	*25,00*	*26,92*

LA QUIEBRA. La Quiebra es una vereda de la zona de ladera del municipio de Toro, específicamente de la zona suroriente, en la división política del municipio se encuentra en competencia del corregimiento de Ventaquemada. La Quiebra igual que la vereda el Sabanazo son zonas con suelos infértiles o de poca materia orgánica, ya que son altamente degradables y muy erosionadas debido a la ganadería extensiva; en esta zona tiene altos índices de quemas por lo que la convierte en un área con mal manejo de los suelos. Como se dijo anteriormente, esta zona presenta como principal sistema productiva la ganadería extensiva.

Haciendo uso de datos del municipio el número total de habitantes de la vereda seria de 161, de este total 94 son de sexo femenino esto es el 58,39 % de la población, mientras que 67 corresponde al sexo masculino constituyendo el 41,61 % de la población. En lo que concierne a la distribución por rango de edad, se estima que la mayor parte de la población se ubica en el rango de entre los 15 a 44 años con un 49,07 % lo que indica que los habitantes de la vereda garantiza buenas condiciones económicas para que los habitantes se establezca en la zona y no tenga que emigrar.

Tabla 89. Aspectos generales de la vereda La Quiebra

	Población	Distribución por sexo		Distribución por rango de edad					
	Total	Hombre	Mujer	Menor de 1 años	1 a 4 años	5 a 14 años	15 a 44 años	45 a 59 años	Mayor de 60 años
2011	161	67	94	1	1	33	79	30	17
%	100	41,61	58,39	0,62	0,62	20,50	49,07	18,63	10,56

SABANAZO. La vereda Sabanazo igual que la vereda La Quiebra está ubicada en la zona de ladera del municipio de Toro, específicamente de la zona suroriente, en la división política del municipio se encuentra en competencia del corregimiento El Cedro. Como se dijo en líneas anteriores la vereda

cuenta con la zona baja de la cuenca La Grande alimentada por los canales de Escorrentía provenientes de las zonas más altas.

Los habitantes de esta zona son en su mayoría de grandes extensiones con un buen soporte económico y alto nivel de capitalización dependiente de la ganadería con aplicación tecnológica, las tierras son trabajadas en mayor medida por sus propietarios lo que indica es que la contratación de mano de obra es baja; las principales actividades económicas es la ganadería extensiva y la agricultura primando los cultivos de flores, café y frutales de clima medio como el maracuyá y la guanábana.

Según datos del municipio de Toro, la población de la vereda de Sabanazo es de aproximadamente 228 habitantes, donde de este total el 55,70 % pertenece al sexo femenino mientras los habitantes del sexo masculino corresponde el 44,30 % de la población. Considerándose la quinta vereda más grande del municipio de Toro debido a los grandes sistemas productivos que hay en la zona como la ganadería extensiva. En consecuencia de lo anterior, el grupo etáreo con mayor representación en la vereda se ubican en el rango de edad de los 15 a 44 años con el 37,28 % total de la población que constituye a 85 habitantes demostrando lo que se dijo en líneas anteriores, ya que la zona garantiza buenas condiciones económicas.

Tabla 90. Aspectos generales de la vereda Sabanazo

	Población	Distribución por sexo		Distribución por rango de edad					
	Total	*Hombre*	*Mujer*	*Menor de 1 años*	*1 a 4 años*	*5 a 14 años*	*15 a 44 años*	*45 a 59 años*	*Mayor de 60 años*
2011	*228*	*101*	*127*	*1*	*2*	*56*	*85*	*50*	*34*
%	*100*	*44,30*	*55,70*	*0,44*	*0,88*	*24,56*	*37,28*	*21,93*	*14,91*

LA CHICA. Es una vereda la zona de ladera del municipio de Toro, específicamente de la zona sur, en la división política del municipio se encuentra en competencia del corregimiento de El Cedro. La Chica es una vereda que se encuentra en un área con suelos friables con buen contenido de materia orgánica, es decir, fértil o productivo por lo cual permite gran variedad de cultivos, además en una zona de protección boscosa.

Sus principales sistemas productivos son la ganadería y la agricultura especialmente los cultivos de café, caña panelera, plátano, tomate, cítricos, granadilla, aguacate, cacao y lulo. Una gran característica de la vereda es que los habitantes son de fincas pequeñas y medianas propietarios en

su mayoría, con un nivel medio de capacitación, es decir, con un nivel medio de adopción de tecnología, alta explotación agropecuaria, la mayoría de esta producción es la que se abastece el mercado local del municipio.

Teniendo en cuenta datos del municipio de Toro, la población de la vereda La Chica es de aproximadamente 122, donde de este total el 54,10 % pertenece al sexo femenino, mientras los habitantes del sexo masculino representan el 45,90 % del total de la población. En lo referido a los grupos etáreos se presenta que constante como en las anteriores veredas ya que se estima que la mayoría de la población se ubica en el rango de edad 15 a 44 años con 61 habitantes que constituye la mitad del espacio poblacional; lo que demuestra que la migración de los habitantes de la vereda es mínima ya que la zona garantiza las condiciones económicas para que los habitantes se establezcan en la zona.

Tabla 91. Aspectos generales de la vereda La Chica

	Población	Distribución por sexo		Distribución por rango de edad					
	Total	*Hombre*	*Mujer*	*Menor de 1 años*	*1 a 4 años*	*5 a 14 años*	*15 a 44 años*	*45 a 59 años*	*Mayor de 60 años*
2011	*122*	*56*	*66*	*0*	*0*	*29*	*61*	*20*	*12*
%	*100*	*45,90*	*54,10*	*0,00*	*0,00*	*23,77*	*50,00*	*16,39*	*9,84*

3.7.1. Aspectos demográficos del área de estudio

Como se ha dicho en apartados anteriores el área de estudio esta compuesta por 1.0840,48 ha dentro de las cuales se hubican los propietarios de los predios con los cuales se realiza todo el proceso concertación del uso del suelo, como se detalla en la siguiete tabla se observa el numero de propietarios por cada uno de los municipios del área propuesta.

Tabla 92 Numero de Predios del área de estudio

Numero de Predios del área de estudio	
Toro	96
La Unión	273
Roldanillo	237
Total	606

A nivel general en lo que se refiere a la población que habita en área de estudio, tenemos que en total son 2330 habitantes de los cuales el 1221 corespondientes al 52,4 % son mujeres y 1109 son hombre correspondientes al 47,6%. Distribuidos específicamente por municipio como se muestra acontinuación.

Tabla 93 Distribución poblacional del área a declararse por municipio

	Población General que Habitan el Bosque Seco	Hombres	Mujeres
Roldanillo	901	449	450
La Unión	1065	534	531
Toro	364	167	197
Total	2330	1150	1178

Esta diversidad se debe a que la mayoría de sus habitantes son “agregados”o trabajadores temporales de las fincas, representando un 46% del total de los pobladores de la zona. Cabe decir que en la mayoría de los casos los dueños de los predios contratan a dichos trabajadores bajo la condición de que lo hagan habiten las casas con sus respectivas familias, a fin de que las mujeres y niños se ocupen de los quehaceres del hogar.

En segundo lugar se encuentran los propios dueños de las fincas, con un 32,75%, quienes habitan sus propias viviendas; no obstante, hay una gran porción de propietarios ausentes de sus predios (ausentismo), debido a que en el 20% de los predios no hay ningún habitante; por otra parte, el 1% de los habitantes son arrendatarios y tan solo en el 0,03% de los predios se encuentran cosecheros, esto es, trabajadores que se ocupan del cuidado y de la cosecha de los cultivos.

De acuerdo al Boletín DANE Censo general 2005 – Roldanillo, grupo étnico afrocolombiano en su gran mayoría habita en la cabecera, probablemente debido a la cercanía de los ingenios azucareros ubicados en la zona, donde la mayoría de los corteros tradicionalmente han procedido de dicha etnia. Por otra parte, el 2,6% de la población que reside en Roldanillo se reconoce como negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendientes y solo un 0,1% se reconoce como indígena.

Para el municipio de La Unión el boletín censo general DANE 2005 por su parte manoifiesta que el 0,7% de la población queresidente en el municipio se auto reconoce como Negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente

Por último en el municipio de Toro se cuenta con muy pocos habitantes pertenecientes a grupos étnicos, pues en el censo DANE del 2005 se identificaron 24 indígenas y 95 afro colombianos

correspondientes al 0,6%. Tal como lo expresa el Boletín censo general DANE 2005 del municipio deToro.

3.7.2. Uso del suelo en el área a declararse

El área propuesta como Área Protegida, ha sido objeto de presiones, que han generado un impacto significativo, al punto de que los municipios de Toro y la Unión se encuentran clasificados en la categoría de desertificación alta y presentan problemas por sequía y erosión (PNLCD (2004), cit. por Fundación Trópico (2012: 2). Además Toro presenta problemas por causa de erosión muy severa (37.8%), representando así la zona más afectada del área a proteger, mientras en La Unión el 77% del territorio aparece con desertificación, del cual el 30.4% es alta y el 16.4% muy alta.

Se considera que la mayor causante de la erosión es la ganadería extensiva, que unida a las altas pendientes, devienen en problemas de erosión en la zona. En el caso de Toro, cabe agregar que se viene impulsando una serie de iniciativas de explotación minera, siendo que la tercera parte de su territorio se encuentra bajo solicitud de titulación, no obstante la fragilidad y el deterioro de los ecosistemas que se pretenden explotar (ANM (2012), cit. por Fundación Trópico; 2012: 3)

Para el caso de La Unión se sabe que la zona de pie de monte ha estado tradicionalmente cubierta con vegetación subxerofítica pero paulatinamente se ha visto afectada por construcciones para vivienda e implementación de algunos cultivos como maracuyá, uva y cultivos semestrales. Esta zona tiene una función ecológica especial para la fauna especialmente las aves debido a las características de las especies vegetales que la componen que suministran alimento y permiten anidamiento.[208]

Los suelos deteriorados del sector por efecto de la intervención antrópica generan pasivos ambientales; están generando riesgos para la población humana y deterioro ecosistémicos. El estado actual zona de ladera, por su parte, se caracteriza por unos suelos que vienen siendo afectados paulatinamente en un grado alto. Las causas dilucidadas se resumen en el uso inadecuado para la implementación de los sistemas productivos tradicionales en ganadería extensiva, agricultura de laderas sin transferencia tecnológica adecuada para conservación de suelos, ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, en especial por el sistema de tala rasa que reciben los bosques naturales. Esto indica la presión del ser humano sobre las áreas municipales.[209]

Como segunda situación está el suelo, determinado por factores causales como el uso y manejo inadecuado, deforestación en pendientes pronunciadas y suelos frágiles, el cambio del uso del suelo para actividades agropecuarias y la agricultura tecnificada que implica el uso de agroquímicos,

[208](PAM La Unión 2012: 17/19)
[209]Ibíd.

maquinaria, sobrepastoreo, pérdida de la cobertura vegetal, que provoca la disminución de su capacidad productiva y retención hídrica, además se ha deteriorado la estructura del suelo, con aumento del proceso de sedimentación en las fuentes de agua y deficiente capacitación en asistencia técnica, acompañados de carencias de un plan de ordenamiento y estatutos de usos de suelo que regule y establezca la normatividad para su explotación con base en su potencialidad. [210]

De acuerdo con el mapa de uso actual de suelo, tenemos que la mayor parte del área tiene una cobertura de Pasto Natural (PCU), constituida por 6528,31 has que equivalen al 58,8% del área.

En segundo lugar se encuentra la cobertura de vegetación subxerofítica (BNX), la cual está compuesta por 1922,8 ha. que representan el 17,3% del territorio en cuestión.

En tercer lugar se ubica la cobertura de Rastrojo (RA) que se constituye de 1421 ha. las cuales equivalen al 12,8% del área de estudio. Y en cuarto lugar, con una pequeña participación encontramos el Bosque Natural (BND) que está constituido por el 455,11 ha. del área representada por el 4,1% del área total.

De esta manera se puede concluir que el 93% del total del área de estudio está constituida por estas coberturas naturales, producto de un proceso de regeneración y de recuperación que se ha ido presentando en los últimos años, debido a la crisis agropecuaria y a las dificultades que se presentan en el área por sus características biofísicas mencionadas en el capítulo de *Diagnóstico biofísico* (altas pendientes, sequía, fuertes vientos y tierras poco profundas con bajos niveles freáticos, además de los problemas fitosanitarios.

En este punto es necesario tener en cuenta que a principios del siglo pasado hasta mediados del mismo, con la colonización antioqueña y el apoyo económico y político del Estado de la época, se desarrollaron dos importantes proyectos productivos en las zonas montañosas del país y la región: el café y la ganadería. Este último proceso impactó negativamente dentro del área de estudio, dado que esta práctica se llevaba a cabo de forma inadecuada, a saber, ganadería extensiva en zona montañosa con altas pendientes; muchos ganaderos liberaban sus animales en los bosques naturales a pastorear, lo que naturalmente condujo a la degradación del bosque seco tropical y a la erosión de sus suelos.[211]

Según cifras publicadas por el Fondo para el financiamiento del sector agropecuario, “en el 2012 los créditos al sector rural otorgados en el Valle del Cauca ascendieron a $583.691 millones, con una participación del 9,0% sobre el acumulado nacional para este año. En todo el país, en dicho año los créditos dirigidos al sector agropecuario sumaron $6,47 billones, con un crecimiento anual del

[210] Ibíd.
[211] Entrevista Henry Trujillo, Ingeniero forestal, funcionario de la CVC. Cali, 13 de noviembre de 2013.

18,3%, de los cuales el 56,3% fueron destinados a inversiones en infraestructura y equipos para el cultivo de tierras así como la compra de ganado o animales de cría"[212], es decir que hay un apoyo nacional evidente para la actividad ganadera en el país, como en la región suroccidental, por lo que se nota un incremento del 42,7% que es mayor al promedio nacional, lo que ubica al Valle en el segundo productor pecuario a nivel nacional después de Bogotá.

De igual forma, además de los incentivos económicos, FEDEGAN en el año 2013 ha apoyado con cursos y capacitaciones a los productores bovinos del Valle del Cauca, como lo fue el realizado **en** el Tecnigán de Tuluá, donde "se enseñaron las nuevas tecnologías y los avances para que los hatos ganaderos estén siempre en la vanguardia,**"[213]** además de un curso de inseminación artificial en las instalaciones de Frigotimana y de operación y mantenimiento de tractores. En suma, es claro que la actividad bovina ocupa un lugar cada vez más importante en la economía vallecaucana y el apoyo nacional es evidente. Así, el Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario de la Corporación Colombia Internacional (CCI) afirma que los mayores productores de carne son los departamentos de Valle del Cauca, Antioquia y Caquetá, que representan el 57% del abastecimiento mayorista del país, por lo que "en el norte del Valle se concentran 640 mil cabezas de ganado y se extraen diariamente 405 mil litros de leche, como lo indica la Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN). La demanda de productos cárnicos y lácteos constituye un reto para el sector, máxime si se tienen en cuenta las necesidades de los mercados nacionales e internacionales"[214] .

Adicionalmente, el estudio del Programa de Investigación en Desarrollo de Sistemas Sostenibles de Producción Ganadera (Desprogran) de la Universidad Nacional, afirma que:

> *"El 90% de los suelos que utilizan los grandes hatos ganaderos vallecaucanos están en sobreuso. Según análisis científicos, las tierras más deterioradas son las de alta ladera, la cuales deberían dejarse de explotar. A cambio, se propone un uso más racional de las superficies, de acuerdo con su capacidad de regeneración"[215], pues en la región las prácticas de manejo de ganado bovino se hace con un bajo análisis sobre el daño de suelos y de manera intensiva, además que se homogenizan los suelos sin diferenciar las características de cada zona en las fincas, lo que lleva a que "los terrenos se degraden, se erosionen, se compacten y disminuyan su productividad"[216]*

---

[212] ICER Informe de coyuntura económica regional (2012). Banco de la República y DANE. URL: http://www.dane.gov.co/files/icer/2012/ICER_Valle%20del%20Cauca_2012.pdf

[213] Fedegán comprometido con los ganaderos del Valle del Cauca. En: Contexto ganadero. 30 de enero de 2013. URL: http://www.contextoganadero.com/regiones/fedegan-comprometido-con-los-ganaderos-del-valle-del-cauca.

[214] Ganadería degrada terrenos en el norte del Valle. Por: Jeinst Campo Rivera. En: Unimedios. URL: http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/ganaderia-degrada-terrenos-en-el-norte-del-valle.html. UN Periódico Impreso No. 156.

[215] Ibíd.

[216] Ibíd.

Es decir, es una situación que pone en riesgo no sólo la productividad de la tierra sino que el daño ambiental es altísimo. Sin embargo, cabe resaltar que debido a las características biofísicas del área, existe una poca posibilidad de desarrollar proyectos de desarrollo agropecuario de mediana y/o de gran escala, lo que de paso impide el desarrollo a cabalidad de las prácticas productivas ganaderas. Según los últimos registros que tiene la CVC de los usos del suelo en el área, esta práctica viene perdiendo peso y lo que se viene presentando es una importante reducción del número de cabezas de ganado; esto es, que los propietarios tienen grandes extensiones de tierra con pocas cabezas de ganado, situación que de paso implica el mejoramiento de la oferta de servicios ecosistémicos.[217]

Adicionalmente, se suma a lo anterior los altos costos de los insumos agropecuarios; de hecho, según la Encuesta de Opinión Empresarial Agropecuaria (EOEA) del año 2013, realizada por la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), el 26% de los encuestados considera que el mayor problema del sector es originado por los costos de producción y de ellos el 80% asegura que esto se debe a los altos precios de los insumos. Además, la encuesta señala que el 43% de los productores manifiesta que su situación económica es mala y empeoró durante el segundo trimestre de 2013, en comparación con el 27% del mismo periodo del año 2012.[218]

Desde el punto de vista del movimiento social que protagonizó el campesinado colombiano durante el mes de agosto del año 2013, los altos precios tienen que ver con que el mercado de agro-insumos, en tanto –afirman- es oligopólico y los beneficios arancelarios por lo general se quedan en la intermediación de las empresas y no llegan a los productores, es decir que gran parte del problema radica en la intermediación en los insumos. [219]

Por otra parte, según el mapa de coberturas del área que se pretende proteger, tenemos que en el área correspondiente al Municipio de Roldanillo el cultivo que mayor peso tiene es el Maíz (cultivo transitorio) con 40,33 ha. que representan un 0,7% del área. Esto se puede explicar debido al incremento en la producción de maíz en ladera en el Valle del Cauca en general, y en la subregión norte en particular, que junto a la subregión Centro producen la mayor cantidad de este cultivo en el departamento[220]; probablemente esto se debe por su comercialización como parte de los productos

[217] Ibíd.
[218] Agromundo [En línea]: <<http://www.agromundo.co/blog/el-alto-costo-de-los-insumos-agropecuarios-en-colombia/>>, consultado el 11 de noviembre de 2013.
[219] Véase MEDINA, Medófilo (2013): *El paro nacional agrario : cuando el mundo del trabajo se levantó*, en: http://www.razonpublica.com/index.php/politica-y-gobierno-temas-27/7053-el-paro-nacional-agrario-cuando-el-mundo-del-trabajo-se-levanto.html
[220] ARROYO, M. & VALVERDE, G. (2013): *Sector agrícola del Valle del Cauca: 2001-201.* Gobernación del Valle del Cauca, Cali, 2013. P. 22-23.

de la canasta básica familiar como en la agroindustria, dado que este se está empleando para la producción de agro-combustibles.

En cuanto al área correspondiente al Municipio de La Unión, tenemos que el cultivo predominante es el de la Uva (cultivo frutal) con 60,50 ha. que representan un 1,6% del área, lo cual se encuentra asociado a la vocación en la producción de la vid, agenciada en gran medida por la empresa agroindustrial de Grajales S.A., una de las más importantes del sector en el país. Es necesario resaltar que la subregión norte del departamento es la mayor productora de este cultivo, pues el 70% de la producción se presenta en esta subregión. Sin embargo, es importante señalar que la producción por toneladas de este cultivo tiende a disminuir a nivel departamental, toda vez que en el año 2010 se registró una producción total de 33,971 Ton., mientras que en el año 2011 descendió a una producción total de 21,079 Ton. [221]

Finalmente en el área correspondiente a Toro el mayor cultivo que se registra es el de los Cítricos (cultivos frutales) que abarcan un área de 11,52 ha. correspondiente al 0,6% del área. De forma similar al cultivo del maíz de ladera y la uva, la mayor parte de la producción de cítricos se presenta en la subregión norte del Valle del Cauca con una participación del 64% del total de la producción en el departamento. La tendencia en la producción de cítricos es positiva, toda vez que para el año 2010 se produjo alrededor de 65 mil ton., en tanto que para el 2011 esta se acercó a las 80 mil Ton. Cabe agregar que la tendencia positiva sigue el mismo curso de la tendencia departamental, a saber, que para el año 2010 se produjeron 117.145 Ton., en tanto que para el año 2011 ésta aumentó a 130,569 Ton.

Para ir cerrando este apartado, es menester mencionar que en el Valle del Cauca los cultivos transitorios presentan una evolución decreciente, no obstante que el Maíz se ubica como el principal cultivo con una contribución promedio del 50% del total de la producción de los cultivos transitorios del departamento.[222]

Por su parte los cultivos permanentes tales como la caña de azúcar, aunque no aparecen con una importante participación según el mapa de coberturas de la CVC (2013), sí deben tenerse en cuenta ya que para los funcionarios de las UMATAS de Roldanillo y La Unión, y para algunos de los funcionarios de la CVC DAR-BRUT que pertenecen al componente de Administración recursos naturales y uso del territorio (ARNUT), señalan que la caña de azúcar se viene constituyendo en uno de los principales cultivos de la zona de pie de monte y tiende a subir hacia la zona de ladera con el paso del tiempo en los últimos años.

[221] Ibíd. p. 62.
[222] Ibíd. p. 8.

Esto se debe al hecho que muchos propietarios encuentran más rentable alquilar sus predios a los ingenios azucareros que ponerlos a producir por su propia cuenta; claro está que el sector cañicultor presenta una dinámica de crecimiento estable, siendo la caña de azúcar uno de los cultivos permanentes que más contribuye al total de la siembra, cosecha y producción de cultivos permanentes en el departamento, con una tasa de participación del 97% del total de la producción en este tipo de cultivos en el Valle del Cauca.[223]

Finalmente, cabe decir que los cultivos frutales, entre los que se encuentran los cítricos y la vid, presentan una tendencia positiva de producción en el departamento, pues entre los años 2001-2011 los cítricos se ubican en el segundo lugar de estos cultivos con un 18% de participación en el total de la producción, en tanto que la vid se ubica en el cuarto lugar con un 7% de participación.

3.8. VIVIENDA EN EL AREA A DECLARAR

3.8.1. Roldanillo

El número promedio de habitantes por vivienda en la zona rural es de 3,4 habitantes. Sin embargo, en el Corregimiento Santa Rita el promedio está en 4,6 Habitantes por vivienda.[224] Como se puede observar, este corregimiento presenta un número de habitantes por vivienda muy superior en comparación con el promedio de la zona rural.

En cuanto a la propiedad sobre la vivienda, de acuerdo con una muestra tomada sobre siete de las veredas que entran en el área de estudio, con base en las encuestas que realiza el SISBEN, tenemos que el 38,8% de los encuestados ya han pagado su casa y un 3,3% la están pagando. En segundo lugar encontramos que gran parte de los habitantes en el área de estudio se ubican en la categoría “otra”, lo que se explica en la medida en que muchas de las viviendas son propiedad de personas que habitan en otros municipios y las dejan a cargo de hogares o de cuidanderos. Quienes pagan arrendo representan un 22,7%. En consecuencia, la mayoría de las personas que habitan las viviendas del área (57,8%) no son propietarias.

Por otra parte, con base en el muestreo realizado en campo, tenemos que el 40% de las personas que habitan los predios del área de estudio son los mismos dueños, el 0,09% son arrendatarios, el 40% son agregados o caseros, y en el 19% de los predios no habita nadie.

[223] Ibíd. p. 9-10.
[224]Plan de Desarrollo. Óp. Cit. P. 30

3.8.2. La Unión

La mayoría de personas habita en casa o apartamento, seguido por cuartos dentro de vivienda, es decir, habitaciones alquiladas.

Tabla 94. Viviendas del Área a declarase

Vereda	Cuartos en vivienda	Casa/apto.	Otro	Total
El Portachuelo	5	45	0	50
La Campesina	53	199	5	257
Pájaro de Oro	19	115	1	135
Despensita	2	16	0	18
Sabanazo	7	56	2	65
El Rincón	3	34	0	37
Total	89	465	8	562

Fuente: SISBEN. Óp. Cit.

En cuanto a la propiedad sobre la vivienda tenemos que el 38,8% de los encuestados ya han pagado su casa y un 3,3% la están pagando. En segundo lugar encontramos que gran parte de los habitantes en el área de estudio se ubican en la categoría “otra”, lo que se explica en la medida en que muchas de las viviendas son propiedad de personas que habitan en otros municipios y las dejan a cargo de hogares o de cuidanderos. Quienes pagan arrendo representan un 22,7%. En consecuencia, la mayoría de las personas que habitan las viviendas del área (57,8%) no son propietarias.

3.9. SALUD EN EL AREA A DECLARAR

Los sistemas de salud de los municipios de La Unión y Toro no cuentan con puestos de Salud en el área de estudio que cubran las necesidades de la población. En consecuencia la población debe desplazarse hacia las cabeceras municipales para acceder a los servicios de salud, que son ofrecidos únicamente por los hospitales oficiales que se encuentran ubicados en el área metropolitana de los municipios. Tampoco se llevan a cabo campañas de autocuidado ni brigadas de salud, ni se cuenta con instituciones alternativas de medicina natural a pesar que todavía se encuentran personas que conservan muchos de estos conocimientos tradicionales.

La medicina alternativa, aun cuando representa una opción para las comunidades que habitan el área, no se utiliza con regularidad salvo en casos excepcionales, según lo relatado por los habitantes[225]; la mayoría prefiere acudir al médico alópata porque encuentran que sus tratamientos son más eficaces que los de la medicina homeopática. Tampoco se encuentran las tradicionales "parteras", las cuales brindaban los servicios necesarios para que las mujeres parieran a sus hijos en sus propias viviendas o los "curanderos" que ofrecen los servicios de medicina alternativa.

Por otra parte, el estado financiero actual de la red de salud pública de los tres municipios, ha conllevado al cierre total o parcial de los centros de salud que forman parte del área de estudio. Esta situación hace parte de la crisis financiera que afecta a más de la mitad de los hospitales públicos del país. Para el año 2011 el Gobierno Nacional señaló que el 32.2% de los centros asistenciales se en "riesgo alto", el 9,4% en "riesgo medio" y el 23,5% en "riesgo bajo".

3.9.1. Roldanillo

El servicio de atención en salud que se presta por parte del Hospital Departamental San Antonio en las veredas que forman parte del Área a Proteger, se ofrece a través de los puestos de salud que se exponen a continuación.

Tabla 95. Sedes Hospital San Antonio

Sedes habilitadas				
Nombre del prestador	**Nombre de la sede del prestador**	**Vereda o corregimiento**	**Carácter**	**Nivel**
Hospital Departamental San Antonio	Puesto de salud Higueroncito	Higueroncito	Público	1
Hospital Departamental San Antonio	Puesto de salud Morelia	Morelia	Público	1
Hospital	Puesto de salud El	El Hobo	Público	1

[225]Las plantas medicinales silvestres del área de estudio que se utilizan eventualmente por las comunidades son: cargadita(diurética), anamú (dolor de cabeza); diente de león y lengua e' suegra ("todos los males"), salvia y cabulla (purificar sangre), benzenuco (azúcar en la sangre),totumo rastrero (regula ciclo menstrual), coneja, paico (desparasitante), prontoalivio (malestar general), anturio blanco, col de monte (riñones), caña agria (fiebre) cañaguate (fiebre), totumo (fiebre, tos), uña de gato (artritis), yerbabuena (asma), sauco (tos), yantén (hígado), albhaca blanca ("mal de ojo"), ruda (suerte), yerbamora y frutillo (desinflama), melena ("saca frío"), verbena blanca ("baños" para subir el ánimo). Las hojas del árbol de matarratón se usan con frecuencia para aliviar la fiebre y para alimentar el ganado, especialmente a las vacas lecheras.

Departamental San Antonio	Hobo			
Hospital Departamental San Antonio	Puesto de salud Santa Rita	Santa Rita	Público	1
Hospital Departamental San Antonio	Puesto de salud de Mateguadua	Mateguadua	Público	1
Hospital Departamental San Antonio	Puesto de salud de Montañuela	Montañuela	Público	1
Hospital Departamental San Antonio	Puesto de salud Tierrablanca	Tierrablanca	Público	1

Fuente: Hospital Departamental San Antonio de Roldanillo E.S.E. 2013.

Cabe agregar que, no obstante este importante despliegue del Hospital en el Área y en general dentro del municipio, esta entidad está clasificada en riesgo financiero por el Ministerio de la Protección Social, mediante la Resolución Nº 1877 del 31 de mayo de 2013. (Ibíd.)

En la vereda de El Hobo el Puesto de Salud no cuenta con un promotor de tiempo completo; de hecho no existe una regularidad en la prestación del servicio, según la información brindada por la comunidad. En las veredas de El Orégano, Coloradas y El Pie no se cuenta con Puestos de Salud.

El número total de puestos de salud son 7.

3.9.2. La Unión

En el área a proteger del municipio no se cuenta con ningún Puesto de Salud; esto se debe, según informa la comunidad, a la decisión adoptada por las directivas del Hospital Gonzalo Contreras E.S.E. de cerrarlos para reducir los gastos de funcionamiento. Para le prestación del servicio medico las comunidades deben trasladarse a las instalaciones del Hospital Municipal ubicado en la cabecera de dicho municipio.

3.9.3. Toro

En el municipio la principal institución prestadora de los servicios de salud es la E.S.E Hospital Sagrada Familia; cabe agregar que en el área a proteger del municipio no hay presencia de ningún puesto de salud. Para le prestación del servicio medico las comunidades deben trasladarse a las instalaciones del Hospital Municipal ubicado en la cabecera de dicho municipio.

3.10. EQUIPAMIENTO COMUNITARIO DEL AREA A DECLARAR

En general el área de estudio cuenta con un equipamiento veredal deficiente, toda vez que aproximadamente el 38% de los centros poblados cuentan con Salón Comunal, mientras que el 62% restante no cuenta con dicho espacio. Sin embargo, cabe destacar que más del 50% de los mismos cuentan con canchas de fútbol. Además dentro del área se goza de una regular señal de telefonía celular, no se cuenta con servicios de telefonía fija y tienen acceso a la señal de televisión donde se aprecian canales como Caracol, RCN o Telepacífico.

Cabe agregar que en el área se cuentan con varios centros recreacional privados (balnearios) que se abastecen de las aguas naturales, especialmente en las veredas de Mateguadua y El Pie en el municipio de Roldanillo, La Campesina en el municipio de La Unión. En el municipio de Toro, vereda La Quiebra se cuenta con un Centro Recreacional de carácter oficial a cargo de la gobernación departamental.

En la tabla 96 que se muestra a continuación se enlistan los corregimientos y veredas del Área correspondiente al municipio de Roldanillo que cuentan con equipamiento comunitario.

Tabla 96. Equipamiento comunitario Roldanillo

Corregimiento	Equipamiento
Santa Rita	Escuela, Iglesia católica, puesto de salud, parque, cancha de fútbol y cuentan con un acueducto operado por ACUAVALLE.
Morelia	Escuela (2), colegio, parque, Iglesia católica, puesto de salud, polideprtivo.
Higueroncito	Escuela (2), Iglesia católica, puesto de salud, parque, cancha de fútbol y cuentan con un acueducto operado por ACUAVALLE.
Tierra Blanca	Iglesia, Puesto de Salud, Caseta comunal, polideportivo.
El Hobo	Puesto de salud, caseta,

Fuente: Entrevista Sec. De Infraestructura Municipal.[226]

[226] Entrevista Mario Escarria. Secretario de Infraestructura Municipal. 09 de octubre de 2013

En La Unión, las actividades de residencia en suelo rural se mantienen y consolidan en los centros poblados veredales existentes y los equipamientos rurales se integran en 10 sub centros que resultan estratégicos por su localización dentro de cada corregimiento. (El Lindero, Córcega, San Luis, El Lucero, El Rincón, Aguadas, Despensa, Sabanazo, Paramillo y Quebradagrande). (Plan Básico. Óp. Cit. P. 6).

Tabla 97. Equipamiento comunitario La Unión

Nº	Parques municipales rurales	Corregimiento o vereda
1	Parque del Centro Poblado de San Luis	C. de San Luis
2	Parque La Campesina	V. La Campesina

Fuente: PDDM La Unión. Óp. Cit. p. 115

3.11. SERVICIOS PÚBLICOS EN EL ÁREA A DECLARAR

En el municipio de Roldanillo los servicios públicos a nivel de corregimientos como Tierra Blanca son buenos; en Higueroncito, Morelia y Santa Rita básicos; en cambio para Montañuela, Mateguadua, El Hobo, El Pie se considera que los servicios son regulares.[227] El sistema de alcantarillado se encuentra en regular estado.

Para el municipio de La Unión, en general el estado de los servicios públicos domiciliarios es regular, exceptuando la prestación del servicio de energía eléctrica que llega a todas las veredas que componen el área.[228]

En Toro por su lado, las veredas que componen el área gozan de una buena prestación de los servicios públicos, no obstante que los acueductos requieren de mejoramiento técnico y no se cuenta con el servicio de alcantarillado.[229]

De acuerdo con la información primaria recopilada en campo, tenemos que la mayor problemática que se presenta en el sector de servicios públicos es por causa de la falta de sistemas de alcantarillado, de tratamiento de aguas residuales que, sumado a la falta de servicio de recolección de residuos sólidos, se convierten en una situación ambiental, pues se contaminan las aguas y los suelos debido a la falta de dichos servicios, puesto que gran parte de los habitantes no le dan un

[227]Plan Básico. Óp. Cit.

[228] Entrevista con Juan. Óp. Cit.

[229]Entrevista con Luis Hernando Ceballos. Personero Municipal. Toro, 04 de octubre de 2013.

adecuado manejo a las aguas residuales y a los residuos sólidos, que también contaminan los cauces de agua natural.

3.11.1. Energía eléctrica

En el municipio de Roldanillo la cobertura de energía eléctrica para la zona rural alcanza un 91%, es abastecida por EPSA. El corregimiento de Montañuela es uno de los que tiene una menor electrificación.[230]

En La Unión por su parte, la única empresa que abastece de energía eléctrica al Municipio es EPSA, con una tasa de cobertura del 95.8% en la zona rural. (PDDM La Unión; 2012: 109)

Por último el municipio de Toro no cuenta con subestación de energía eléctrica, depende de la subestación La Unión, que brinda energía a toda la zona rural. Es importante mencionar que en la actualidad un gran porcentaje de la población rural utiliza la leña para la cocción de los alimentos. (EOT Toro Doc. Téc. Cap 4; 2001: 7)

3.11.2. Acueducto

En el área de estudio, con base en las muestras recopiladas en campo tenemos que las fuentes de abastecimiento de agua dependen de las características geográficas del lugar donde se viva, es decir que a mayor altura las fuentes de agua son principalmente los arroyos y nacimientos, mientras que en las zonas de pie de montes se utiliza con mayor frecuencia las aguas subterráneas que se extraen medio de aljibes artesanales.

- Aproximadamente el 50% de los predios se abastecen por medio de acueductos veredales; algunas de estas redes se construyen de forma artesanal y no cuentan con un administrador (a).
- Cerca del 22% de los predios del área se abastecen con agua de aljibe, especialmente en la zona de pie de monte, donde puede llegar a representar la principal fuente de agua como es en caso de la vereda Portachuelo.
- El 7% de los predios de la zona se abastecen con aguas de arroyos o del río como en el caso de la vereda Tierra Blanca, donde el 21% de los predios se abastecen con agua del río Cauca. En casos como este o como en el de Portachuelo los dueños de predios cuentan con motobombas para bombear el agua cuesta arriba.
- El 14% de los predios hacen uso de las aguas provenientes de un nacimiento.

[230]Plan Básico. Óp. Cit.

3.11.2.1. Roldanillo

En el municipio de Roldanillo, en promedio el 55% de los predios que se encuentran en las veredas que se ubican en zona de pie de monte, se abastecen con agua de una empresa de acueducto.

En los corregimientos de Santa Rita, Morelia e Higueroncito, las viviendas se abastecen de agua por medio de aljibes o pozos profundos; algunas viviendas se abastecen directamente de la fuente de agua. Las veredas Irrupá y el corregimiento de Tierrablanca, se abastecen del acueducto urbano. (Resumen Plan Básico. Óp. Cit.OT Roldanillo; 2000: 68/70) Por su parte el corregimiento de El Hobo se beneficia del Acueducto de Bolívar, pero la mayoría de los predios cuentan con Aljibes.

Para el área rural, los corregimientos que presentan menos del 50% de la cobertura de acueducto son Higueroncito, Mateguadua, Morelia, y Santa Rita, lo que implica que un 42% de los corregimientos no presentan servicio de acueducto suficiente, mientras el 15% se abastecen de río o manantiales, el 17% de pozos y aljibes, el 25% de pozos con bombeo, y el 11% de otras fuentes. La quebrada el Rey suministra agua al corregimiento El Pie.[231]

La unidad hidrográfica Santa Rita - Higueroncito comprende el área geográfica de los corregimientos de Santa Rita, Morelia e Higueroncito, con una extensión de 2.776 Has. Todas estas son pequeñas fuentes de agua, que no alcanzan 1 kilómetro de recorrido y tan solo pueden abastecer entre 10 y 20 familias en cada corregimiento. No obstante, el corregimiento de Higueroncito posee 80 Ha. de área boscosa como zona protectora de las quebradas Cantarrama e Higueroncito. La Unidad Hidrográfica Roldanillo nace en el corregimiento Mateguadua; aporta parte de sus aguas al acueducto; pese a su importancia se ubica en una zona que presenta erosión severa y alto grado de deforestación. No se encuentra protegida. Por su parte en el corregimiento de Morelia se cuenta con la zona de reserva Hobo Grande y las Peñas. En este corregimiento y en la vereda La Armenia (pie de monte, bosque subxerofítico), la Alcaldía ha adelantado acciones para la conservación de las zonas de reserva hídrica, comprando 4 Ha y 2 Ha respectivamente.[232]

La calidad del agua del acueducto ACUAVALLE es permanentemente analizada por la Secretaría Departamental de Salud, a través de la Unidad Ejecutora de Saneamiento (UES), subsede Tuluá. Con base en el informe de resultados de laboratorio con fecha del 23 de agosto de 2013, se afirma que las muestras de agua se clasifican en el nivel “Sin riesgo”.

[231] Plan de Desarrollo. Óp. Cit. P.p. 19/26
[232] Ibíd.

En cuanto a los Acueductos veredales que encontramos en el proceso de Caracterización Social, tenemos que los que operan actualmente en el Área a Proteger son los siguientes:

Tabla 98. Acueductos Veredales del área a declarase en Roldanillo

Nombre de acueducto	Presidente de junta administradora o quien dirige	Población beneficiarias
Santa Clara	Jacinto Beltrán	Veredas: Bélgica, Limones, Montañuela, El Ciruelo, El Orégano, Buena Vista, Tapias y Arroyo hondo.
Acuasalud Santa Rita	Junta Administradora	Santa Rita
La Ana Rosa	Luis Felipe García	Este servicio es para unas pocas familias del sector alto de la vereda Higueroncito
Coloradas	Junta Administradora	Solamente el sector de Coloradas
Empresa de Acueducto Comunitario Morelia	Eunice Uribe	Solamente se beneficia la Comunidad de Morelia
Cascarillo	Jesús Castro	Cascarillo, El Silencio

Tabla 99. Acueductos y administradores La Unión

Acueducto	Administradores	Nº Registros
Acueducto Vereda La Aguada	Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda La Aguada	29
Acueducto vereda Pájaro de Oro	Junta de Acción Comunal Vereda Pájaro de Oro	98
Acueducto San Pedro y San Luis	Junta Administradora de Acueducto San Pedro y San Luis	633
ACUAVALLE (San Luis, La Campesina, Lucero y Campo Alegre)	ACUAVALLE	410

3.11.2.2. Toro

En la zona rural de ladera la captación de agua para abastecimiento de consumo humano, se realiza según se muestra en la Tabla 100.

Tabla 100. Administradores y beneficiarios acueductos Toro

Territorio	Fuente o abastecimiento	Observaciones
Vereda La Chica	Acueducto veredal de Las Violetas	Solo se benefician 15 familias
Veredas Sabanazo, Patio Bonito, La Robleda	Acueducto veredal Patio Bonito	
Vereda La Quiebra	Acueducto veredal La Quiebra	Actualmente con problemas de captación de agua, derrumbes bocatoma arriba
Otras veredas	Quebradas y tomas individuales	Conducción individual a cada vivienda

Fuente: EOT Toro 2001, Doc. Téc. Cap. IV: 8

Las personas naturales y las organizaciones del municipio que cuentan con Concesión de Agua superficial por parte de la CVC se presentan en la tabla 120:

3.11.3. Alcantarillado en el área a declarar

Dentro del área a declararse no se cuenta con servicio de alcantarillado, según la información primaria recopilada en el diagnóstico participativo. En varios casos las aguas lluvias ocasionan problemas de movilidad debido a que el terreno se vuelve pantanoso por causa de las aguas de escorrentía y en veredas como El Orégano se presentan pequeños deslizamientos al borde de la carretera. En general, la mayoría de las veredas que están dentro del área a proteger no cuentan con sistema de alcantarillado. En varios casos las aguas lluvias ocasionan problemas de movilidad debido a que el terreno se vuelve pantanoso y en veredas como El Orégano se presentan pequeños deslizamientos al borde de la carretera.

A continuación presentamos los porcentajes de los predios que cuentan con pozos sépticos y de los que drenan las aguas residuales a zanjones o arroyos, con base en la información recopilada en campo por medio de las fichas veredales aplicadas:

- Solo un 9% de los predios del área de estudio cuentan con pozos sépticos.
- El 91% de los predios del área no cuentan con ningún sistema de tratamiento de las aguas residuales, por lo que estas son arrojadas bien a zanjones o a los cursos de agua natural que a su vez drenan sus aguas a los canales del distrito de riego RUT.

3.11.3.1. Roldanillo

El servicio es insuficiente en el área rural, ya que se presentan solo pozos sépticos o letrinas, lo cual ha traído como consecuencia la contaminación de los cauces de agua y el incremento de la morbilidad, especialmente en la población infantil.

La cobertura de alcantarillado es del 100% en la vereda de Irrupá y en el corregimiento de Tierrablanca. Higueroncito el 75%, Morelia el 20%; en el caso de Santa Rita el sistema está en proyecto, pero el resto de los corregimientos no tiene este servicio y se está avanzando en la construcción de lagunas de oxidación.[233]

3.11.3.2. La Unión

La principal empresa prestadora del servicio de Alcantarillado en el municipio es "ACUAVALLE S.A. E.S.P.", la cual presenta una cobertura del servicio del 96.7% de los cuales 8,92% son usuarios rurales, correspondientes a las veredas de La Campesina, El Lucero y el Corregimiento de San Luis. El 24.08% de la población rural soluciona el manejo de sus aguas servidas mediante sistemas de tratamiento individuales (pozos sépticos). En el corregimiento de quebrada grande existe una planta de tratamiento de aguas residuales que no está operando y que es necesario poner en funcionamiento. (PDDM La Unión 2012: 50)

3.11.3.3. Toro

En cuanto al alcantarillado en la zona rural, solo el centro poblado de San Antonio posee este sistema y los demás centros poblados al igual que la población dispersa, vierte las aguas residuales a las laderas causando contaminación y problemas de salubridad, en algunos casos utilizan letrinas y pozos sépticos que en muchos ocasiones se encuentran colmatados. Las aguas residuales domésticas generadas en el corregimiento de San Antonio no tienen sistema de tratamiento y el alcantarillado se conecta con la red de desagüe de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que vierte las aguas residuales domésticas de la cabecera municipal ya tratada al río Cauca.[234]

3.11.4. Residuos sólidos en el área a declarar

Dentro del Área a Proteger son muy pocas las veredas que gozan del servicio de recolección de residuos sólidos. La mayoría no cuenta con un sistema adecuado, lo que implica que se utilicen alternativas que perjudican los ecosistemas, por ejemplo a través de la quema de los mismos o de su entierro; salvo en algunos casos donde algunas personas han optado por recuperar los residuos

[233] PBOT Resumen Roldanillo 2000: 56/70
[234] EOT Toro 2001, Doc. Téc. Cap. IV: 8

sólidos para venderlos en los municipios y en el caso de los residuos orgánicos algunas personas las utilizan para lombri-compost.

3.11.4.1. Roldanillo

Este servicio se presta para los corregimientos de Santa Rita, Morelia, Higueroncito y Tierrablanca, para un cubrimiento del 20% en el área rural.

Los recipientes, desechos de los fertilizantes y plaguicidas utilizados en agricultura, que son arrojados a quebradas o ríos cuando se hace limpieza de equipos de fumigación, contaminan los cuerpos de agua, afectando, aguas abajo, el consumo humano.[235] El municipio no cuenta con un lugar adecuado para el depósito de escombros. [236]

3.11.4.2. La Unión

El municipio tiene en concesión el servicio de aseo con la empresa PROACTIVA S.A. Esta presta el servicio para el área urbana y rural de los centros poblados de San Luis y Pájaro de Oro, realizando las actividades de: barrido, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios, en el relleno sanitario localizado en el Municipio de San Pedro Valle. La administración municipal realiza rutas de recolección de basuras una vez por mes en el Corregimiento de Quebrada grande, veredas de Sabanazo, Violetas entre otras, sin cobrar costo alguno. En cuanto a la disposición de los escombros, desde Junio del año 2008 opera la escombrera ubicada en la vereda El Guácimo, en un lote propiedad del municipio, con un área promedio de 34732 mt2.[237]

3.11.4.3. Toro

En la zona rural solo los tres centros poblados como San Francisco, El Bohío y San Antonio, localizados en la parte plana reciben la prestación del servicio de recolección de los residuos por parte de la Empresa de Servicios Públicos de Toro y estos son llevados al botadero municipal. En cuanto a las viviendas dispersas y áreas pobladas de la zona rural del municipio, los habitantes depositan los residuos sólidos en los solares, los queman o los depositan sobre los cauces de las quebradas.[238]

[235]PBOT Roldanillo 2000.
[236]PAM Roldanillo; 2012: 18
[237]PDDM La Unión; 2012: 51
[238]EOT Toro 2001, Doc. Téc. Cap. 4: 7

La empresa de aseo es mixta y solo presta los servicios de recolección de residuos domésticos; en el municipio no se cuenta con camiones que recolecten residuos orgánicos de podas, por ejemplo. Actualmente se presta el servicio en la zona urbana y parte de la rural, que comprende los corregimientos de El Bohío, San Antonio y San Francisco.

3.12. INFRAESTRUCTURA EN EL ÁREA A DECLARAR

3.12.1. Vías

Por su ubicación geográfica, los municipios de la zona RUT se encuentran estratégicamente ubicados en un área que se ve directamente beneficiada por dos autopistas: la Autopista Panamericana, que la conecta con otras vías principales conducentes al Puerto de Buenaventura. También se cuenta con la vía Troncal del Pacífico que conecta los municipios entre sí y les permite el traslado de productos desde o hacia el puerto de Buenaventura.

En general las vías de acceso a las veredas del área de estudio se encuentran en mal estado, dado que son carreteras destapadas sin la infraestructura adecuada para canalizar las aguas de escorrentía, lo que se traduce en pérdida de gran parte de la banca de las vías y durante la época de lluvia estas se enlodan dificultando el paso de los vehículos.

3.12.1.1. Roldanillo

De acuerdo con la información primaria brindada por las comunidades que participaron del Diagnóstico socio-económico, hallamos que las vías del área a declararse se encuentran en regular estado, debido a las insuficientes obras en materia de alcantarillado, boxculvert (piezas que permiten el normal flujo de las aguas naturales), cunetas, muros de contención y bateas, que impiden conducir las aguas que corren por las vías, provocando la desaparición de gran parte de la banca de las vías, todo lo cual dificulta el tránsito por ellas y el tráfico de productos, trayendo perjuicios para los agricultores y campesinos del área.

El 15% de las vías se encuentran en tierra, lo que permite suponer que estas han tenido poca atención por su estado actual, lo que repercute en la movilidad rural de campesinos y demás usuarios de estas; esto sin contar con los metros que se encuentran en tierra-roca muerta que son el 19%.[239]

[239] Ibíd.

3.12.1.2. La Unión

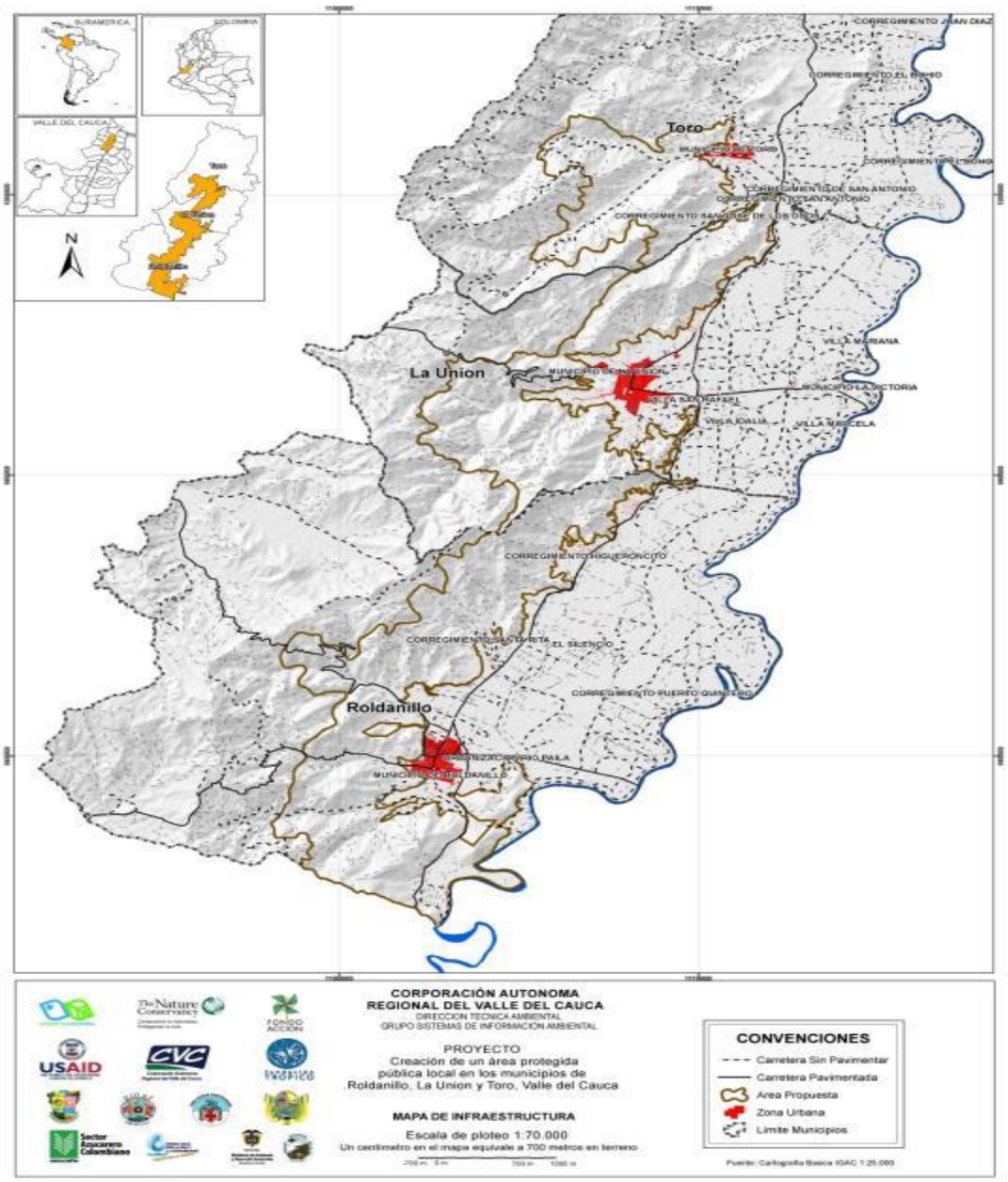
De acuerdo con la información primaria brindada por las comunidades que participaron del Diagnóstico socio-económico, hallamos que las vías del área a declararse se encuentran en regular estado, debido a las insuficientes obras en materia de alcantarillado, boxculvert (piezas que permiten el normal flujo de las aguas naturales), cunetas, muros de contención y bateas, que impiden conducir las aguas que corren por las vías, provocando la desaparición de gran parte de la banca de las vías, todo lo cual dificulta el tránsito por ellas y el tráfico de productos, trayendo perjuicios para los agricultores y campesinos del área.

3.12.1.3. Toro

Vías de carácter Departamental como la Troncal del Pacífico que conecta con el puerto de Buenaventura; en la zona plana se desprenden dos vías del casco urbano de corto trayecto conectando la cabecera municipal con los centros poblados de El Bohío y San Antonio, que son las entradas a los respectivos corregimientos. Estas vías tienen una continuidad hasta llegar a las orillas del río Cauca sobre una vía paralela a él. A nivel general, el sistema vial rural se encuentra en mal estado especialmente en la zona de ladera.[240]

A nivel de zona de ladera, existen tres ejes viales de carácter municipal, que comunican el casco urbano con las veredas del sector suroccidente de la zona de ladera como son Sabanazo, Patio Bonito, La Robleda, La Consolida, Santa Helena, El Chontaduro, La Quiebra, El Guachal, Ventaquemada, El Bosque, La Robleda, San José de los Osos, La Chica y El Cedro (Ibíd.) Ver Mapa 23 infraestructura en el área de estudio.

[240]Esquema de Ordenamiento Territorial de Toro. Doc. Téc. Cap. 4: 4



Mapa 26. Infraestructura en el área de estudio
Fuente: Convenio 042/ 2013 CVC - Fundacion Tropico

3.13. CONCLUSIONES DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

El área de estudio fue habitada inicialmente por los indígenas gorrones, quienes se vieron en la obligación de cultivar en la zona de ladera debido a las constantes inundaciones del río Cauca en la zona plana. Desde entonces estos terrenos han sido destinados a la agricultura, actividad que se siguió desarrollando hasta la fecha, pasando por la colonia española que usufructuó los recursos de la región, hasta llegar a la corriente migratoria conocida como colonia paisa que cultivaba principalmente monocultivos de café; adicional a ello, debido a la crisis agraria y a factores como el narcotráfico, muchas fincas fueron vendidas por los campesino, las cuales sufrieron una intensa deforestación de sus bosques naturales, que fueron reemplazados por potreros para pastoreo (ganadería)

Se considera que la ganadería extensiva contribuyó en gran medida a la degradación de los suelos de ladera, e incluso a la desaparición de varios cauces naturales, lo que trajo consigo el desabastecimiento de agua para consumo de los habitantes del municipio.

La escasez de agua se constituye probablemente en el principal problema que tienen los habitantes de los tres municipios, toda vez que se han realizado obras de trasvase de quebradas, como en el caso de Roldanillo que para satisfacer la demanda de la población del área urbana, tuvo que hacer el trasvase de aguas de la quebrada La Cristalina (40 lts/seg.) a las quebradas de Cáceres y Roldanillo.[241] Otro caso es el de La Unión y el corregimiento de San José del Hobo en Roldanillo, que se benefician directamente del embalse SARA-BRUT situado en el municipio aledaño de Bolívar. Toro, sin embargo, todavía se abastece de sus propias aguas, lo cual seguramente se debe a que desde hace dos décadas el municipio se ha propuesto decididamente a conservar sus fuentes hídricas, comprando los terrenos en donde se ubican varios de los nacimientos de agua.

Por otra parte, de acuerdo con base en el análisis del actual uso del suelo en el área, se puede deducir que la mayoría del territorio está destinado a prácticas de ganadería extensiva de bajo impacto, toda vez que esta práctica tiende a disminuir en términos del número de cabezas de ganado. Cabe agregar que los cultivos de pastos de corte son escasos, y tan solo en el Municipio de Roldanillo se registra que el 1,8% del área se encuentra sembrada con estas gramíneas. Es decir que las prácticas ganaderas, aunque han disminuido el impacto negativo hacia el ecosistema, continúa siendo preocupante toda vez que los pastos naturales predominan en el área (58,8%) producto de la deforestación que se llevó a cabo durante el comienzos y mediados del siglo pasado

[241] PBOT Roldanillo. Óp. Cit. p. 13

principalmente, a fin de introducir la ganadería extensiva convencional por parte de los colonos paisas.

En cuanto a los cultivos, encontramos que se están produciendo Maíz, Uva y Cítricos en las áreas correspondientes a Roldanillo, La Unión y Toro respectivamente; en los tres casos, se registra una importante participación de estos productos en el orden departamental, especialmente en los últimos dos. Sin embargo, en proporción al área, estos cultivos son ínfimos, puesto que tan solo cubren un 1,8% para el caso del Maíz en Roldanillo, un 1,6% para la Uva en La Unión y un 0,6% para los Cítricos en Toro.

En consecuencia, la producción ganadera continua predominando en el área, lo cual sigue siendo una fuente de conflictos en el uso del suelo por un lado, así como una preocupación en términos laborales para la región, pues esta práctica requiere de poco personal para su desarrollo, es decir, que no produce empleo para los habitantes del área como sí lo hace la producción agrícola.

Al respecto, Ordóñez et. Al (2013) afirma que los cultivos frutales, por ejemplo, generan alrededor de 0,64 empleos directos por Ha. al año y 2,3 empleos indirectos en actividades tales como la cosecha, clasificación, distribución de frutas en puertos, aeropuertos, galerías y centros de abastos mayoristas y minoristas, así como en los procesos de transformación agroindustrial y en actividades conexas al comercio exterior.[242]

No obstante la relevancia de este sector en la generación de empleo, según la CVC (2009) en el Valle del Cauca, despensa agrícola del país por excelencia, se viene presentando una pérdida de suelos agrícolas debido al mal uso y manejo del suelo, lo que conduce a la disminución de la biodiversidad y a un menor rendimiento agropecuario y forestal. Esta situación debe ser intervenida, puesto que bien lo señala la FAO (2012): el crecimiento agrícola será eficaz en la reducción del hambre y la desnutrición, ya que la mayoría de los pobres extremos dependen directamente de la agricultura y las actividades conexas. Es decir que el éxito de los programas de reducción de la pobreza extrema pasan necesariamente por la dinamización del sector agropecuario, haciendo énfasis en el apoyo a los pequeños y medianos productores, buscando que se beneficie, especialmente, a los grupos de población más vulnerables de la sociedad como es el de las mujeres.[243]

Por otra parte, en cuanto a las estrategias que se requieren para promover una reflexión crítica sobre la forma en que están relacionados la naturaleza y la sociedad, es decir, sobre los impactos ocasionados por el ser humano sobre el medio ambiente, cabe destacar la herramienta fundamental

[242] Óp. Cit. ARROYO, M. et. al. (2013), p. 12.
[243] Ibíd.

que tiene el Estado Colombiano para generar procesos de educación ambiental: la *Política Nacional de Educación Ambiental,* donde señalan que la "*construcción de una cultura ambiental ética y responsable, frente al manejo de la vida, en todas su formas y en general frente al manejo del ambiente"* debe hacerse con respeto a la diversidad nacional, incorporando una visión de región. La Educación Ambiental es un medio a través del cual se pretende generar cambios en los comportamientos y valores de los habitantes de un territorio, para reducir la tendencia destructiva del medio ambiente, y mitigar los impactos que trae consigo la acción de la humanidad sobre la naturaleza.

Así pues, la reflexión que desde la Educación Ambiental se promueve tiene como propósito central propiciar el desarrollo sostenible, bajo los principios de la democracia, la tolerancia, la valoración activa de lo diverso, la descentralización, la participación, favoreciendo la construcción colectiva e individual de un hábitat con calidad de vida digna.

"*(…) el problema ambiental se concibe como un problema social que refleja un tipo de organización particular de la sociedad y la relación específica de esta organización con su entorno natural. Por eso, para entender las crisis ambientales que agobian a la humanidad es necesario mirar a la sociedad que las está produciendo y sufriendo. (…) Se asume que hay algo inherente al modelo de desarrollo que siguen el país y los demás países del hemisferio que está generando el deterioro de la base natural"*[244]

La anterior cita nos plantea una concepción de educación ambiental que no solamente toma en cuenta la necesidad por conservar la base natural existente, sino, esencialmente, generar una profunda reflexión sobre el tipo de sociedad que queremos, y que necesitamos; se busca entonces replantear el estilo de vida y modelo de desarrollo predominante, apostándole a la construcción de una sociedad respetuosa de la diversidad natural y cultural, sin querer decir con ello que dicha apuesta nos debe marginar del alcance de logros relevantes en materia de desarrollo material y que han hecho la vida más cómoda y placentera.

El área de estudio fue habitada inicialmente por los indígenas gorrones, quienes se vieron en la obligación de cultivar en la zona de ladera debido a las constantes inundaciones del río Cauca en la zona plana. Desde entonces estos terrenos han sido destinados a la agricultura, actividad que se siguió desarrollando hasta la fecha, pasando por la colonia española que usufructuó los recursos de la región, hasta llegar a la corriente migratoria conocida como colonia paisa que cultivaba principalmente monocultivos de café; adicional a ello, debido a la crisis agraria y a factores como el narcotráfico, muchas fincas fueron vendidas por los campesino, las cuales sufrieron una intensa

[244] Política Nacional de Educación Ambiental, Bogotá, D.C., Julio de 2002. Pág. 19

deforestación de sus bosques naturales, que fueron reemplazados por potreros para pastoreo (ganadería)

Se considera que la ganadería extensiva contribuyó en gran medida a la degradación de los suelos de ladera, e incluso a la desaparición de varios cauces naturales, lo que trajo consigo el desabastecimiento de agua para consumo de los habitantes del municipio.

La escasez de agua se constituye probablemente en el principal problema que tienen los habitantes de los tres municipios, toda vez que se han realizado obras de trasvase de quebradas, como en el caso de Roldanillo que para satisfacer la demanda de la población del área urbana, tuvo que hacer el trasvase de aguas de la quebrada La Cristalina (40 lts/seg.) a las quebradas de Cáceres y Roldanillo.[245] Otro caso es el de La Unión y el corregimiento de San José del Hobo en Roldanillo, que se benefician directamente del embalse SARA-BRUT situado en el municipio aledaño de Bolívar. Toro, sin embargo, todavía se abastece de sus propias aguas, lo cual seguramente se debe a que desde hace dos décadas el municipio se ha propuesto decididamente a conservar sus fuentes hídricas, comprando los terrenos en donde se ubican varios de los nacimientos de agua.

Por otra parte, de acuerdo con base en el análisis del actual uso del suelo en el área, se puede deducir que la mayoría del territorio está destinado a prácticas de ganadería extensiva de bajo impacto, toda vez que esta práctica tiende a disminuir en términos del número de cabezas de ganado. Cabe agregar que los cultivos de pastos de corte son escasos, y tan solo en el Municipio de Roldanillo se registra que el 1,8% del área se encuentra sembrada con estas gramíneas. Es decir que las prácticas ganaderas, aunque han disminuido el impacto negativo hacia el ecosistema, continúa siendo preocupante toda vez que los pastos naturales predominan en el área (58,8%) producto de la deforestación que se llevó a cabo durante el comienzos y mediados del siglo pasado principalmente, a fin de introducir la ganadería extensiva convencional por parte de los colonos paisas.

En cuanto a los cultivos, encontramos que se están produciendo Maíz, Uva y Cítricos en las áreas correspondientes a Roldanillo, La Unión y Toro respectivamente; en los tres casos, se registra una importante participación de estos productos en el orden departamental, especialmente en los últimos dos. Sin embargo, en proporción al área, estos cultivos son ínfimos, puesto que tan solo cubren un 1,8% para el caso del Maíz en Roldanillo, un 1,6% para la Uva en La Unión y un 0,6% para los Cítricos en Toro.

En consecuencia, la producción ganadera continua predominando en el área, lo cual sigue siendo una fuente de conflictos en el uso del suelo por un lado, así como una preocupación en términos

[245] PBOT Roldanillo. Óp. Cit. p. 13

laborales para la región, pues esta práctica requiere de poco personal para su desarrollo, es decir, que no produce empleo para los habitantes del área como sí lo hace la producción agrícola.

Al respecto, Ordóñez et. Al (2013) afirma que los cultivos frutales, por ejemplo, generan alrededor de 0,64 empleos directos por Ha. al año y 2,3 empleos indirectos en actividades tales como la cosecha, clasificación, distribución de frutas en puertos, aeropuertos, galerías y centros de abastos mayoristas y minoristas, así como en los procesos de transformación agroindustrial y en actividades conexas al comercio exterior.[246]

No obstante la relevancia de este sector en la generación de empleo, según la CVC (2009) en el Valle del Cauca, despensa agrícola del país por excelencia, se viene presentando una pérdida de suelos agrícolas debido al mal uso y manejo del suelo, lo que conduce a la disminución de la biodiversidad y a un menor rendimiento agropecuario y forestal. Esta situación debe ser intervenida, puesto que bien lo señala la FAO (2012): el crecimiento agrícola será eficaz en la reducción del hambre y la desnutrición, ya que la mayoría de los pobres extremos dependen directamente de la agricultura y las actividades conexas. Es decir que el éxito de los programas de reducción de la pobreza extrema pasan necesariamente por la dinamización del sector agropecuario, haciendo énfasis en el apoyo a los pequeños y medianos productores, buscando que se beneficie, especialmente, a los grupos de población más vulnerables de la sociedad como es el de las mujeres.[247]

Por otra parte, en cuanto a las estrategias que se requieren para promover una reflexión crítica sobre la forma en que están relacionados la naturaleza y la sociedad, es decir, sobre los impactos ocasionados por el ser humano sobre el medio ambiente, cabe destacar la herramienta fundamental que tiene el Estado Colombiano para generar procesos de educación ambiental: la *Política Nacional de Educación Ambiental,* donde señalan que la "*construcción de una cultura ambiental ética y responsable, frente al manejo de la vida, en todas su formas y en general frente al manejo del ambiente"* debe hacerse con respeto a la diversidad nacional, incorporando una visión de región. La Educación Ambiental es un medio a través del cual se pretende generar cambios en los comportamientos y valores de los habitantes de un territorio, para reducir la tendencia destructiva del medio ambiente, y mitigar los impactos que trae consigo la acción de la humanidad sobre la naturaleza.

Así pues, la reflexión que desde la Educación Ambiental se promueve tiene como propósito central propiciar el desarrollo sostenible, bajo los principios de la democracia, la tolerancia, la valoración

[246] Óp. Cit. ARROYO, M. et. al. (2013), p. 12.
[247] Ibíd.

activa de lo diverso, la descentralización, la participación, favoreciendo la construcción colectiva e individual de un hábitat con calidad de vida digna.

"*(…) el problema ambiental se concibe como un problema social que refleja un tipo de organización particular de la sociedad y la relación específica de esta organización con su entorno natural. Por eso, para entender las crisis ambientales que agobian a la humanidad es necesario mirar a la sociedad que las está produciendo y sufriendo. (…) Se asume que hay algo inherente al modelo de desarrollo que siguen el país y los demás países del hemisferio que está generando el deterioro de la base natural"*[248]

La anterior cita nos plantea una concepción de educación ambiental que no solamente toma en cuenta la necesidad por conservar la base natural existente, sino, esencialmente, generar una profunda reflexión sobre el tipo de sociedad que queremos, y que necesitamos; se busca entonces replantear el estilo de vida y modelo de desarrollo predominante, apostándole a la construcción de una sociedad respetuosa de la diversidad natural y cultural, sin querer decir con ello que dicha apuesta nos debe marginar del alcance de logros relevantes en materia de desarrollo material y que han hecho la vida más cómoda y placentera.

[248] Política Nacional de Educación Ambiental, Bogotá, D.C., Julio de 2002. Pág. 19

4. IDENTIFICACION Y CARACTERIZACIÓN DE ACTORES

"El hecho de acercarse a cada contexto o realidad social, implica saber jugar con las múltiples experiencias que en este escenario se construyen; pues el ir conociendo las formas de organización, aspectos históricos, relatos, anécdotas, personajes representativos, aspectos culturales y territoriales, permite tener una visión amplia y concienzuda de aquel lugar que se va a intervenir."

La emergencia de más y nuevas problemáticas sociales, implica una serie de nacientes desafíos para el Trabajo Social, de esta forma la Intervención en lo Social se presenta como un instrumento de transformación no solo de las circunstancias donde concretamente actúa, sino también como un dispositivo de integración y facilitación del diálogo entre diferentes lógicas que surgen de distintas formas comprensivas y explicativas, no solo de los problemas sociales, sino de las Instituciones en sí mismas. De allí que la Intervención en tanto dispositivo, sería una trama de relaciones que se pueden establecer entre componentes diversos. De este modo la Intervención da cuenta de una importante capacidad para articular y generar diálogos entre diferentes saberes, instancias, sujetos, lógicas y actores institucionales[249].

Carballeda (2006) expone cuatro elementos importantes que se deben de tener en cuenta en la intervención en lo social. El primero de ellos es la observación como inicio de la intervención que sirve para tener una aproximación a la realidad que se pretende estudiar. El segundo es lo solidario, como estrategia de intervención que permite reflexionar acerca de los lazos sociales que se van construyendo desde las relaciones informales de la vida cotidiana. El tercero es la historia, como eje estratégico que permite comprender y conocer el campo donde se intervendrá. Y el último es el componente lúdico como estrategia de la intervención que facilita nuevas formas de vinculación, impulsando la construcción de lazos diferentes. Aspectos que se retomarán a lo largo del proceso de intervención y que serán fundamentales para la conservación de la biodiversidad. Generando espacios de encuentro que faciliten la integración, interacción y dialogo entre los actores sociales, utilizando mecanismos que incentiven la participación.

En este sentido, reconociendo la importancia que tiene la conservación de la Biodiversidad, además de la adaptación del ecosistema seco y las personas al permanente cambio climático, se hace importante la generación de procesos de participación comunitaria, formación y espacios de reflexión que en común acuerdo con otros actores sociales e institucionales se garantice a las personas

[249] Carballeda, Alfredo (2006) La Intervención en espacios micro sociales: Una mirada a algunos aspectos contextuales y metodológicos. Mimeo.

obtener nuevos elementos acerca de la importancia que ellos mismos le dan a su contexto y a la conservación y preservación de los recursos naturales. De igual forma, que faciliten el reconocimiento y apropiación de saberes sobre como interactuar con el ambiente a partir de su propia experiencia tanto en lo rural como en lo urbano; pues es importante tener en cuenta que para garantizar la estabilidad en el territorio, no es necesario cambiar el medio en el que las personas se desenvuelven; sino aumentar sus niveles de consciencia y lograr nuevas acciones ambientales acordes a las demandas actuales del ecosistema y del ambiente mismo.

Teniendo como base lo anterior, es importante estructurar procesos de participación que de cara a la tensiones que las personas viven en el territorio para mantenerlo y a la realidad social que se vive en él, en aras de generar a portes para que sus prácticas ambientales se transformen y así se afecte positivamente el ecosistema que los rodea y como consecuencia se garantice una mejor calidad de vida para las personas.

Por lo tanto la participación juega un papel importante en la conservación de la biodiversidad, ya que impulsa y fortalece la intervención ciudadana; la participación es entonces una forma de intervención social que permite a los individuos reconocerse como actores sociales, al compartir situaciones similares, da la oportunidad de identificarse a partir de intereses, necesidades, oportunidades y demandas comunes, transformándolas en acciones colectivas (Gonzales, 1995).

Desde esta perspectiva, la identificación y caracterización de los actores sociales se realizó a partir de la metodología propuesta por CVC[250], dicho ejercicio de identificación participativa se definió a partir de información secundaria o de acercamientos con diferentes actores relacionados con el área como por ejemplo: las Coordinaciones de las Umata de los tres municipios y el equipo de técnicos y profesionales que las componen u otras fuentes de información, en esta fase se estableció un listado de actores, elaborándose una base de datos para la ubicación de cada uno de ellos y con este insumo se realizó el ejercicio de convocatoria; en este sentido es importante reconocer que la identificación de los actores no fue un proceso rígido, sino que se concibe como eje en construcción permanente. *(Ver anexo 32-33 y 34 Lista de actores sociales RUT y anexo 35,36 y 37 Datos de ubicación de actores sociales RUT).*

En este orden, la metodología propuesta por CVC también reconoce la caracterización de los actores como un ejercicio indispensable para los procesos de declaratorias de áreas protegidas ya que permite conocer con quienes se deben establecer relaciones, bajo unos criterios claros de participación y que conlleven a adquirir compromisos reales en la conservación. Lo planteado

[250] Arana, Ana Elvia. ¿Cómo se identifican y caracterizan los actores sociales? En: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. CVC. Dirección Técnica Ambiental. Grupo Biodiversidad. Construcción colectiva del sistema departamental de áreas protegidas (SIDAP): Propuesta conceptual y metodológica. Santiago de Cali: CVC, 2007.

anteriormente permitió definir los criterios para las convocatorias y a su vez condujo claramente a plantear un proceso real de participación y concertación, así como a construir unos principios de relacionamiento, es decir, el establecimiento de las reglas del juego entre los diferentes actores. Esto orienta la participación de manera clara y definida dentro de los diferentes procesos y actividades que se agencien.

De esta manera, la identificación y caracterización de los actores sociales se realizó mediante un ejercicio de indagación con y a través las UMATA de los Municipios de Roldanillo, La Unión y Toro y la DAR BRUT de la CVC. En esta medida se logró identificar los actores sociales que de acuerdo a la clasificación propuesta en el SIDAP, por su escala pueden ubicarse como locales, regionales, nacionales o internacionales, y por su categoría pueden ser públicos (directos o Indirectos), locales entre los que se encuentran: habitantes, propietarios ausentistas y residentes, beneficiarios e interesados[251].

De acuerdo a lo planteado anteriormente, además de otros actores; en el área se ubica de manera primordial a los Propietarios, de los cuales se tienen identificados 340 propietarios, 36 corresponden al municipio de Toro, 94 al municipio de La Unión y 210 al municipio de Roldanillo, la identificación de los propietarios se realizó tomando como base la cartografía oficial y se complementó con diferentes salidas de campo por parte del equipo de profesionales. La estrategia inicial de intervención es la presentación del proyecto en los diferentes espacios de participación que tienen las comunidades, una vez abordadas estas socializaciones se procederá a realizarse en cada uno de los sitios o zonas de trabajo la fase de capacitaciones a los actores sociales.

En ese orden de ideas, se identificaron 4 espacios de participación comunitaria como lo son: Comité Ambiental Municipal, Consejo Municipal de Desarrollo Rural – CMDR, Comité Interinstitucional de Educación Ambiental – CIDEA y Comité Municipal de Gestión del Riesgo. Estos espacios en las diferentes socializaciones demostraron interés en acompañar el desarrollo del proyecto y manifestaron su apoyo en cualquiera de sus fases a fin de que puedan verse beneficiadas las diferentes comunidades. Estos espacios entre otros aspectos, son importantes ya que facilitan la coordinación y concertación de medidas que permitan armonizar las regulaciones y decisiones ambientales con la ejecución de proyectos de desarrollo económico y social por los distintos sectores productivos y sociales, a fin de asegurar la sostenibilidad y minimizar el impacto sobre el medio ambiente y la calidad de vida de las comunidades.

Continuando con la identificación de los actores, también se identificaron 18 Juntas de Acción Comunal – J.A.C. Las cuales cuentan con sus respectivos comités. Para este actor se propuso el mismo esquema del proceso que con las Juntas de los Acueductos Veredales. Estos actores Se

[251] Sistema Departamental de Áreas Protegidas – SIDAP Valle del Cauca.

convocaron a través de sus directivos de quienes se tienen los datos de contacto. *(Ver anexo 34 – Juntas de Acción Comunal RUT).*

Del mismo modo, se identificaron 6 acueductos de las veredas y corregimientos relacionados con el área del proyecto, en este aspecto, al igual que con las JAC es importante mencionar que el proyecto se fundamenta en la noción de participación. Es por esta razón que en la fase inicial se avanzó en la identificación de los actores para construir con ellos la agenda de socialización y capacitación, pues no se pretendió ni se pretende imponer ideas desde afuera sino que sea un ejercicio concertado y de construcción colectiva. En concordancia con lo anterior, las socializaciones y las capacitaciones se han desarrollado teniendo como base lineamientos propuestos por Freire en la Educación Popular, metodología definida como el conjunto de prácticas y elaboración a partir del discurso de los agentes directamente involucrados cuya intencionalidad es contribuir a que las personas de la comunidad se conviertan en sujetos protagonistas de la transformación de su realidad en función a sus intereses, es decir; que las socializaciones y capacitaciones se llevaron a cabo en presencia de los agentes implicados en el tema de la conservación de la Biodiversidad y preservación del ecosistema, pero no solo de forma presente sino que se busca construir con ellos las problemáticas y se priorizan según los intereses que se halla trazado la población asentada en el área a protegerse; de este modo, se realiza desde estos espacios un proceso de concienciación sobre el papel que cada una de las personas está jugando dentro de la problemática o la misma realidad, pues esta metodología construye colectivamente conocimiento a partir del diálogo de saberes y para el desarrollo del proceso lo más importante es la postura que los habitantes de estos lugares tienen frente a la problemática.

De ahí la importancia de vincular a las Juntas de Acción Comunal y las Juntas Administradoras de Acueductos Verdales. Para el cumplimiento de lo anterior, se trabajó fundamentalmente acciones enmarcadas dentro de los objetivos del proyecto que contribuyan al ordenamiento y la planificación ambiental del área.

Las Alcaldías municipales de Roldanillo, la Unión y Toro son parte fundamental del proyecto, estos actores cumplen un rol de ejecutores y aunque son la autoridad territorial es preciso decir que tienen problemas relacionados con el manejo del área por sus condiciones particulares. Sin embargo, es importante mencionar que a partir de la experiencia que tiene el municipio de Toro, con respecto a la implementación del Sistema Municipal de Áreas Protegidas – SIMAP Toro, los municipios de Roldanillo y La Unión se han querido vincular al proceso y es por esto que con ellos se viene pensando en el fortalecimiento de una estrategia educativa dentro de las administraciones para tomar acciones complementarias a las que propone la CVC como autoridad ambiental. En esa medida, desde el proyecto se están desarrollando reuniones de sensibilización con los Concejos Municipales y las Oficinas de Planeación Municipal, pues se consideró indispensable que en el

marco de los ajustes de los PBOT, POT y EOT queden identificadas no solo el área a declararse sino las otras estrategias de conservación complementarias para los municipios.

En el orden de los actores locales públicos se ubican las Instituciones educativas, con el ejercicio se identificaron 18 Instituciones educativas que ofrecen educación de básica primaria y bachillerato, con el proyecto se espera fortalecer las instituciones con capacitaciones y divulgación de materiales pedagógicos en relación a el proceso. También es importante mencionar la articulación que se está realizando de los PRAES a los objetivos que se persiguen en el proyecto.

Desde esta perspectiva, se identificaron otros actores en los tres municipios como lo es la Asociación de usuarios de las aguas del municipio de Toro - Asohidrotoro. El cual es definido, de acuerdo a la metodología propuesta por CVC como un actor local. Este actor es organización una campesina con la cual la Fundación Trópico ya ha tenido trabajo conjunto en el marco de la conformación del SIMAP de Toro. Ya se encuentran informados acerca del proceso que se está ejecutando y se espera que se involucren con el fin de buscar su fortalecimiento.

De igual forma, en el municipio de la Unión se encontró un actor local beneficiario como lo es la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego de Roldanillo, La Unión y Toro – ASORUT, este distrito de riego suministra agua a los cultivos agroindustriales de la zona plana de los tres municipios y es beneficiario indirecto del área. Con esta institución se ha realizado acercamiento y se han informado acerca del proceso mostrándose interesados en el mismo debido a que la sedimentación generada en la zona de ladera donde se va a declarar el área incrementa los problemas del canal.

En su orden, en el municipio de Roldanillo se identificó el Instituto de Educación Técnica Profesional – INTEP, Institución de educación Técnica y Profesional, reconocida por su calidad académica y posicionamiento en la región, brindando a una gran cantidad de jóvenes de la zona acceder a la educación superior. Por su parte, El INTEP ha sido participe activo en la región en diferentes procesos de conservación y es considerado un actor clave por la influencia en una gran cantidad de población, pues su orientación es esencialmente agropecuaria y ambiental, dando énfasis a la formación agroecológica. Con este actor se espera su vinculación al proceso, como lo vienen haciendo en la mesa local de áreas protegidas del SIDAP. El INTEP es la entidad educativa más importante de los tres municipios por su alta calidad y los programas que imparte.

Finalmente para la caracterización de los actores sociales se priorizó en las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos con relación a la importancia de conservar la biodiversidad, reconociendo las potencialidades e interés de los actores puedan aportar al proyecto. De tal modo, se sistematizo la información en una matriz propuesta por el SIDAP para la caracterización de los actores sociales.

Tabla 101. Caracterización Actores Sociales Roldanillo

ACTOR	INTERESES	QUE HACE	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente	Apoyar toda iniciativa o proyecto relacionado con la conservación de la biodiversidad en el municipio.	Promueve, participa y ejecuta programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales.	Articulación con otras dependencias de la administración municipal y otras instituciones ubicadas dentro del municipio para coordinar trabajo.	Maneja pocos recursos económicos para apoyar procesos
Institución Educativa Santa Rosa de Lima (Higueroncito)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Institución Educativa Santa Rosalía de Palermo (Morelia)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación hasta el grado once con énfasis en la educación para el trabajo	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Institución Educativa Belisario Peña Piñeiro Satélite (Santa Rita)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Institución Educativa El Hobo	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Junta de Acción Comunal Higueroncito	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta de Acción Comunal Morelia	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad política	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta de Acción Comunal San José del Hobo	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad política	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización

Junta Administradora Acueducto Acuasalud (Santa Rita)	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona, espacialmente el recurso agua	Busca mantener la oferta hídrica en la vereda dentro de las normas de salubridad y calidad del agua.	Compromiso de las familias en la conservación del recurso agua	No posee recursos económicos
Junta Administradora Acueducto La Ana Rosa (Higueroncito)	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona, espacialmente el recurso agua	Propende por garantizar el suministro del recurso agua a las 40 familias que se benefician de los nacimientos la Ana Rosa y las Palmas.	Compromiso de las familias en la conservación del recurso agua	No hay infraestructura adecuada para el suministro del agua
Junta Administradora Acueducto Coloradas (Coloradas)	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona, espacialmente el recurso agua	Busca mantener la oferta hídrica en la vereda dentro de las normas de salubridad y calidad del agua.	Compromiso de las familias en la conservación del recurso agua	No posee recursos económicos
Empresa de Acueducto Comunitario Morelia	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona, espacialmente el recurso agua	Busca mantener la oferta hídrica en la vereda dentro de las normas de salubridad y calidad del agua.	Compromiso de las familias en la conservación del recurso agua	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Instituto de Educación Técnica Profesional - INTEP	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Formación académica a las comunidades aledañas. Contribuir a la preservación y mejoramiento de las condiciones ambientales de la región.	Capacidad profesional y técnica para ejecutar proyectos Acompaña procesos Experiencia	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Cuarto Distrito-Policía Nacional	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales y el cumplimiento de las normas	Garantizar el orden y la seguridad de la zona	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Acuavalle S.A E.S.P	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales especialmente del recurso agua	Generar responsabilidad en el desarrollo sostenible de los recursos hídricos del Valle del Cauca.	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Secretaria Departamental de Medio Ambiente, Agricultura, Seguridad Alimentaria y Pesca	Apoyar procesos que beneficien el medio ambiente	Propende por la conservación de los recursos naturales y la generación de condiciones ambientales adecuadas en estrecha coordinación con las autoridades ambientales del orden departamental y nacional.	Capacidad técnica Experiencia	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales.	Celebrar contratos y convenios con las entidades territoriales, otras entidades públicas y privadas y con las entidades sin ánimo de lucro cuyo objeto sea la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables.	Posibilidad de invertir recursos para desarrollar proyectos en beneficio de las comunidades y el ambiente	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades

Dirección Ambiental Regional BRUT - DAR BRUT	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales.	Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.	Posibilidad de invertir recursos para desarrollar proyectos en beneficio de las comunidades y el ambiente	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Fundación Ambiental - Renacer Ecológica	Acompañar procesos que permitan educar a las comunidades sobre conservación de los recursos naturales	Ejecuta proyectos de orden ambiental en la zona RUT	Capacidad técnica y experiencia para desarrollar proyectos	No hay continuidad de los procesos No posee recursos económicos
Asociación de Usuarios del distrito de adecuación de tierras de los Municipios de Roldanillo, La Unión y Toro - Asorut	Apoyar iniciativas que permitan transferencia tecnológica a los cultivos	Presta el servicio de riego, drenaje y protección contra inundaciones a los cultivos de la zona plana de Roldanillo, la Unión y Toro.	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Grajales S.A	Acompañar procesos que permitan educar a las comunidades sobre conservación de los recursos naturales	Promover el cultivo de uva con recursos propios y /o de terceros	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Desconocimiento de los efectos que tienen la implementación de mecanismos para alejar a los animales de sus cultivos
Ingenio Rio Paila	Acompañar procesos que permitan educar a las comunidades sobre conservación de los recursos naturales	Cultiva Caña de azúcar en la zona plana en la región	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Colegio Gimnasio Norte del Valle	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Garantiza oferta académica para estudiantes propios y de los municipios aledaños	Voluntad política Capacidad económica	Poca experiencia
Universidad del Valle	Sitios para trabajar y para hacer estudios. Educar	Estudios, investiga ranas, culebras, plantas	Han hecho presencia en la zona. Tienen recursos humanos importantes. Tienen infraestructura.	Deben tener mayor Presencia. Se requiere más vinculación. Que haya relevo generacional. Que haya más vinculación a la comunidad.
Universidad Antonio Nariño	Apoyar procesos de investigación en relación a los recursos naturales de la zona	Ofrece programas profesionales a estudiantes de Roldanillo y municipios vecinos	Capacidad profesional para acompañar procesos	Que haya más vinculación a la comunidad
Fundación Trópico	Propender por la conservación de la Biodiversidad en el Valle del Cauca	Contribuye a la conservación de la naturaleza y el ambiente como principio de vida y con ello de los procesos ecológicos y sociales que permiten su sustento y perpetuación.	Capacidad profesional y técnica para ejecutar proyectos Acompaña procesos Experiencia	No posee recursos económicos

The Nature Conservancy - TNC	Apoyar proyectos que busquen conservar la naturaleza y el ambiente	Colabora con gobiernos y autoridades ambientales en todos los niveles—nacionales y federales, regionales, y municipales—en la creación y mantenimiento de áreas que protegen ecosistemas que no solo preservan la vida silvestre, sino también brindan bienes y servicios ambientales de calidad a poblaciones humanas, incluyendo agua potable, aire limpio, control de inundaciones y erosión, fertilidad de suelos, entre otros muchos.	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor Presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.

Tabla 102. Caracterización Actores Sociales La Unión

ACTOR	INTERESES	QUE HACE	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Umata	Apoyar toda iniciativa o proyecto relacionado con la conservación de la biodiversidad en el municipio.	Promueve, participa y ejecuta programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales.	Articulación con otras dependencias de la administración municipal y otras instituciones ubicadas dentro del municipio para coordinar trabajo.	Maneja pocos recursos económicos para apoyar procesos
Institución Educativa Quebrada Granda Sede Hermila Salazar (El Lucero)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Institución Educativa Quebrada Grande Sede José Ancizar Henao (La Campesina)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Institución Educativa Quebrada Grande Sede Mercedes Obregón (Sabanazo)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Institución Educativa Quebrada Grande Sede Guillermo Valencia (Despensa)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Institución Educativa Quebrada Grande Sede Alfonso Vinasco (La Aguada)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa

Institución Educativa Quebrada Grande Sede Belisario Caicedo (San Luis)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Institución Educativa Quebrada Grande Sede Elías Girón (Portachuelo)	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación en el municipio	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Junta de Acción Comunal El Lucero	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta de Acción Comunal La Campesina	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta de Acción Comunal La Aguada	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta de Acción Comunal San Luis	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta de Acción Comunal Portachuelo	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	No posee recursos económicos
Junta de Acción Comunal Pájaro de Oro	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada Vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización.	No posee recursos económicos
Junta de Acción Comunal El Guácimo	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada Vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización	No posee recursos económicos

Junta Administradora Acueducto San Luis	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona, espacialmente el recurso agua	Busca mantener la oferta hídrica en la vereda dentro de las normas de salubridad y calidad del agua.	Compromiso de las familias en la conservación del recurso agua	Que haya más vinculación a la comunidad.
Asociación de Usuarios Acueducto La Aguada	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona, espacialmente el recurso agua	Busca mantener la oferta hídrica en la vereda dentro de las normas de salubridad y calidad del agua.	Compromiso de las familias en la conservación del recurso agua	Que haya más vinculación a la comunidad.
Comando Policía Nacional	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales y el cumplimiento de las normas	Garantizar el orden y la seguridad de la zona	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Acuavalle S.A E.S.P	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre el recurso agua	Generar responsabilidad en el desarrollo sostenible de los recursos hídricos del Valle del Cauca.	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Secretaria Departamental de Medio Ambiente, Agricultura, Seguridad Alimentaria y Pesca	Apoyar procesos que beneficien el medio ambiente	Propende por la conservación de los recursos naturales y la generación de condiciones ambientales adecuadas en estrecha coordinación con las autoridades ambientales del orden departamental y nacional.	Capacidad técnica Experiencia	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales.	Celebrar contratos y convenios con las entidades territoriales, otras entidades públicas y privadas y con las entidades sin ánimo de lucro cuyo objeto sea la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables.	Posibilidad de invertir recursos para desarrollar proyectos en beneficio de las comunidades y el ambiente	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Dirección Ambiental Regional BRUT - DAR BRUT	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales.	Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.	Posibilidad de invertir recursos para desarrollar proyectos en beneficio de las comunidades y el ambiente	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Instituto técnico diversificado Grajales - ITDG	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Garantiza oferta académica para estudiantes propios y de los municipios aledaños	Recursos para apoyar procesos y proyectos	Que haya más vinculación a la comunidad Deben tener mayor presencia.

Universidad del Valle	Sitios para trabajar y para hacer estudios. Educar	Estudios, investiga ranas, culebras, plantas	Han hecho presencia en la zona. Tienen recursos humanos importantes. Tienen infraestructura.	Deben tener mayor presencia. Se requiere más vinculación. Que haya relevo generacional. Que haya más vinculación a la comunidad.
Fundación Trópico	Propender por la conservación de la Biodiversidad en el Valle del Cauca	Contribuye a la conservación de la naturaleza y el ambiente como principio de vida y con ello de los procesos ecológicos y sociales que permiten su sustento y perpetuación.	Capacidad profesional y técnica para ejecutar proyectos Acompaña procesos Experiencia	No posee recursos económicos
The Nature Conservancy - TNC	Apoyar proyectos que busquen conservar la naturaleza y el ambiente	Colabora con gobiernos y autoridades ambientales en todos los niveles—nacionales y federales, regionales, y municipales—en la creación y mantenimiento de áreas que protegen ecosistemas que no solo preservan la vida silvestre, sino también brindan bienes y servicios ambientales de calidad a poblaciones humanas, incluyendo agua potable, aire limpio, control de inundaciones y erosión, fertilidad de suelos, entre otros muchos.	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.

Tabla 103. Caracterización Actores Sociales Toro

ACTOR	INTERESES	QUE HACE	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Umata	Apoyar toda iniciativa o proyecto relacionado con la conservación de la biodiversidad en el municipio.	Promueve, participa y ejecuta programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales.	Articulación con otras dependencias de la administración municipal y otras instituciones ubicadas dentro del municipio para coordinar trabajo.	Maneja pocos recursos económicos para apoyar procesos
Junta de Acción Comunal La Chica	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta de Acción Comunal La Quiebra	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización

Junta de Acción Comunal Sabanazo	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta de Acción San José de Los Osos	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Junta administradora Acueducto La Quiebra	Vincularse a procesos que garanticen los recursos naturales en la zona	Propenden por la participación ciudadana en el manejo de sus comunidades, planeación y organización de su territorio para su desarrollo.	Voluntad para trabajar de manera organizada	Poca vinculación de la comunidad a las actividades desarrolladas por esta organización
Toresanos	Participar de procesos que les permitan desarrollar actividades agrícolas sin afectar el medio ambiente.	Promueve la producción agrícola con principios agroecológicos y de asociatividad.	Hay continuidad en los procesos que desarrolla Experiencia Capacidad para trabajar como equipo	No posee recursos económicos
Asohidrotoro	Participar de procesos ambientales que garanticen la oferta hídrica del municipio de Toro	Protección-Vigilancia y Recuperación de las Cuencas hídricas	Capacidad para trabajar como equipo	No posee recursos económicos No hay continuidad Cambio generacional No recibe apoyo de la Administración Municipal
Institución Educativa Sabanazo Sede Institución Educativa Técnica Agropecuaria	Capacitar a sus estudiantes en temas relacionados con su ecosistema	Promocionar la educación hasta el grado once con énfasis en la educación para el trabajo	Compromiso por parte de la administración municipal ofrecer educación de calidad	Pocos recursos económicos para cubrir las necesidades de la institución educativa
Comando Policía Nacional	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales y el cumplimiento de las normas	Garantizar el orden y la seguridad de la zona	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Acuavalle S.A E.S.P	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre el recurso agua	Generar responsabilidad en el desarrollo sostenible de los recursos hídricos del Valle del Cauca.	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.
Secretaria Departamental de Medio Ambiente, Agricultura, Seguridad Alimentaria y Pesca	Apoyar procesos que beneficien el medio ambiente	Propende por la conservación de los recursos naturales y la generación de condiciones ambientales adecuadas en estrecha coordinación con las autoridades ambientales del orden departamental y nacional.	Capacidad técnica Experiencia	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales.	Celebrar contratos y convenios con las entidades territoriales, otras entidades públicas y privadas y con las entidades sin ánimo de lucro cuyo objeto sea la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables.	Posibilidad de invertir recursos para desarrollar proyectos en beneficio de las comunidades y el ambiente	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Dirección Ambiental Regional BRUT - DAR BRUT	Acompañar los procesos educativos y de formación a las comunidades sobre temas ambientales.	Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.	Posibilidad de invertir recursos para desarrollar proyectos en beneficio de las comunidades y el ambiente	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Asociación de Usuarios del distrito de adecuación de tierras de los Municipios de Roldanillo, La Unión y Toro - Asorut	Apoyar iniciativas que permitan transferencia tecnológica a los cultivos	Presta el servicio de riego, drenaje y protección contra inundaciones a los cultivos de la zona plana de Roldanillo, la Unión y Toro.	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Ingenio Risaralda	Acompañar procesos que permitan educar a las comunidades sobre conservación de los recursos naturales	Cultiva Caña de azúcar en la zona plana en la región	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Poco acompañamiento a los procesos locales de las comunidades
Universidad del Valle	Sitios para trabajar y para hacer estudios. Educar	Estudios, investiga ranas, culebras, plantas	Han hecho presencia en la zona. Tienen recursos humanos importantes. Tienen infraestructura.	Deben tener mayor presencia. Se requiere más vinculación. Que haya relevo generacional. Que haya más vinculación a la comunidad.
Fundación Trópico	Propender por la conservación de la Biodiversidad en el Valle del Cauca	Contribuye a la conservación de la naturaleza y el ambiente como principio de vida y con ello de los procesos ecológicos y sociales que permiten su sustento y perpetuación.	Capacidad profesional y técnica para ejecutar proyectos Acompaña procesos Experiencia	No posee recursos económicos
The Nature Conservancy	Apoyar proyectos que busquen conservar la naturaleza y el ambiente	Colabora con gobiernos y autoridades ambientales en todos los niveles—nacionales y federales, regionales, y municipales—en la creación y mantenimiento de áreas que protegen ecosistemas que no solo preservan la vida silvestre, sino también brindan bienes y servicios ambientales de calidad a poblaciones humanas, incluyendo agua potable, aire limpio, control de inundaciones y erosión, fertilidad de suelos, entre otros muchos.	Capacidad económica para apoyar procesos o proyectos	Deben tener mayor presencia. Que haya más vinculación a la comunidad.

De este modo, esta matriz permite tener claridad frente a las redes sociales que se puede establecer en beneficio de la ejecución del proyecto, pero sobre todo los aportes que cada uno pueden hacer

para conservar la biodiversidad del ecosistema seco de los Municipios de Roldanillo, La Unión y Toro.

En conclusión, la identificación y caracterización preliminar de los actores sociales a partir de un análisis riguroso se determinó clasificar el área a proteger en zonas. Para el municipio de Roldanillo se definieron 5 zonas de trabajo que integran los 11 corregimientos y veredas del área a proteger en este municipio tal y como se evidencia en la imagen que se presenta a continuación.

Zona 1: El Hobo, Irrupa,

Zona 2: El Pie,

Zona 3: Sector Coloradas

Zona 4: El Orégano

Zona 5: Santa Rita, Morelia, Higueroncito.

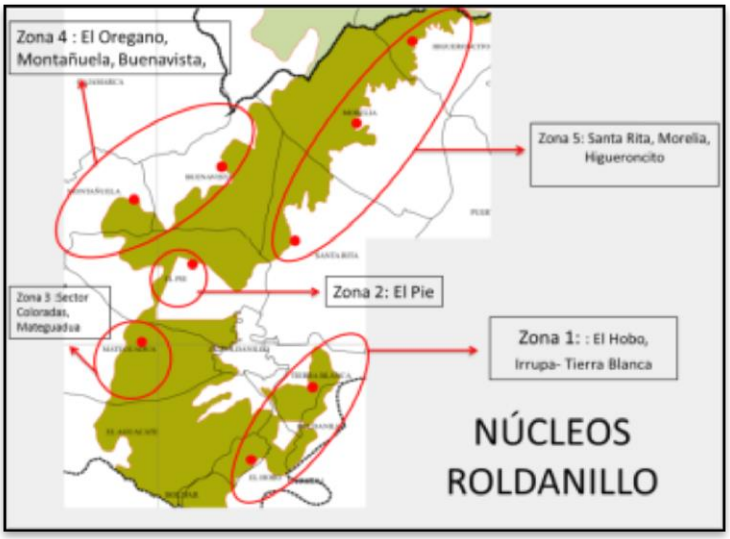


Figura 49. Nucleos Roldanillo

Para el municipio de La Unión inicialmente se definieron 3 zonas que integraban los 7 corregimientos y veredas del área a proteger en este municipio, sin embargo tras la realización de salidas complementarias para el reconocimiento del área se identificó que dos corregimientos que

aparentemente se encontraban dentro del área a proteger como lo son: Despensa y Quebrada Grande no están ubicadas dentro del ecosistema azonal.

Zona 1: Portachuelo, El Guácimo, El Lucero, Pájaro de Oro, Costa Rica

Zona 2: La Aguada, La Campesina, San Luis

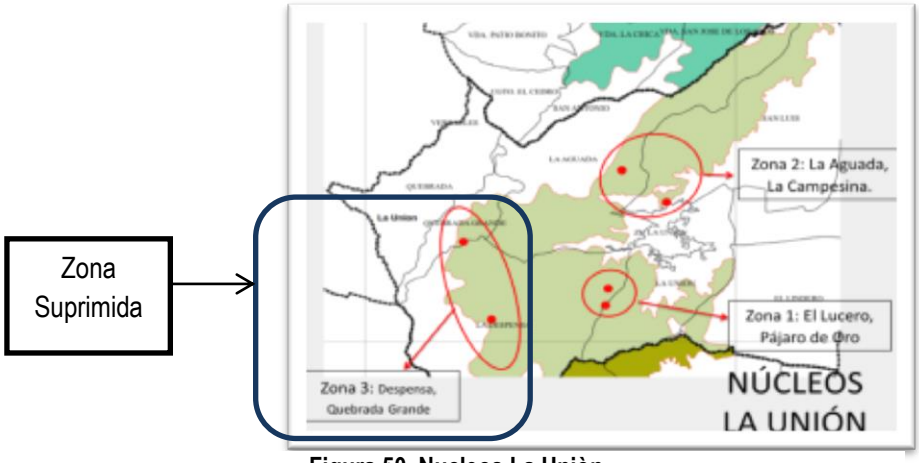


Figura 50. Nucleos La Uniòn

Tal como se evidencia en la imagen, para el municipio de Toro de definieron 4 zonas donde se encuentran clasificados los 4 corregimientos y veredas que integran el área a proteger en este municipio:

Zona 1: San José de los Osos

Zona 2: La Chica

Zona 3: Sabanazo

Zona 4: La Quiebra

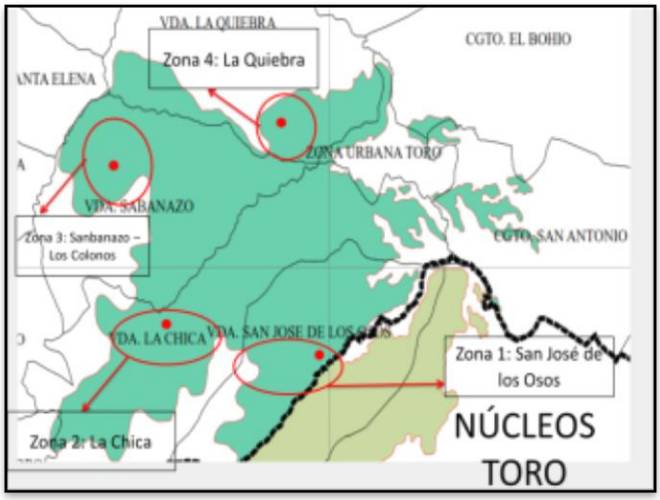


Figura 51. Nucleos Toro

Este proceso de clasificación de los corregimientos y veredas de los 3 municipios en zonas de trabajo, se realizó a partir del reconocimiento de características como vías de acceso, distancia entre cada uno de los sitios y posibilidades de movilidad de las comunidades entre los sitios. Esta estrategia se implementó con el fin de optimizar tiempo y recursos y de esta manera abordar de manera oportuna las reuniones en cada uno de los sitios definidos. Este sentido es importante mencionar que inicialmente se había planteado realizar las socializaciones y capacitaciones por zonas, es decir, que integraran los corregimientos y las veredas que hacen parte de ellas, sin embargo esta estrategia no fue recogida por los habitantes de los corregimientos y las veredas ya que aunque reconocían que era sitios cercanos a sus lugares de residencia, era una dificultad en términos de tiempo y recursos económicos para trasladarse a otro lugar. De este modo, se conservaron las zonas de modo que sirvan para la organización del trabajo y la movilidad entre cada una ellas, sin embargo, las socializaciones y capacitaciones se están realizando en cada uno de los corregimientos y veredas ubicadas dentro del área.

A partir de la identificación y caracterización de actores sociales, se planearon las convocatorias para socializar el proyecto en cada una de las comunidades y posteriormente dar inicio a la fase de capacitaciones.

Las socializaciones se llevaron a cabo, en lugares estratégicos de los Corregimientos y Veredas además del casco urbano de acuerdo a las particularidades de cada municipio, de este modo las reuniones se realizaron después de las 3:30 pm dado que son comunidades rurales dedicadas a la agricultura, ganadería y otras actividades del campo, actividades que limitan su participación en reuniones en horas de la mañana. La estrategia con estas comunidades fue convocarlos en los salones destinados para la Junta de Acción Comunal y/o aulas de Instituciones Educativas según el caso.

En síntesis, las socializaciones fueron importantes porque permitieron presentar formalmente a las comunidades la propuesta de creación del área protegida, además es fundamental que las comunidades tengan un mínimo de conocimiento entre los actores para poder concertar; pues este primer momento se convierte en un instrumento facilitador para que las comunidades se comprometan con el proceso y se logre establecer armónica entre quienes facilitan el proceso y los actores de las diferentes comunidades.

Con relación a las capacitaciones como segundo momento, es preciso decir que las jornadas en cada municipio se presentaron de manera diferente, debido a las particularidades que cada uno tiene con relación a sus situaciones ambientales. Pues las capacitaciones se planearon en las cabeceras municipales específicamente en las alcaldías municipales donde fueron citados cada uno de los corregimientos y veredas en una misma fecha y hora. En ese sentido el proceso en el municipio de Roldanillo se ha venido desarrollando de manera satisfactoria, pues las comunidades que fueron citadas en el auditorio de la Alcaldía municipal en diferentes fechas, están respondiendo de manera atenta a las convocatorias, pues han llegado a participar propietarios y comunidad de cada una de las veredas y corregimientos interesadas en aprender y conocer sobre las áreas protegidas y la conservación de la biodiversidad.

En el municipio de la Unión el ejercicio ha sido diferente, pues las comunidades no han respondido a las diferentes convocatorias que se han realizado de parte de las entidades inmersas en el proceso, lo que ha imposibilitado el buen desarrollo de la fase de capacitaciones en este municipio, sin embargo la estrategia para la realización de las reuniones se modificará para no realizarlas en un mismo lugar con todas las comunidades, sino que se convocara a cada comunidad en su mismo corregimiento o vereda a fin de que no deban movilizarse o trasladarse a otro lugar sino a la caseta comunitaria o escuela según el caso de cada corregimiento o vereda. Esto es para garantizar la participación de las personas en las capacitaciones.

En el municipio de Toro el ejercicio se realizó de igual manera que en el municipio de Roldanillo, las comunidades se citaron en el auditorio de la Alcaldía de Toro a las cuatro de la tarde, el proceso se ha desarrollado en buenos términos aunque hace falta mayor participación de los propietarios, pues una gran mayoría de estos no residen en el municipio ni habitan sus predios, sino que se han trasladado a vivir en otras ciudades dejando en manos de encargados, agregados o administradores sus predios y fincas, esto ha hecho de disminuya la participación de las personas en el municipio de Toro.

Es importante mencionar que se ha hecho uso de diferentes medios para realizar el proceso de convocatorias en los tres municipios: afiches, volantes, anuncios en medios locales de radio y televisión, además de llamadas telefónicas, correos electrónicos y visitas a las comunidades hacen parte de las estrategias de convocatoria y concertación que se han implementado en el área, sin embargo este es un proceso complejo en términos que las comunidades en algunos casos presentan desinterés por temas como la conservación de los recursos naturales, lo que nos convierte en un reto para convencer, persuadir o concientizar a las comunidades sobre la importancia que tiene la conservación de su ecosistema.

4.1. Formas Organizativas

Es importante resaltar que en el Municipio de Roldanillo existen varias organizaciones sociales tales como las Juntas de Acción Comunal, Juntas Administradoras, Organizaciones no gubernamentales y de padres de familia, entre otras. El municipio de La Unión presenta tendencia regular en la existencia de organizaciones, a pesar de existir buen número de empresarios de la agroindustria y el turismo, hasta ahora empiezan a desarrollar acciones para fortalecer la asociatividad. El municipio de Toro ha venido desarrollando diferentes procesos en los que se resalta la capacidad de organización de sus comunidades y de participación en los diferentes espacios sociales y comunitarios. Muchas de estas organizaciones sociales conforman en los 3 municipios los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental – CIDEA.

Con relación a lo anteriormente dicho, este proceso de área protegida no solamente le apuesta a desarrollar acciones ambientales con las comunidades para conservar el territorio, sino que también es un espacio de encuentro para que las comunidades se empoderen y apropien del territorio en el que viven, para ello se está desarrollando un proceso de fortalecimiento organizativo y comunitario para que algunas de las organizaciones de la zona logren desarrollar proyectos productivos que les generar alternativas de producción y alternativas económicas para las comunidades, de esta manera se han priorizad sobre algunas organizaciones que se consideran son estratégicas para la conservación. Otro de los motivos por los cuales se está trabajando en el fortalecimiento de estas organizaciones es poder dejar procesos comunitarios y organizativos caminando a fin de que las comunidades empiecen a generar su propio desarrollo y crecimiento.

Tabla 104 Caracterización de organizaciones a fortalecer en el área a declarar

NOMBRE Y SIGLA	Cooperativa de ganaderos y lecheros de Toro Valle - COOGANALETOR	Asociación comunitaria de usuarios del acueducto rural de Pájaro de oro – ACUARPO	Unión de mujeres productoras de San Luis	Grupo de familias beneficiarias del agua
NATURALEZA DE LA ORGANIZACIÓN	Organización privada sin ánimo de lucro	Organización comunitaria sin ánimo de lucro	Organización comunitaria con posibilidad de generar recursos.	Organización Comunitaria sin ánimo de lucro
TIEMPO DE CONSTITUCIÓN	Diciembre 2007	24 de marzo del 2013	Se está constituyendo actualmente	2004
NÚMERO DE INTEGRANTES	38 miembros	8 miembros de la junta y más de 130 familias beneficiadas	10 mujeres amas de casa	40 familias
ROLES ASUMIDOS POR GENERO	Los altos cargos son asumidos por mujeres (gerencia y tesorería)	Las mujeres se caracterizan por su liderazgo debido a que son quienes empezaron el proceso de la organización del		Las mujeres son las ahorradoras del agua en el hogar, los hombres y mujeres desarrollan actividades de limpieza en las

		acueducto y los hombres apoyan las iniciativas e ideas de ellas.		vertientes cuando se programan. Los hombres realizan obras de mantenimientos de los aislamientos de la cuenca.
RELACIONES DE PODER Y DOMINACIÓN	Las decisiones de menor trascendencia son tomadas mediante el conceso el consejo de administración y en los momentos de la toma de decisiones de mayor envergadura son tomadas en la asamblea de usurarios como mayor estamento de la organización.	Las decisiones importantes o de mayor envergadura son tomadas en asamblea de usuarios y las de menor transcendencia se toman al interior de la junta.		Las decisiones son tomada de manera colectiva sin distinción de género.
CONTEXTO EN EL QUE SURGE	Debido a la implementación del decreto 616 del 2006, donde se prohibía la venta leche cruda se ve la necesidad de agremiarse y de este modo, formar una la organización para la comercialización de leche	La ley 142 de 1994 obliga a los acueductos rurales a que formen una junta administradora diferente junta de acción comunal buscando que se controle y vigile y se manejen adecuadamente los recursos económicos del acueducto.	La administración municipal no se implementa proyectos para mujeres lo que genera que se busquen las posibilidades desde otras esferas.	El agua era escasa, no llegaba a todos los hogares de la zona alta del corregimiento.
MOTIVACIONES QUE DIERON ORIGEN A LA ORGANIZACIÓN	Comercializar la leche y conseguir beneficios económicos o prebendas para los usuarios.	Dar un mejor manejo a los recursos económicos que genera el acueducto y ser invertidos en su mejora.	Generar alternativas de ingresos económicos para mujeres cabeza de hogar y espacios para invertir el tiempo en algo productivo	Se agrupan por la necesidad de obtener agua en sus casas para la realización de las actividades domésticas y agropecuarias.
OBJETIVOS	Acopiar la leche de pequeños productores brindado beneficios educativos y sociales	Generar capital económico para afrontar emergencias locales, cumplir con la ley 142 de 1994, obtener recursos para cambiar los filtro purificadores y administrar los recursos para la compra del cloro.	Generar nuevas alternativas de ingresos económicos para mujeres amas de casa.	Garantizar la prestación del servicio de agua a los hogares de la zona alta del corregimiento de Higueroncito.
ACUERDOS FORMALIZADOS	Cuentas con estatutos que guían las acciones de la organización pero no con reglamento interno	El reglamento interno se encuentra en construcción y cuenta con estatutos		
FORMAS DE ACCIONES COLECTIVAS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVO	Se encuentran vinculados al proyecto BRUT y Unión Europea, cuenta con programas de educación y capacitación a los productores de leche para mejorar las prácticas de ordeño. Actualmente se están estructurando un proyecto para el pacto agrario donde se puedan producir derivados de la leche y se puedan recaudar recursos para el mejoramiento de la infraestructura del acopio.	Ordenar la contabilidad para hacer control de los recursos, se están gestionando recursos con la alcaldía y otras entidades para mejorar la infraestructura del acueducto y actualmente hace parte del proyecto vallecaucano de aguas (planta potabilizadora)	Preparación de alimentos para vender, proyectos de agroecología y artesanales	Se realizan gestiones con la Administración municipal para la compra del cloro. Se realizan colectas entre las familias beneficiarias para la compra de materiales requeridos en el acueducto.
ESTRUCTURA ORGÁNICA	Asamblea general máxima instancia de la organización, consejo administrativo	Junta administradora de agua (presidenta, vicepresidente,		

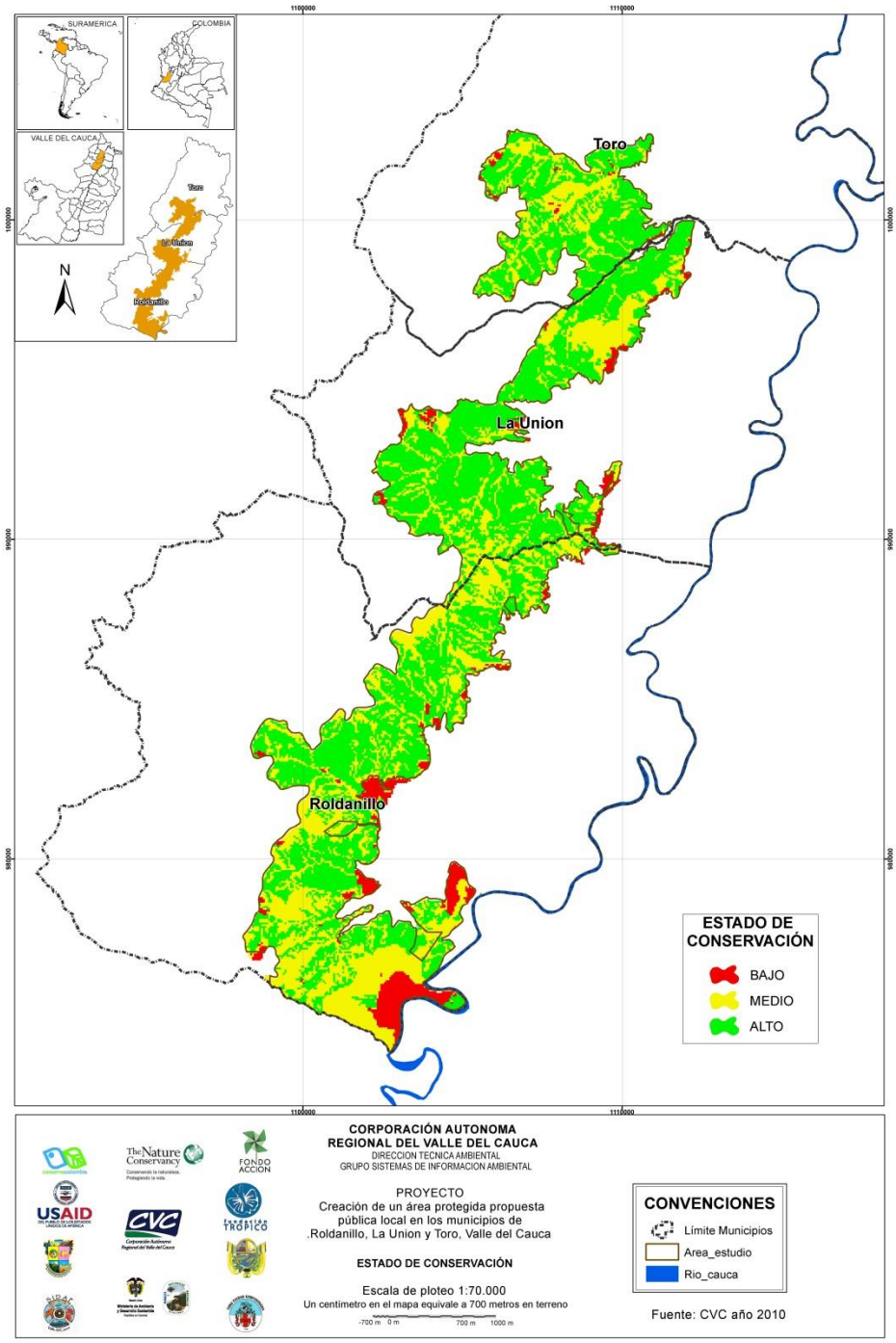
	(presidente, vicepresidente, secretaria, tesorera, dos vocales y representante legal) y junta de vigilancia.	secretaria, tesorero, dos vocales, fiscal y fontanero)		
TIPOS DE RECURSOS CON LOS QUE CUENTA	Lote del municipio donde se encuentra el acopio en comodato, tanque de acopio, equipos de oficina y cantinas para la recolección de leche.	Estructura física del acueducto	Personal humano que se quiere organizar	Recursos Humanos y la infraestructura minina del acueducto veredal.
FORMAS DE FINANCIACIÓN	Excedente de la venta de leche que son de 100 a 90 pesos por litro, usados para el mantenimiento de la organización.	Recaudo bimensual del servicio de agua	Vendiendo los productos que creen desde la organización	Recursos de las familias beneficiarias.
RUTAS DE ACCIÓN	Programa dictado por el SENA para mejorar las prácticas de ordeño y garantizar la calidad de la leche, se pretende elaborar un programa encaminado BPG (Buenas Practica Ganaderas) y certificar los predios en brúcelas y tuberculosis.	Creación de un área protegida pública local RUT y proyecto Vallecaucana de aguas	Organizar capacitaciones en diferentes ramas (artesanal, culinaria y agroecología) para producir y comercializar	
ACTIVIDADES, RITUALES O HÁBITOS	Celebración de las fiestas navideñas con la comunidad, repartición de plato navideño y juguetes para los niños y la celebración del aniversario del centro de acopio.			En conjunto con la JAC se celebra el dia de los niños, el dia de las madres, la navidad y las fiestas patronales del corregimiento.
POSTULADOS ÉTICOS Y FILOSÓFICOS	Rectitud, honestidad, apatía política y transparencia.	Honestidad, responsabilidad, confiabilidad y comprometidos	Responsables, honestas y comprometidas	Trabajadores, comprometidos, honestos, respetuosos y colaboradores.
RELACIÓN CON EL ESTADO	Las relaciones con la actual gobernación municipal son tensas debido a que no se permite la política, pero con la UMATA es de apoyo.	Las relaciones con la gobernación, la CVC y la UES actual son muy buena ya que se cuenta con apoyo.		La relación con el Estado es buena, pues se ha trabajado de la mano de la administración municipal en varias oportunidades, especialmente la UMATA.
RELACIÓN CON LA SOCIEDAD CIVIL	Las relaciones con la sociedad en general son buena, debido a que se procura la vinculación de la cooperativa en actividades comunitarias.	La sociedad en general reconoce a la organización como una junta organizada y la relación es muy buena.		Es buena pues los reconoce como un grupo organizado que trabaja por lo que quiere.
RELACIONES CON OTRAS ORGANIZACIONES	SENA Buga, SENA Cartago, Centros de acopio de Bolívar, Trujillo, Rio frio y FEDEGAN.	Vallecaucana de agua.	SENA Cartago, Fundación Trópico y ASOTAMARINDO	Es buena, pues se han obtenido recursos de parte de ASORUT, UMATA, Fundación Trópico, SENA.

5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

5.1. ESTADO DE CONSERVACIÒN

En la aplicación de esta metodología, una importante asunción es que mediante distintos atributos ecológicos de la biodiversidad, es posible evaluar el estado de conservación del territorio y generar una descripción de la configuración espacial del paisaje, que sirva para elaborar un análisis integral que sintetice aspectos ecológicos y geográficos (Ciontescu 2012). Con esto, se plantea la utilización indicadores de estado, los cuales se basan en los principios y fundamentos de la ecología del paisaje. Ciencia que utiliza un enfoque teórico y metodológico que mediante el uso de indicadores espaciales, el análisis de la heterogeneidad de los ecosistemas (biodiversidad ecosistémica), y de las interacciones entre los componentes biofísicos y socioeconómicos Aplicación de los indicadores de estado de conservación "Arcgis-fragstat" en el, permite aproximarse al conocimiento de la estructura y funcionalidad de un área geográfica su dinámica espacio temporal (Etter 1990, citado por Ciontescu 2012).

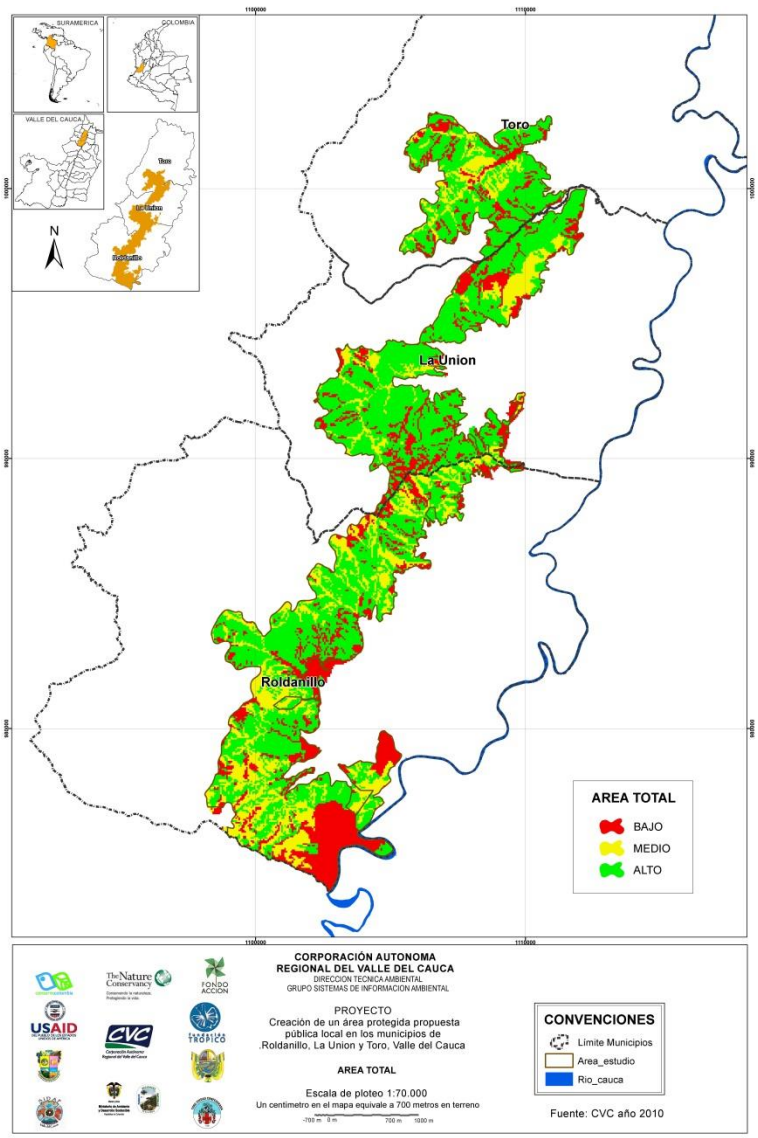
Al ejecutar indicadores de estado para el área que se pretende declarar en los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro se observa que es un área en donde se reconocen 10 unidades de paisaje, las cuales se distribuyen así, dos unidades naturales y ocho unidades transformadas, lo que se puede interpretar como una zona en donde el uso del suelo se representa de distintas maneras, donde predominan las áreas transformada pero que aún se mantienen áreas importantes con cobertura natural. Dado a esto, al contrastarse geográficamente el mapa de estado de conservación con el mapa de coberturas, se observa, que la mayoría de zonas naturales se encuentra en un estado de conservación medio (Mapa 27).



Mapa 27. Estado de conservación del área de estudio

5.1.1. Heterogeneidad

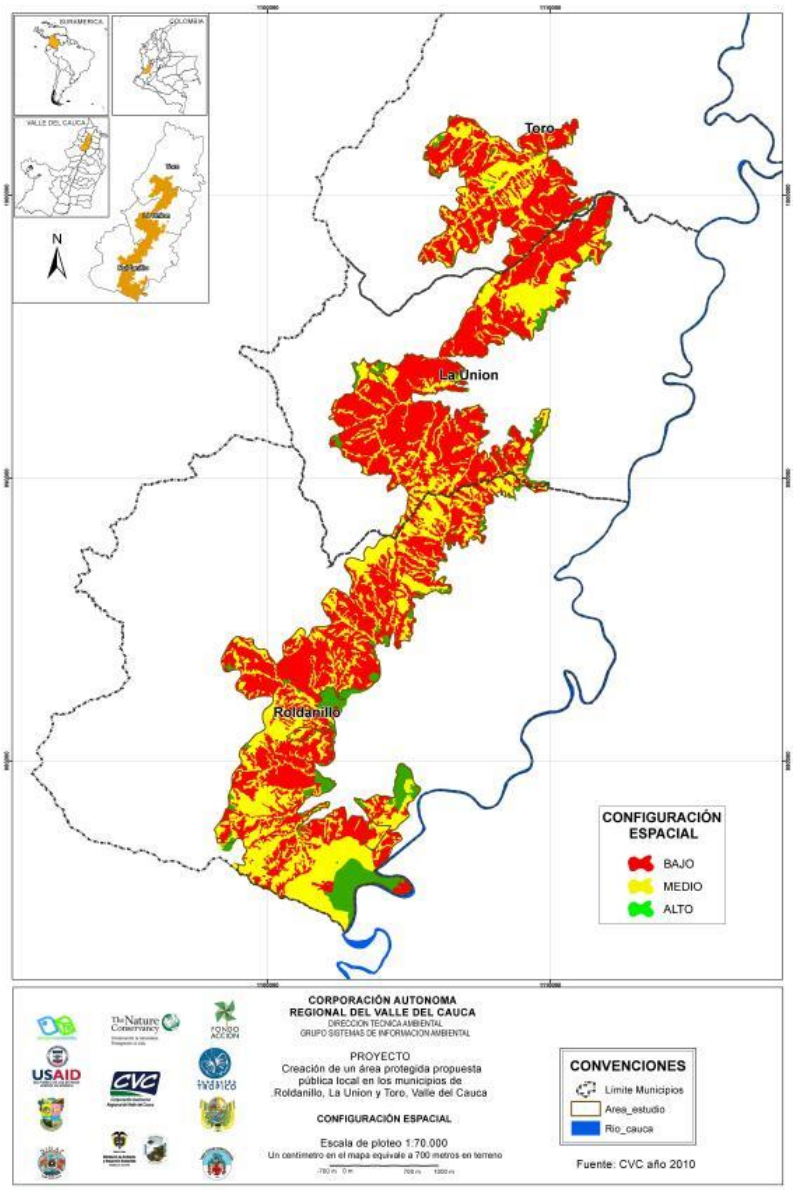
Los indicadores de heterogeneidad muestran que el área a declarar es considerablemente heterogénea ya que tiene 10 tipos de unidades entre naturales y transformadas. La matriz que predomina son los Pastos Naturales con 57,2%, seguida del Bosque Natural 21,1 % y las áreas de Arbustal y matorral con el 15% del territorio. Estas son las unidades representativas del paisaje pues son las más extensas y conectadas de todas. Lo que convierte a estas unidades como aquellas unidades de interés para contrastar con los atributos ecológicos (Mapa 28).



Mapa 28. Heterogeneidad del área de estudio

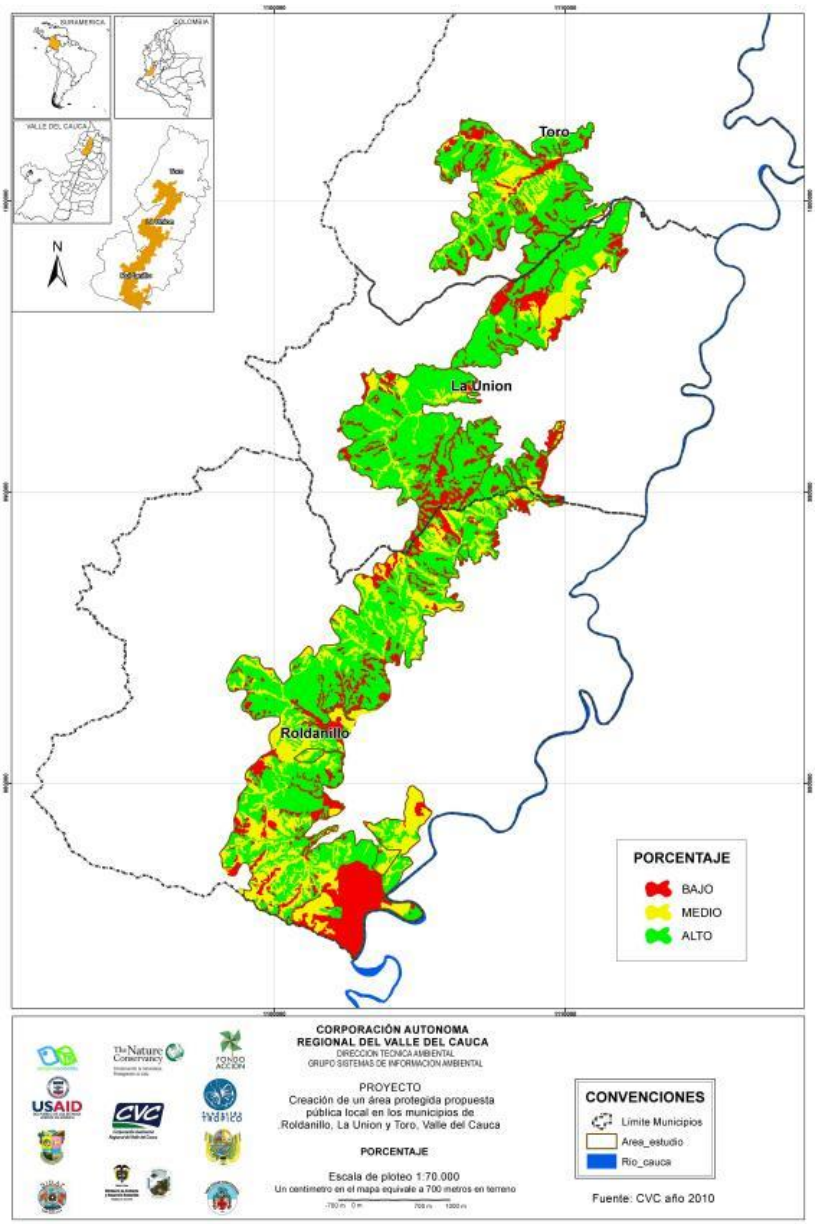
5.1.2. Configuración espacial

Los resultados correspondientes a los indicadores de configuración espacial, muestran que los Pastos Naturales, Los Bosque Naturales y el Arbustal y matorral, presentan los valores más altos, indicando que son las unidades que cumplen de mejor manera el atributo de configuración espacial (Mapa 29).



Mapa 29. Configuración espacial

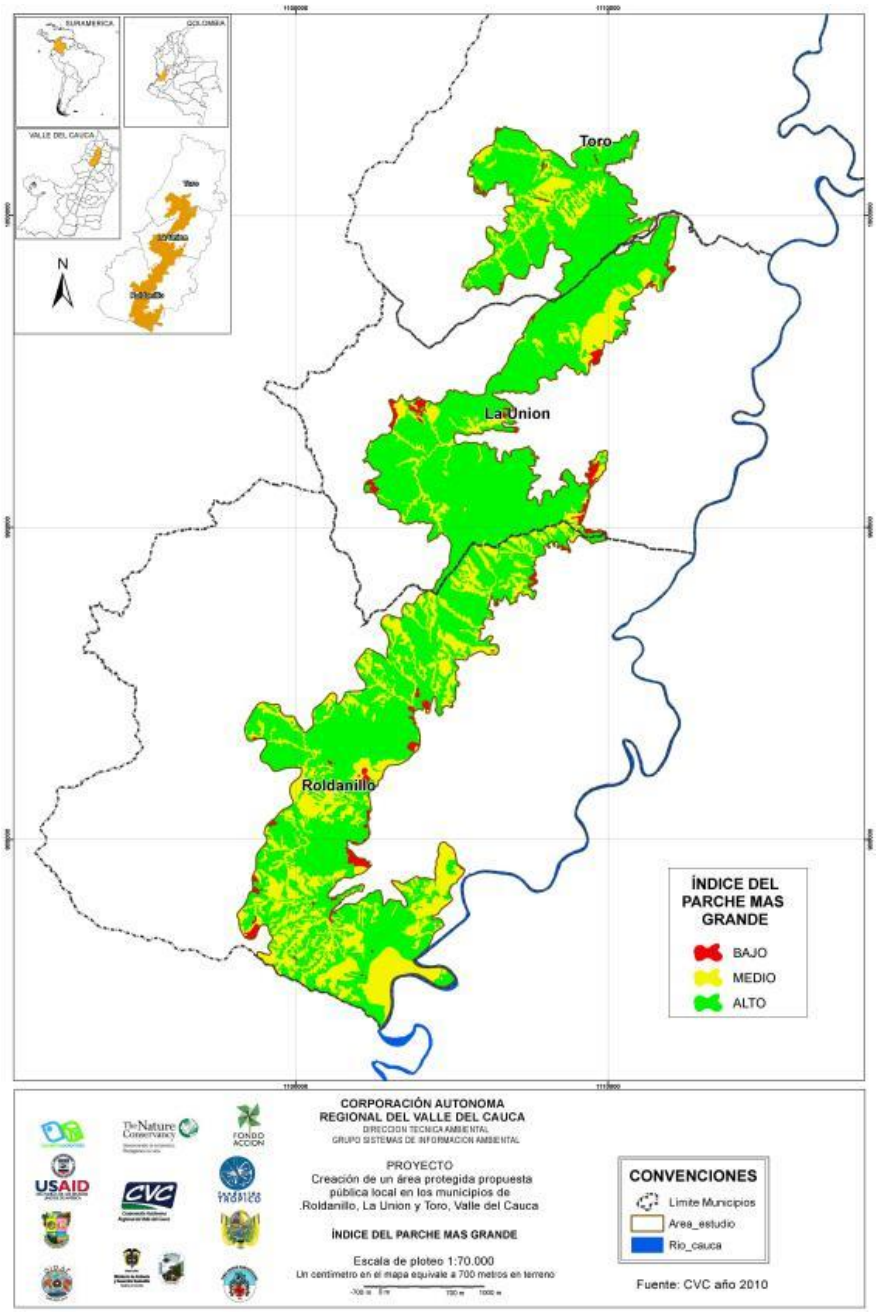
De forma particular, en el atributo de porcentaje los Bosques Naturales Densos y los arbustales y matorrales se muestran en el rango medio y bajo respectivamente (Mapa 30).



Mapa 30. Configuración espacial- Indicador de Porcentaje

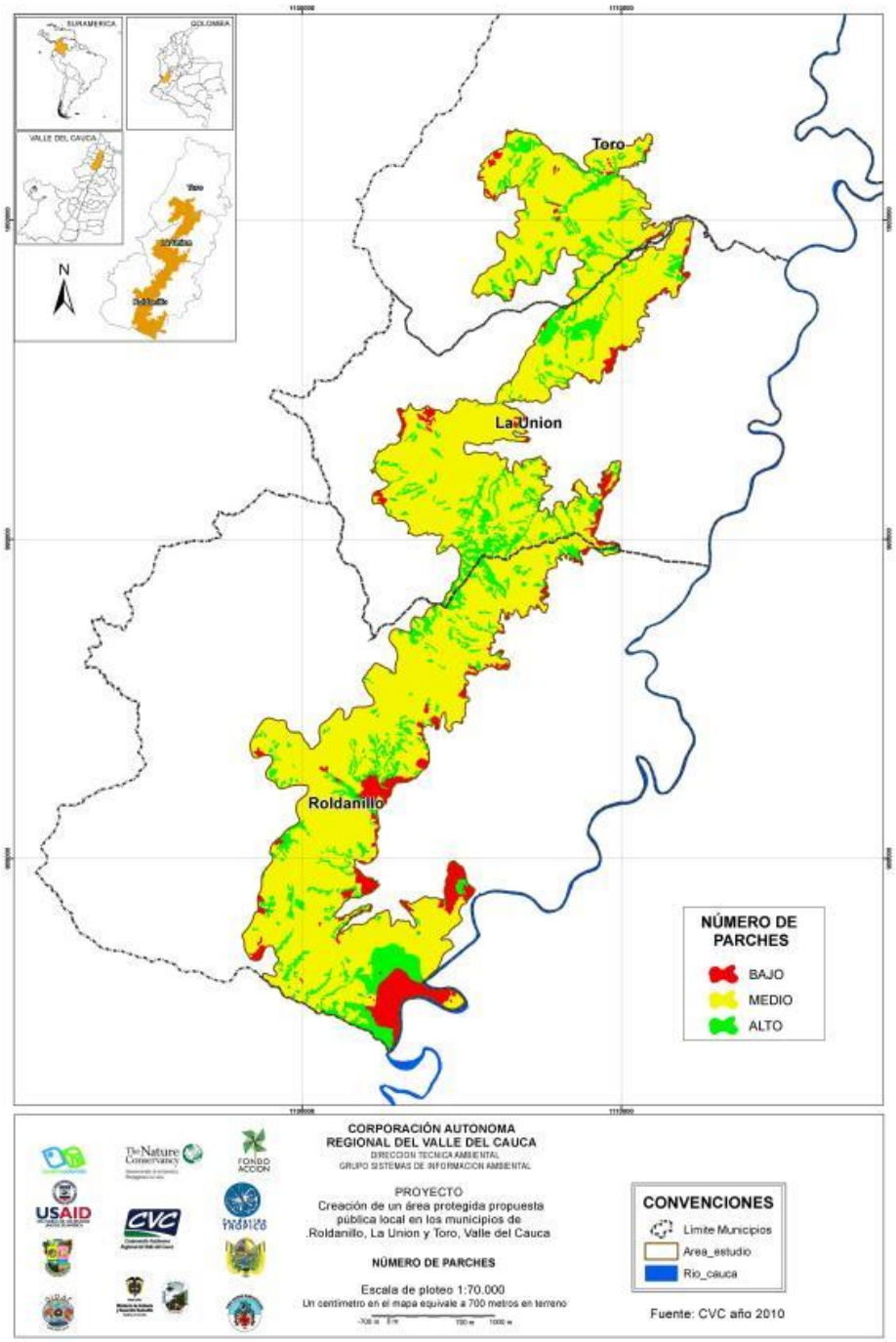
Mientras que los pastos naturales aparecen como las unidades transformadas que más área ocupan dentro de la zona. Esto de alguna manera vuelve a manifestar que las unidades naturales requieren

de un mayor cuidado en el análisis y su posterior manejo, sin dejar a un lado el hecho de que hay una matriz transformada predominante. Lo que respecta al índice del fragmento más grande, las coberturas de bosque natural denso y arbustal y matorral se encuentran en el rango medio y alto (Mapa 31).



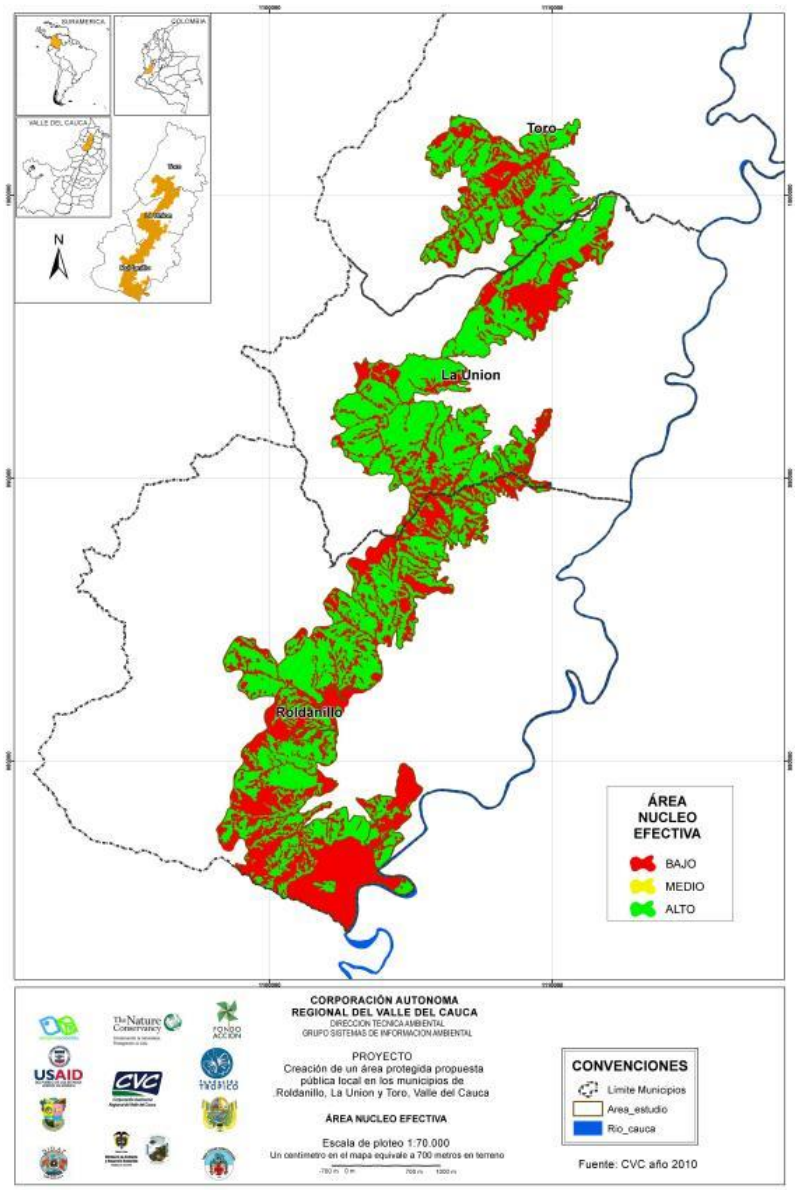
Mapa 31. Configuración espacial de Índice del fragmento mas grande

En cuanto, al indicador número de parches, para el bosque natural aparece en un rango alto, mientras que el arbustal y matorral en un rango medio (Mapa 32).



Mapa 32. Configuración espacial- Indicador número de parches

Lo cual quiere decir que un mayor número de parches obedece a unidades que representan en proporción una menor área, aquello podría haber influido en que se presentara al bosque natural en el rango mayor. Por último, el indicador área núcleo efectiva, nos muestra a las unidades naturales en el rango medio (Mapa 33), lo cual nos permite describir a estos fragmentos con una forma de parche y distribución espacial que disminuye el efecto de borde.

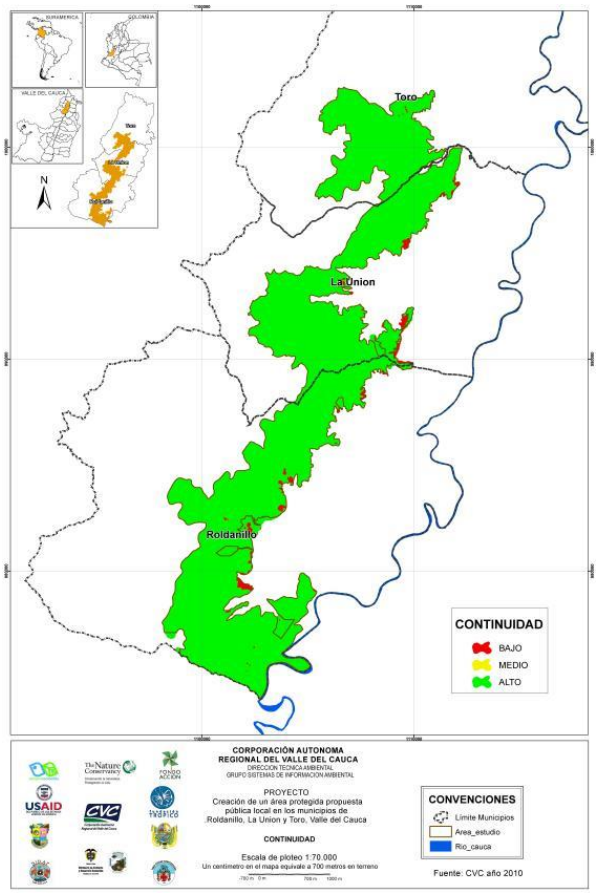


Mapa 33. Configuración espacial- Indicador Área núcleo efectiva

En conclusión entre las tres coberturas dominantes, los Pastos Naturales presentan los valores predominantes para casi todos los indicadores de dicho atributo, menos para el de número total de parches, pues las áreas naturales registran el número más alto de parches en relación a las otras coberturas. No obstante, este solo indicador por sí solo no es suficiente para concluir que dichas unidades no cumplen de mejor manera su configuración espacial.

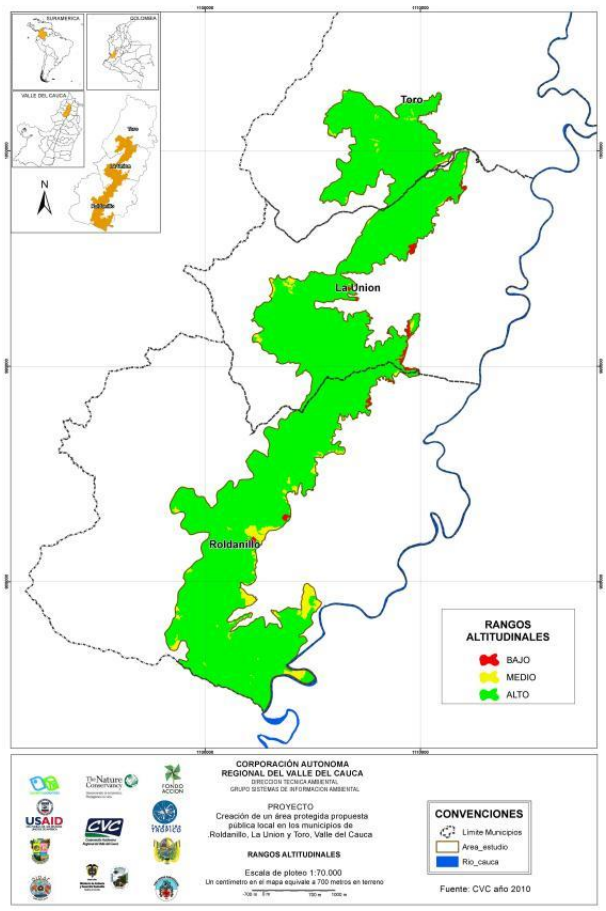
5.1.3. Continuidad

Los resultados de los indicadores que responden a este atributo muestran que gran parte del área protegida y casi todos los tipos coberturas cumplen de la mejor manera su continuidad (Mapa 34). Lo que quiere decir que los procesos ecológicos que se presenta allí, se pueden estar dando por una conectividad física y estructural entre las distintas unidades de coberturas.



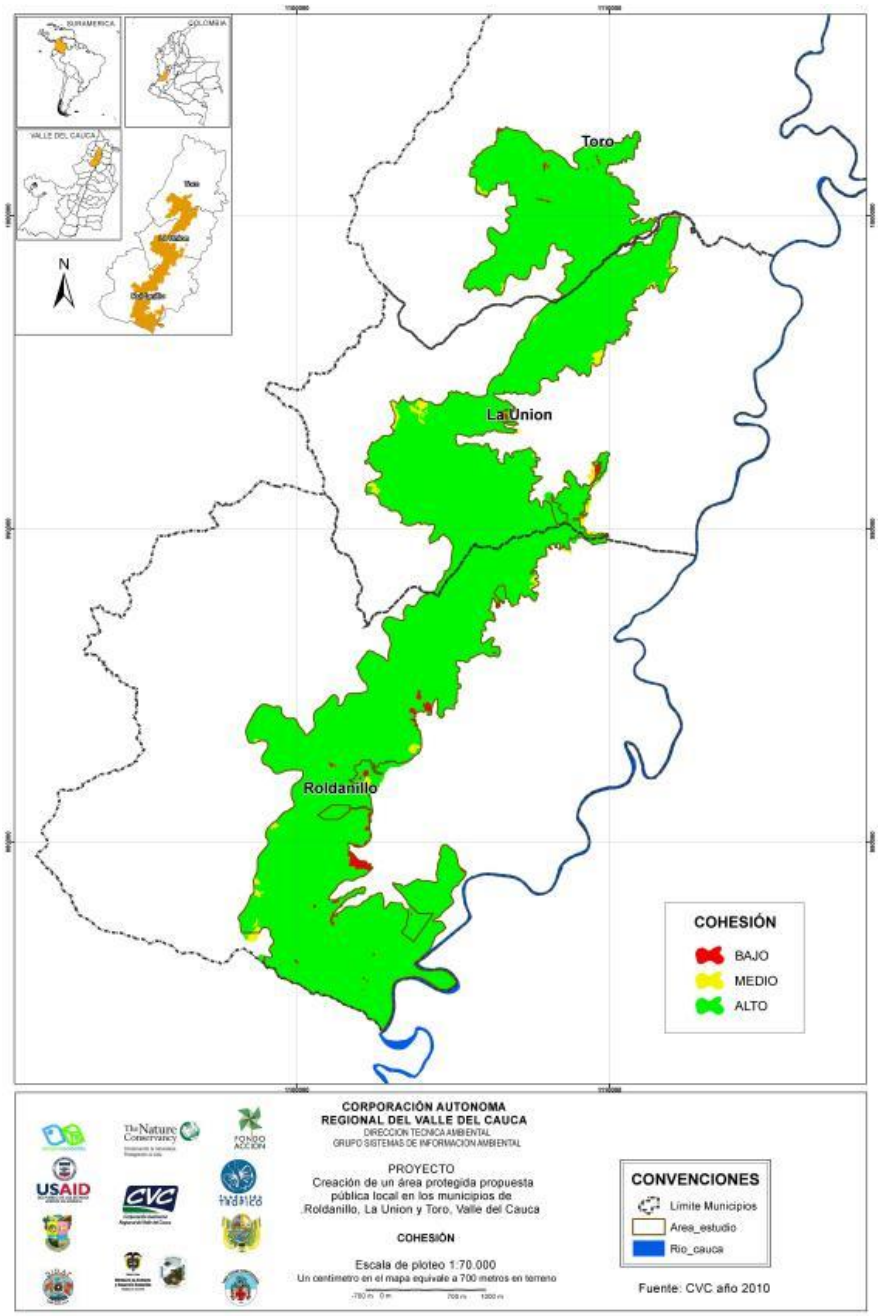
Mapa 34. Continuidad

En particular el indicador que describe la continuidad longitudinal (Rango Altitudinal) nos muestra las unidades naturales en un rango alto (Mapa 35). Lo cual, se refiere al grado en el cual la matriz original de la cobertura natural, mantiene su condición en términos de facilitar o impedir flujos ecológicos. En este caso mostrando que todas las coberturas representadas aun posibilitan esta función.



Mapa 35. Continuidad- Indicador Conectividad altitudinal

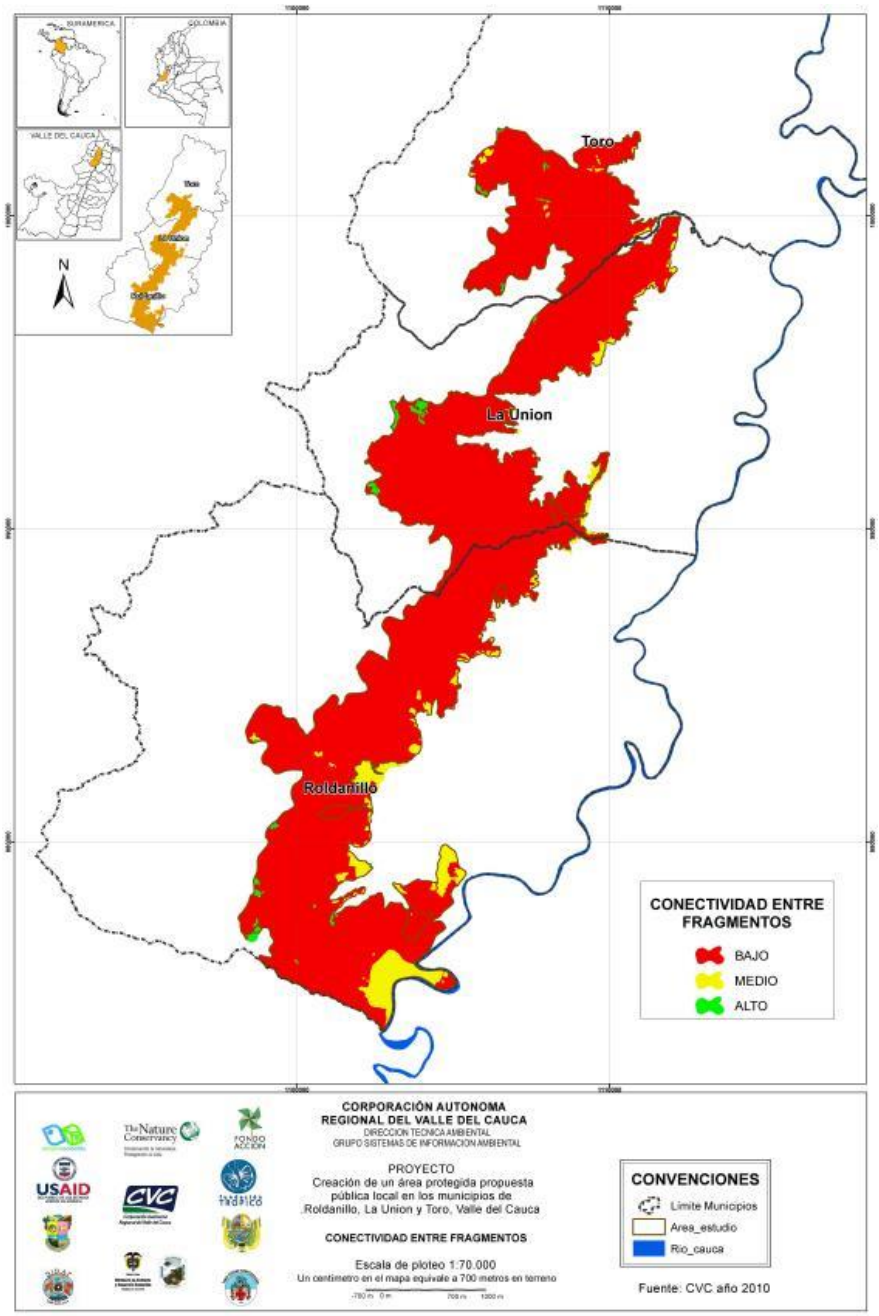
Por su parte, el indicador de continuidad latitudinal también nos muestra a las unidades naturales en un rango alto (Mapa 36). Lo cual se refiere al grado en el cual un fragmento/parche perteneciente a la matriz o fragmento más grande de una unidad espacial natural, se encuentra físicamente conectado a lo largo de un perfil altitudinal, esto quiere decir que todas las coberturas evaluadas permiten cumplir con esta función.



Mapa 36. Continuidad Latitudinal

Por último el indicador que describe la conectividad entre fragmentos estuvo en un rango bajo para las coberturas naturales (Mapa 37). Este indicador, permite conocer acerca de la cercanía o vecindad en que se disponen físicamente los fragmentos. Dado esto, es probable que el alto número de parches y la configuración dispersa de las coberturas natu3rales sobre el área haya influido en

este resultado. No obstante, no cabe la menor duda que el indicador por sí solo no es suficiente para concluir que dichas unidades no cumplen de mejor manera su configuración espacial y por tanto no estén aportando significativamente a la Función.



Mapa 37. Conectividad entre fragmentos

5.2. DEFINICIÓN DE LA CATEGORÍA DE MANEJO

Para definir la categoría de manejo más adecuada para un área se debe cumplir con algunos de los atributos básicos de Función, Composición y Estructura, según decreto 2372/10. En nuestro caso, para la evaluación de estos atributos se utilizó los valores dados por Fragstats y como guía, el árbol de contraste propuesto por PNN de Colombia, con base en esto se puede conocer la categoria de manejo mas adecuada. En particular, el área de estudio, cumple con la composición según el atributo de heterogeneidad ya que el número de unidades espaciales naturales es mayor a uno. En cuanto, a la función según el atributo de Continuidad, la Conectividad entre Fragmentos de las Unidades Espaciales Naturales es del 75%, la Continuidad Longitudinal de las Unidades Espaciales Naturales es del 98.8% y la Continuidad Altitudinal entre Unidades Espaciales Naturales es del 97%. Lo que según el árbol de contraste resultaría más conveniente emplear la figura de manejo de Distrito de Manejo Integral (Tabla 105).

Tabla 105. Rangos de contrastes para los valores de los indicadores del Fragstats

Categoría	Atributo Ecológico Clave	Categoría	Indicadores	Valor Fragstats	Valor Porcentual Fragstats	Rango Contraste	Cumple
DISTRITO DE MANEJO INTEGRAL	Heterogeneidad	Composición	1. Número de Unidades Espaciales Naturales	1	1	> 1	SI
	Continuidad	Función	2. Conectividad entre Fragmentos de las Unidades Espaciales Naturales (m)	75	100%	>60%	SI
			3. Continuidad Longitudinal de las Unidades Espaciales Naturales	98,8	98,8%	>97	SI
			4. Continuidad Altitudinal entre Unidades Espaciales Naturales (m)	765	97%	>80%	SI

Este resultado se fortalecio, con lo obtenido en los talleres con la comunidad, cuando se definió que el objetivo general del area era “Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano” (Decreto 2372/2010). Dada esta informacion, se considera que la figura de manejo que mas se ajusta a este proposito seria un Distrito de Manejo Integral. El cual según decreto 2372 se define como “un espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute”.

5.3. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN.

Los objetivos de conservación fueron seleccionados con base en la metodología Gomez et al 2007 para el SIDAP, a partir de los objetivos de conservación del SINAP y modificados siguiendo el Decreto 2372/2010. A su vez, estos fueron socializados, trabajados y definidos con la comunidad, a fin de darle mas relevancia a estos objetivos de conservación del área. Las Tablas 106 a 109 muestran en detalle la calificación de los objetivos de conservación.

Tabla 106. Objetivos de conservación para el área propuesta: I. asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos para mantener la diversidad biológica

OBJETIVOS DE CONSERVACION		
I. OBJETIVO: ASEGURAR LA CONTINUIDAD DE LOS PROCESOS ECOLOGICOS Y EVOLUTIVOS PARA MANTENER LA DIVERSIDAD BIOLOGICA .		
1.1. Preservar y restaurar la condición natural de espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos.		
CRITERIOS	LOCALIDAD	OBSERVACIONES EJEMPLO
1.1.1. Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional	Roldanillo, la Unión y Toro. El área de estudio se encuentra en jurisdicción de las cuencas RUT y una pequeña área de la cuenca Pescador, y se localiza en el norte del departamento del Valle del Cauca, en el flanco oriental de la cordillera Occidental. Al Sur limita con la cuenca pescador, al occidente con la cuenca del Garrapatas y al Oriente con la cuenca quebrada los Micos, cuenca quebrada las Cañas y parte de la cuenca del rio Obando con la que limita al Norte	Conforme a la clasificación propuesta para los ecosistemas según CVC (2010), la mayor área de influencia del proyecto, se conoce como el ecosistema Arbustales y Matorrales Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional (AMMMSMH) (10580,10 ha), le sigue el ecosistema Bosque Cálido Seco en Planicie Aluvial (BOCSERA) (155,54 ha), el Bosque Cálido Seco en Piedemonte Aluvial (BOCSEPA) (93,03 ha) y el Bosque Medio Húmedo en Montaña Fluvio-Gravitacional (BOMHUMH) (11,81 ha). De estos ecosistemas, menos del 10 % se encuentra representado en áreas protegidas. Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 3:** Familia de Lauraceas. **Objeto valor de conservación 4:** Balsamo de Tolu (*Myroxylon balsamum*); **Objeto valor de conservación 5:** Lirio Caucano (*Eucharis caucana*); **Objeto valor de conservación 6:** Flor de Mayo (*Cattleya quadricolor*); **Objeto valor de conservación 7:** Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*); **Objeto valor de conservación 8:** Mamíferos voladores; **Objeto valor de conservación 9:** Especies vegetales ornamentales (*Vanilla odorata*, *Cattleya quadricolor* y *Eucharis caucana*).
1.1.2. Diversidad de ecosistemas dentro del área considerada.	No Aplica	Según, análisis de ecosistemas planteado por CVC 2010, la zona presenta varios ecosistemas, pero en la actualidad la mayoría se encuentran totalmente transformados, quedando representativamente solo un ecosistema, el Arbustal y Matorral Medio Seco en Montaña Fluvio Gravitacional.
1.1.3. Áreas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con parches.	Se localizan sobre toda el área propuesta. En el municipio de Roldanillo, específicamente los siguientes once corregimientos: Higueroncito con 255.12ha, Morelia con 850.20ha, Buenavista con 632.71ha, Montañuela con 123.27ha, Santa Rita con 369.04ha, El Pie con 969.97ha, Mateguadua con 551.03ha, Tierra Blanca con 273.92ha, El Aguacate con 1050.25ha y El Hobo con 400.45ha. La Unión, específicamente los corregimientos de Aguadas con 1025.91ha, San Luis con 690.06ha, Quebrada Grande con 47.37ha, La Unión con 2.13ha, La Despensa con 1533.49ha, Lindero con 78.15ha, Cabecera con 536.90 ha. Toro, específicamente los corregimientos: Ventaquemada con 247.58ha, Toro con 0.50ha, y el Cedro con 1596.07ha.	Según el programa Fragstats, las coberturas naturales se encuentran divididas en un gran numero de parches, Para el Bosque Natural Denso de Tierra Firme 297 parches, mientras que para el Arbustal Y Matorral Denso 134 parches.

1.1.4. El fragmento de bosque presenta una forma de parche redondeada que disminuye efecto de borde.	municipio de Roldanillo, específicamente los siguientes once corregimientos: Higueroncito con 255.12ha, Morelia con 850.20ha, Buenavista con 632.71ha, Montañuela con 123.27ha, Santa Rita con 369.04ha, El Pie con 969.97ha, Mateguadua con 551.03ha, Tierra Blanca con 273.92ha, El Aguacate con 1050.25ha y El Hobo con 400.45ha. municipio de La Unión, específicamente los corregimientos de Aguadas con 1025.91ha, San Luis con 690.06ha, Quebrada Grande con 47.37ha, La Unión con 2.13ha, La Despensa con 1533.49ha, Lindero con 78.15ha, Cabecera con 536.90 ha. municipio de Toro, específicamente los corregimientos: Ventaquemada con 247.58ha, Toro con 0.50ha, y el Cedro con 1596.07ha.	Según el programa Fragstat el área núcleo efectiva de las coberturas naturales fue significativa, lo que quiere decir que los parches aun pueden mitigar los efectos negativos del efecto de borde. Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme y **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 3:** Familia de Lauraceas. **Objeto valor de conservación 4:** Bálsamo de Tolu (*Myroxylon balsamum*); **Objeto valor de conservación 5:** Lirio Caucano (*Eucharis caucana*); **Objeto valor de conservación 6:** Flor de Mayo (*Cattleya quadricolor*); **Objeto valor de conservación 7:** Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*); **Objeto valor de conservación 8:** Mamíferos voladores; **Objeto valor de conservación 9:** Especies vegetales ornamentales (*Vanilla odorata, Cattleya quadricolor* y *Eucharis caucana*).
1.2. Preservar las poblaciones y los hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de especies silvestres que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad, con énfasis en aquellas de distribución restringida.		
1.2.1. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro critico (CR)" por la IUCN.	En el área de estudio en las coberturas de Bosque Natural Denso de Tierra Firme (aprox 2300 ha y Arbustal y Matorral Denso (aprox 1700 ha), específicamente se han registrado formalmente en el municipio de Roldanillo: Hacienda la Ciénaga. Quebrada Cáceres. Municipio de La Unión: Vereda la Campesina, Zanjón San Luis.	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme y **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme **Objeto de conservación 3:** Lirio Caucano (*Eucharis caucana*); **Objeto valor de conservación 4**: Especies vegetales ornamentales (*Vanilla odorata, Cattleya quadricolor y Eucharis caucana*); **Objeto valor de conservación 5:** Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*);
1.2.2. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro (EN)" por la IUCN.	En el área de estudio en las coberturas de Bosque Natural Denso de Tierra Firme (aprox 2300 ha y Arbustal y Matorral Denso (aprox 1700 ha), específicamente se han registrado formalmente en el municipio de Roldanillo y Toro. En las franjas forestales protectoras de la quebrada Cáceres (Roldanillo)y la Quebrada la Chica (Toro).	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme y **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme del Ecosistema Arbustal y Matorral Medio Muy Seco en Montaña Fluvio Gravitacional. **Objeto de conservación 3:** Flor de Mayo (*Cattleya quadricolor*) **Objeto valor de conservación 4:** Especies vegetales ornamentales (*Vanilla odorata, Cattleya quadricolor y Eucharis caucana*); **Objeto valor de conservación 5:** Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*).

1.2.3. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "Vulnerable (VU)" por la IUCN.	En el área de estudio en las coberturas de Bosque Natural Denso de Tierra Firme (aprox 2300 ha y Arbustal y Matorral Denso (aprox 1700 ha), específicamente se han registrado formalmente en el municipio de Roldanillo, La Unión y Toro; Zona Sub-urbana del municipio de La Unión; en la Hacienda la Ciénaga y Finca La Suiza (Roldanillo) y finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro).	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 3:** *Ranitomeya bombetes* ; **Objeto valor de conservación 4:** *Leopardus tigrinus*; **Objeto valor de conservación 5:** *Patagioenas subvinacea*. **Objeto valor de conservación 6:** Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*).
1.2.4. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN.	En el área de estudio en las coberturas de Bosque Natural Denso de Tierra Firme (aprox 2300 ha y Arbustal y Matorral Denso (aprox 1700 ha), específicamente se han registrado formalmente en el municipio de Roldanillo, La Unión y Toro; en la Hacienda la Ciénaga y Finca La Suiza (Roldanillo), en el Zanjón San Luis (La Unión) y finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro).	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 3:** *Colostethus fraterdanielli* ; **Objeto valor de conservación 4:** Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*).
1.2.5. Presencia de alguna especie clasificada como amenazada a nivel regional categorias CVC, SI, S1S2, S2S3, S3	En el área de estudio en las coberturas de Bosque Natural Denso de Tierra Firme (aprox 2300 ha y Arbustal y Matorral Denso (aprox 1700 ha), específicamente se han registrado formalmente en el municipio de Roldanillo, La Unión y Toro; en la Hacienda la Ciénaga y Finca La Suiza (Roldanillo), en el Zanjón San Luis (La Unión) y finca Los Sueños y Hacienda El Rhin (Toro).	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 3:** Aves (*Buteo brachyurus, Ardea cocoi, Claravis pretiosa, Ortalis motmot, Crotophaga major, Falco femoralis, Aratinga wagleri, Pionus menstruus, Aramides cajanea ,Theristicus caudatus*) **Objeto valor de conservación 4:** Ensamble de Reptiles (*Trilepida joshuai, Chelydra serpentina acutirostris*), **Objeto valor de conservación 5:** Ensamble de Mamíferos (*Tamandua mexicana, Eira Barbara Choloepus hoffmanni, Leopardus tigrinus*) ;**Objeto valor de conservacion 6:** Ensamble de Anifbios (*Colostethus fraterdanielli* y *Ranitomeya bombetes*). **Objeto valor de conservación 7:** Especies vegetales maderables (**Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis**); **Objeto valor de conservación 8:** Mamíferos voladores; **Objeto valor de conservación 9:** Especies vegetales ornamentales (V*anilla odorata, Cattleya quadricolor y Eucharis caucana*).
1.2.6 Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones o especies raras, especies endémicas o casi endémicas, o presencia de especies taxonómicamente únicas (especies no incluidas en los criterios anteriores) Especies Cites I y II.	En el área de estudio en las coberturas de Bosque Natural Denso de Tierra Firme (aprox 2300 ha y Arbustal y Matorral Denso (aprox 1700 ha), específicamente se han registrado formalmente en el municipio de La Unión y Roldanillo. Específicamente en la Hacienda la Ciénaga (Roldanillo), Zanjón Potreritos (La Unión) y en la finca El Rhin y Los Sueños (Toro).	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 3:** Plantas (Especies de Cactaceas);**Objeto valor de conservación 4:** Ensamble de Aves (Mimus gilvus y rapaces) **Objeto valor de conservación 5:** Ensamble de Anfibios: (*Colostehus fraterdanielli* y *Ranitomeya bombetes*); **Objeto valor de conservación 6:** Tortuga bache: (*Chelydra acutirostris*). **Objeto valor de conservación 7:** Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*); **Objeto valor de conservación 8:** Mamíferos voladores; **Objeto valor de conservación 9:** Especies vegetales ornamentales (*Vanilla odorata, Cattleya quadricolor y Eucharis caucana*).

1.2.7. Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansas.	En el área de estudio en las coberturas de Bosque Natural Denso de Tierra Firme (aprox 2300 ha y Arbustal y Matorral Denso (aprox 1700 ha), específicamente se han registrado formalmente en el municipio de Roldanillo, La Unión y Toro. Específicamente en la Hacienda la Ciénaga (Roldanillo), Zanjón Potreritos (La Unión) y en la finca El Rhin y Los Sueños (Toro).	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra. **Objeto valor de conservación 3:** Ensamble de Aves: (*Elanoides forficatus, Chordeiles minor, Actitis macularius, Tringa flavipes, Nycticorax nycticorax, Coccyzus americanus, Pandion haliaetus, Hirundo rustica*).

Tabla 107. Objetivos de conservación para el área propuesta: II. garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano

OBJETIVOS DE CONSERVACION		
II. GARANTIZAR LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES ESENCIALES PARA EL BIENESTAR HUMANO		
2.1 Conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales o de aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres, de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos.		
CRITERIOS	**LOCALIDAD**	**OBSERVACIONES**
2.1.1. Presencia de ecosistemas naturales en cercanías de modelos agroforestales o silvopastoriles	**En el área de estudio en el municipio de Toro:** En la Vereda La Chica, Finca Los Sueños y Hacienda el Rhin.	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra firme; **Objeto valor de conservación 3:** Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*); **Objeto valor de conservación 4:** Especies vegetales ornamentales, **Objeto valor de conservación 5:** El paisaje orográfico, **Objeto valor de conservación 6:** Mamíferos voladores. **Comentarios:** la CVC desarrolla un proyecto agroforestal en Toro, la finca los Sueños. Además, existe un programa de la Universidad Nacional para realizar actividades de reconversión agrícola en la zona.
2.1.2. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura	**Área propuesta en los Municipios de Roldanillo, La Unión y Toro.** Especialmente Zonas de Bosque Natural Denso de Tierra Firme y Arbustal y Matorral Denso. Específicamente en la Hacienda la Ciénaga (Roldanillo), Zanjón Potreritos (La Unión) y en la finca El Rhin y Los Sueños (Toro).	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales **Densos de Tierra firme Objeto valor de conservación 3:**Familia Cactaceas (Pitahaya), **Objeto valor de conservación 4: familia de Orquídeas (***Vainilla odonata***) Objeto valor de conservación 5:** Fique **(**Furcrea sp**), Objeto valor de conservación 6:** Especies vegetales ornamentales; **Objeto valor de conservación 7:** Especies vegetales maderables ((Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis).

2.1.3. Especies medicinales con potencial farmacológico comprobado.	**Se localizan sobre toda el Área propuesta. En el municipio de Roldanillo** fueron reportadas los 11 corregimientos: Higueroncito, Morelia, Buenavista, Montañuela, Santa Rita, El Pie, Mateguadua, Roldanillo, Tierra Blanca, El Aguacate y El Hobo. **En el municipio de La Unión**, específicamente los corregimientos de Aguadas, San Luis, Quebrada Grande, La Unión, La Despensa, Lindero y una pequeña porción de la Cabecera. **En el municipio de Toro,** específicamente los corregimientos: Ventaquemada y el Cedro.	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra firme **Objeto valor de conservación 3:** Especies vegetales medicinales **(**anamú, sábila, paico, prontoalivio, yerbabuena, coca, uña de gato, Totocal, sábila, orégano, albaca, matarratón, ciruelo, eucalipto, yerba buena, yerba mora, guanábano, noni, pitahaya, limoncillo, guanábana, anamú, frutillo, cactus, limoncillo, salvia, verbena blanca, llantén, valeriana, poleo, verdolaga, tomillo, lacol, paico, anamú, sábila, paico, prontoalivio, yerbabuena, coca, uña de gato, prontoalivio, yerbabuena, cidrón**).** **Comentarios: Municipio de Toro:** salvia, diente de león, coneja, matarratón, benzenuco, totumo rastrero, cimarrón, cargadita, salvia, anamú **Municipio de La Unión:** prontoalivio, sábila, salvia, sauco, paico , llantén, albahaca blanca, espinaca , cimarrón, ruda, yerba mora, anamú, diente de león, lengua suegra, apio, perejil, frutillo, cabuya, eucalipto, melena, anamú, sábila, paico, prontoalivio, yerbabuena, coca, uña de gato, prontoalivio, matarratón, malva, Martín caballero, yerbabuena, orégano, guanábana)
2.1.4. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola (secuestro carbono, control biológico, etc.)	**Se localizan sobre toda el Área propuesta. En el municipio de Roldanillo** fueron reportadas en los 11 corregimientos: Higueroncito con 243.71 ha, Morelia con 836.94 ha, Buenavista con 632.71 ha, Montañuela con 123.77 ha, Santa Rita con 366.11 ha, El Pie con 849.94 ha, Mateguadua con 551.03 ha, Roldanillo con 53.88 ha, Tierra Blanca con 255.50 ha, El Aguacate con 1034,10 ha, y El Hobo con 613.58 ha. **En el municipio de La Unión**, específicamente los corregimientos de Aguadas con 1007.55 ha, San Luis con 690.06 ha, Quebrada Grande con 47.37 ha, La Unión con 1.54 ha, La Despensa con 1139.28 ha, Lindero con 53.56 ha, Cabecera con 485.76 ha. Finalmente 1854.09 ha. **En el municipio de Toro**, específicamente los corregimientos: Ventaquemada con 247.07 ha, y el Cedro con 1606.02 ha.	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra firme **Objeto valor de conservación 3:** Ensamble de Aves **Objeto valor de conservación 3:** Ensamble de Murciélagos Frugívoros, Nectarívoros e Insectívoros **Comentarios:** ambos ensambles cumplen la función de dispersión y polinización. De otro lado las Cactáceas y las pencas o cabuyas Furcraea son fijadoras de carbono. ademas algunas cactaceas son comestibles (Pitahaya). La Yerbamora es un potente insecticida para el control biológico de plagas entre otros valores de conservación.
2.1.5. Existencia de humedales o bosques que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticacion.	**Se localizan sobre toda el Área propuesta. En el municipio de Roldanillo** fueron reportadas los 11 corregimientos: Higueroncito con 243.71 ha, Morelia con 836.94 ha, Buenavista con 632.71 ha, Montañuela con 123.77 ha, Santa Rita con 366.11 ha, El Pie con 849.94 ha, Mateguadua con 551.03 ha, Roldanillo con 53.88 ha, Tierra Blanca con 255.50 ha, El Aguacate con 1034,10 ha, y El Hobo con 613.58 ha. **En el municipio de La Unión**, específicamente los corregimientos de Aguadas con 1007.55 ha, San Luis con 690.06 ha, Quebrada Grande con 47.37 ha, La Unión con 1.54 ha, La Despensa con 1139.28 ha, Lindero con 53.56 ha, Cabecera con 485.76 ha. Finalmente 1854.09 ha. **En el municipio de Toro**, específicamente los corregimientos:	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra firme **Objeto valor de conservación 3:** Familia Orquideaceas (Vanilla odonata, cattleya quadricolor), **Objeto valor de conservación 4:** Familia de cactaceas (Pitahaya). **Objeto valor de conservación 5:** Especies vegetales maderables ((Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis)**;** **Objeto valor de conservación 6:** Especies vegetales ornamentales.

	Ventaquemada con 247.07 ha, y el Cedro con 1606.02 ha.	
2.1.6. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa al ciclo de vida de especies importantes para el hombre.	**Se localizan sobre toda el Área propuesta en los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro.** Específicamente, los ríos, quebradas y zanjones. (Roldanillo: Quebrada Agua Blanca, Quebrada la Beta, Zanjón Gallinazo, Canal El Saladero, Quebrada El Rey, Quebrada Zanjón Hondo, Zanjón Quebrada seca, Zanjón Platino, Zanjón Tilín Tan, Zanjón Los Cocos, Zanjón Morelia, Zanjón El Oloral. La Unión: Zanjón Moral, Zajón las Palmas, Zanjón Negro, Quebrada Paramillo, Quebrada Higuera, Quebrada Ojeda, Zanjón la Culebra, Quebrada el Rincón, Quebrada Alisal, Quebrada San Luis, Zanjón San José, Zanjón Champungro, Zanjón Monte Redondo. Toro: Quebrada Abejera, Zanjón San José, Zanjón La Mina, Zanjón Chiminango, Zanjón Calle Larga, Quebrada Robleda, Quebrada La Chica, Quebrada Toro)	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Bosque natural denso de tierra firme; **Objeto valor de conservación 2:** Arbustal y matorral denso; **Objeto valor de conservación 3:** Sistema de regulación edáfica; **Objeto valor de conservación:** Sistema de red hídrica superficial **(**Roldanillo: Quebrada Agua Blanca, Quebrada la Beta, Zanjón Gallinazo, Canal El Saladero, Quebrada El Rey, Quebrada Zanjón Hondo, Zanjón Quebrada seca, Zanjón Platino, Zanjón Tilín Tan, Zanjón Los Cocos, Zanjón Morelia, Zanjón El Oloral. La Unión: Zanjón Moral, Zajón las Palmas, Zanjón Negro, Quebrada Paramillo, Quebrada Higuera, Quebrada Ojeda, Zanjón la Culebra, Quebrada el Rincón, Quebrada Alisal, Quebrada San Luis, Zanjón San José, Zanjón Champungro, Zanjón Monte Redondo. Toro: Quebrada Abejera, Zanjón San José, Zanjón La Mina, Zanjón Chiminango, Zanjón Calle Larga, Quebrada Robleda, Quebrada La Chica, Quebrada Toro.... Otras ...Fuentes superficiales como las quebradas La Sonora, El Rincón, La Aguada, El Jordán, Cáceres, La Cristalina, Roldanillo, San Lázaro y La Grande, abastecen las cabeceras municipales en la cuenca RUT, otra gran parte de la población se abastece de aljibes y nacimientos**).**
2.2. Mantener las coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales.		
2.2.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo humano de comunidades humanas.	**Se localizan sobre toda el Área propuesta, se constituyen entre las zonas con predios art 111 ley 99, los que se abastecen de rio o manantiales, pozos o aljibes, pozos con bombeos y otras fuentes.** **En el municipio de Roldanillo**, se benefician los siguientes acueductos: La Armenia, Santa Clara, El Rey, Mateguadua, Cáceres, El Retiro, Acuacampo (Zona plana), Acuasalud Santa Rita, Asociación de Usuarios del Acueducto Rural "ASOAGUAS", Asociación de Usuarios del Acueducto El Rey (ASUACOR), La Ana Rosa, Asodisriego San Isidro-Cajamarca, Acueducto Castillo Alto y Cañada Honda Coloradas, Empresa de Acueducto Comunitario Morelia y Cascarillo. **En el municipio de La Unión,** se benefician los siguientes acueductos: Acueducto de Quebrada Grande, Acueducto Rural *"La Aguada, La Chica, El Ajizal, Tamboral"*, Acueducto Vereda La Aguada, Acueducto vereda Pájaro de Oro, Acueducto San Pedro y San Luis, Acueducto Vereda El Lindero, ACUAVALLE (San Luis, La Campesina, Lucero y Campo Alegre).	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Sistema superficial de red hídrica **(**Roldanillo: Quebrada Agua Blanca, Quebrada la Beta, Zanjón Gallinazo, Canal El Saladero, Quebrada El Rey, Quebrada Zanjón Hondo, Zanjón Quebrada seca, Zanjón Platino, Zanjón Tilín Tin, Zanjón Los Cocos, Zanjón Morelia, Zanjón El Oloral. La Unión: Zanjón Moral, Zanjo las Palmas, Zanjen Negro, Quebrada Paramillo, Quebrada Higuera, Quebrada Ojeda, Zanjón la Culebra, Quebrada el Rincón, Quebrada Alisal, Quebrada San Luis, Zanjón San José, Zanjón Champungro, Zanjón Monte Redondo. Toro: Quebrada Abejera, Zanjón San José, Zanjón La Mina, Zanjón Chiminango, Zanjón Calle Larga, Quebrada Robleda, Quebrada La Chica, Quebrada Toro.... Otras ...Fuentes superficiales como las quebradas La Sonora, El Rincón, La Aguada, El Jordán, Cáceres, La Cristalina, Roldanillo, San Lázaro y La Grande, abastecen las cabeceras municipales en la cuenca RUT, otra gran

	En el municipio de Toro, se benefician los siguientes acueductos: Vereda La Chica, Veredas *"Sabanazo, Patio Bonito, La Robleda"*, Vereda La Quiebra.	parte de la población se abastece de aljibes y nacimientos**)**.
2.2.2. Existencia de áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse deslizamientos o inundaciones	**Se localizan en toda el área de estudio, en el Municipio de Toro** se encuentran las coberturas de Bosque Natural Denso y el Arbustal y Matorral que representan el 15% 15,8% del territorio. en el municipio de **Roldanillo** se encuentra el Bosque Natural con más del 25% y Arbustal y Matorral Denso con el 15%. En el área del municipio de La Unión, el15,6% se encuentra con Arbustal y Matorral Denso seguido a este se encuentra el Bosque Natural con el 12,5%.	Para alcanzar con este objetivo especifico de forma estratégica se consideran los siguientes componentes de la biodiversidad del área como Objetos Valores de Conservación: **Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra firme; **Objeto valor de conservación 3:** Sistema de regulación edáfica; **Objeto valor de conservación 4:** Paisaje orográfico.
2.2.3. Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones.	**Se localizan en toda el área de estudio.** Estaría compuesta por los ríos, quebradas y zanjones, así como sus Áreas Forestales Protectoras (Definidas Decreto 877 de 1976) las cuales cumplirían la labor de disminuir la posibilidad de presentarse deslizamientos e inundaciones.	**Objeto valor de conservación 1:** Sistema superficial de red hídrica **(**Roldanillo: Quebrada Agua Blanca, Quebrada la Beta, Zanjón Gallinazo, Canal El Saladero, Quebrada El Rey, Quebrada Zanjón Hondo, Zanjón Quebrada seca, Zanjón Platino, Zanjón Tilín Tin, Zanjón Los Cocos, Zanjón Morelia, Zanjón El Oloral. La Unión: Zanjón Moral, Zajón las Palmas, Zanjón Negro, Quebrada Paramillo, Quebrada Higuera, Quebrada Ojeda, Zanjón la Culebra, Quebrada el Rincón, Quebrada Alisal, Quebrada San Luis, Zanjón San José, Zanjón Champungro, Zanjón Monte Redondo. Toro: Quebrada Abejera, Zanjón San José, Zanjón La Mina, Zanjón Chiminango, Zanjón Calle Larga, Quebrada Robleda, Quebrada La Chica, Quebrada Toro.... Otras ...Fuentes superficiales como las quebradas La Sonora, El Rincón, La Aguada, El Jordán, Cáceres, La Cristalina, Roldanillo, San Lázaro y La Grande, abastecen las cabeceras municipales en la cuenca RUT, otra gran parte de la población se abastece de aljibes y nacimientos**)**.
2.2.4. Sistemas hidrobiológicos de donde se obtiene el agua para generación de energía eléctrica.	No Aplica	No Aplica
2.3 Conservar áreas que contengan manifestaciones de especies silvestres, agua, gea, o combinaciones de éstas, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, debido a su significación científica, emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país		

2.3.1. Áreas donde se presenten manifestaciones geológicas, rasgos geofísicos o geomorfológicas de gran valor científico, estético o recreativo.	**Toda el área de los tres municipios se considera un espacio de atractivo escénico especial, pues sus condiciones biofísicas han generado un ecosistema particular. En el Municipio de Roldanillo se encuentra atractivos escénicos como:** El cerro de las tres cruces, El voladero del parapente, la loma de la virgen, la vuelta de la Oreja. **En el municipio de La Unión:** Zanjón San Luis.	**Objeto valor de conservación 1:** Paisaje Orográfico, **Objeto valor de conservación 2:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 3:** los Arbustales y Matorrales Densos; **Objeto valor de conservación 4:** Sistema de regulación edáfica.
2.4. Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, aptos para el deleite, la recreación, la educación, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza.		
2.4.1. Existencia de algún programa de investigación a largo plazo en el área.	No Aplica	No Aplica
2.4.2. Presencia de sitios con potencial para la recreación y el turismo.	**En el área de estudio en el municipio de Roldanillo, específicamente:** el Hotel los viñedos, Charco a mil, El cerro de las tres cruces, El voladero del parapente, la loma de la virgen, la vuelta de la Oreja y la Quebrada Cáceres.	**Objeto valor de conservación 1:** Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme **Objeto valor de conservación 2:** los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra firme **Objeto valor de conservación 3:** Paisaje orográfico **Objeto valor de conservación 4:** Sistema de balance y regulación hídrica **(**Roldanillo: Quebrada Agua Blanca, Quebrada la Beta, Zanjón Gallinazo, Canal El Saladero, Quebrada El Rey, Quebrada Zanjón Hondo, Zanjón Quebrada seca, Zanjón Platino, Zanjón Tilín Tin, Zanjón Los Cocos, Zanjón Morelia, Zanjón El Oloral. La Unión: Zanjón Moral, Zajon las Palmas, Zanjón Negro, Quebrada Paramillo, Quebrada Higuera, Quebrada Ojeda, Zanjón la Culebra, Quebrada el Rincón, Quebrada Alisal, Quebrada San Luis, Zanjón San José, Zanjón Champungro, Zanjón Monte Redondo. Toro: Quebrada Abejera, Zanjón San José, Zanjón La Mina, Zanjón Chiminango, Zanjón Calle Larga, Quebrada Robleda, Quebrada La Chica, Quebrada Toro.... Otras ...Fuentes superficiales como las quebradas La Sonora, El Rincón, La Aguada, El Jordán, Cáceres, La Cristalina, Roldanillo, San Lázaro y La Grande, abastecen las cabeceras municipales en la cuenca RUT, otra gran parte de la población se abastece de aljibes y nacimientos**)**.
2.4.4. Presencia de ecosistemas naturales dentro de las zonas urbana y suburbana, que promueva la presencia de la biodiversidad.	**En el Municipio de Roldanillo:** Humedales artificiales nutridos por la quebrada Cáceres que recorre la hacienda la Ciénaga y La Suiza (Roldanillo).	**Objeto valor de conservación 1:** Sistema de balance y regulación hídrica **(**Roldanillo: Quebrada Agua Blanca, Quebrada la Beta, Zanjón Gallinazo, Canal El Saladero, Quebrada El Rey, Quebrada Zanjón Hondo, Zanjón Quebrada seca, Zanjón Platino, Zanjón Tilín Tin, Zanjón Los Cocos, Zanjón Morelia, Zanjón El Oloral. La Unión: Zanjón Moral, Zajon las Palmas, Zanjón Negro, Quebrada Paramillo, Quebrada Higuera, Quebrada Ojeda, Zanjón la Culebra, Quebrada el Rincón, Quebrada Alisal, Quebrada San Luis, Zanjón San José, Zanjón Champungro, Zanjón Monte Redondo. Toro: Quebrada Abejera, Zanjón San José, Zanjón La Mina, Zanjón Chiminango, Zanjón Calle Larga, Quebrada Robleda, Quebrada La Chica, Quebrada Toro.... Otras ...Fuentes superficiales como las quebradas La Sonora, El Rincón, La Aguada, El Jordán, Cáceres, La Cristalina, Roldanillo, San Lázaro y La Grande,

		abastecen las cabeceras municipales en la cuenca RUT, otra gran parte de la población se abastece de aljibes y nacimientos). **Objeto valor de conservacion 2: Aves (**Buteo brachyurus, Ardea cocoi, Claravis pretiosa, Ortalis motmot, Crotophaga major, Falco femoralis, Aratinga wagleri, Pionus menstruus, Aramides cajanea ,Theristicus caudatus**)**

Tabla 108. Objetivos de conservación para el área propuesta: iii. garantizar la permanencia del medio natural o de algunos componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza.

OBJETIVOS DE CONSERVACION		
3.1. Conservar espacios naturales asociados a elementos de cultura material o inmaterial de grupos étnicos		
CRITERIOS	**LOCALIDAD**	**OBSERVACIONES EJEMPLO**
3.1.1. Existencia de sistemas boscosos, no boscosos o humedales asociados a la cosmogonía de alguna cultura ancestral	No Aplica	No Aplica
3.1.2. Presencia de grupos étnicos que mantengan patrones culturales de uso sostenible de los recursos naturales en áreas de importancia para la biodiversidad	No Aplica	No Aplica
3.1.3. Valores históricos o muestras de culturas antepasadas.	**Municipio de Roldanillo:** Corregimiento de Tierra Blanca	**Objeto valor de conservación cultural:** algunas viviendas son bohíos los cuales tienen mas de 200 años de antigüedad. Sus propietarios tienen interés en conservar esta tradición pues se asocia a una especie vegetal de palma que ya casi no se reporta.
3.1.4. Presencia de especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional	No Aplica	No Aplica

Tabla 109. Jerarquización de los objetivos de conservación para el área propuesta.

OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	OBJETIVOS A CUMPLIR EN EL ÁREA PROTEGIDA	CRITERIOS	CUMPLE	PONDERACIÓN	PONDERACIÓN	TOTAL
I. OBJETIVO: ASEGURAR LA CONTINUIDAD DE LOS PROCESOS ECOLOGICOS Y EVOLUTIVOS PARA MANTENER LA DIVERSIDAD BIOLOGICA .	1.1. Preservar y restaurar la condición natural de espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos.	1.1.1. Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional	Si	1	**0,50**	**0,82**
		1.1.2. Diversidad de ecosistemas dentro del área considerada.	No	0		
		1.1.3. Áreas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con parches.	No	0		
		1.1.4. El fragmento de bosque presenta una forma de parche redondeada que disminuye efecto de borde.	Si	1		
	1.2. Preservar las poblaciones y los hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de especies silvestres que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad, con énfasis en aquellas de distribución restringida.	1.2.1. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro critico (CR)" por la IUCN.	Si	1	**1,00**	
		1.2.2. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "en peligro (EN)" por la IUCN.	Si	1		
		1.2.3. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "Vulnerables (VU)" por la IUCN.	Si	1		
		1.2.4. Zonas con presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN.	Si	1		
		1.2.5. Presencia de alguna especie clasificada como amenazada a nivel regional categorías CVC, SI, S1S2, S2S3, S3	Si	1		
		1.2.6 Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones especies raras, especies endémicas o casi endémicas, o presencia de especies taxonómicamente únicas (especies no incluidas en los criterios anteriores) Especies Cites I y II.	Si	1		
		1.2.7. Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansas.	Si	1		
II. GARANTIZAR LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES ESENCIALES PARA EL BIENESTAR HUMANO	2.1 Conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales o de aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres, de manera que se garantice una oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos.	2.1.1. Presencia de ecosistemas naturales en cercanías de modelos agroforestales o silvopastoriles	Si	1	**1,00**	**0,86**
		2.1.2. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura	Si	1		
		2.1.3. Especies medicinales con potencial farmacológico comprobado.	Si	1		
		2.1.4. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola (secuestro carbono, control biológico, etc.)	Si	1		
		2.1.5. Existencia de humedales o bosques que suministran	Si	1		

		recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación.				
		2.1.6. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa al ciclo de vida de especies importantes para el hombre.	Si	1		
	2.2. Mantener las coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales.	2.2.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo humano de comunidades humanas.	Si	1	**0,75**	
		2.2.2. Existencia de áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse deslizamientos o inundaciones	Si	1		
		2.2.3. Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones.	Si	1		
		2.2.4. Sistemas hidrobiológicos de donde se obtiene el agua para generación de energía eléctrica.	No	0		
	2.3 Conservar áreas que contengan manifestaciones de especies silvestres, agua, gea, o combinaciones de éstas, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, debido a su significación científica, emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país	2.3.1. Áreas donde se presenten manifestaciones geológicas, rasgos geofísicos o geomorfológicas de gran valor científico, estético o recreativo.	Si	1	**1,00**	
	2.4. Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, aptos para el deleite, la recreación, la educación, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza.	2.4.1. Existencia de algún programa de investigación a largo plazo en el área.	No	0	**0,67**	
		2.4.2. Presencia de sitios con potencial para la recreación y el turismo.	Si	1		
		2.4.3. Presencia de ecosistemas naturales dentro de las zonas urbana y suburbana, que promueva la presencia de la biodiversidad.	Si	1		
III. GARANTIZAR LA PERMANENCIA DEL MEDIO NATURAL O DE ALGUNOS COMPONENTES, COMO FUNDAMENTO PARA EL MANTENIMIENTO DE LA DIVERSIDAD CULTURAL DEL PAIS Y DE LA VALORACION SOCIAL DE LA NATURALEZA	3.1. Conservar espacios naturales asociados a elementos de cultura material o inmaterial de grupos étnicos	3.1.1. Existencia de sistemas boscosos, no boscosos o humedales asociados a la cosmogonía de alguna cultura ancestral	No	0	**0,25**	**0,25**
		3.1.2. Presencia de grupos étnicos que mantengan patrones culturales de uso sostenible de los recursos naturales en áreas de importancia para la biodiversidad	No	0		
		3.1.3. Valores históricos o muestras de culturas antepasadas.	Si	1		
		3.1.4. Presencia de especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional	No	0		

5.3.1. Objetivo principal de conservación

Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano, como la flora, fauna y paisajes, que ofrecen los ecosistemas Arbustales y Matorrales Medio Muy Seco en Montaña Fluvio-Gravitacional (AMMMSMH), Bosque Cálido Seco en Planicie Aluvial (BOCSERA), Bosque Cálido Seco en Piedemonte Aluvial (BOCSEPA) y Bosque Medio Húmedo en Montaña Fluvio-Gravitacional (BOMHUMH), en los Municipios de Roldanillo, La Unión y Toro.

5.3.2. Objetivos específicos de conservación

- Preservar muestras representativas del Bosque natural denso de tierra firme y del Arbustal y Matorral denso, como parte de la estructura ecológica principal para controlar y revertir los procesos de erosión y desertificación en la zona a declarar.
- Preservar y restaurar coberturas con muestras representativas del Bosque natural denso de tierra firme y del Arbustal y Matorral denso, para el mantenimiento de las áreas forestales protectoras y el restablecimiento de su estado natural. Así como para prevenir y disminuir la posibilidad de presentarse deslizamientos o inundaciones.
- Mantener la capacidad productiva de los ecosistemas naturales, restaurando, recuperando y rehabilitando aquellas superficies del territorio que presenten erosión ligera, moderada, severa y muy severa, para regular la oferta de bienes y servicios ambientales.
- Mantener la viabilidad de los mamíferos voladores y demás especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola.
- Mantener la viabilidad de las especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*) y demás especies silvestres que suministran recursos para las comunidades humanas.
- Mantener la viabilidad de especies vegetales silvestres con potencial de uso (*Cattleya quadricolor, vanilla odorata, Eucharis caucana*) para las comunidades humanas.
- Mantener las coberturas naturales y las condiciones ambientales necesarias para regular el sistema de red hídrica superficial, teniendo como prioridad el abastecimiento para consumo de comunidades humanas.

- Conservar el paisaje orográfico del área a declarar, el cual se constituye como un espacio único debido a sus rasgos geofísicos, que conllevan a un atractivo escénico especial de gran valor científico, estético y recreativo.
- Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural para el desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas que permitan obtener conocimientos sobre los valores naturales del área, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza.
- Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural que se encuentren aptos para el deleite, la recreación y la educación, que vayan a favor del mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturaleza.

5.4. VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN.

Inicialmente se realizó la siguiente pre selección de 19 valores objeto de conservación a partir de la información generada en los talleres de Objetivos y Objetos de conservación, realizados con la comunidad y el equipo de profesionales de la Fundación Trópico y CVC adscritos al proyecto.

- Objeto valor de conservación 1: Los Bosques Naturales Densos de Tierra Firme
- Objeto valor de conservación 2: los Arbustales y Matorrales Densos de Tierra Firme
- Objeto valor de conservación 3: Familia de Lauraceas
- Objeto valor de conservación 4: Bálsamo de Tolu (*Myroxylon balsamum*)
- Objeto valor de conservación 5: Lirio Caucano (*Eucharis caucana*)
- Objeto valor de conservación 6: Flor de Mayo (*Cattleya quadricolor*)
- Objeto valor de conservación 7: Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*)
- Objeto valor de conservación 8: Mamíferos voladores (Frugívoros, nectarívoros e insectívoros)
- Objeto valor de conservación 9: Especies vegetales ornamentales (*Cattleya quadricolor, Vanilla odorata* y *Eucharis caucana*)
- Objeto valor de conservación 10: Ensamble de Aves (*Buteo brachyurus, Ardea cocoi, Claravis pretiosa, Ortalis motmot, Crotophaga major, Falco femoralis, Aratinga wagleri, Pionus menstruus, Aramides cajanea ,Theristicus caudatus*)
- Objeto valor de conservación 11: Ensamble de Mamíferos (*Tamandua mexicana, Eira Barbara Choloepus hoffmanni,* y *Leopardus tigrinus*)
- Objeto valor de conservación 12: Ensamble de Anfibios (*Colostethus fraterdanielli* y *Andinobates bombetes*)

- Objeto valor de conservación 13: Ensamble de Cactaceas
- Objeto valor de conservación 14: Aves migratorias (*Elanoides forficatus, Chordeiles minor, Actitis macularius, Tringa flavipes, Nycticorax nycticorax, Coccyzus americanus, Pandion haliaetus,* y *Hirundo rustica*)
- Objeto valor de conservación 15: Sistema superficial de red hídrica
- Objeto valor de conservación 16: Sistema de regulación edáfica
- Objeto valor de conservación 17: Paisaje orográfico
- Objeto valor de conservación 18 : Los Bohíos asociados a la "palmiche"
- Objeto valor de conservación 19: Ensamble de Reptiles (*Leptotyphlops joshuai* y *Chelydra acutirostris*)

5.4.1. Selección y calificación de los objetos de conservación.

Esta se realizó con base en una matriz de calificación, que de acuerdo al manual de planificación para la conservación de áreas de TNC (2006), tuvo en cuenta las variables de filtro grueso y fino, así como las demás recomendaciones que se sugieren, como incluir especies en agrupaciones mayores en las que se pudieran optimizar estrategias de conservación. Así pues, se procedió a priorizar estos objetos usando los criterios definidos a partir de ejercicios de selección de objetos de la Fundación Trópico (2010), fundación GAIA (2011, 2013), así como propuestas y discusiones del equipo de trabajo de Fundación Trópico 2013.

Criterios de filtro grueso. Debe representar la biodiversidad del área (a diferentes escalas espaciales y niveles de organización biológica), también debe reflejar las amenazas, contener o ser una especie facilitadora de procesos de restauración, rehabilitación y recuperación del hábitat. Deber ser útil para la escala a la que se está trabajando y preferiblemente que esten incluidas en metas de planificación a nivel nacional y regional (priorizadas en el plan de manejo de especies focales (CVC, 2007 y 2012), plan de manejo de vertebrados, priorización de ecosistemas amenazados y procesos SIDAP), Resolución 383 (2010) y la Resolución 192 (2014).

Filtro fino. Se seleccionaron las siguientes variables: Criterios de amenaza de CVC, UICN, Acuerdo 192/14, CITES I y II, Libros rojos de Colombia, Gremios tróficos, relevancia para el ecosistema, uso o presión local, función, grado de presencia, condición, contexto paisajístico, especie carismática.

En el caso de filtro fino la puntuación tenía valores de 0,0, 0,1 y 0,2 para alcanzar máximo 2 puntos y la puntuación de filtro grueso tenían valores de 0 o 1 y el número de variables podía tener un máximo de 8 puntos, con un total de 10 puntos posibles por objeto de conservación. Una vez

realizada la calificación (ver Tabla 110) se seleccionaron finalmente 8 valores objetos de conservación, a saber:

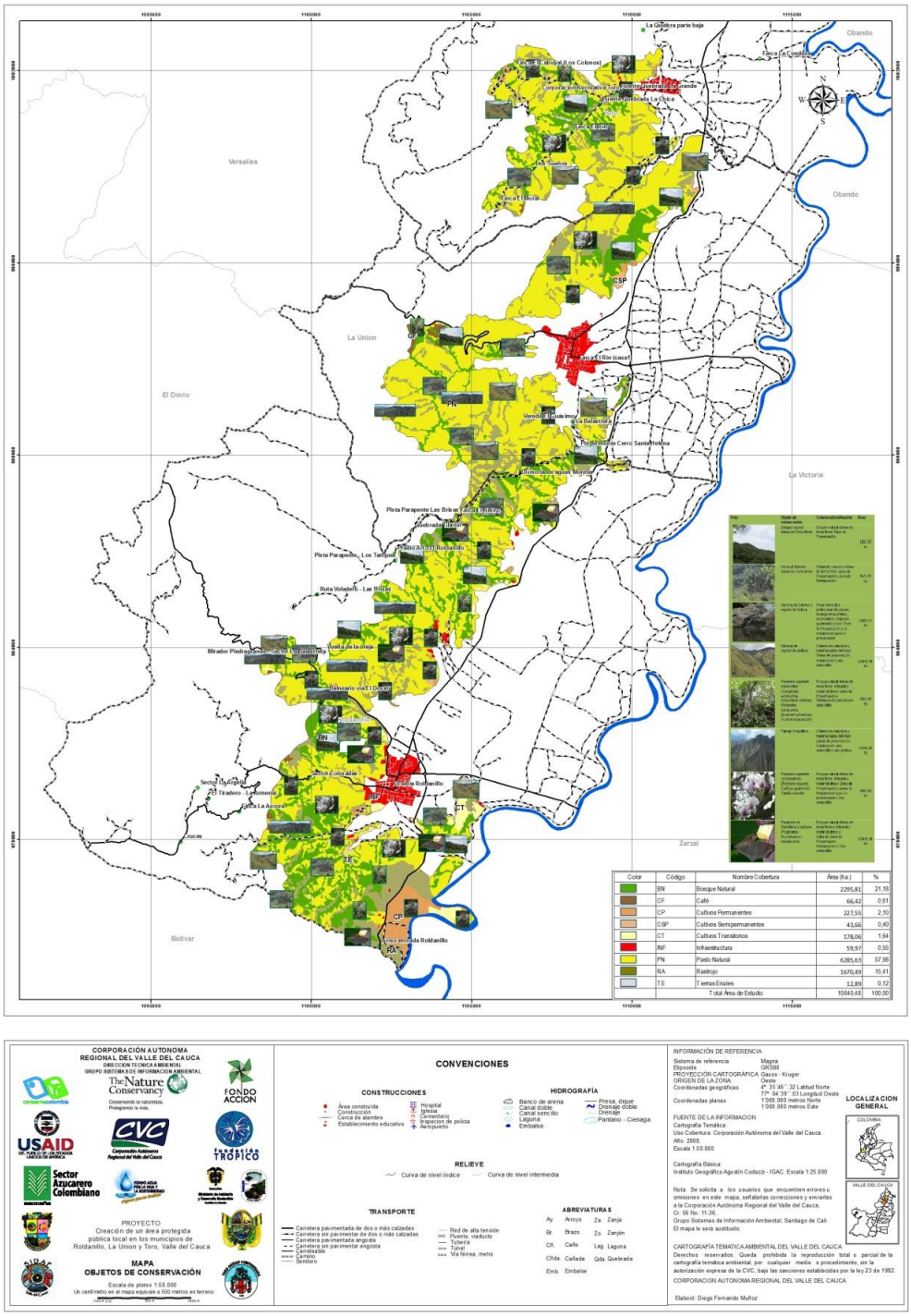
Tabla 110. Puntuación de los valores objetos de conservación seleccionados para el área del proyecto en los municipios de Roldanillo, La Unión y Toro.

Objeto	Justificación	Sumatoria
Bosque natural denso de Tierra firme	Se encuentra distribuido en el municipio de Roldanillo, específicamente los siguientes once corregimientos: Higueroncito con 255.12ha, Morelia con 850.20ha, Buenavista con 632.71ha, Montañuela con 123.27ha, Santa Rita con 369.04ha, El Pie con 969.97ha, Mateguadua con 551.03ha, Tierra Blanca con 273.92ha, El Aguacate con 1050.25ha y El Hobo con 400.45ha. municipio de La Unión, específicamente los corregimientos de Aguadas con 1025.91ha, San Luis con 690.06ha, Quebrada Grande con 47.37ha, La Unión con 2.13ha, La Despensa con 1533.49ha, Lindero con 78.15ha, Cabecera con 536.90 ha. municipio de Toro, específicamente los corregimientos: Ventaquemada con 247.58ha, Toro con 0.50ha, y el Cedro con 1596.07ha.	**8**
Arbustal Matorral denso de Tierra firme	Se encuentra distribuido en el municipio de Roldanillo, específicamente los siguientes once corregimientos: Higueroncito con 255.12ha, Morelia con 850.20ha, Buenavista con 632.71ha, Montañuela con 123.27ha, Santa Rita con 369.04ha, El Pie con 969.97ha, Mateguadua con 551.03ha, Tierra Blanca con 273.92ha, El Aguacate con 1050.25ha y El Hobo con 400.45ha. municipio de La Unión, específicamente los corregimientos de Aguadas con 1025.91ha, San Luis con 690.06ha, Quebrada Grande con 47.37ha, La Unión con 2.13ha, La Despensa con 1533.49ha, Lindero con 78.15ha, Cabecera con 536.90 ha. municipio de Toro, específicamente los corregimientos: Ventaquemada con 247.58ha, Toro con 0.50ha, y el Cedro con 1596.07ha.	**8**
Sistema superficial de red hídrica	En el municipio de Roldanillo la componen: Quebrada Agua Blanca, Quebrada la Beta, Zanjon Gallinazo, Canal El Saladero, Quebrada El Rey, Quebrada Zanjon Hondo, Zanjon Quebrada seca, Zanjon Platino, Zanjon Tilin Tin, Zanjon Los Cocos, Zanjon Morelia, Zanjon El Oloral. En el municipio de La Union: Zanjon Moral, Zajon las Palmas, Zanjon Negro, Quebrada Paramillo, Quebrada Higuera, QUebrada Ojeda, Zanjon la Culbera, Quebrada el Rincon, Quebrada Alisal, Quebrada San Luis, Zanjon San Jose, Zanjon Champungro, Zanjon Monte Redondo. En el municipio deToro: Quebrada Abejera, Zanjon San Jose, Zanjon La Mina, Zanjon Chiminango, Zanjon Calle Larga, Quebrada Robleda, Quebrada La Chica, Quebrada Toro. Otras fuentes superficiales como las quebradas La Sonora, El Rincón, La Aguada, El Jordán, Cáceres, La Cristalina, Roldanillo, San Lázaro y La Grande, abastecen las cabeceras municipales en la cuenca RUT (otra gran parte de la población se abastece de aljibes y nacimientos).	**7**
Sistema de regulación edáfica	El suelo es el bien más preciado porque es el sustento de cualquier ecosistema. Pero en el territorio existe un grave conflicto por uso inadecuado del suelo lo que ha provocado una alteración del mismo en diversas formas, una de las más preocupantes es la desprotección del suelo y su eventual erosión, a saber más del 25% del área presenta erosión severa y muy severa.	**7**
Especies vegetales maderables (Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis)	Las especies maderables encontradas en esta región presentan planes de manejo, otras muchas son pioneras intermedias fundamentales en los procesos de restauración. Además, son muy reconocidas en la zona y muchas de estas son usadas por la comunidad.	**6**
Paisaje Orográfico	En la zona hay diversos atractivos que permiten el esparcimiento y la recreación ambiental, así como también importantes valores sociales y culturales que se constituyen atractivo para visitantes, tales como los cultivos, en especial de uvas, fincas cafeteras, hermosa visual del valle geográfico, los tradicionales bohíos, construidos en bahareque y palmicha, con cientos de años de historia.	**6**

Especies vegetales ornamentales (*Eucharis caucana, Cattleya quadricolor, Vanilla odorata*)	Se tratan de especies endémicas de Colombia, *E. caucana* solo se tienen registro de cuatro poblaciones naturales, es propia de hábitats de bosques primarios y por el hecho de hacer parte del sotobosque las alteraciones de dosel se consideran catastróficas para esta especie. La *C. quadricolor* y *V odorata.* Son de reconocido uso ornamental y C quadricolor tiene una gran demanda a nivel nacional e internacional, mientras que la V odorata, no es tan comerciable, no obstante hay posibilidades de incursionar en la industria de estractos para perfumería. Todas estas especies presentan como principal amenaza la ampliación de la frontera agrícola, la fragmentación, la perdida de dispersores, polinizadores y la extracción ilícita	**6**
Ensamble de Mamíferos voladores (Frugívoros, Nectarívoros e Insectívoros)	Este grupo de mamíferos es de gran importancia en la polinización y dispersión de semillas asociado al bosque. Así como el control de insectos que se pueden encontrar. Estos mamíferos están siendo cazados por los agricultores de una forma indiscriminada, sin tenerse en cuenta las ventajas que estas especies pueden presentar. Sin contar con el hecho de que gran parte de estas especies puede ayudar a mejorar o acelerar los procesos de recuperación del hábitat estudiado.	**5**

5.4.2. Ubicación cartográfica de los objetos de conservación en el área de estudio.

Acorde con el diagnóstico y el análisis de la información, se realizó la ubicación de los valores objeto de conservación en el área de estudio en función de las coberturas donde hacen presencia y la zonificación propuesta, ver Mapa 38.



Color	Código	Nombre Cobertura	Área (ha.)	%
	BN	Bosque Natural	2295,81	21,18
	CF	Café	66,42	0,61
	CP	Cultivos Permanentes	227,55	2,10
	CSP	Cultivos Semipermanentes	43,66	0,40
	CT	Cultivos Transitorios	178,06	1,64
	INF	Infraestructura	59,97	0,55
	PN	Pasto Natural	6285,63	57,98
	RA	Rastrojo	1670,49	15,41
	T.E	Tierras Eriales	12,89	0,12
		Total Area de Estudio	10845,48	100,00

Mapa 38. Ubicación cartográfica de los valores objetos de conservación en el área de estudio.
Fuente: Convenio 042 CVC –Fundacion Tropico

5.5. ANÁLISIS DE INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Según la metodología de planificación para la conservación de áreas, se considera a la viabilidad como la habilidad de un objeto de conservación de persistir por varias generaciones, a través de largos períodos. Se utiliza el término viabilidad principalmente cuando nos referimos a *poblaciones de especies*, mientras que recurrimos al término integridad ecológica para referirnos a *comunidades o ecosistemas*". Debido a que en este ejercicio se trabajó con ensambles y sistemas, nos referimos a este análisis como integridad ecológica.

Como primer paso a este proceso, se procedió a realizar el análisis de integridad ecológica de los objetos de conservación, con preguntas como, ¿Cuál es el estado actual del objeto? ¿Cuál es el estado deseado de cada uno de los objetos? ¿Cuáles características ecológicas referentes a su composición, función y estructura, y definen lo que es el objeto de conservación? Al contestar esta última pregunta, nacen los atributos ecológicos claves, los cuales para su escogencia tendrán que estar contextualizados, en tres criterios: Tamaño, Condición y Contexto paisajístico. Estos criterios tendrán unos indicadores de estado, conforme estos se escojan, se definen los rangos de variación de acuerdo al horizonte de planificación, estado actual y deseado de los objetos de conservación (Tabla 111) (Granizo et al 2007).

Tabla 111. Calificación de los rangos de variación de un indicador

Calificación	Puntos	Descripción
Muy bueno	4,0 puntos	El indicador se encuentra en un estado ecológicamente deseable. Es probable que se requiera poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación
Bueno	3,5 puntos	El indicador se encuentra dentro de un rango de variación aceptable. Podemos requerir alguna intervención humana para su mantenimiento
Regular	2,5 puntos	El indicador se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requerimos de la intervención humana para su mantenimiento. Si no damos seguimiento, el objeto de conservación podrá sufrir una degradación severa
Pobre	1,0 punto	Si permitimos que el indicador se mantenga en esta categoría, la restauración o prevención, a largo plazo, del objeto de conservación será imposible (complicada, costosa y con poca certeza de poder revertir el proceso de alteración)

De los 8 objetos de conservación escogidos para el área del proyecto, se detallan los atributos ecológicos, los indicadores y la calificación (aparece en negrita) en las tablas 112 – 120.

Tabla 112. Análisis de integridad ecológica del Sistema superficial de red hídrica

Objetos de conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Sistema superficial de red hídrica	Contexto paisajístico	Continuidad natural y/o conectividad ecológica de los cuerpos de agua	Hectáreas de cobertura vegetal natural del AFP y zonas de recarga de acuíferos.	<487,85 ha	**Entre 488 y 976 ha**	Entre 977 y 1464 ha	>1465 ha
		continuidad o conectividad de los cuerpos de agua en la cuenca	Porcentaje del cauce de los cuerpos de agua sin intervención	El 80% de las concesiones de agua para uso público, domestico, industrial y agrícola	Entre el 60%-79% de las concesiones de agua para uso público, domestico, industrial y agrícola	Entre el 40%-59% de las concesiones de agua para uso público, domestico, industrial y agrícola	**Menos del 39% de las concesiones de agua para uso público, domestico, industrial y agrícola**
	Condición	Riqueza de especies clave	Proporción de la riqueza de especies indicadoras de la calidad del ambiente por ser típicas.	Menos del 14% de las especies	**Entre 15 y 43% de las especies**	Entre 44-93% especies	Más del 94% de las especies: C.quadricolor, V. odorata H.undatus, A. exelsum C.pentandra,N.turbacensis, C amplissima, X ligustifolia, M capote O espintana B. ariza
	Tamaño	Cobertura vegetal natural del AFP y Zonas de recarga de acuíferos	Porcentaje del área con coberturas naturales en zonas de preservación	con 20% de AFP en zonas de preservación	**Entre el 21%-40% de AFP en zonas de preservación**	Entre el 41%-60% de AFP en zonas de preservación	Mayor al 61% de AFP en zonas de preservación
		Retención y Regulación Hídrica	Índice de escasez	>51 demanda alta	**Entre 21-50 demanda apreciable**	Entre 11-20 demanda baja	Entre 1-10 demanda muy baja

Tabla 113. Análisis de integridad ecológica del Sistema de regulación edáfica

Objetos de conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Sistema de regulación edáfica	Contexto paisajístico	Conflicto de uso del suelo (Potencialidad Vs uso actual)	Porcentaje sin conflicto uso del suelo	0 a 25% sin conflicto de uso del suelo	**Entre 26 y 50 % sin conflicto de uso del suelo**	Entre 51 y 75% sin conflicto de uso del suelo	Más del 76% sin conflicto de uso del suelo

	Condición	Erodabilidad	Índice de erodabilidad	0-10 Ton/Ha/año	**11-20 Ton/Ha/año**	21-100 Ton/Ha/año	Mayor a 300 Ton/Ha/año
	Tamaño	Área con erosión	Porcentaje con erosión muy severa y severa	**Mayor al 16% del área con erosión muy severa y severa**	Entre 11 y 15% del área con erosión muy severa	Entre 5 y 10% con erosión muy severa y severa	sin erosión muy severa y severa

Tabla 114. Análisis de integridad ecológica del Bosque natural denso

Objetos de conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Bosque natural denso	Contexto paisajístico	Conectividad entre fragmentos de bosque natural	Presencia de barreras	Grandes barreras por ganadería extensiva, practicas agrícolas incompatibles, carreteras, incendios provocados	**Grandes barreras por ganadería extensiva, prácticas agrícolas incompatibles, con pequeños corredores y micro sitios**	Barreras por ganadería silvospastoril, prácticas agrícolas compatibles, presencia de corredores biológicos en las micro cuencas	Ganadería silvopastoril, prácticas agrícolas compatibles y corredores biológicos que garantizan la conectividad entre las áreas naturales
	Condición	Estructura vegetal natural	Riqueza de especies vegetales típicas del ecosistema por fragmentos	Menos del 14% de las especies	**Entre 15 y 43% de las especies**	Entre 44-93% especies	Más de 94% de especies: Cattleya quadricolor, Vanilla odorata Hylocereus undatus, Anacardium exelsum Ceiba pentandra Nectandra turbacensis, Cynophalla amplissima, Xylopia ligustifolia,Machaerium capote Oxandra espintana
	Tamaño	Cobertura natural en zonas con potencial F3	Porcentaje de la cobertura natural en zonas F3	**<25 % de la cobertura natural en zonas F3**	Entre el 26 y 50% de la cobertura natural en zonas F3	Entre el 51 y 75% de la cobertura natural en zonas F3	> al 76% de la cobertura natural en zonas F3

Tabla 115. Análisis de integridad ecológica del Arbustal y Matorral denso

Objetos de conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Arbustal y matorral denso	Contexto paisajístico	conectividad entre fragmentos de bosque natural	Presencia de barreras	Grandes barreras por ganadería extensiva, prácticas agrícolas incompatibles, carreteras, incendios provocados, sin pequeños micro sitios y corredores, con expansión urbana	**Grandes barreras por ganadería extensiva, prácticas agrícolas incompatibles, con pequeños corredores y micro sitios**	*Barreras por ganadería silvospastoril, prácticas agrícolas compatibles, presencia de corredores biológicos en las micro cuencas*	Ganadería silvopastoril, prácticas agrícolas compatibles y corredores biológicos que garantizan la conectividad entre las áreas naturales
	Condición	Estructura vegetal natural	Riqueza de especies vegetales típicas de la cobertura natural	Menos del 14% de las especies	**Entre 15-43% especies**	Entre 44-93% especies	Más del 94% de las especies Zanthoxylum rigidum Citharexylum kuntianum Opuntia pittieri Armatocereus humilis Trichilia palida Amyris pinnata Bunchosia pseudonitida Capparis amplissima Cattleya quadricolor, Vanilla odorata Clusia minor Nectandra sp. Achatocarpus ni
	Tamaño	Configuración espacial	Área núcleo efectiva	<200	**201-400**	401-600	>601

Tabla 116. Análisis de integridad ecológica de las especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*)

Objetos de conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis*)	Contexto paisajístico	Aislamiento entre fragmentos	Presencia de barreras (Fuentes de presión)	Grandes barreras por ganadería extensiva, practicas agrícolas incompatibles, carreteras, incendios provocados, sin pequeños micro sitios y corredores, con expansión urbana	**Grandes barreras por ganadería extensiva, practicas agrícolas incompatibles, con pequeños corredores y micro sitios**	*Barreras por ganadería silvospastoril, prácticas agrícolas compatibles, presencia de corredores biológicos en las micro cuencas*	Ganadería silvopastoril, practicas agrícolas compatibles y corredores biológicos que garantizan la conectividad entre las áreas naturales
	Condición	Estructura vegetal natural	Riqueza de especies en estado maduro por fragmento	Menos del 18% de las especies	**Entre el 19-55% de las especies**	Entre el 56-91% de las especies	Mayor a 92% especies, en las que se cuenten: Brownea ariza, Brosimum alicastrum, Achatocarpus nigricans, Guazuma ulmifolia, Myrsine guianensis, Clusia minor, Guarea guidonia, Capparis amplissima, Anacardium exelsum Ceiba pentandra y Nectandra turbacensi
		Estructura y reclutamiento poblacional	Riqueza y abundancia de plántulas de especies claves por fragmento	Tener entre 100-200 plántulas/Ha por especie de al menos 2 especies de las mencionadas	**Tener entre 201-300 plántulas/Ha por especie, de Entre 3-5 especies de las mencionadas**	Tener entre 301-400 plántulas/Ha por especie, de Entre 6-9 especies de las mencionadas	Tener más de 401 plántulas de: Brownea ariza, Brosimum alicastrumAchatocarpus nigricansGuazuma ulmifoliaMyrsine guianensisClusia minorGuarea guidoniaCapparis amplissimaAnacardium exelsum Ceiba pentandra,Nectandra
	Tamaño	Coberturas naturales: Bosque natural denso y Arbustal y Matorral	Porcentaje de bosque denso y matorral y arbustal incluidas en zonas de preservación	0 a 20% con cobertura natural	entre 21 y 40% del área con coberturas naturales	**Entre 41 y 60% del área con coberturas naturales**	Más del 61% del área con coberturas naturales

Tabla 117. Análisis de integridad ecológica Mamíferos Voladores (Frugívoros, nectarívoros e insectívoros)

Objetos de conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Mamíferos voladores	Contexto paisajístico	Conectividad de las coberturas naturales Bosque natural denso y Arbustal y Matorral	Presencia de barreras	Amplias zonas deforestadas, gran número de fragmentos de bosque sin conectividad, amplias zonas de pastos para ganadería extensiva, monocultivos con prácticas agrícolas incompatibles en las que se cazan los murciélagos y se utilizan numerosos pesticidas	Algunas zonas deforestadas, bosques medianamente fragmentados con pocas zonas con corredores biológicos, zonas de pastos para ganadería extensiva, policultivos con prácticas agrícolas incompatibles en las que se cazan los murciélagos y se utilizan agrotoxicos	Bosques poco fragmentados con corredores biológicos en algunas de las micro cuencas, ganadería silvospastoril, prácticas agrícolas compatibles e incendios no provocados.	Núcleos de Bosques conectados en sus micro cuencas, ganadería silvopastoril, policultivos con prácticas agrícolas compatibles con utilización de productos naturales, Cercas vivas y corredores biológicos que garantizan la conectividad entre las áreas naturales
	Condición	Riqueza de murciélagos en el mosaico	Proporción de especies por elemento del mosaico	El 14% de la riqueza de especies (Desmodus rotundus, Carollia perspicillata, Artibeus lituratus)	**Entre 15 y 57% de la riqueza de especies (Carollia perspicillata, Artibeus lituratus, Glossophaga soricina y Sturnira ludovici)**	*Entre 58 y 86% de a riqueza de especies, Frugívoros y Nectarívoros que ayuden a la polinización y dispersión de semillas (Artibeus jamaicensis, Artibeus (Dermanura) glaucus; Artibeus phaeotis, Myotis nigricans, Platyrrhinus vittatus, Sturnira*	Mayor a 87% de la riqueza de especies (entre las que se encuentren los diferentes gremios tróficos)

						luiludovic	
	Tamaño	Áreas con coberturas naturales: Bosque natural denso y Arbustal y Matorral	Porcentaje del área con coberturas naturales	0 a 20% con cobertura natural	**entre 21 y 40% del área con coberturas naturales**	Entre 41 y 60% del área con coberturas naturales	Más del 61% del área con coberturas naturales

Tabla 118. Análisis de integridad ecológica Paisaje orográfico

Objetos de conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Paisaje orográfico	Contexto paisajístico	Usos del paisaje	Porcentaje con conflicto uso del suelo	0 a 25% sin conflicto de uso del suelo	**Entre 26 y 50 % sin conflicto de uso del suelo**	Entre 51 y 75% sin conflicto de uso del suelo	Más del 76% sin conflicto de uso del suelo
	Condición	Procesos morfo dinámicos de remoción	Porcentaje del área con erosión muy severa y severa	**Mayor al 16% del área con erosión muy severa y severa**	Entre 11 y 15% del área con erosión muy severa	Entre 5 y 10% con erosión muy severa y severa	sin erosión muy severa y severa
		Transformación del paisaje	actividades que impactan negativamente en la conservación del objeto	Áreas naturales deterioradas, amplias zonas de minería, grandes barreras por ganadería extensiva, prácticas agrícolas incompatibles, alto número de incendios provocados, carreteras y expansión rural y urbana desordenada.	**Áreas naturales en etapa temprana de regeneración natural en algunas zonas de protección forestal, amplias zonas para ganadería extensiva, prácticas agrícolas incompatibles, con pocos incendios provocados, carreteras y expansión rural y urbana desordenada.**	Áreas naturales en estado secundario de regeneración natural en la mayoría de las zonas de protección forestal, ganadería silvospastoril, prácticas agrícolas compatibles, expansión rural y urbana ordenada.	Áreas naturales con estados avanzados de regeneración natural conservadas en sitios de protección forestal, ganadería silvopastoril y prácticas agrícolas compatibles con la potencialidad del suelo, expansión rural y urbana ordenada.
	Tamaño	Áreas con coberturas naturales	Porcentaje del área con coberturas naturales	0 a 20% con cobertura natural	entre 21 y 40% del área con coberturas naturales	**Entre 41 y 60% del área con coberturas naturales**	Más del 61% del área con coberturas naturales

Tabla 119. Análisis de integridad ecológica Especies vegetales Ornamentales (*Cattleya quadricolor, Vanilla odorata* y *Eucharis caucana*)

Objetos de conservación	Categoría	Atributo Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Especies vegetales ornamentales (*Vanilla odorata, Cattaleya quadricolor* y *Eucharis caucana*)	Contexto paisajístico	Conectividad de la cobertura natural: bosque denso	Presencia de barreras	Grandes barreras por ganadería extensiva, practicas agrícolas incompatibles, carreteras, incendios provocados, sin pequeños micro sitios y corredores	**Grandes barreras por ganadería extensiva, practicas agrícolas incompatibles, con pocos incendios provocados, con pequeños micro sitios y corredores**	Barreras por ganadería silvospastoril, prácticas agrícolas compatibles, sin incendios provocados, presencia de corredores biológicos	Ganadería silvopastoril y prácticas agrícolas compatibles que garantizan la conectividad entre las áreas naturales, sin incendios, con presencia de grandes corredores biológicos
	Condición	Disponibilidad de hábitat	Estructura vegetal requerida para poblaciones de orquídeas	Carencia de cobertura vegetal y arboles > 10 m por fragmento	**20% de cobertura vegetal y 20% de árboles >10m**	50% de cobertura vegetal y 50 % de árboles > 10m	Más del 50% de cobertura vegetal y más del 50% de árboles> 15m
		Disponibilidad de hábitat	Número de sitios reportados (Eucharis caucana)	**Menos de 5 sitios en el área con registros formal**	entre 6 y 10 sitios en el área con registro formal	entre 11 y 20 sitios en el área con registro formal	Más de 21 de sitios en el área con registro formal
		Estructura poblacional	Estructura de la población (Cattleya quadricolor) y (Vainilla odorata)	menos del 25% de la población con pocos adultos y sin plántulas	**entre el 25 y 50% de la población con adultos reproductivos y plántulas**	Más del 50% dela población con abundantes adultos reproductivos y plántulas	Más del 80% de la población con abundantes adultos reproductivos y plántulas
		Densidad poblacional	Densidad relativa (Ind/Ha) (Cattleya quadricolor)	menos de 100 Ind/Ha	**100-1000 Ind/Ha**	1000-3000 Ind/Ha	Más de 3000 Ind/Ha
	Tamaño	Densidad poblacional	Densidad relativa (Ind/Ha) (Eucharis caucana)	**menos de 0-25 Ind/Ha**	26-100 Ind/Ha	101-500 Ind/Ha	Más de 501 Ind/Ha
		Densidad poblacional	Densidad relativa (ind/ha) (Vainilla odorata)	**menos de 50 ind/Ha**	*de 51-400 ind/Ha*	de 401-800 ind/Ha	más de 801 ind/Ha

Una vez se han calificado los atributos ecológicos en la Categoría contexto paisajístico, tamaño y condición, se calcula el valor jerárquico para cada uno de los objetos de conservación promediando los valores de la calificación de las tres categorías, al generar el promedio aplicamos los siguientes umbrales (Tabla 120).

Tabla 120. Umbrales para el cálculo del valor jerárquico de la integridad ecológica

Calificación	Umbrales
Pobre	desde 0,95 puntos
Regular	desde 1,745 puntos
Bueno	desde 2,995 puntos
Muy Bueno	desde 3,745 puntos

Para calificar la integridad ecológica global del sitio, se promedia los valores jerárquicos de cada uno de los objetos de conservación, para lo cual se aplica igualmente los umbrales de la Tabla 151.

Tabla 121. Calificación global de la integridad ecológica de los objetos de conservación para el área del proyecto

Objetos de conservación	Contexto paisajístico	Condición	Tamaño	Valor jerárquico de viabilidad
Calificación actual				
Sistema superficial de red hídrica	Regular	Regular	Regular	**Regular**
Sistema de regulación edáfica	Regular	Regular	Pobre	**Regular**
Bosque natural denso	Regular	Regular	Pobre	**Regular**
Arbustal y matorral denso	Regular	Regular	Regular	**Regular**
Especies vegetales maderables (*Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis)*	Regular	Regular	Regular	**Regular**
Mamiferos voladores (Frugívoros, Nectarívoros e Insectívoros)	Regular	Regular	Regular	**Regular**
Paisaje orográfico	Regular	Pobre	Regular	**Regular**
Especies vegetales ornamentales (*Vanilla odorata, Cattaleya quadricolor* y *Eucharis caucana* y Eucharis caucana)	Regular	Regular	Pobre	**Regular**
Calificación global de la salud de la biodiversidad del proyecto				**Regular**

Para el caso del área de estudio el valor de la salud de la biodiversidad fue REGULAR (ver tabla 121), por tanto los objetos de conservación escogidos son viables. De este análisis se concluye que los objetos de conservación, Especies vegetales ornamentales, Sistema de regulación edáfica, bosque natural denso y Arbustal y matorral y paisaje orográfico se muestran con algunos atributos en estado pobre. Por lo tanto deberán ser priorizados y a su vez requerirán de una mayor inversión y esfuerzo para su restauración.

5.6. ANÁLISIS DE ESTADO Y AMENAZAS DE LOS VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN (METODOLOGÍA PCA)

Una vez identificados los valores objeto de conservación, es necesario identificar las amenazas (entiéndase presiones y fuentes de presión) naturales o antrópicas que afectan directamente los atributos ecológicos de los valores objetos de conservación seleccionados para el área.

Presión: cada presión recibe un puntaje, en términos del posible alcance y severidad del impacto sobre el elemento dentro del horizonte de planificación de proyecto. Una vez que hemos obtenidos los valores para severidad y alcance, los combinamos para obtener un valor global de la presión para cada objeto de conservación utilizando los criterios descritos por Granizo et al (2006).

A fin de identificar las fuentes, se debe formular una serie de preguntas para determinar qué factores usted cree que son causantes responsables directos de cada presión. Luego cada fuente recibe un puntaje en términos de su contribución a la presión y su reversibilidad. ¿Hasta qué punto la presión es causada por la fuente? La respuesta a esta pregunta nos indica la contribución de una fuente particular a una presión ¿Cuán irreversible es el impacto de la presión que causa nuestra fuente? Los impactos causados tienen diversos grados de irreversibilidad y estos grados aparecen descritos por Granizo et al (2006).

Por último, el estado y las amenazas de los valores objeto de conservación se identificaron en talleres y trabajo de campo, realizando su priorización y calificación mediante la metodología de Planificación para la Conservación de Áreas-PCA (Granizo et al 2006), la cual nos muestra que el área de estudio se encuentra en un nivel de amenaza alto, compartido entre seis de los ocho objetos de conservación, siendo las practicas pecuarias inadecuadas de ganadería extensiva y la Tala de árboles y arbustos para, construcción de estructuras, posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos sus principales fuentes de amenaza.

En la Tabla 152 se muestra las calificaciones de las amenazas de los objetos y del área de estudio.

Tabla 122. Calificación de amenazas a los valores objetos de conservación

Amenazas específicas del proyecto	Sistema superficial de red hídrica	Sistema de regulación edáfica	Bosque natural denso	Arbustal y matorral denso	Especies vegetales maderables	Mamíferos voladores	Paisaje orográfico	Especies vegetales ornamentales	Valor jerárquico global de amenaza
Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva	Alto	Muy Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Alto	Muy Alto

Amenazas específicas del proyecto	Sistema superficial de red hídrica	Sistema de regulación edáfica	Bosque natural denso	Arbustal y matorral denso	Especies vegetales maderables	Mamíferos voladores	Paisaje orográfico	Especies vegetales ornamentales	Valor jerárquico global de amenaza
Tala de árboles y arbustos para, constuccion de estructuras, posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos			Medio	Medio	Muy Alto		Bajo	Medio	Alto
Extracción ilegal de elementos vegetales			Medio	Medio	Medio			Alto	Medio
Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos	Alto	Medio					Bajo		Medio
Incendios naturales y/o provocados		Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Medio	Medio
Débil conciencia ambiental	Medio		Medio		Medio	Medio		Medio	Medio
Bajo desarrollo científico investigativo				Medio	Medio	Medio		Medio	Medio
Prácticas agrícolas inadecuadas	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio
Estado de amenaza para objetos de conservación y proyecto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto	Alto

A continuación por cada objeto de conservación se detallan las calificaciones de las presiones (efectos actuales o potenciales) y fuentes de presión:

5.6.1. Objeto de conservación-Sistema de red hídrica superficial

Presiones

- **Perdida de las propiedades fisicoquímicas del agua.**

Severidad alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación. Referente a esto, los sitios utilizados para levantar la información primaria de fauna y flora permitieron evidenciar que los animales transitan libremente depositando sus excretas y así contaminando el agua. También en los talleres de objetos de conservación, las comunidades enunciaron esta problemática para las fuentes de agua de las que se abastecen para consumo. Dentro del Área a Proteger son muy pocas las veredas que gozan del servicio de recolección de residuos sólidos. La mayoría no cuenta con un sistema adecuado, lo que implica que se utilicen alternativas que perjudican los ecosistemas, por ejemplo a través de la quema de los mismos o de su entierro, en el peor y más común de los casos los vierten sobre las quebradas o ríos. Esta problemática resulta con las porquerizas las cuales realizan vertimiento de aguas residuales que se caracterizan por su fuerte olor y el alto contenido de solidos totales, coliformes fecales y materia orgánica a las quebradas. También se vierten aguas residuales domesticas generadas por los asentamientos humanos ubicados en las franjas de ríos y quebradas, los cuales no se encuentran conectados al alcantarillado. También se da la contaminación del agua por vertimientos de agrotóxicos, aguas mieles y pulpa de café empleados en los cultivos (Fertilizantes y madurantes) en cultivos de frutales (Guayaba, uva, melón, granadilla etc), cultivos transitorios (maíz, sorgo, soya tomate) y caña. En la parte alta, la contaminación está asociada a los vertimientos de las aguas mieles, producto residual del beneficio del café.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%), ya que el 56,98% del territorio está destinado para pastos para ganadería extensiva, con prácticas inadecuadas en las que se permite el ingreso de animales a los ríos. Este tipo de contaminación ha sido registrada para el rio Roldanillo, la quebrada la Unión, quebrada el Rincón, quebrada El Lázaro. En Toro, las quebradas que surten agua para la zona rural presentan contaminación con aguas residuales domésticas y residuos sólidos domésticos provenientes de las viviendas dispersas ubicadas sobre la ladera, además reciben los vertimientos producto del lavado y fermentado del café. por su parte la contaminación producida por los sistemas agrícolas es mínima ya que ocupan una pequeña porción del área, a saber los árboles frutales (16,37 ha), Cacao (3,23 ha), Caña de azúcar (182, 09 ha), Café (26,98 ha), Café- plátano (39,43 ha) Cítricos (14,81 ha), Guayabo (11,04 ha), melón (7,99 ha), Maracuyá (0.56 ha), maíz (53,63 ha), Pasto de corte (107,89 ha), Papaya (3,51 ha), soya (1,20 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (43,10 ha).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (introducción de vacunos que depositan sus heces fecales al agua, Vertimiento de residuos sólidos de porquerizas, galpones y avícolas).

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que en la mayoría de los corregimientos las personas de la comunidad asociaron la contaminación del agua a las malas prácticas de ganadería extensiva, de igual forma también manifestaron que muchas veces las quebradas y nacimientos despedían malos olores.

  Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo. Pues el área dedicada a ganadería extensiva supera el 57.98% y solo 488 ha presentan cobertura natural en franja forestal protectora, lo cual dificulta la tarea de minimizar la presión.

- Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos - en las fuentes hídricas.

  Contribución Muy alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión particular (el principal o uno de los principales). Según los talleres de objetos de conservación, la comunidad manifestó que no existían buenas prácticas de recolección de basuras, por esto incurrían a prácticas como la quema y depósito de basuras a cielo abierto, en algunos casos reconocieron que algunas quebradas y ríos presentaban vertimiento de residuos sólidos y líquidos.

  rreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo ya que dentro del área de estudio son muy pocas las veredas que gozan del servicio de recolección de residuos sólidos, además de que son varios los ríos en los tres municipios en los que se arrojan desechos.

- Sistemas agrícolas inadecuados- (vertimientos de agro tóxicos, aguas mieles y pulpa de café empleados en los cultivos).

  Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión ya que es poca la extensión que representan estas áreas agrícolas en la zona, en particular el cultivo de café el cual ocupa el 0.61%.

  Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la poca extensión que representan estos cultivos en el

área, lo cual permitiría establecer estrategias de reconversión que resultaran benéficas en corto tiempo y con bajos costos y esfuerzo.

- Disminución de la conectividad ecológica natural de los caudales y franjas forestales protectoras del sistema.

Severidad Alta Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación, debido a la ampliación de zonas para potreros de ganadería extensiva las cuales traen consigo el deterioro de las coberturas naturales, en este caso, la perdida de franjas forestales protectoras por deforestación propiciando así procesos de sedimentación en las cuencas. En suma, el mantenimiento del ganado dentro de estas zonas no permite la sucesión vegetal, pues el pisoteo y el ramoneo acaban con las plántulas de muchas especies.

En los talleres de objetos de conservación, la comunidad manifestó que existe un gran número de captaciones de agua, por ejemplo, la quebrada el Rincón en el municipio de La Unión, abastece dos corregimientos y varios barrios. En higueroncito, los nacimientos de agua abastecen un gran número de viviendas aledañas. Por su parte, según información primaria, las juntas administradoras de agua son escasas, solo algunos corregimientos cuentan con una figura como esta. Este poco control que se tiene sobre el recurso también se evidencia con el gran número de captaciones sin regulación.

Por otra parte, algunos cultivos se han establecido sobre las franjas forestales protectoras ocasionando la homogenización del hábitat y deforestación para establecer tierras para agricultura de caña y el cultivo de frutales (uva, melón, granadilla, papaya y maracuyá) y los cultivos transitorios (sorgo, soya, maíz). A estos cultivos se asocian malas prácticas de riego y drenaje.

Alcance alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%). Ya que el 56.98% del área de estudio se usa para Pasto Natural con fines de mantener sistemas de ganadería extensiva. Esto ha llevado al deterioro de las franjas forestales protectoras de los ríos, según el diagnóstico actualmente solo quedan 890.58 ha de franja protectora de bosque con cobertura natural. En cuanto a los sistemas agrícolas, estos ocupan muy poca extensión en el área, lo que respectan a árboles frutales (16,37 ha), Cacao (3,23 ha), Caña de azúcar (182, 09 ha), Café (26,98 ha), Café- plátano (39,43 ha) Cítricos (14,81 ha), Guayabo (11,04 ha), melón (7,99 ha), Maracuyá (0.56 ha), maíz (53,63 ha), Pasto de corte (107,89 ha), Papaya (3,51 ha), soya (1,20 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (43,10 ha) suman aproximadamente 410 ha, siendo por consiguiente unas pequeñas zonas las afectadas.

Fuentes de presión

- Débil conciencia ambiental- frente a la protección de caudales y franjas forestales protectoras.

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que un gran porcentaje de propietarios dentro del área han transformado estas zonas forestales protectoras, en mayor proporción se han destinado para pastos, pero en algunas zonas se encuentran cultivos. También esto ha llevado a que no haya un control adecuado de los recursos biológicos, por lo que constantemente están extrayendo material vegetal, ya sea para madera o para uso ornamental. El caso puntual, sucede con la caña brava, la cual es extraída por la comunidad pero ellos aseguran que la mayor extracción lo hacen personas ajenas a la zona. Por otro lado, el gran número de captaciones de agua sin regulación han hecho secar varios nacimientos.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas ya que en el área la CVC y la Universidad Nacional vienen desarrollando actividades para implementar sistemas productivos agroecologicos con algunas personas del área, además municipios como Toro y Roldanillo, manejaban incentivos por mantener coberturas naturales en nacimientos. No obstante, también existen personas que se han tomado la tarea de proteger los cauces y las franjas forestales, y que ahora son líderes comunitarios que sirven como buen ejemplo, caso puntual, la comunidad de Pájaro de Oro en el municipio de La Unión, que se han ganado varios reconocimientos por su organización en pro del agua.

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Uso inadecuado de las fuentes de agua naturales, vertimiento de residuos pecuarios, deforestación para ampliación de potreros, introducción de animales que pisotean y consumen plántulas).

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que un gran porcentaje del área se ha destinado para la ganadería extensiva afectando la conectividad de las áreas naturales por la destrucción de las franjas forestales protectoras, de las cuales quedan solo 890 ha.

  Irreversibilidad Alta: La reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo, debido a que

es muy poca la cantidad de franja forestal protectora que aun presenta cobertura natural y los procesos de regeneración de este ecosistema suelen ser muy lentos.

- Sistemas agrícolas inadecuados- (vertimientos de agro tóxicos de cafetales y frutales, vertimiento de aguas mieles de café).

  Contribución baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión ya que es poca la extensión que representan estas áreas agrícolas en la zona, en particular el cultivo de café y frutales que ocupan el 0.61% y 0.86% del área.

  Irreversibilidad baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la poca extensión que representan estos cultivos en el área, se pueden implementar estrategias de reconversión agrícola en corto plazo.

- Alteración de la estructura y composición de especies vegetales de la Franja forestal protectora.

  Severidad Media: Es probable que la presión deteriore moderadamente una porción del objeto de conservación, según la Los fragmentos boscosos evaluados en el área de estudio se encuentran rodeados por áreas productivas dedicadas a la ganadería, en todos se reportó el ingreso ocasional de ganado. Estos sistemas de ganadería extensiva alteran los procesos de regeneración natural debido al alto consumo de plántulas y la compactación que produce el pisoteo de las vacas. Adicionalmente en la adecuación de áreas para pastoreo, muchas especies son eliminadas y se implementan especies herbáceas muy competitivas que evitan el crecimiento de especies nativas.

  La ampliación de zonas para la agricultura, trae consigo la diminución de algunas especies que no soportan los efectos de borde que se crea con una matriz de cultivos limpios y semilimpios, la mecanización de la tierra dificulta el establecimiento de plántulas, también la distancia de estos parches de bosque rodeados de cultivos afecta la regeneración natural pues la dispersión de semillas se dificulta por la matriz, al estar expuestas a periodos largos de luz, temperatura y sequía y a la caza de algunos elementos faunísticos importantes para la dispersión, como los murciélagos.

  Alcance Medio: Es probable que la presión tenga un alcance local y afecte algunas localizaciones (25-50%). En el área de estudio, el 57, 98% se usa para ganadería extensiva, esto ha conllevado al deterioro de las franjas forestales protectoras de los ríos, quedando solo 488 ha con cobertura natural, el resto de zonas ha sufrido por la deforestación para ampliación de potreros, introducción de animales que pisotean y

consumen plántulas, utilización de especies como madera para posteadura. En cuanto a los sistemas agrícolas, estos ocupan muy poca extensión en el área, lo que respectan a árboles frutales (16,37 ha), Cacao (3,23 ha), Caña de azúcar (182, 09 ha), Café (26,98 ha), Café-plátano (39,43 ha) Cítricos (14,81 ha), Guayabo (11,04 ha), melón (7,99 ha), Maracuyá (0.56 ha), maíz (53,63 ha), Pasto de corte (107,89 ha), Papaya (3,51 ha), soya (1,20 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (43,10 ha).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados- (deforestación para ampliación de potreros, introducción de animales que pisotean y consumen plántulas, utilización de especies como madera para posteadura).

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que un gran porcentaje del área se ha destinado para este tipo de actividad, en particular para la ganadería extensiva afectando la conectividad de las áreas naturales por la destrucción de las franjas forestales protectoras.

Irreversibilidad Alta: La reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo, debido a que es muy poca la cantidad de franja forestal protectora que aun presenta cobertura natural y los procesos de regeneración de este ecosistema suelen ser muy lentos.

En las tablas 123 y 124 se presentan las calificaciones de las presiones y fuentes de presión, además del estado de amenaza del objeto de conservación.

Tabla 123. Calificación de las presiones del objeto de conservación

	Presiones		
	Perdida de las propiedades fisicoquímicas del agua	Disminución de la conectividad ecológica natural de los caudales y franjas forestales protectoras del sistema.	Alteración de la estructura y composición de especies vegetales de la Franja forestal protectora
Alcance	Alto	Alto	Medio

Severidad	Alto	Alto	Medio
Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Medio**

Tabla 124. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación

Fuentes de presión	Valor Global de amenaza	**Presión**	Perdida de las propiedades fisicoquímicas del agua	Disminución de la conectividad ecológica natural de los caudales y franjas forestales protectoras del sistema.	Alteración de la estructura y composición de especies vegetales de la Franja forestal protectora
		Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Medio**
Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva	**Alto**	Contribución	Alto	Alto	Alto
		Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de la fuente	Alto	Alto	Alto
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**Alto**	**Medio**
Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos	**Alto**	Contribución	Muy Alto		
		Irreversibilidad	Alto		
		Valor jerárquico de la fuente	**Muy Alto**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**-**	**-**
Prácticas agrícolas inadecuadas	**Bajo**	Contribución	Bajo	Bajo	
		Irreversibilidad	Bajo	Bajo	
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	**Bajo**	-
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**Bajo**	**-**
Débil conciencia ambiental	**Medio**	Contribución	Alto		
		Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	Medio	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**

5.6.2. Objeto de conservación-Sistema de regulación edáfica

Presiones

- Alteración, deterioro y perdida de los horizontes del suelo (Erosión) que están generando desertificación

Severidad Muy Alta: Es probable que la presión elimine una porción del objeto de conservación, ya que el panorama actual nos muestra que más del 32.8% del área está catalogado con erosión muy severa, donde se deteriora y en muchos casos se pierde el horizonte A. Esto se le debe gran parte a la transformación de las coberturas naturales, hasta el punto de que el 57,98% se encuentra destinada para ganadería extensiva las cuales impactan por el efecto mecánico del pastoreo, erosión por pata de vaca, la compactación del suelo y la ampliación de zonas para potreros. En relación a este último, las zonas de pastos escasamente mitigan en muy bajo grado los procesos de erosión y degradación de los suelos, de esta manera los procesos naturales de erosión causan un mayor impacto sobre el suelo, aumentando el volumen de su pérdida anual. En cuanto Los procesos productivos en el área se ha identificado como problema la expansión de la frontera agrícola, que trae consigo procesos que deterioran los suelos ya que se ejecutan prácticas como la quema de cultivos, el mantenimiento de cultivos limpios y semilimpios, los malos sistemas de riego y drenaje y la mecanización.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%). Esto debido a que la mala utilización del suelo, ha generado que el 58% del área tenga conflicto por su uso, uno de los mayores generadores de este conflicto lo hacen las zonas destinadas para pastos en donde se practica la ganadería extensiva. En cuanto a los sistemas agrícolas, estos ocupan muy poca extensión en el área, lo que respectan a árboles frutales (16,37 ha), Cacao (3,23 ha), Caña de azúcar (182, 09 ha), Café (26,98 ha), Café- plátano (39,43 ha) Cítricos (14,81 ha), Guayabo (11,04 ha), melón (7,99 ha), Maracuyá (0.56 ha), maíz (53,63 ha), Pasto de corte (107,89 ha), Papaya (3,51 ha), soya (1,20 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (43,10 ha).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, sobre pastoreo, ganadería no estabulada, pisoteo)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión, ya que las zonas destinadas para pastos de ganadería (57,98%), escasamente pueden proteger el suelo de los procesos de erosión.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo ya que mucha de las zonas destinadas para ganadería extensiva ya se encuentran con erosión muy severa y severa, en las cuales los horizontes orgánicos están casi eliminados, demorando y alterando el proceso de regeneración de las coberturas naturales protectoras del suelo.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (Expansión de frontera, quema de cultivos, mantenimiento de cultivos limpios y semilimpios, malos sistemas de riego, drenaje y mecanización en cultivos)

  Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que el área destinada para estas actividades es poca, no obstante se ha aumentado el cultivo de caña en zona de ladera, lo cual puede ocasionar graves alteraciones al suelo.

  Irreversibilidad Baja: Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la poca extensión que representan estos cultivos en el área se pueden realizar actividades de reconversión agrícola que mitiguen la presión.

- Minería

  Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que las zonas que están destinadas para esta actividad es poca, no obstante el área de estudio se encuentra con buena potencialidad minera, lo cual puede ocasionar graves alteraciones al suelo.

  Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a que aún esta actividad no ha causado impactos directos en el área.

- Pérdida y deterioro de las coberturas naturales propias del ecosistema que protegen el suelo.

  Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que menos del 25% de las zonas forestales protectoras se encuentra con cobertura de bosque natural, la gran mayoría del territorio se encuentra con pastos para mantener sistemas de ganadería extensiva, las cuales impactan ocasionando deforestación de amplias zonas para pastoreo, el pisoteo, compactación de suelo y ramoneo de plántulas, lo que también impide la regeneración natural. Si se elimina la cubierta vegetal, aumenta la reflectividad, con lo cual se incrementa la reflexión de calor solar. En los suelos secos aumenta la absorción por radiación, y ello hace que tales

suelos sean más calientes. Sus mayores temperaturas aumentan las tasas de mineralización, afectando en definitiva su estabilidad y estructura, viéndose reducida su resistencia, quedando así más expuestos a la erosión. Por otra parte, para el caso de La Unión se sabe que la zona de pie de monte ha estado tradicionalmente cubierta con vegetación sub-xerofítica pero paulatinamente se ha visto afectada por implementación de algunos cultivos como maracuyá, uva y cultivos semestrales. Los procesos productivos en los que se expande la frontera agrícola, quema de cultivos, mantenimiento de cultivos limpios y semilimpios, malos sistemas de riego, drenaje y mecanización en cultivos deterioran el suelo y aumentan los procesos de erosión

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que el cambio en las coberturas naturales ha sido evidente, de estas solo el 36,98% ocupan el territorio, mientras que las coberturas transformadas ocupan el mayor porcentaje del área. De estos tipos de coberturas, la matriz predominante es de pastos para ganadería extensiva. En cuanto a los sistemas agrícolas, estos ocupan muy poca extensión en el área, lo que respectan a árboles frutales (16,37 ha), Cacao (3,23 ha), Caña de azúcar (182, 09 ha), Café (26,98 ha), Café- plátano (39,43 ha) Cítricos (14,81 ha), Guayabo (11,04 ha), melón (7,99 ha), Maracuyá (0.56 ha), maíz (53,63 ha), Pasto de corte (107,89 ha), Papaya (3,51 ha), soya (1,20 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (43,10 ha).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, sobre pastoreo, ganadería no estabulada, pisoteo)

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión (el principal o uno de los principales) ya que el 57,98% del área se encuentra en pastos para ganadería extensiva. En donde se impactan ocasionando deforestación para amplias zonas para pastoreo, el pisoteo, compactación de suelo y ramoneo de plántulas, lo que también impide la regeneración natural.

  Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo ya que mucha de las zonas destinadas para pastos se encuentran con erosión muy severa y severa, en las cuales los horizontes orgánicos están casi eliminados, ralentizando el proceso de regeneración de las coberturas naturales protectoras del suelo y así aumentando la dificultad en el manejo.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (Expansión de frontera, quema de cultivos, mantenimiento de cultivos limpios y semilimpios, malos sistemas de riego, drenaje y mecanización en cultivos)

Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que el área destinada para estas actividades es poca, no obstante se ha aumentado el cultivo de caña en zona de ladera, lo cual puede ocasionar graves alteraciones al suelo.

Irreversibilidad Baja: Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la poca extensión que representan estos cultivos en el área.

- Incendios naturales y/o provocados.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión ya que el área propensa a incendios abarca varios corregimientos en los tres municipios, en particular, se han venido presentando incendios en el corregimiento de Higueroncito, lugar que aún conserva áreas naturales en buen estado y fuentes de agua para consumo humano.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la poca ocurrencia y pequeña extensión que se presentan estos incendios en el área se pueden implementar barreras naturales como caminos que mitigarían en corto plazo la magnitud de las afectaciones.

- Deterioro de las características biológicas, físicas y químicas del suelo (Perdida de organismos formadores de suelo, degradación capa orgánica y salinización)

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación, ya que para el área, se presentan problemas por el monocultivo de caña, el uso de madurantes y la quema pre-cosecha las cuales son actividades que afectan la estructura fisicoquímica y biológica del suelo, también el uso excesivo de fertilizantes en el cultivo de frutales, la aplicación de riego con aguas contaminadas suscitan la aparición de problemas de salinización, reportándose ya en áreas de la zona plana. Existe una tendencia natural del distrito de riego RUT a la salinización de suelos causada por el flujo de corrientes subterráneas provenientes de los procesos de meteorización de las rocas, estas corrientes alimentan los niveles freáticos aflorando en las zonas más bajas del distrito. Por último, el riego por gravedad convencional aplica volúmenes excesivos de agua al inicio del surco lavando nutrientes y minerales del suelo. También, las zonas desprovistas de cobertura natural y con erosión severa y muy severa permiten este lavado y dificulta el establecimiento de plantas.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%). Lo que respecta a las zonas con erosión las cuales se encuentran desprovistas del horizonte A, suman el 32,85% del área. En cuanto a los sistemas agrícolas ocupan muy poca extensión en el área, lo que respectan a árboles frutales (18,86 ha), Cacao (3,24 ha), Caña de azúcar (182, 21 ha), Café (26,93 ha),

Café- plátano (48,11 ha) Cítricos (19,05 ha), Guayabo (21,94 ha), melón (24,20), Maracuyá (12,50 ha), maíz (77,24 ha), Plátano (0,25 ha), Papaya (3,5 ha), soya (1,21 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (81,15). Por otra parte, en cuanto a la recolección de residuos sólidos en Roldanillo el servicio se presta para los corregimientos de Santa Rita, Morelia, Higueroncito y Tierra blanca, para un cubrimiento del 20% en el área rural. En la Unión presta el servicio para el área urbana y rural de los centros poblados de San Luis y Pájaro de Oro. En la zona rural del municipio de Toro solo los tres centros poblados como San Francisco, El Bohío y San Antonio, localizados en la parte plana reciben la prestación del servicio de recolección de los residuos sólidos.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, sobre pastoreo, ganadería no estabulada, pisoteo)

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, ya que las zonas que se encuentran con cobertura de pastos para ganadería (57,98%), escasamente puede proteger el suelo de los procesos de erosión por lo que hoy en día el 32,85% presenta erosión muy severa.

  Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo ya que mucha de las zonas destinadas para ganadería extensiva ya se encuentran con erosión muy severa y severa, en las cuales los horizontes orgánicos están casi eliminados, demorando y alterando el proceso de regeneración de las coberturas naturales protectoras del suelo.

- Minería

  Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que el área destinada para estas actividades es poca, no obstante el área se encuentra con buena potencialidad minera, lo cual puede ocasionar graves alteraciones a los componentes biológicos y físicos del suelo.

  Irreversibilidad Baja: Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a que aún esta actividad no ha causado impactos directos en el área.

- Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos- pecuarios, agrícolas y domésticos

  Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión pues la disposición de residuos sólidos es más común que se haga en los cauces, no obstante el

riego que se realiza con estas aguas contaminadas puede causar graves problemas de alteración de la biota y de las características fisicoquímicas del suelo, como la salinización.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo ya que dentro del área de estudio son muy pocas las veredas que gozan del servicio de recolección de residuos sólidos.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (Expansión de frontera, quema de cultivos como caña, malos sistemas de riego, drenaje y mecanización en cultivos).

Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que son pocos los cultivos en los que se reportan este tipo de prácticas, como en el de la caña, uva, café y árboles frutales.

Irreversibilidad Baja: Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a que las actividades productivas se desarrollan en algunas zonas, las actividades de reconversión agrícolas podrían ser de muy fácil aplicación, disminuyendo así el impacto de la presión.

En las tablas 115 y 126 se resumen las calificaciones de las presiones y fuentes de presión del objeto de conservación.

Tabla 125. Calificación de las presiones del objeto de conservación

	Presiones		
	Alteración, deterioro y perdida de los horizontes del suelo (Erosión) que están generando desertificación	Pérdida y deterioro de las coberturas naturales propias del ecosistema que protegen el suelo	Deterioro de las características biológicas, físicas y químicas del suelo (Perdida de organismos formadores de suelo, degradación capa orgánica y salinización)
Alcance	Alto	Alto	Alto
Severidad	Muy Alto	Alto	Alto
Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**

Tabla 126. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación

Fuentes de presión	Valor Global de la amenaza	**Presión**	Alteración, deterioro y perdida de los horizontes del suelo (Erosión) que están generando desertificación	Pérdida y deterioro de las coberturas naturales propias del ecosistema que protegen el suelo	Deterioro de las características biológicas, físicas y químicas del suelo (Perdida de organismos formadores de suelo, degradación capa orgánica y salinización)
		Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**
		Contribución	Alto	Alto	Alto
Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva	**Muy Alto**	Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de la fuente	**Alto**	**Alto**	**Alto**
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**Alto**	**Alto**
		Contribución	Bajo	Bajo	Bajo
Practicas agrícolas inadecuadas	**Bajo**	Irreversibilidad	Bajo	Bajo	Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**
		Contribución	Bajo	Medio	Bajo
Minería	**Bajo**	Irreversibilidad	Bajo	Bajo	Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**Bajo**	**Bajo**
Incendios naturales y/o provocados		Contribución		Medio	
	Medio	Irreversibilidad		Medio	
		Valor jerárquico de la fuente	-	**Medio**	-
		Magnitud de la amenaza	**-**	**Medio**	**-**
		Contribución			Medio
	Medio	Irreversibilidad			Alto
Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos		**Valor jerárquico de la fuente**	-	-	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**-**	**-**	**Medio**

5.6.3. Objeto de conservación-Bosque natural denso

Presiones

- Pérdida y deterioro de la vegetación natural del bosque natural denso.

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que en la actualidad el bosque natural denso ocupa un área muy pequeña (425, 22 ha). Estos bosques secos son los más frágiles y difíciles de restaurar, además presenta mayor potencial de perdida de diversidad por fragmentación. La pérdida de cobertura además de representar una pérdida directa de especies vegetales, implica una alteración en las condiciones micro-climáticas en la periferia de los fragmentos de bosques, denominado efecto de borde, este efecto ocasiona una reducción en la humedad y un aumento en la intensidad de luz y la temperatura. Lo que puede generar la perdida de especies típicas de sotobosque, dominancia de especies generalistas (que soportan estas condiciones), causar la muerte a plántulas e impedirá la germinación de semillas. Por otra parte, según información suministrada por la comunidad, la extracción de elementos vegetales se da en amplia magnitud, ya sea para uso doméstico o para posteadura, de igual forma la comunidad advierte sobre la perdida puntual y escasez de algunos elementos vegetales maderables.

Alcance alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que esta cobertura ocupa el 3,92% del área, su principal factor de disminución, es la ampliación de zonas para ganadería extensiva, la cual ocupa 57.98% del área. Lo que respecta a los sistemas agrícolas ocupan muy poca extensión en el área, distribuyéndose así: los árboles frutales (18,86 ha), Cacao (3,24 ha), Caña de azúcar (182, 21 ha), Café (26,93 ha), Café- plátano (48,11 ha) Cítricos (19,05 ha), Guayabo (21,94 ha), melón (24,20), Maracuyá (12,50 ha), maíz (77,24 ha), Plátano (0,25 ha), Papaya (3,5 ha), soya (1,21 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (81,15).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (ampliación de zonas de potrero, ganadería no estabulada, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión. Ya que el establecimiento de zonas para la ganadería extensiva ocupa un gran porcentaje del área y las consecuencias que esta trae para el bosque natural han sido notables.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de

tiempo ya que el bosque natural se ha reducido y alterado en una gran proporción, ocasionando serios problemas al intentar realizar acciones para mejorarlo.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (ampliación de la frontera, uso de agro tóxicos en cultivos de café, cultivos limpios intensivos).

  Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que los sistemas agrícolas afectan en pequeña proporción al objeto de conservación, no obstante la ampliación de sitios para cultivos podría generar procesos de deforestación a pequeña escala.

  Irreversibilidad Baja: Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a que las actividades productivas se desarrollan en algunas zonas, las actividades de reconversión agrícolas podrían ser de muy fácil aplicación, disminuyendo así el impacto de la presión.

- Extracción ilícita de elementos vegetales- ornamentales y maderables característicos del bosque denso

  Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que las comunidades locales hacen constante uso de los recursos biológicos del bosque, en el que se cuentan árboles para madera y especies ornamentales.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas debido a que los fragmentos de bosque son muy reducidos, requiriendo de un gran número de actividades para su conservación. Además las comunidades hacen constante uso de los recursos del bosque, en algunos casos, hay interés lucrativo.

- Débil conciencia ambiental- para hacer uso sostenible de los recursos del bosque

  Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular debido a que las comunidades hacen un uso irracional desconociendo los beneficios de los bosques, esto como se hace con fines lucrativos, son algunas especies las que se encuentran afectadas por esto, como lo son las orquídeas.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas ya que para minimizar este impacto se necesita aumentar el número de actividades de educación ambiental, además de fortalecer aquellos procesos que ya se vienen desarrollando en la zona, como el grupo de vigías ambientales de Roldanillo. Así, en un periodo de mediano plazo podría mitigarse esta causa.

- Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos.

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que las comunidades manifiestan hacer uso de los recursos del bosque, en este caso para leña, construcción y domestico

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas ya que se debe invertir en educación ambiental y en alternativas de aprovechamiento sostenible para la comunidad, las cuales podrían ser implementadas en poco tiempo.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión, ya que las zonas donde se desarrollan la mayoría de incendios afecta en muy poca proporción las áreas donde se presenta esta cobertura, no obstante es de resaltar que toda el área es susceptible a incendio, por sus condiciones físicas.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión. Pues se deben disponer de herramientas del paisaje que mitiguen los incendios, además de talleres de educación ambiental sobre el manejo de los incendios en los bosques. Permitiendo desarrollar un gran número de actividades que mitigarían la presión.

- Disminución de la conectividad ecológica del bosque natural

Severidad alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que para el área de estudio existen barreras generadas por la ganadería extensiva, prácticas agrícolas incompatibles, incendios provocados. Esto ha conllevado a que menos del 25% de la cobertura de bosque natural se encuentren en áreas destinadas para la protección forestal (F3). En cuanto a las actividades agrícolas estas intervienen de manera negativa sobre la diversidad vegetal, por un lado la agricultura tradicional conlleva el uso de plaguicidas lo que produce la muerte a diferentes tipos de plantas e insectos, lo que altera las poblaciones vegetales y disminuye el número de polinizadores posibles, adicionalmente, pude ocasionar invasiones de especies introducidas. Por ultimo todas estas barreras dificultan el tránsito de especies animales entre fragmentos aislados, con lo cual se restringen las funciones de polinización y dispersión de semillas, así se afecta gravemente los procesos de regeneración natural del bosque.

Alcance alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que esta cobertura ocupa el 3,92% del área, su principal factor de disminución, es la ampliación de zonas para ganadería extensiva, la cual ocupa 58% del área. Lo que respecta a los sistemas agrícolas ocupan muy poca extensión en

el área (árboles frutales (18,86 ha), Cacao (3,24 ha), Caña de azúcar (182, 21 ha), Café (26,93 ha), Café- plátano (48,11 ha) Cítricos (19,05 ha), Guayabo (21,94 ha), melón (24,20), Maracuyá (12,50 ha), maíz (77,24 ha), Plátano (0,25 ha), Papaya (3,5 ha), soya (1,21 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (81,15)).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Procesos de Poterizacion, ganado no estabulado, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas, extracción de especies para posteadura)

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión, ya que la mayoría de zonas se encuentra en pastos para ganadería extensiva, lo cual es una matriz que genera cambios negativos importantes, que en muchos casos impiden la regeneración del bosque.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas. Pues la extensión de estas zonas de ganadería extensiva suma una gran proporción dentro del área, lo cual impide que las estrategias de conservación logren mitigar la presión en corto tiempo y requieran de un esfuerzo considerable.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (cultivos en zonas forestales protectoras).

  Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que son pocos los cultivos en el área, no obstante la mayor pérdida de conectividad se daría con la destrucción de los bosques forestales protectores para la implementación de cultivos.

  Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, ya los cultivos que se desarrollan en el área son de poca extensión, las actividades de reconversión agrícola podrían desarrollarse e implementarse en corto tiempo.

- Incendios naturales y/o provocados

  Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular, ya que las zonas donde se desarrollan la mayoría de incendios afecta en muy poca proporción las áreas donde se presenta esta cobertura.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas. Pues se deben disponer de herramientas del paisaje que mitiguen los incendios, además de talleres de educación ambiental sobre el manejo de los incendios

en los bosques, lo que permitiria desarrollar un gran número de actividades que impactarían en mitigar la presión.

- Alteración de los procesos de regeneración natural del bosque

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que la ganadería afecta los procesos de regeneración natural dado el alto consumo de plántulas y la compactación que produce el ganado, adicionalmente en la adecuación de áreas para ganadería se implementan especies herbáceas muy competitivas que evitan el crecimiento de especies nativas. Los fragmentos boscosos evaluados en el área de estudio para la caracterización biológica se encuentran rodeados o en cercanías a áreas productivas dedicadas a la agricultura, la cual por un lado conlleva el uso de plaguicidas lo que produce la muerte a diferentes tipos de plantas e insectos, lo que altera las poblaciones vegetales y disminuye el número de polinizadores posibles, adicionalmente, pude ocasionar invasiones de especies introducidas. Por otro lado, los incendios

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que esta cobertura ocupa el 3,92% del área, su principal transformación ha sido hacia la ampliación de zonas de pastos para ganadería extensiva, la cual ocupa 57.98% del área. Lo que respecta a los sistemas agrícolas ocupan muy poca extensión en el área, a saber los árboles frutales (18,86 ha), Cacao (3,24 ha), Caña de azúcar (182, 21 ha), Café (26,93 ha), Café- plátano (48,11 ha) Cítricos (19,05 ha), Guayabo (21,94 ha), melón (24,20), Maracuyá (12,50 ha), maíz (77,24 ha), Plátano (0,25 ha), Papaya (3,5 ha), soya (1,21 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (81,15).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, ganado no estabulado, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas, madera para posteadura)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión, ya que una gran proporción se encuentra con pastos para ganadería extensiva, donde hay una alta tasa de deforestación, un consumo elevado de plántulas y se compactan y erosionan los suelos dejándolos inertes e inútiles.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, ya que en estas zonas de deben implementar estrategias de conservación, como sistemas silvopastoriles, en donde se permita la regeneración del bosque.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues los incendios provocan perdida de especies, cambios en la estructura y composición florística y en la capacidad de sustento del sistema natural, impidiendo su regeneración natural. No obstante aunque la zona es propensa a estos, son pocos los incendios que se dan en el área, siendo estos asociados a las prácticas agrícolas tradicionales y a los asentamientos humanos.

Irreversibilidad Baja: Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión ya que las quemas se dan como práctica agrícola tradicional y los incendios naturales, se dan en el pie de monte, cerca de zonas agrícolas y con presencia de asentamientos humanos, los cuales ocupan poca extensión en el área. En estas zonas se debe planificar el paisaje creando barreras naturales como cauces, caminos, entre otros que sirvan para evitar la expansión incontrolada de los incendios forestales que se presenten en la zona.

En las tablas 127y 128 se presentan las calificaciones de las presiones y fuentes de presión, además del estado de amenaza del objeto de conservación:

Tabla 127. Calificación de las presiones del objeto de conservación

	Presiones		
	Pérdida y deterioro de la vegetación natural del bosque natural denso	Disminución de la conectividad ecológica del bosque natural	Alteración de los procesos de regeneración natural del bosque
Alcance	Alto	Alto	Alto
Severidad	Alto	Alto	Alto
Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**

Tabla 128. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación

Fuentes de presión	Valor Global de Amenaza	**Presión**	Pérdida y deterioro de la vegetación natural del bosque natural denso	Disminución de la conectividad ecológica del bosque natural	Alteración de los procesos de regeneración natural del bosque
		Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**
		Contribución	Alto	Alto	Alto
Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva	Alto	Irreversibilidad	Alto	Medio	Medio
		Valor jerárquico de la fuente	**Alto**	**Medio**	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**Medio**	**Medio**
		Contribución	Bajo	Bajo	
Prácticas agrícolas inadecuadas	Bajo	Irreversibilidad	Bajo	Bajo	
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	**Bajo**	-
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**Bajo**	**-**
		Contribución	Medio		
Extracción ilegal de elementos vegetales	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
		Contribución	Medio		
Débil conciencia ambiental	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos		Contribución	Alto		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
		Contribución	Medio	Medio	Medio
Incendios naturales y/o provocados	Medio	Irreversibilidad	Bajo	Medio	Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	**Medio**	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**Medio**	**Bajo**

5.6.4. Objeto de conservación-Arbustal y matorral denso.

Presiones

- Perdida y deterioro de la vegetación natural del arbustal y matorral denso

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación, ya que para el área de estudio se sabe que la zona de pie de monte ha estado tradicionalmente cubierta con vegetación de arbustales y matorrales pero paulatinamente se ha visto afectada por implementación de pastos para ganadería extensiva. Además de algunos cultivos como maracuyá, uva y cultivos semestrales, actualmente el cultivo de la caña se ha venido desplazando hacia las zonas de ladera, trayendo consigo sus efectos negativos, al utilizar agrotoxicos y malas prácticas como la quema y mecanización en suelos poco aptos para esto. Otros problemas asociados es la entresaca de especies maderables ya sea para la construcción, arreglo de posteadura o para combustión.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%). ya que su principal factor de disminución, es la ampliación de zonas de pastos para ganadería extensiva, la cual ocupa 57,98% del área. Lo que respecta a los sistemas agrícolas ocupan muy poca extensión en el área, a saber los árboles frutales (18,86 ha), Cacao (3,24 ha), Caña de azúcar (182, 21 ha), Café (26,93 ha), Café- plátano (48,11 ha) Cítricos (19,05 ha), Guayabo (21,94 ha), melón (24,20), Maracuyá (12,50 ha), maíz (77,24 ha), Plátano (0,25 ha), Papaya (3,5 ha), soya (1,21 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (81,15).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, ganado no estabulado, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas, sobrepastoreo, extracción de madera para cercos).

Contribución Muy Alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión en particular (el principal o uno de los principales). Ya que gran parte del área conflicto se encuentra porque la cobertura se ha transformado en pastos para ganadería extensiva.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo. Ya que la recuperación de estas zonas requeriría de la implementación de múltiples estrategias de manejo del paisaje, procesos de educación ambiental entre otras actividades que se deben desarrollar a términos de largo plazo.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (uso de agrotoxicos en cultivos de frutales, cultivos en franjas forestales protectoras, monocultivo de caña, quema de cultivos, sistemas de riego y drenajes ineficiente).

  Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular. Pues algunas zonas que antes se mantenían con esta cobertura natural han sido transformadas para el mantenimiento de algunos cultivos, en algunos casos la ampliación de estas zonas ha permitido el establecimiento de cultivos como la caña, la cual deteriora muy fácil el suelo.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas. Dado que las zonas de cultivos son pocas en el área, la implementación de actividades de reconversión agrícola, podrían contribuir a la recuperación de esta cobertura en corto tiempo.

- Incendios naturales y/o provocados

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, ya que los incendios que se dan en la zona, se presenta principalmente en la zona del pie de monte donde son en su mayoría áreas arbustivas bajas, herbazales y pastos en áreas onduladas con periodos prolongados de sequía. Las cuales fácilmente se prenden y se propagan con facilidad por efecto de los vientos.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo. Pues se deben implementar estrategias de mitigación de incendios creando barreras naturales como cauces, caminos, entre otros que sirvan para evitar la expansión incontrolada de los que se presenten en la zona.

- Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos.

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que en muchos de los corregimientos del área las personas extraen elementos vegetales de los arbustales y matorrales aledaños. En su mayoría, esta extracción se da en las zonas ripiaras donde se conoce por parte de la comunidad que existe una extracción masiva de Caña brava.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas ya que se deben implementar medidas de manejo para algunas especies, como la Caña brava y la guadua, estos procesos deben ser acompañados por actividades de educación ambiental a mediano plazo.

- Extracción ilícita de elementos vegetales maderables

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que las comunidades locales hacen constante uso de los recursos maderables del arbustal matorral, en ciertos casos se les utiliza en la reparación o construcción de estructuras o viviendas, esto ocurre con la guadua y la caña brava entre otras.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas debido a que los fragmentos de bosque son muy reducidos, requiriendo de un gran número de actividades para su conservación. Además las comunidades hacen constante uso de los recursos del bosque, en algunos casos, hay interés lucrativo.

- Alteración de los procesos de regeneración natural del Arbustal y matorral

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que la ganadería afecta los procesos de regeneración natural dado el alto consumo de plántulas y la compactación que produce debido al peso de estos animales, adicionalmente en la adecuación de áreas para ganadería se implementan especies herbáceas muy competitivas que evitan el crecimiento de especies nativas. Los fragmentos boscosos evaluados en el área de estudio se encuentran rodeados por áreas productivas dedicadas a la agricultura o a la ganadería, en todos se reportó el ingreso ocasional de ganado. En el muestro de hierbas y plántulas de especies leñosas se encontró que con frecuencia los sub cuadrantes contenían plántulas de especies leñosas que no se encontraron en esa parcela y en ocasiones que no se encontraron como adultos en todo el estudio.

En total se registraron 48 especies herbáceas y 33 especies leñosas en forma de plántula. De estas especies leñosas el 22 fueron registradas dentro del estudio de estructura y composición vegetal y 9 de ellas nunca se registraron como adultos en el área total de muestreo (0.3 ha), la abundancia de plántulas es acorde con las especies más abundantes presentadas en el estudio de estructura vegetal, siendo *Eugenia procera* la más abundante con 171 plántulas, seguida de Zanthoxylum *rigidum, y Amyris pinnata* con 32 y 29 plántulas respectivamente.

En su mayoría las especies más abundantes en el estudio de estructura y composición, se consideran como especies pioneras intermedias, tal es el caso de *Eugenia procera, Citharexylum kunthianum, Zanthoxylum sp., Croton gossypiifolius, Psidium guineense, y Myrsine guinanensis* (Vargas 2013). Por lo contrario se encuentra pocas especies que se consideren se estado sucesional tardío, en este caso se tiene a *Amyris pinnata* sucesional, *Erythroxylon sp*.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%)ya que esta cobertura ocupa el 19,70% del área, su principal factor de disminución, es la ampliación de zonas de pastos para ganadería extensiva, la

cual ocupa 57,98% del área. Lo que respecta a los sistemas agrícolas ocupan muy poca extensión en el área, a saber los árboles frutales (18,86 ha), Cacao (3,24 ha), Caña de azúcar (182, 21 ha), Café (26,93 ha), Café- plátano (48,11 ha) Cítricos (19,05 ha), Guayabo (21,94 ha), melón (24,20), Maracuyá (12,50 ha), maíz (77,24 ha), Plátano (0,25 ha), Papaya (3,5 ha), soya (1,21 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (81,15).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, ganadería no estabulada, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas, sobrepastoreo, madera para posteadura)

  Contribución Muy Alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión particular (el principal o uno de los principales) ya que el establecimiento de zonas de pastos para ganadería extensiva trae consigo la destrucción de la cobertura vegetal e impide la regeneración natural, ya que el ganado consume las plántulas y compacta el suelo debido a su peso.

  Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo. Pues estas zonas requieren de múltiples estrategias del manejo del paisaje que se deben desarrollar por largo tiempo ya que los suelos en los que hay ganadería extensiva se encuentran en grave estado de deterioro por erosión, muy severa y severa.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (uso de agrotoxicos en cultivos de frutales, cultivos en franjas forestales protectoras, monocultivo de caña, quema de cultivos, sistemas de riego y drenajes ineficiente).

  Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que los efectos producidos por las actividades agrícolas se da en muy poca extensión en el área, y son generados por el uso de agrotoxicos, cultivos en franjas forestales protectoras, monocultivo de caña, quema de cultivos, sistemas de riego y drenajes ineficientes los cuales impiden los procesos de regeneración natural.

  Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión. Ya que las zonas de cultivos ocupan poca extensión en el área, las actividades de reconversión agrícola podrían mitigar la presión en corto plazo.

- Bajo desarrollo científico investigativo- sobre los procesos de regeneración natural del Arbustal y matorral

  Contribución Alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión particular (el principal o uno de los principales). Ya que la falta de conocimiento científico sobre los

procesos de regeneración natural podría ocasionar que se tomen malas medidas de manejo y así no contribuir eficazmente a la restauración de esta cobertura.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas pues es necesario implementar programas de investigación los cuales requieren de gran costo y tiempo, para su desarrollo.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, ya que los incendios que se dan en la zona, se presenta principalmente en la zona del pie de monte donde son en su mayoría áreas arbustivas bajas, herbazales y pastos en áreas onduladas con periodos prolongados de sequía. Las cuales fácilmente se prenden y se propagan con facilidad por efecto de los vientos. En estos incendios también se pierden una gran cantidad de plántulas y semillas.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo. Particularmente en este ecosistema de poca resiliencia, se requieren de mucho tiempo y, en muchos casos de acciones de restauración pues se deben implementar estrategias de mitigación de incendios creando barreras naturales como cauces, caminos, entre otros que sirvan para evitar la expansión incontrolada de los que se presenten en la zona.

- Alteración de elementos faunísticos típicos de la cobertura natural del Arbustal y matorral.

Severidad Media: Es probable que la presión deteriore moderadamente una porción del objeto de conservación ya que algunos elementos faunísticos como la Torcaza colorada (*Patagioenas subvinacea*) tuvieron un solo registro durante el trabajo de caracterización biológica. Adicionalmente existe una escases en especies de gran tamaño entre carnívoros como las rapaces representadas principalmente por el Gavilán caminero (*Rupornis magnirostris*) y los frugívoros grandes representados por la Guacharaca colombiana (*Ortalis colombiana*). Ambas especies ampliamente distribuidas y que podemos encontrar en ambientes intervenidos. Por otro lado, en los mamíferos terrestres muchas de estas especies solo se observaron una vez o fueron reportadas por la comunidad, lo cual genera gran preocupación pues especies como *Cerdocyon thous, Leopardus tigrinus, Eira barbara, Bassaricyon gabbii*, *Potos flavus, Cuniculus paca, Dasyprocta punctata*) presenta un grado de amenaza local y regional importante debido a los usos culturales que se les da estos mamíferos. En cuanto a los Herpetos, la aparición de nuevas especies invasoras, como la Rana toro, la Rana Platanera y los Geckos se suman como importantes indicadores de la alteración de la composición

natural de especies. Algunas de estas especies como la rana toro, se han demostrado como importantes al desplazar otras especies, pues sus hábitos alimenticios son voraces.

Alcance Medio: Es probable que la presión tenga un alcance local y afecte algunas localizaciones (25-50%), ya que esta cobertura ocupa el 19,70% del área y su principal factor de alteración lo genera la ganadería extensiva que ocupa 57,98% del área. Por otra parte, la comunidad manifestó hacer uso de algunos animales para el consumo humano, este tipo de actividad se da en algunos corregimientos en la zona de ladera.

Fuentes de presión

- Introducción de especies exóticas- (Rana Toro, Rana Platanera y Geckos)

  Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que estas especies son reconocidas como importantes amenazas para la biota nativa. No obstante, estas especies no se encuentran distribuidas en toda el área de estudio, pues algunos requerimientos ecológicos han funcionado como limitantes.

  Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas pues se debe invertir en investigación y control, lo cual requeriría de considerables costos y esfuerzo, no obstante algunas especies tienen buena información por lo que se les puede dar lineamientos de manejo a corto plazo e incluso pueden servir como fuente de proteína como en la Rana Toro.

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas, sobrepastoreo, madera para posteadura)

  Contribución Muy Alta, ya que las zonas destinadas para ganadería extensiva, eliminan, deterioran y fragmentan los parches de bosques hasta el punto de muchas especies desaparecen al no poder mantener poblaciones viables.

  Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo, ya que se necesitan investigaciones que permitan generar acciones de conservación sobre varias especies que no fueron observadas lo cual requeriría de mucho tiempo y recursos.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (uso de agrotoxicos en cultivos de frutales, Uso de trampas, monocultivo de caña, quema de cultivos).

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que algunas de las prácticas utilizadas se cazan indiscriminadamente algunos elementos faunísticos importantes, como los murciélagos y algunas aves.

Irreversibilidad Baja: pues los cultivos y donde se implementan estas prácticas ocurren en zonas muy pequeñas del área, en donde las actividades de reconversión agrícola y educación ambiental podrían mitigar la presión en corto plazo.

En las tablas 129 y 130 se presentan las calificaciones de las presiones y fuentes de presión, además del estado de amenaza del objeto de conservación:

Tabla 129. Calificación de las presiones del objeto de conservación

	Presiones		
	Perdida y deterioro de la vegetación natural del arbustal y matorral denso	Alteración de los procesos de regeneración natural del Arbustal y matorral	Alteración de elementos faunísticos típicos de la cobertura natural del Arbustal y matorral
Alcance	Alto	Alto	Medio
Severidad	Alto	Alto	Medio
Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Medio**

Tabla 130. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación

Fuentes de presión	Valor Global de Amenaza	**Presión**	Perdida y deterioro de la vegetación natural del arbustal y matorral denso	Alteración de los procesos de regeneración natural del Arbustal y matorral	Alteración de elementos faunísticos típicos de la cobertura natural del Arbustal y matorral
		Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Medio**
Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva		Contribución	Muy Alto	Muy Alto	
	Alto	Irreversibilidad	Alto	Alto	
		Valor jerárquico de la fuente	**Muy Alto**	**Muy Alto**	-
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**Alto**	**-**
Prácticas agrícolas inadecuadas		Contribución	Medio	Medio	Alto
	Medio	Irreversibilidad	Medio	Bajo	Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	**Bajo**	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**Bajo**	**Bajo**
Incendios naturales y/o provocados		Contribución	Alto	Alto	
	Medio	Irreversibilidad	Medio	Medio	
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	**Medio**	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**Medio**	**-**
Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos		Contribución	Alto		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
Bajo desarrollo científico investigativo		Contribución	Alto		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**

Introducción de especies exóticas		Contribución			Medio
	Bajo	Irreversibilidad			Medio
		Valor jerárquico de la fuente	-	-	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**-**	**-**	**Bajo**
Extracción ilegal de elementos vegetales		Contribución	Alto		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**

5.6.5. Objeto de conservación-Especies vegetales maderables (Cynophalla amplissima, Anacardium exelsum, Nectandra turbacensis, Brosimum alicastrum, Ocotea veraguensis).

Presiones

- Perdida de coberturas naturales para las poblaciones de especies vegetales maderables

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que las coberturas naturales representan el 36,59% del área de estudio. Estas áreas naturales se encuentran inmersas en grandes barreras creadas por ganadería extensiva, prácticas agrícolas incompatibles, carreteras, incendios provocados y la expansión urbana y rural. Además, de que estas coberturas representan una menor cuantía en el área, también se encuentran altamente fragmentadas, según el análisis Fragstats, el número de fragmentos de estas coberturas es alto, lo cual afecta los procesos de reclutamiento e interacción genética entre poblaciones, pudiendo propiciar en algunos casos endogamia. Adicionalmente la fragmentación ocasiona perdida de interacciones de tipo planta animal, ya que fragmentos pequeños no contienen el recurso suficiente para mantener una alta diversidad de fauna. También se dificulta el tránsito de especies animales entre fragmentos aislados, con lo cual se restringen las funciones de polinización y dispersión de semillas.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que la cobertura de bosque natural y arbustal matorral ocupan el 36,94% del área y su principal factor de alteración lo genera la ganadería extensiva que ocupa 58% del área. No obstante, los sistemas agrícolas con malas prácticas, en las que se utilizan agrotoxicos y se realizan cultivos limpios y semilimpios, con mecanización y quema de los mismos, también afecta la cobertura natural al impedir la regeneración natural. Ya en menor medida, la extracción selectiva de especies también ocasiona perdida de cobertura natural, aun más cuando no se tiene previsto las prácticas de manejo forestal adecuadas para la zona y se hace extracción desmedida de elementos vegetales.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, ganadería no estabulada, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas, sobrepastoreo)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión. Ya que estas áreas de pastos desprovistas de vegetación arbórea y arbustiva genera la perdida de especies típicas de sotobosque, dominancia de especies generalistas (que soportan estas condiciones), causar la muerte a plántulas e impedirá la germinación de semillas.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo, ya que se necesita la implementación de sistemas silvopastoriles y la recuperación de las zonas de protección forestal que se encuentran en pastos.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (cultivos en franjas forestales protectoras, monocultivo de caña, quema de cultivos).

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues al ampliarse las zonas de cultivos, se elimina la cobertura natural para establecer sistemas productivos que deterioran el suelo, muchos de estos cultivos se realizan en zonas forestales protectoras, como al borde de las quebradas.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión ya que las zonas destinadas para cultivos dentro del área son muy pocas, las actividades desarrolladas de reconversión agrícola podrían generar resultados en corto plazo.

- Débil conciencia ambiental- para hacer uso sostenible de los recursos maderables

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues la comunidad realiza extracción selectiva de especies sin tener algún manejo, algunas de estas extracciones se realizan en las franjas forestales protectoras, deteriorando estas zonas para el establecimiento de nuevos individuos.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas ya que se debe desarrollar un fuerte trabajo social para reducir los procesos de deforestación, lo cual puede requerir costos y tiempo considerables.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que los incendios acaban con toda la cobertura natural de las zonas, cuando son recurrentes, los procesos de regeneración natural se alteran, ocasionando dominancia de especies generalistas y de alta resistencia ante estos disturbios.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, ya que algunos de los impactos de incendios forestales eventuales y de poca extensión suelen ser revertidos por la propia naturaleza en un tiempo relativamente corto. No obstante, se necesita la creación de barreras naturales que los prevengan, lo cual puede devengar costos y esfuerzos considerables.

- Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos.

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión, ya que existe un constante uso por parte de la comunidad, el cual se centra en las especies maderables. EL cual ha llegado hasta el punto de que algunas poblaciones se han disminuido y los pobladores ahora las consideran escazas.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo ya que se deben realizar investigaciones sobre estas especies para poder implementar medidas de manejo, lo que significaría una inversión de tiempo, costos y esfuerzo considerables. Además se debe desarrollar un fuerte trabajo social para registrar cuales son, con que fines y hasta qué punto representan el sustento a quienes las extraen, esto puede requerir costos y tiempo igualmente considerables.

- Alteración de la estructura y composición natural de las poblaciones de especies vegetales maderables.

Severidad Alta: Es probable que la presión elimine una porción del objeto de conservación ya que ciertos elementos vegetales son extraídos por atributos puntuales, como la calidad de su madera, de esta forma existe una presión selectiva que puede poner en riesgo las poblaciones de especies de interés económico, cultural y ecológico. Se debe resaltar que las interacciones de este ecosistema pueden ser muy complejas y la pérdida de un elemento puede significar una grave alteración. Dentro del área de estudio la extracción puntal puede ser la causa de la baja presencia de especies de las familias Lauraceae y Meliaceae que suelen ser abundantes en este tipo de ecosistemas y que son de reconocido uso maderero.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga un alcance local y afecte algunas localizaciones (25-50%). Las coberturas naturales ocupan solo el 36,98% del área y se encuentran fragmentadas y dispersas por el territorio. No obstante estas aún mantienen en cierto grado una conectividad ecológica, dado que alrededor de la mitad de las especies está siendo compartida en por lo menos dos municipios.

<u>Fuentes de presión</u>

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, ganadería no estabulada, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas, sobrepastoreo).

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular. Ya que la matriz de pastos para ganadería extensiva ocupa una gran proporción del área, se ha generado una destrucción y deterioro de las coberturas naturales impidiendo el establecimiento de plántulas de

especies maderables y que así haya reclutamiento. Por otra parte, una gran cantidad de animales polinizadores y dispersores se pierden ya que se crea una matriz de condiciones extremas.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo pues son muchas las zonas desprovista de vegetación donde las poblaciones de estas especies no pueden establecerse, con este panorama se necesitaría de una gran cantidad de estrategias del manejo del paisaje para poder mitigar la presión, lo cual abarcaría periodos de tiempo largo, con altos esfuerzos y costos.

- Bajo desarrollo científico investigativo- sobre las especies vegetales maderables.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que muchas especies carecen de planes de manejo por la poca información científica que se ha desarrollado en la zona, esto propicia que se haga un uso inadecuado de los recursos maderables. Tales extracciones han llegado hasta el punto de que algunas especies se les reconozcan por la gente como escazas en muchas localidades en el área.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas. Debido a que se necesitaría del desarrollo de investigaciones sobre las especies maderables de la zona, lo cual requeriría de tiempo y esfuerzos considerables, no obstante también se requeriría reforzar el trabajo con la comunidad para el desarrollo de alternativas de conservación.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, ya que muchas especies desaparecen tras los incendios, no obstante si estos son recurrentes podrían afectar los procesos de regeneración natural y alterar la estructura de las poblaciones.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, pues se necesitan crear barreras naturales para mitigar y prevenir incendios, además de reforzar el trabajo con las comunidades para desarrollar alternativas de conservación que no implique la quema, como en los cultivos.

- Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos.

Contribución Muy Alta: La comunidad hace un uso constante del recurso de los bosques, teniendo una preferencia hacia el recurso maderable. A raíz de esto muchas especies han ido escaseando por la tala selectiva, encontrándose en algunos parches de bosque ejemplares en estado de plántula.

Irreversibilidad Alta: El restablecimiento de poblaciones viables de especies requiere de un manejo especial. Además se tendría que fortalecer el trabajo social con la comunidad para desarrollar estrategias de control y vigilancia para prevenir nuevamente esta situación. En suma, todo esto requeriría de bastante tiempo, esfuerzo y costo.

- Extracción ilícita de elementos vegetales- ornamentales y maderables característicos del bosque denso

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, ya que las comunidades locales hacen constante uso de los recursos biológicos, en el que se cuentan las especies vegetales de uso maderables, teniendo una incidencia mayor sobre las especies de importancia economica.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas debido a que los fragmentos de bosque son muy reducidos, requiriendo de un gran número de actividades para su conservación. Además las comunidades hacen constante uso de los recursos del bosque, en algunos casos, hay interés lucrativo.

- Alteración de los procesos de regeneración natural de las poblaciones de especies maderables

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que la mayor parte del área se encuentra con pastos para ganadería extensiva, donde los proceso necesarios para la ampliación de potreros como la deforestación y el uso de herbicidas, el ramoneo y pisoteo de plántulas y la erosión por pata de vaca, ha causado alteraciones en los procesos de reclutamiento de individuos, esto se evidencia ya que de las 33 especies leñosas en forma de plántula solo 22 fueron registradas dentro del estudio de estructura y composición vegetal y 9 de ellas nunca se registraron como adultos en el área total de muestreo (0.3 ha). De igual forma la fragmentación que se da de los bosques puede estar influyendo en la dispersión de estas especies, tanto porque se pierden los polinizadores como los dispersores, ya que no encuentran camino hacia otros parches boscosos. En cuanto a las zonas de cultivos con malas prácticas agrícolas, además de representar una pérdida directa de especies vegetales, implica una alteración en las condiciones micro-climáticas en la periferia de los fragmentos de bosques, denominado efecto de borde, este efecto ocasiona una reducción en la humedad y un aumento en la intensidad de luz y la temperatura. Lo que puede generar la perdida de especies típicas de sotobosque, dominancia de especies generalistas (que soportan estas condiciones), causar la muerte a plántulas e impedirá la germinación de semillas.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%), ya que su principal factor de alteración es la ganadería extensiva y esta ocupa 58% del área. En cuanto a los sistemas agrícolas, según el mapa de uso actual ocupan una pequeña extensión del área que suma el 4,77%. Por otra parte, la comunidad manifestó hacer uso de

algunos elementos vegetales para leña, construcción, posteadura etc, este tipo de actividad se da en todos los corregimientos del área.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo de semillas y ramoneo de plántulas, sobrepastoreo)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión, ya que los procesos de ampliación de tierras para pastos, la introducción de ganado a zonas forestales, el pisoteo de semillas y ramoneo de plántulas y el sobre pastoreo se están dando en más del 56,98% del área.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas. Ya que serían necesarias un gran número de estrategias del manejo del paisaje, como la adecuación de tierras para ganadería silvopastoril, entre otras, las cuales a pesar de ser una buena alternativa, requerirían de un buen tiempo, esfuerzo y costos.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (cultivos en franjas forestales protectoras, monocultivo de caña, quema de cultivos).

Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que los sistemas agrícolas, según el mapa de uso actual ocupan una pequeña extensión del área que suma el 4,77%. Así, los procesos que resultan de estas prácticas inadecuadas ocupan una pequeña extensión en el área.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión pues son pocos los cultivos a los que se les debe realizar actividades de reconversión agrícola, además las actividades de educación ambiental podrían generar mayores impactos en los cultivadores y a bajos costos y esfuerzo.

- Bajo desarrollo científico investigativo- sobre los procesos de regeneración natural en estas especies

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que se carece de información científica sobre los procesos de regeneración de estas especies por lo cual la mayoría de estas no reciben un adecuado manejo en el área.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderados ya que es necesario el desarrollo de investigaciones que subsanen estos vacíos de información, las cuales pueden requerir esfuerzos y costos considerables.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado de la presión, debido a que las zonas de incendio se encuentran concentradas en algunas áreas permitiendo la regeneración natural de las poblaciones en otras zonas.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, pues esta se puede dar a partir de la implementación de medidas de manejo con la creación de barreras naturales como caminos y cauces entre otras, que resultan efectivas.

- Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos.

Contribución Muy Alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión particular (el principal o uno de los principales) pues la comunidad realiza un amplio uso del recurso maderable, manifestando que en toda el área se realizan talas selectivas de aquellas especies de alto valor económico, acabando así con los especímenes adultos.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo. Pues a pesar de que la tala selectiva se de en muchas comunidades del área, aún hay especies que en algunos casos pueden recuperar sus poblaciones silvestres de forma natural, lo cual minimizaría los costos. No obstante esto ameritaría el aumento de la vigilancia y el control sobre este factor, además de reforzar el trabajo social con la comunidad para generar nuevas alternativas económicas que minimicen esta presión, lo que requeriría una considerable inversión de tiempo y esfuerzo.

En las tablas 131 y 132 se presentan las calificaciones de las presiones y fuentes de presión, además del estado de amenaza del objeto de conservación.

Tabla 131 Calificación de las presiones del objeto de conservación

	Presiones		
	Perdida de coberturas naturales para las poblaciones de especies vegetales maderables	Alteración de la estructura y composición natural de las poblaciones de especies vegetales maderables.	Alteración de los procesos de regeneración natural de las poblaciones de especies maderables
Alcance	Alto	Muy Alto	Alto
Severidad	Alto	Alto	Alto
Presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**

Tabla 132. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación

Fuentes de presión	Valor Global de Amenaza	**Presión**	Perdida de coberturas naturales para las poblaciones de especies vegetales maderables	Alteración de la estructura y composición natural de las poblaciones de especies vegetales maderables.	Alteración de los procesos de regeneración natural de las poblaciones de especies maderables
		Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**
Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva		Contribución	Alto	Alto	Alto
	Alto	Irreversibilidad	Alto	Alto	Medio
		Valor jerárquico de la fuente	**Alto**	**Alto**	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**Alto**	**Medio**
Practicas agrícolas inadecuadas		Contribución	Medio		Bajo
	Bajo	Irreversibilidad	Bajo		Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	-	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**-**	**Bajo**
Débil conciencia ambiental		Contribución	Medio		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
Incendios naturales y/o provocados		Contribución	Alto	Alto	Medio
	Medio	Irreversibilidad	Medio	Medio	Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	**Medio**	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**Medio**	**Bajo**
Tala de árboles y arbustos para		Contribución	Alto	Muy Alto	Muy Alto

posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos	Muy Alto	Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto
		Valor jerárquico de la fuente	**Alto**	**Muy Alto**	**Muy Alto**
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**Alto**	**Alto**
Bajo desarrollo científico investigativo		Contribución		Medio	Medio
	Medio	Irreversibilidad		Medio	Medio
		Valor jerárquico de la fuente	-	**Medio**	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**-**	**Medio**	**Medio**
Extracción ilegal de elementos vegetales		Contribución	Alto		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**

5.6.6. Objeto de conservación-Mamíferos voladores (Frugívoros, nectarívoros e insectívoros).

Presiones

- Perdida de hábitats naturales para las poblaciones de especies de mamíferos voladores.

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que en el área de estudio las coberturas naturales representan el 36,59%. Estas coberturas que se han ido transformando, han dado como resultado un ambiente más simple en el que los mamíferos voladores al igual que el resto de los organismos se ven afectados. Principalmente por que disminuye la cantidad y calidad de los hábitats naturales propicios para las especies. Se pierden las condiciones y recursos requeridos (e.j. sustrato, alimento, refugio) haciendo que estas no puedan desarrollar sus actividades ecológicas eficientemente.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que más del 60% del área se encuentra con áreas transformadas que generan un gran número de barreras para estas especies. Estas áreas de acuerdo con el mapa de uso actual de suelo, se encuentran mayormente destinadas a coberturas de Pasto Natural (PCU), constituida por 6285,63 has que equivalen al 57,98% del área. En segundo lugar se encuentra la cobertura de vegetación subxerofítica (BNX), la cual está compuesta por 265,17 ha que representan el 2,45% del territorio en cuestión. En tercer lugar se ubica la cobertura de Rastrojo (RA) que se constituye de 1405,25 ha, las cuales equivalen al 12,96% del área de estudio. Y en cuarto lugar, con una pequeña participación encontramos el Bosque Natural (BND) que está constituido por el 425,22 ha del área representada por el 3,9% del área total.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión, dado que más del 57,98% se encuentra con cobertura de pastos para ganadería extensiva, una gran cantidad de hábitats se han perdido o deteriorado, también se han creado otro tipo de barreras que impiden el establecimiento de poblaciones viables de estas especies.

Irreversibilidad Alta: Pues la actividad de ganadería extensiva se da en gran proporción en el territorio, la implementación de estrategias de herramientas del paisaje requeriría de una gran cantidad de esfuerzo, costos y tiempo.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (Trampas en cultivos, monocultivo de caña, quema de cultivos y uso de agroquímicos).

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues al ampliarse las zonas de cultivos, se elimina la cobertura natural, perdiendo las condiciones y recursos requeridos para establecer poblaciones, además en muchos de estos cultivos se realizan prácticas en donde las especies se cazan y matan indiscriminadamente.

Irreversibilidad Baja: Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión ya que las zonas destinadas para cultivos dentro del área son muy pocas, las actividades desarrolladas de reconversión agrícola podrían generar resultados en corto plazo. Además se debe reforzar el trabajo social con la comunidad para desarrollar estrategias de conservación para la mitigación de esta presión.

- Débil conciencia ambiental- sobre las especies de mamíferos voladores

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues la comunidad desconoce el papel funcional de estas especies en el ecosistema por el contrario se asocian con el deterioro de las cosechas, por esto se realizan actividades de caza y eliminación de individuos.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas ya que se debe desarrollar un fuerte trabajo social para reducir los procesos de deforestación, además de labores de educación ambiental para desarrollar estrategias que mitiguen la presión.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que los incendios acaban con toda la cobertura natural de las zonas, eliminando los hábitats necesarios para el establecimiento de poblaciones.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas. ya que algunos de los impactos de incendios forestales eventuales y de poca extensión suelen ser revertidos por la propia naturaleza en un tiempo relativamente corto. No obstante, se necesita la creación de barreras naturales que los prevengan, lo cual puede devengar costos y esfuerzos considerables.

- Perdida de la estructura poblacional en las especies de mamíferos voladores.

Severidad Muy Alta: Es probable que la presión elimine una porción del objeto de conservación, ya que durante los muestreos de caracterización biológica del área la estructura, específicamente en términos de abundancia, había cambiado drásticamente. Ya que, en estudios pasados la abundancia de algunas especies era considerablemente mayor. Por ejemplo, en el año 2000, se capturaron 64 individuos de murciélagos, pertenecientes a 7 especies mientras que en el presente estudio se logró la captura de 25 individuos

correspondientes a cuatro especies. Esta disminución en la Abundancia muy probablemente se deba a la fragmentación y pérdida de hábitat a que estos ecosistemas han sido sometidos, durante décadas y que en los últimos años ha incrementado. Estos procesos producen reducción de la cantidad de hábitat, incremento en el número de parches de hábitat, reducción en el tamaño del parche de hábitat e incremento en el aislamiento de los parches. También puede estar asociado a la utilización de agroquímicos en los cultivos y a las prácticas que en estos se maneja, pues en muchos cultivos como en los de Uva, los murciélagos son cazados indiscriminadamente porque se les asocia a daños a la cosecha.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que más del 60% del área se encuentra con áreas transformadas que generan un gran número de barreras para estas especies. Estas áreas de acuerdo con el mapa de uso actual de suelo, se encuentran mayormente destinadas a coberturas de Pasto Natural (PCU), constituida por 6285,63 has que equivalen al 57,98% del área. En menor lugar se encuentra los cultivos como los de árboles frutales (18,86 ha), Cacao (3,24 ha), Caña de azúcar (182, 21 ha), Café (26,93 ha), Café- plátano (48,11 ha) Cítricos (19,05 ha), Guayabo (21,94 ha), melón (24,20), Maracuyá (12,50 ha), maíz (77,24 ha), Plátano (0,25 ha), Papaya (3,5 ha), soya (1,21 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (81,15).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (transformación de áreas naturales en pastos para ganadería extensiva).

Contribución Muy Alta: Ya que la matriz de pastos para ganadería extensiva ocupa una gran proporción del área, se ha generado una destrucción y deterioro de las coberturas naturales impidiendo el establecimiento de poblaciones viables de especies, dejando solo especies generalistas con una amplia gama de tolerancia hacia los disturbios.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo pues son muchas las zonas desprovista de vegetación donde las poblaciones de estas especies no pueden establecerse, con este panorama se necesitaría de una gran cantidad de estrategias del manejo del paisaje para poder mitigar la presión, lo cual abarcaría periodos de tiempo largo, con altos esfuerzos y costos.

- Bajo desarrollo científico investigativo- sobre las especies de mamíferos voladores.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que muchas especies carecen de medidas de manejo por la poca información científica que se ha desarrollado en la zona, esto propicia que se tenga un desconocimiento del papel funcional de estas especies dentro del ecosistema, dificultando las labores de conservación. El

desconocimiento las funciones ecológicas que cumplen estos organismos en el paisaje también ha propiciado la eliminación indiscriminada de especies en las zonas de cultivos.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, debido a que se necesitaría del desarrollo de investigaciones sobre las especies de mamíferos voladores de la zona y la función ecológica en el ecosistema, lo cual requeriría de tiempo y esfuerzos considerables, no obstante también se requeriría reforzar el trabajo con la comunidad para el desarrollo de alternativas de conservación.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (Trampas en cultivos, monocultivo de caña, quema de cultivos y uso de agroquímicos).

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión, pues al ampliarse las zonas de cultivos, se elimina la cobertura natural, perdiendo las condiciones y recursos requeridos para establecer poblaciones, además en muchos de estos cultivos se realizan prácticas en donde las especies se cazan y matan indiscriminadamente.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, ya que las zonas destinadas para cultivos dentro del área son muy pocas, las actividades desarrolladas de reconversión agrícola podrían generar resultados en corto plazo. Además se debe reforzar el trabajo social con la comunidad para desarrollar estrategias de conservación para la mitigación de esta presión, lo cual requeriría de esfuerzo y costos considerables.

- Disminución de la composición natural de especies de mamíferos voladores.

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación. En la caracterización biológica se capturaron algunos individuos de murciélagos, pertenecientes a cuatro géneros e igual número de especies, todos agrupados en la familia Phyllostomidae. Esto demuestra que existe un cambio en la composición de especies pues son siete las que han sido registradas para la zona, mientras aquí solo fueron encontradas cuatro (*Carollia perspicillata, Artibeus lituratus, Glossophaga soricina* y *Sturnira ludovici*).

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que más del 60% del área se encuentra con áreas transformadas que generan un gran número de barreras para estas especies. Estas áreas de acuerdo con el mapa de uso actual de suelo, se encuentran mayormente destinadas a coberturas de Pasto Natural (PCU), constituida por 6285,63 has que equivalen al 57,98% del área. En menor lugar se encuentra los cultivos como los de árboles frutales (18,86 ha), Cacao (3,24 ha), Caña de azúcar (182, 21 ha), Café (26,93 ha), Café- plátano (48,11 ha) Cítricos (19,05 ha), Guayabo (21,94 ha), melón (24,20), Maracuyá (12,50 ha), maíz (77,24 ha), Plátano (0,25 ha), Papaya (3,5 ha), soya (1,21 ha), tomate-frijol (3,84 ha), uva (81,15).

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (transformación de áreas naturales en pastos para ganadería extensiva).

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, ya que la matriz de pastos para ganadería extensiva ocupa una gran proporción del área, se ha generado una destrucción y deterioro de las coberturas naturales impidiendo el establecimiento de poblaciones viables de especies, dejando solo especies generalistas con una amplia gama de tolerancia hacia los disturbios.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo pues son muchas las zonas desprovista de vegetación donde las poblaciones de estas especies no pueden establecerse, con este panorama se necesitaría de una gran cantidad de estrategias del manejo del paisaje para poder mitigar la presión, lo cual abarcaría periodos de tiempo largo, con altos esfuerzos y costos.

- Bajo desarrollo científico investigativo- sobre las especies de mamíferos voladores.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que muchas especies carecen de medidas de manejo por la poca información científica que se ha desarrollado en la zona, esto propicia que se tenga un desconocimiento del papel funcional de estas especies dentro del ecosistema, dificultando las labores de conservación. El desconocimiento las funciones ecológicas que cumplen estos organismos en el paisaje también ha propiciado la eliminación indiscriminada de especies en las zonas de cultivos.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, debido a que se necesitaría del desarrollo de investigaciones sobre las especies de mamíferos voladores de la zona, lo cual requeriría de tiempo y esfuerzos considerables, no obstante también se requeriría reforzar el trabajo con la comunidad para el desarrollo de alternativas de conservación.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (Trampas en cultivos, monocultivo de caña, quema de cultivos y uso de agroquímicos).

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues al ampliarse las zonas de cultivos, se elimina la cobertura natural, perdiendo las condiciones y recursos requeridos para establecer poblaciones, además en muchos de estos cultivos se realizan prácticas en donde las especies se cazan y matan indiscriminadamente.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión ya que las zonas destinadas para cultivos dentro del área son muy pocas,

las actividades desarrolladas de reconversión agrícola podrían generar resultados en corto plazo. Además se debe reforzar el trabajo social con la comunidad para desarrollar estrategias de conservación para la mitigación de esta presión.

En las tablas 133 y 134 se presentan las calificaciones de las presiones y fuentes de presión, además del estado de amenaza del objeto de conservación.

Tabla 133. Calificación de las presiones del objeto de conservación

	Presiones		
	Perdida de hábitats naturales para las poblaciones de especies de mamíferos voladores	Perdida de la estructura poblacional en las especies de mamíferos voladores	Disminución de la composición natural de especies de mamíferos voladores
Alcance	Alto	Alto	Alto
Severidad	Alto	Muy Alto	Alto
Presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**

Tabla 134. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación.

Fuentes de presión	Valor Global de Amenaza	**Presión**	Perdida de hábitats naturales para las poblaciones de especies de mamíferos voladores	Perdida de la estructura poblacional en las especies de mamíferos voladores	Disminución de la composición natural de especies de mamíferos voladores
		Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**
Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva		Contribución	Alto	Alto	Alto
	Alto	Irreversibilidad	Alto	Medio	Alto
		Valor jerárquico de la fuente	**Alto**	**Medio**	**Alto**
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**Medio**	**Alto**
Prácticas agrícolas inadecuadas		Contribución	Medio	Alto	Medio
	Medio	Irreversibilidad	Bajo	Medio	Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	**Medio**	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**Medio**	**Bajo**
Débil conciencia ambiental		Contribución	Medio		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
Incendios naturales y/o provocados		Contribución	Medio		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
Bajo desarrollo científico investigativo		Contribución		Medio	Medio
	Medio	Irreversibilidad		Medio	Medio
		Valor jerárquico de la fuente	-	**Medio**	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**-**	**Medio**	**Medio**

5.6.7. Objeto de conservación-Paisaje orográfico.

Presiones

- Homogenización del paisaje

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que la homogenización del hábitat se viene dando por factores causales como el uso y manejo inadecuado, deforestación en pendientes pronunciadas y suelos frágiles, el cambio del uso del suelo para actividades agropecuarias representa el 57.98%, en la que se practica el sobrepastoreo, la ampliación de zonas de potrero que causan pérdida de la cobertura vegetal, que provoca la disminución de su capacidad productiva y retención hídrica.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%). El área con la mayor extensión 6492,95 ha, presenta un conflicto alto por uso del suelo, y representan el 58,2% del área de estudio, la cobertura que en mayor proporción ocasiona este conflicto es la de pastos para ganadería que ocupa 57.98%.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (ampliación de zonas de potrero, ganadería no estabulada, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas).

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, ya que estos sistemas de ganadería extensiva crean ambientes naturales simples, en donde es común tener el paisaje desprovisto de vegetación arbórea y arbustiva, además de eliminar estas coberturas naturales, se implantan coberturas que no permiten la recuperación del suelo ante los procesos erosivos, dejando un suelo inútil y estéril, en el que muy pocas especies vegetales podrían tener poblaciones viables y así generar de nuevo condiciones apropiados para especies con requerimientos ecológicos específicos.

Irreversibilidad Alta: pues son grandes extensiones destinadas a la ganadería extensiva donde hay serios problemas de erosión severa y muy severa, de esta manera las estrategias para recuperar estas zonas requerirían de un tiempo, costo y esfuerzo elevados.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (monocultivo de caña).

Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión ya que algunos cultivos crean paisajes homogenizados como la caña la cual se realiza como monocultivo.

Irreversibilidad Baja: pues las acciones de reconversión agrícola se podrían efectuar en corto plazo y resultar a bajo costo, ya que no se descarta que estas zonas se puedan regenerar de forma natural.

- Alteración de las coberturas naturales típicas del ecosistema

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que la ausencia de cobertura natural acelera los procesos de desertificación del área, se reduce los hábitats potenciales para muchas especies, se afectan los servicios ecosistemicos, se alteran los procesos de regulación y retención hídrica. A la fecha, las coberturas naturales se encuentran distribuidas en fragmentos de bosque, con sus áreas de bosque de quebrada mejor conservadas, todas las áreas naturales suman 36,59%.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%). En relación a esto, el área con la mayor extensión 6492,95 ha, presenta un conflicto alto por uso del suelo, y representan el 58,2% del área de estudio, la cobertura que en mayor proporción ocasiona este conflicto es la de pastos para ganadería que ocupa 57.98%.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, sobre pastoreo, ganadería no estabulada, pisoteo)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión (el principal o uno de los principales) ya que el 57,98% del área se encuentra en pastos para ganadería extensiva. En donde se impactan ocasionando deforestación para amplias zonas para pastoreo, el pisoteo, compactación de suelo y ramoneo de plántulas, lo que también impide la regeneración natural.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo ya que mucha de las zonas destinadas para pastos se encuentran con erosión muy severa y severa, en las cuales los horizontes orgánicos están casi eliminados, ralentizando el proceso de regeneración de las coberturas naturales protectoras del suelo y así aumentando la dificultad en el manejo.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (Expansión de frontera, quema de cultivos, mantenimiento de cultivos limpios y semilimpios, malos sistemas de riego, drenaje y mecanización en cultivos)

Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que el área destinada para estas actividades es poca, no obstante se ha aumentado el cultivo de caña en zona de ladera, lo cual puede ocasionar graves alteraciones al suelo.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la poca extensión que representan estos cultivos en el área.

- Incendios naturales y/o provocados.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión ya que el área propensa a incendios abarca varios corregimientos en los tres municipios, en particular, se han venido presentando incendios en el corregimiento de Higueroncito, lugar que aún conserva áreas naturales en buen estado y fuentes de agua para consumo humano.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la poca ocurrencia y pequeña extensión que se presentan estos incendios en el área se pueden implementar barreras naturales como caminos que mitigarían en corto plazo la magnitud de las afectaciones.

- Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión ya que las comunidades manifiestan hacer uso constante del recurso vegetal, en algunas ocasiones se remueven especies que se asocian a las franjas forestales protectoras de las quebradas, como la guadua y la caña brava, ocasionando deslizamientos sobre los cauces.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la existencia de planes de manejo para muchas de estas especies maderables o que presentan otros usos, lo cual facilitaría las labores para su conservación.

- Procesos erosivos de los cerros

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore moderadamente una porción del objeto de conservación. Ya que el área cuenta con el 32,6% con erosión muy severa donde los suelos tienen los horizontes casi totalmente destruidos y presentan una combinación intrincada de cárcavas profundas o moderadas. Por otro lado, el 27,2% del área presenta erosión severa donde los suelos están erosionados hasta perder el horizonte A hasta el 75% y parte del horizonte B, aquí son comunes las cárcavas superficiales y algunas pocas profundas.

Alcance Muy alto. Es probable que la presión esté ampliamente distribuida y afecte todas las localizaciones (u ocurrencias) del objeto de conservación (más del 75%). Ya que la mayor parte de los cerros del área se encuentra casi totalmente destruido y presentan una combinación intrincada de cárcavas profundas y moderadas. Además según datos de la comunidad, las zonas utilizadas para prácticas turísticas, religiosas y de deportes extremos como el "Parapente, Motocross y down hill" se dan en algunas zonas de ladera.

<u>Fuentes de presión</u>

Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (ampliación de zonas de potrero, ganado no estabulado)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión (el principal o uno de los principales), ya que estas zonas de pastos se dan en gran porcentaje en el área (36,98%), y escasamente pueden mitigar los procesos erosivos que aquí se producen, además el pisoteo del ganado agudiza estos procesos por el constante pisoteo del suelo y al no permitir los procesos de regeneración natural hacia coberturas protectoras del mismo.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo, pues es necesario la implementación de múltiples herramientas del manejo del paisaje para mitigar estos

procesos, estas tendría que ser acompañadas de un fuerte trabajo social, y ambas cosas requerirían de altos costos, tiempo y esfuerzos.

- Turismo y deportes extremos no planificados

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular. Ya que la comunidad ha manifestado que las zonas de actividades de turismo, religiosas y de deportes extremos se presentan en zonas de ladera y no tienen una planificación adecuada, estos lugares han sido tan utilizados que muchos han perdido su cobertura vegetal acelerando los procesos erosivos.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderados pues el área afectada es muy grande y requiere de múltiples estrategias de planificación, que requerirían tiempo y esfuerzo considerables, no obstante algunas zonas alteradas se puede regenerar naturalmente, lo que disminuiría los costos.

- Contaminación visual

Severidad Media: Es probable que la presión deteriore moderadamente una porción del objeto de conservación ya que los procesos que aquí se dan se debe a la quema de caña, la cual produce problemas de contaminación por material pavesa, monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO2) entre otros. Por otro lado la contaminación por la actividad pecuaria, se centra en los olores fuertes generados en las porquerizas y galpones, ocasionado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos. Por otra parte, las zonas en el área que se utilizan para desarrollar diferentes tipos de actividades turísticas, deportivas, paisajísticas y religiosas no presentan un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos, generando incomodidad a las personas de la comunidad.

Alcance bajo: Es probable que la presión tenga alcance limitado y afecte pocas localizaciones (menos de 25%) ya que lo que respecta al área destinada para galpones y avícolas no supera 0.16%, las actividades deportivas se desarrollan en épocas, en Roldanillo hay un predio de la alcaldía destinado para ser pista de Motocross y en Toro, las pistas de “down hill” se encuentran establecidas y se les realiza un manejo por parte de los usuarios (Eliecer Acevedo com pers., 2014).

<u>Fuentes de presión</u>

- Sistemas agrícolas inadecuados- (quema en cultivo de caña, uso de agrotoxicos).

Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión pues la quema de la caña produce problemas de contaminación por material pavesa, monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO2), no obstante se da en un porcentaje muy bajo del área.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, dado que el área afectada es un solo una porción, se podrían implementar estrategias de reconversión agrícola en corto tiempo.

- Incendios naturales y/o provocados.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión ya que el área propensa a incendios abarca varios corregimientos en los tres municipios, en particular, se han venido presentando incendios en el corregimiento de Higueroncito, lugar que aún conserva áreas naturales en buen estado y fuentes de agua para consumo humano.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, debido a la poca ocurrencia y pequeña extensión que se presentan estos incendios en el área se pueden implementar barreras naturales como caminos que mitigarían en corto plazo la magnitud de las afectaciones.

- Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos- agrícolas, pecuarios, industriales y domésticos

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, pues muchos de los corregimientos de la zona no presentan una adecuada disposición de residuos, por lo que comúnmente los queman o arrojan a la quebrada, en algunos casos se manejan botaderos a cielo abierto.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, pues se deben fortalecer a gran parte de la comunidad con trabajo social, ya que son bastantes los corregimientos a los que se les debe implementar estrategias de planificación.

- Turismo y deportes extremos no planificados

Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que las zonas en el área que se utilizan para desarrollar diferentes tipos de actividades turísticas, deportivas, paisajísticas y religiosas realizan un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, ya que se debe reforzar el trabajo social con las comunidades locales y foráneas.

En las tablas 135 y 136 se presentan las calificaciones de las presiones y fuentes de presión, además del estado de amenaza del objeto de conservación.

Tabla 135. Calificación de las presiones del objeto de conservación

	Presiones			
	Homogenización del paisaje	Alteración de las coberturas naturales típicas del ecosistema	Procesos erosivos de los cerros	Contaminación visual
Alcance	Alto	Alto	Alto	Bajo
Severidad	Alto	Alto	Muy Alto	Medio
Presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**	**Bajo**

Tabla 136. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación

Fuentes de presión	Valor Global de Amenaza	**Presión**	Homogenización del paisaje	Alteración de las coberturas naturales típicas del ecosistema	Procesos erosivos de los cerros	Contaminación visual
		Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Alto**	**Alto**	**Bajo**
Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva		Contribución	Alto	Alto	Alto	
	Muy Alto	Irreversibilidad	Alto	Alto	Alto	
		Valor jerárquico de la fuente	**Alto**	**Alto**	**Alto**	-
		Magnitud de la amenaza	**Alto**	**Alto**	**Alto**	**-**
Incendios naturales y/o provocados		Contribución		Medio		Medio
	Bajo	Irreversibilidad		Bajo		Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	-	**Bajo**	-	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**-**	**Bajo**	**-**	**Bajo**
Practicas agrícolas inadecuadas		Contribución	Bajo	Bajo		Bajo
	Bajo	Irreversibilidad	Bajo	Bajo		Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	**Bajo**	-	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**Bajo**	**-**	**Bajo**
Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos		Contribución		Medio		
	Bajo	Irreversibilidad		Bajo		
		Valor jerárquico de la fuente	-	**Bajo**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**-**	**Bajo**	**-**	**-**
Turismo y deportes extremos no planificados		Contribución	Alto			Bajo
	Medio	Irreversibilidad	Medio			Bajo
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-	**Bajo**
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**	**Bajo**
Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos		Contribución				Alto
	Bajo	Irreversibilidad				Medio
		Valor jerárquico de la fuente	-	-	-	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**-**	**-**	**-**	**Bajo**

5.6.8. Objeto de conservación-Especies vegetales ornamentales (Cattleya quadricolor, Vanilla odorata y Eucharis caucana).

- Perdida de coberturas naturales necesarias para las poblaciones de especies vegetales ornamentales.

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que en el área de estudio las coberturas naturales representan el 36,59%. Estas coberturas que se han ido transformando ponen en riesgo la presencia de especies como *Cattleya quadricolor* y *Eucharis caucana* que solo se encontraron en bosques de galería con buena cobertura y se considera que pueden regenerarse de forma natural solo en el interior del bosque.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%), ya que esta pérdida de coberturas se ha dado en una gran porción del territorio, en particular ha habido un cambio de tierras forestales a pastos, los cuales ocupan el 57,98% del área.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, ganadería no estabulada, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo y ramoneo de plántulas, sobrepastoreo)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular. Ya que estas áreas de pastos desprovistas de vegetación arbórea y arbustiva genera la perdida de especies típicas de sotobosque, dominancia de especies generalistas (que soportan estas condiciones), causar la muerte a plántulas e impedirá la germinación de semillas.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, ya que se necesita la implementación de múltiples herramientas del manejo del paisaje y la recuperación de las zonas de protección forestal que se encuentran en pastos u otras coberturas transformadas.

- Prácticas agrícolas inadecuadas (ampliación de zonas de cultivos, cultivos en franjas forestales protectoras, monocultivo de caña, quema de cultivos).

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues al ampliarse las zonas de cultivos, se elimina la cobertura natural para establecer sistemas productivos que deterioran el suelo, muchos de estos cultivos se realizan en zonas forestales protectoras, como al borde de las quebradas.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión ya que las zonas destinadas para cultivos dentro del área son muy pocas, las actividades desarrolladas de reconversión agrícola podrían generar resultados en corto plazo.

- Débil conciencia ambiental- para hacer uso sostenible de los recursos maderables

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues la comunidad realiza extracción selectiva de especies sin tener algún manejo, algunas de estas extracciones se realizan en las franjas forestales protectoras, deteriorando estas zonas por la disminución de individuos raptos reproductivamente, ya que se extrae siempre los individuos con flor.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas ya que se debe desarrollar un fuerte trabajo social para reducir los procesos de deforestación y la extracción desmedida, lo cual puede requerir costos y tiempo considerables.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular ya que los incendios acaban con toda la cobertura natural de las zonas, cuando son recurrentes, los procesos de regeneración natural se alteran, ocasionando dominancia de especies generalistas y de alta resistencia ante estos disturbios.

Irreversibilidad Media: ya que algunos de los impactos de incendios forestales eventuales y de poca extensión suelen ser revertidos por la propia naturaleza en un tiempo relativamente corto. No obstante, se necesita la creación de barreras naturales que los prevengan, lo cual puede devengar costos y esfuerzos considerables.

- Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión, ya que existe un constante uso por parte de la comunidad del recurso maderable los cuales sirven de soporte para las orquídeas, además generan condiciones micro climáticas adecuadas para las demás especies, como *E. caucana* que requieren de cobertura de dosel.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas ya que para muchas de estas ornamentales presentan plan de manejo las demás especies requerirían de estudios para realizárselos, lo que significaría inversión de tiempo y esfuerzo moderados. Además se debe desarrollar un fuerte trabajo social para registrar cuales son, con que fines y hasta qué punto representan el sustento a quienes las extraen, esto puede requerir costos y tiempo considerables.

- Alteración de los procesos de regeneración natural de las poblaciones de especies vegetales ornamentales.

Severidad media: La ganadería afecta los procesos de regeneración natural dado el alto consumo de plántulas y la compactación que produce debido al peso de estos animales, adicionalmente en la adecuación de áreas para ganadería se implementan especies herbáceas muy competitivas que evitan el crecimiento de especies nativas. Los fragmentos boscosos evaluados en el área de estudio se encuentran rodeados por áreas productivas de dicadas a la agricultura o a la ganadería, en todos se reportó el ingreso ocasional de ganado. Por otro lado, se realizan extracciones de ejemplares adultos que se encuentran en floración.

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%), ya que su principal factor de alteración es la ganadería extensiva y esta ocupa 58% del área. En cuanto a los sistemas agrícolas, según el mapa de uso actual ocupan una pequeña extensión del área que suma el 4,77%. Por otra parte, la comunidad manifestó que se realizan actividades extractivas en los bosques y cañadas del área.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (Poterizacion, introducción de ganado a zonas boscosas produciendo pisoteo de semillas y ramoneo de plántulas, sobrepastoreo)

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión, ya que los procesos de ampliación de tierras para pastos, la introducción de ganado a zonas forestales, el pisoteo de semillas y ramoneo de plántulas y el sobrepastoreo se están dando en más del 56,98% del área.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo. Ya que serían necesarias un gran número de estrategias del manejo del paisaje, como la adecuación de tierras para ganadería silvopastoril, entre otras, las cuales a pesar de ser una buena alternativa, requerirían de una gran cantidad de tiempo, esfuerzo y costos.

- Prácticas agrícolas inadecuadas- (cultivos en franjas forestales protectoras, monocultivo de caña, quema de cultivos).

Contribución Baja: La fuente es un contribuyente pequeño a la presión particular ya que los sistemas agrícolas, según el mapa de uso actual ocupan una pequeña extensión del área que suma el 4,77%. Así, los procesos que resultan de estas prácticas inadecuadas ocupan una pequeña extensión en el área.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión pues son pocos los cultivos a los que se les debe realizar actividades de

reconversión agrícola, además las actividades de educación ambiental podrían generar mayores impactos en los cultivadores y a bajos costos y esfuerzo.

- Bajo desarrollo científico investigativo sobre los procesos de regeneración natural en estas especies

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que se carece de información científica sobre los procesos de regeneración de estas especies por lo cual la mayoría de estas no reciben un adecuado manejo en el área.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderados ya que es necesario el desarrollo de investigaciones que subsanen estos vacíos de información, las cuales pueden requerir esfuerzos y costos considerables.

- Incendios naturales y/o provocados

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado de la presión, debido a que las zonas de incendio se encuentran concentradas en algunas áreas permitiendo la regeneración natural de las poblaciones en otras zonas.

Irreversibilidad Baja: cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión, pues esta se puede dar a partir de la implementación de medidas de manejo con la creación de barreras naturales como caminos y cauces entre otras, que resultan efectivas.

- Extracción ilegal de especies vegetales- ornamentales.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular pues en talleres con la comunidad se manifestó que la extracción ilegal se daba en las zonas de bosques y en las quebradas del área que aun mantuvieran coberturas naturales.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas. Pues se necesitaría implementar estrategias de control y vigilancia sobre este factor, además de reforzar el trabajo social con la comunidad para generar nuevas alternativas económicas que minimicen esta presión, lo que requeriría una considerable inversión de tiempo y esfuerzo.

- Perdida puntual de elementos vegetales ornamentales

Severidad Alta: Es probable que la presión deteriore seriamente una porción del objeto de conservación ya que ciertos elementos florísticos son extraídos por atributos puntuales, como la belleza de sus flores, de esta forma existe una presión selectiva que puede poner en riesgo las poblaciones de especies de interés económico, cultural y ecológico. Se debe resaltar que las

interacciones de este ecosistema pueden ser muy complejas y la pérdida de un elemento puede significar una grave alteración. Dentro del área de estudio la extracción puntal puede ser la causa de la baja presencia de especies de flores o inflorescencias grandes y vistosas, como *Cattleya quadricolor, Encyclia cordigera, trichocentrum carthagenense* y *Eucharis caucana.*

Alcance Alto: Es probable que la presión tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%) ya que las coberturas naturales se encuentran reducidas e inmersa dentro de matrices de coberturas transformadas, las cuales crean barreras. En ese sentido, el tener un área en la cual el 56,98% se dedica a pastos naturales para la ganadería extensiva interviene de manera negativa los procesos de regeneración natural dado el alto consumo de plántulas y la compactación que produce debido al peso de estos animales, adicionalmente en la adecuación de áreas para ganadería se implementan especies herbáceas muy competitivas que evitan el crecimiento de especies nativas. Algunos de los fragmentos boscosos evaluados en el área de estudio se encuentran rodeados por áreas productivas dedicadas a la agricultura, aunque el área de cultivos es bastante pequeña, aquí se utilizan los plaguicidas que producen la muerte a diferentes tipos de plantas e insectos, lo que altera las poblaciones vegetales y disminuye el número de polinizadores posibles, adicionalmente, pude ocasionar invasiones de especies introducidas que afectaría las especies nativas por competencia por recursos.

Fuentes de presión

- Sistemas pecuarios inadecuados de ganadería extensiva- (transformación de áreas naturales en pastos para ganadería extensiva).

Contribución Alta: La fuente es un contribuyente grande a la presión particular, ya que la matriz de pastos para ganadería extensiva ocupa una gran proporción del área, se ha generado una destrucción y deterioro de las coberturas naturales impidiendo el establecimiento de poblaciones viables de especies.

Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo pues son muchas las zonas desprovista de vegetación donde las poblaciones de estas especies no pueden establecerse, con este panorama se necesitaría de una gran cantidad de estrategias del manejo del paisaje para poder mitigar la presión, lo cual abarcaría periodos de tiempo largo, con altos esfuerzos y costos.

- Bajo desarrollo científico investigativo- sobre las especies vegetales ornamentales.

Contribución Media: La fuente es un contribuyente moderado a la presión particular ya que muchas especies carecen de medidas de manejo por la poca información científica que se ha desarrollado en la zona, esto propicia que se tenga un desconocimiento delas características

ecológicas que estas necesitan para establecerse dentro del ecosistema, dificultando las labores de restauración.

Irreversibilidad Media: Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas, debido a que se necesitaría del desarrollo de investigaciones sobre las especies vegetales de uso ornamental de la zona, lo cual requeriría de tiempo y esfuerzos considerables, no obstante también se requeriría reforzar el trabajo con la comunidad para el desarrollo de alternativas de conservación.

- Extracción ilegal de especies vegetales- ornamentales.

Contribución Muy Alta: La fuente es un contribuyente muy grande a la presión particular (el principal o uno de los principales) pues en talleres con la comunidad se manifestó que la extracción ilegal se daba en las zonas de bosques y en las quebradas del área que aun mantuvieran coberturas naturales.
Irreversibilidad Alta: Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo. Pues a pesar de que la extracción ilegal se de en muchas zonas del área, aún hay especies que en algunos casos pueden recuperar sus poblaciones silvestres de forma natural, lo cual minimizaría los costos. No obstante esto ameritaría el aumento de la vigilancia y el control sobre este factor, además de reforzar el trabajo social con la comunidad para generar nuevas alternativas económicas que minimicen esta presión, como la reproducción de estas especies en invernaderos, la utilización de otros métodos de propagación entre otros, lo que requeriría una considerable inversión de tiempo y esfuerzo.

En las tablas 137 y 138 se presentan las calificaciones de las presiones y fuentes de presión, además del estado de amenaza del objeto de conservación:

Tabla 137. Calificación de las presiones del objeto de conservación

	Presiones		
	Perdida de coberturas naturales necesarias para las poblaciones de especies vegetales ornamentales.	Alteración de los procesos de regeneración natural de las poblaciones de especies vegetales ornamentales	Perdida puntual de elementos vegetales ornamentales
Alcance	Alto	Alto	Alto
Severidad	Alto	Medio	Alto
Presión	**Alto**	**Medio**	**Alto**

Tabla 138. Valoración conjunta de las fuentes de presión, la magnitud y el valor global de la Amenaza para el objeto de conservación

Fuentes de presión	Valor Global de Amenaza	**Presión**	Perdida de coberturas naturales necesarias para las poblaciones de especies vegetales ornamentales.	Alteración de los procesos de regeneración natural de las poblaciones de especies vegetales ornamentales	Perdida puntual de elementos vegetales ornamentales
		Valor jerárquico de la presión	**Alto**	**Medio**	**Alto**
Sistemas pecuarios inadecuados de ganaderia extensiva		Contribución	Alto	Alto	Alto
	Alto	Irreversibilidad	Medio	Alto	Alto
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	**Alto**	**Alto**
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**Medio**	**Alto**
Practicas agricolas inadecuadas		Contribución	Medio	Bajo	
	Bajo	Irreversibilidad	Bajo	Bajo	
		Valor jerárquico de la fuente	**Bajo**	**Bajo**	-
		Magnitud de la amenaza	**Bajo**	**Bajo**	**-**
Débil conciencia ambiental		Contribución	Medio		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
Incendios naturales y/o provocados		Contribución	Alto	Medio	
	Medio	Irreversibilidad	Medio	Bajo	
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	**Bajo**	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**Bajo**	**-**
Tala de árboles y arbustos para posteadura, leña, carbón y otros usos domésticos		Contribución	Medio		
	Medio	Irreversibilidad	Medio		
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	-	-
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**-**
Bajo desarrollo científico investigativo		Contribución		Medio	Medio
	Medio	Irreversibilidad		Medio	Medio
		Valor jerárquico de la fuente	-	**Medio**	**Medio**
		Magnitud de la amenaza	**-**	**Bajo**	**Medio**
Extracción ilegal de elementos vegetales		Contribución	Medio		Muy Alto
	Alto	Irreversibilidad	Medio		Alto
		Valor jerárquico de la fuente	**Medio**	**-**	**Alto**
		Magnitud de la amenaza	**Medio**	**-**	**Alto**

LITERATURA CITADA

_____ Y TORRES, J. El sistema agroalimentario: una visión integral de la cuestión agraria en América Latina. Santafé de Bogotá: CEGA, 1991. 285 p.

_____ y CANTILLO, G. Estructura de las comunidades aviarias en tres áreas seleccionadas como posibles refugios ecológicos en el departamento del Valle del Cauca. Cespedesia. Vol. 11. Nos. 41-42 (1982.); p. 121–140.

_____ y CVC. Estudio Semidetallado de Suelos del Valle Geográfico del Río Cauca. Santafé de Bogotá: IGAC, Subdirección Agrológica, 1980. 582 p.

_____. "Planeación participante en la cuenca alta del río Desbaratado". Cali: CVC, 2000. 21 p.

_____. Diccionario geográfico de Colombia. Tomo 4. Santafé de Bogotá, 1995. 1931 p.

_____. Geología de la Plancha 242-Zarzal. Cali: INGEOMINAS, Unidad Operativa, 1995. 86 p.

_____. Mapa de Geología General de la UMC Roldanillo, La Unión – Toro. Cali: CVC, 1999.

_____. Plan de gestión ambiental para el Valle del Cauca 1998 – 2002. Cali: CVC, 1998. 140p.

_____. Sistemas forestales persistentes no manejados. Antecedentes, modelos y metodologías de evaluación. Medellín, 1993. 139 p. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ciencias Forestales.

_____. Soil survey manual. USDA Handbook. No. 18. Washington D.C. 1993. 437p.

Adalsteinsson, S.A., W.R. Branch, S. Trape, L.J. Vitt y S.B. Hedges. 2009. Molecular phylogeny, classification, and biogeography of snakes of the Family Leptotyphlopidae (Reptilia, Squamata). Zootaxa. 2.244:1-50.

afrocolombianas priorizadas por la Honorable Corte Constitucional en el

AGUDELO, L.; HINCAPIÉ, J. y CORREA, F. Identificación, Caracterización y Valoración económica de los servicios ambientales prestados por ecosistemas localizados en el área de influencia del Valle de Aburrá. Corporación Autónoma de Desarrollo Regional del Centro de Antioquia. CORANTIOQUIA. Medellín: Ed Topográficas, 2000. 105 p.

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho y Y. Muñoz-Saba. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana. 1(1):43-75.

ÁLVAREZ, Gustavo (2001). *Se llamaba país vallecaucano.* Impresora Ferina, 2001

Álvarez-López, H. 1999. Guía de las Aves de La Reserva Natural Laguna de Sonso. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. Subdirección de Patrimonio Ambiental. Grupo de Vida Silvestre y Áreas Protegidas. Cali, Colombia. 107 p.

Álvarez-López, H. 2009. Las Aves. en: Humedales del valle geográfico del río Cauca: Génesis, Biodiversidad y Conservación. Salazar-Ramírez, M. I., A. M Carmona-Tobar, N. Gómez-Hoyos, L. A. Muñoz-Azcarate, M. C. Osa-Guevara, L. F. Ordoñez-Escobar. (Eds.). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. Dirección Técnica Ambiental, Grupo de Biodiversidad. Cali, Colombia. 217-127 pp.

ALVIAR, F. Estructuras agrarias y funciones administrativas del sector agrario colombiano. Medellín, 1995, 265 p. Trabajo de investigación. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. 2010. Berkeley, California. Aplicación disponible en: http://amphibiaweb.org/ Accedido: 27 de marzo de 2010.

ARANA, Ana Elvia y otros (2007). Construcción colectiva del sistema departamental de áreas protegidas del Valle del Cauca (SIDAP): Propuesta conceptual y metodológica. Santiago de Cali: CVC.

Ardila, M. C y A. R. Acosta. 2000. Anfibios. en: J. O. Rangel-Ch. (Ed.). La región de Vida Paramuna. Colombia Diversidad Biótica III. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D.C., Colombia.

AREVALO, L. y SALAS, J. Uso actual y cobertura de la tierra. En: Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial. Santafé de Bogotá: IGAC, 1996. v1. p. 67-85.

ARROYAVE, N. y VÁSQUEZ, S. A. Estudio de las formas de producción agropecuarias y forestales en el país: propuesta a una sistemática. Medellín, 1988, 325 p. Trabajo de grado (Ingenieras forestales). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES E INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICOMINERAS. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia. Publicación Especial. 2 ed. Santafé de Bogotá: INGEOMINAS, 1998. 257p.

ASPDEN, J; NIVIA, A & MILLWARD, D. Mapa geológico preliminar de la Plancha 279 Dagua. Santafé de Bogotá: INGEOMINAS, 1984.

BARRERO, D. Geology of the central western Cordillera, west of Buga and Roldanillo, Colombia. Publicaciones geológicas especiales del Ingeominas. Santafé de Bogotá. Vol. 4 (1979); 75 p.

BERNAL, J 2006. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ENSAYOS DE BOMBEO EN LA ZONA PLANA DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA PARA LA DETERMINACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC Dirección Técnica Ambiental.

Bernard, E. y B. Fenton. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. Canadian Journal of Zoology 80 (6): 1124-1140

Biopalmira, Corporación Autónoma del Valle del Cauca-CVC, Universidad Nacional de Colombia. 2008. (En prensa) Informe Final. Avance de los temas de investigación clima, biodiversidad y calidad del hábitat. 64pp.

Boletín censo general 2005 perfil Roldanillo Valle del Cauca.

BONACCORSO, F. J. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. In: Biol. Sci. Vol. 24. No. 4 (1978.); p. 359-408.

BOTERO, P. Guías para el análisis fisiográfico. Santafé de Bogotá: IGAC, 1997. 97 p.

Capítulo 2: Caracterización biofísica y socioeconómica, convenio CVC – Proagua N° 082 de 2007.

Caracterización del Río Cauca y Tributarios Informe Ejecutivo. Universidad del Valle Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente. Cali, 2001.

Cárdenas G., V. Vidal-Astudillo, H. López, C.H. Giraldo, C. Ruiz, C.A. Saavedra y P. Franco. 2010. Inventarios de fauna y flora en relictos de bosque en el enclave seco del río Amaime, Valle del Cauca. Wildlife Conservation Society-WCS Colombia y Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.-EPSA S. A. E.S.P. Informe final. Santiago de Cali, Colombia. 167 p.

Cárdenas, G. 2002. Cobertura arbórea y diversidad de aves en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. Tesis de Maestría. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE. Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación. Turrialba, Costa Rica. 123 p.

CARDONA, G. Modelos en el diseño de un sistema de información geográfica. Documento manuscrito para un curso de SIG y Ordenamiento territorial. Medellín, 1999. 10p.

Carvajal-Cogollo, J.E. y N. Urbina-Cardona. 2008. Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. Tropical Conservation Science 1(4):397-416.

Castañeda, M. 2001. Caracterización y dinámica de poblaciones de Anolis antonii (Sauria: Polychrotidae) en bosques y coberturas secundarias de la zona norte del Quindío, Colombia. Trabajo de grado. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de los Andes. 115 pp.

Castillo-C., L. S. Y González-A., M. (eds –comp.) 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC.

Castro-Herrera, F. y F. Vargas-Salinas. 2008. Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Biota Colombiana. 9(2):251-277.

Castro-Herrera, F., W. Bolívar-García y M.I. Herrera-Montes. 2007. Guía de los anfibios y reptiles del bosque de Yotoco, Valle del Cauca-Colombia. Universidad del Valle, Grupo investigación Laboratorio de Herpetología. Cali, Colombia. 70 pp.

CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION. Estado de conservación de la fauna y flora del Valle del Cauca. Cali: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Grupo Vida Silvestre y Áreas Protegidas, 2000.

Charles-Dominique, P. y A. Cockle. 2001. Frugivory and seed dispersal by bats. Pp. 207-215, in Bonger, F., P. Charles-Dominique, P-M. Forget y M. Théry (eds): Nouragues: dynamics and plant-animal interactions in a neotropical rainforest. Kluwer Academic Publishers. Boston.

Chazdon, R.L. 2003. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. Perspect. Plant. Ecol. 6: 51-71.

CITES y EL CENTRO MUNDIAL DE MONITOREO DE LA CONSERVACIÓN. 1998. Lista de las especies CITES. Una referencia a las especies incluidas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

Cole R. 2009. Postdispersal seed fate of tropical montane trees in an agricultural iandscape, southern Costa Rica. Biotropica; 41(3): 319-327.

Conalvias S.A. 2008. Monitoreo permanente sobre el estado y dinámica de las poblaciones de avifauna para medir el impacto generado por la intervención y compensación forestal de este ecosistema urbano de la calle quinta. Informe Final. Santiago de Cali.

CONCEJO REGIONAL INDÍGENA DEL CAUCA (CRIC). Unidad, Tierra, Cultura. En: CONGRESO DEPARTAMENTAL UNIDAD, TIERRA, CULTURA (10º: 1997: Silvia, Cauca). Conclusiones del Décimo congreso Departamental: Unidad, Tierra, Cultura. Silvia, Cauca, 1997. 64 p.

CONSULTORÍAS Y ESTUDIOS GEOLÓGICOS, MINEROS Y AMBIENTALES -CEGMA LTDA-. Inventario de los estudios geológicos existentes en la CVC y su unificación con base en la cartografía geológica del Ingeominas. Cali: CVC, 1999. 63 p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA (CVC). Estudio Unificado de Suelos Zona Andina (Unidades de Suelos). Cali: CVC Grupo de Bosques y Suelos, 1997. 390 p

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC y Fundación Integral para América Latina-FIPAL. 2005a. Formulación del plan de manejo del humedal El Higuerón. Informe final. Colombia. 61p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC y Fundación Integral para América Latina-FIPAL. 2005b. Formulación del plan de manejo del humedal Platanares. Informe final. Colombia. 102p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2000. Subdirección del Patrimonio Ambiental. Proyecto: Caracterización y Diagnóstico del Ecosistema Subxerofítico de la UMC Roldanillo-La Unión-Toro. Informe Final.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2000a. Caracterización y diagnóstico del ecosistema andino y subandino de la UMC Nima-Amaime. Ospina-Ante, O. y W. Vargas. Subdirección de Patrimonio Ambiental. Cali, Colombia. 143pp.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2000b. Caracterización de ríos tributarios del río Cauca tramo Salvajina-La Virginia. Subdirección de Gestión Ambiental Grupo de Recursos Hídricos. Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente. Volumen IV, Capitulo 3. Cali, Colombia.28 pp.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA-CVC. 2002. Bosques secos y muy secos del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Colección Ecosistemas Estratégicos del departamento del Valle del Cauca.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2002. Bosques secos y muy secos del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Colección Ecosistemas Estratégicos del departamento del Valle del Cauca. Salazar Ramírez, M. I., N. Gómez Hoyos, W. G. Vargas Vargas, M. Reyes Gutiérrez, L. S. Castillo Crespo, W. Bolívar García. Subdirección de Patrimonio Ambiental. Grupo de Vida Silvestre. Cali, Colombia. 72 p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2002. Bosques secos y muy secos del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Colección Ecosistemas Estratégicos del departamento del Valle del Cauca. Salazar Ramírez, M. I., N. Gómez Hoyos, W. G. Vargas Vargas,

M. Reyes Gutiérrez, L. S. Castillo Crespo, W. Bolívar García. Subdirección de Patrimonio Ambiental. Grupo de Vida Silvestre. Cali, Colombia. 72 pp.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2003. Bosques Andinos y subandinos del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Colección Ecosistemas Estratégicos del departamento del Valle del Cauca. Kattan Kattan, G. Wildlife Conservation Society-WCS. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC Cali, Colombia. 67 p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2003. Bosques Andinos y subandinos del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Colección Ecosistemas Estratégicos del departamento del Valle del Cauca. Kattan Kattan, G. Wildlife Conservation Society-WCS. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC Cali, Colombia. 67 pp.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2006. Selva pluvial tropical del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Colección Ecosistemas Estratégicos del departamento del Valle del Cauca. Álvarez-López, H., N. Gómez Hoyos, M. Reyes Gutiérrez, P. A. Silverstone Sopkin, A. Vanín Romero. Dirección Técnica Ambiental, Grupo de Biodiversidad. Cali, Colombia. 72 p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Castillo-Crespo, L. S. y M. Gonzales-Anaya. (Eds). Dirección Técnica Ambiental, Grupo de Biodiversidad. Cali. 66p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. 2008. Plan de manejo ambiental de la madrevieja El Remolino, municipio de Roldanillo. Dirección Técnica Ambiental, Grupo Biodiversidad. Cali, Colombia. 84p.

CORTÉS L, A. y MALAGÓN C, D. Los levantamientos agrológicos y sus aplicaciones múltiples. Santafé de Bogotá: IGAC, 1984. 360p.

Crooks, K. R., A. V. Suarez, D. T. Bolger, M. E. Soulé. 2001. Extintion and colonization of birds on habitat islands. Conservation Biology. 15(1):159-172.

Crooks, K. R., A. V. Suarez, D. T. Bolger, M. E. Soulé. 2001. Extintion and colonization of birds on habitat islands. Conservation Biology. 15(1):159-172.

CVC – FUNAGUA (ed.) 2011. Planes de manejo para la conservación de 22 especies focales de plantas en departamento del Valle del Cauca. Cali, Colombia. 258 p.

CVC. 1990. Informe 90-7. Comparación de cobertura de bosques y humedades entre 1957 y 1986 con delimitación de las comunidades naturales críticas en el valle geográfico del río Cauca.

CVC. 2011. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de Roldanillo, La Unión y Toro (POMCH RUT). 200pp.

CVC.2000. Caracterización y diagnóstico del ecosistema subxerofitico de la UMC roldanillo, La Unión y Toro. INFORME FINAL CONTRATO No. 0185-99.

Daily, G., P. R. Ehrlich, A. Sanchez-Azofeifa. 2001. Contryside biogeography: use of human-dominated habitats by the avifauna of southern Costa Rica. Ecological Applications. 11(1):1-13.

departamento de Valle del Cauca - Tomado de: http://www.derechoshumanos.gov.co/Observatorio/documents/2010/DiagnosticoAfro/ValleDelCauca.pdf - Visto el 5 de agosto de 2013.

Diagnóstico de la situación de los municipios habitados por las comunidades

DÍAZ, J. M., E. OTERO, L. MOSQUERA, G. SILVA Y J. GUZMÁN. (Eds.). 2006. Bosque seco tropical de Colombia. Colección Ecológica del Banco de Occidente. Cali. 204pp.

Díaz, J. M., E. Otero, L. Mosquera, G. Silva y J. Guzmán. (Eds.). 2006. Bosque seco tropical de Colombia. Colección Ecológica del Banco de Occidente. Cali. 204pp.

DINERSTAIN, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonally of fruit production in a Costa Rican Clud forest. Biotropica 18 (4): 307-318.

Dinerstein, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican cloud forest. Biotropica 18(4):307-318.

DOLLFUS, O. El espacio geográfico. Barcelona: Oikos – Tau, 1976. 124 p.

Duellman, W. E. 1979. The herpetofauna of the Andes: Patterns of distribution, origin, differentiation and present communities. en: The South American herpetofauna: Its origin, evolution, and dispersal. Museum of The Natural History. The University of Kansas. 485pp.

DUFUMIER, M. Importancia de la tipología de unidades de producción agrícola en el análisis de diagnóstico de realidades agrarias. En: ESCOBAR, G. Y BERDEGUÉ J. ed. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago de Chile: Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción, 1990.p. 63-81.

EMMONS, L. Neotropical rainforest mammals, A field guide. Chicago: The University of Chicago Press, 1990.

Emmons, L. H. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Second Edition. The University of Chicago Press. Chicago. 307 pp.

Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.-EPSA E.S.P. E Hidro-Occidente Ingenieros Consultores. Plan de manejo ambiental de la pequeña central hidroeléctrica de Amaime. Capítulo 6: Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto. 276 pp.

ESCOBAR, G. y BERDEGUE, J. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago de Chile: Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción, 1990. 284 p.

Esquema Básico de Ordenamiento Territorial Toro 2000.

ETTER, A. Mapa general de ecosistemas de Colombia. En: CHAVES, M. y ARANGO, N., ed. Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad – Colombia. Santafé de Bogotá: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y PNUMA, 1997. 349 p.

ETTER, A. 1998. Mapa general de ecosistemas de Colombia. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo I. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

EWEL, J. 1980. Tropical succession: manifold routes to maturity. Biotropica 12: 2-7.

FAHRIG, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics 34: 487-515.

FASSBENDER, W. 1975; QUÍMICA DE SUELOS con énfasis en suelos de América latina; FASSBENDER, W. Bornernisza, E. 1987; IICA, 1978 2ª. Ed. Rev - San José, Costa Rica, 1994.publicado por el Servicio Editorial del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

FEDERACAFÉ. Censo cafetero de 1980. Santafé de Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros, 1981. 132 p.

FEDESARROLLO. Las industrias azucarera y panelera en Colombia. Santafé de Bogotá: FEDESARROLLO, 1976. Tomo II. p. 345-368.

FEDRIANI JM, MANZANEDA AJ. 2005. Pre and postdispersai seed prédation by rodents: balance of food and safety. Behav Ecol; 8:1018-1024.

FERNÁNDEZ, J. F. Nuestra Flora y Fauna. Aspectos generales. En: CAICEDO, G. ed. Atlas de Recursos Naturales del Valle del Cauca. Tomo II. Cali: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 1994.

Fierro-Calderon K., 2010. Inventarios biológicos en áreas protegidas del municipio de Toro. Fortalecimiento del Sistema Municipal de Áreas Protegidas del Municipio de Toro, SIMAP TORO. Informe final. 24 p.

FIERRO-CALDERON. K., SOTO. E., TELLO. F & C. BURBANO. 2009. Inventarios biológicos en áreas protegidas del municipio de toro. Fortalecimiento del Sistema Municipal de Áreas Protegidas de Toro" Convenio 014 de 2009.

Flemming, T. H., E. Hooper y D. E. Wilson. 1972. Three Central American bats communities structure, reproductive cycles and movement patterns. Ecology. 53(4):555-567.

Folio Ediciones. 1991. Animales del mundo. Aves 2: Bosque y de monte. Adromeda Oxford Ltd. Ediciones Orbis, S.A. Navarra, España. 151 pp.

Fondo para la Protección del Medio Ambiente FEN "José Celestino Mutis". 1993. Colombia Pacífico. Tomo I. La Zoogeografía terrestre. Santa Fe de Bogotá. Cap. 18.

FORGET PM, WENNY D. 2004. How elucidate seed fate A review of methods used to study seed removal and secondary seed dispersal. En: Forget PM, Lambert JE, Huime PE and Vander Waii SB. Seed fate: prédation, dispersal and seedling stablishment. United Kingdom: CABI Pubiishing.

Fundación Trópico (2012) Proyecto Contribución a la disminución de los vacíos de representatividad en los ecosistemas secos mediante la creación de un área protegida en los municipios de Roldanillo, Toro y La Unión, Valle del Cauca.

GALINDO-GONZÁLEZ J., S. GUEVARA y V. J. SOSA. 2000. Bat- and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. Conservation Biology 14(6): 1693-1703.

GARCÍA-ORTH X, MARTINEZ-RAMOS M. 2008. Seed Dynamics of Early and Late Successional Tree Species in Tropical Abandoned Pastures: Seed Buriai as a Way of Evading Predation. Restoration Ecol.; 16(3):435-443.

GARDNER, A. L. (ED.). 2007. Mammals of South America, Volume 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. The University of Chicago Press. Chicago and London. 669pp.

Gardner, A. L. (Ed.). 2007. Mammals of South America, Volume 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. The University of Chicago Press. Chicago and London. 669pp.

Gentry, A. H. 1982. Patterns of Neotropical plant species diversity. Evol. Biol. 15:1-84.

Gentry, A. H. 2001. Patrones de diversidad y composición florística en los bosques de las montañas Neotropicales. en: Kappelle M. y A. D. Brown (Eds.). Bosques nublados del neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad INBio, Costa Rica. 698 p.

GENTRY, A. H. A Field Guide to the Families and Genea of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Washington DC: Conservation International, 1993.

Gillespie, T. W., Grijalva, A. y Farris, C. N. 2000. Diversity, composition, and structure of tropical dry forests in Central America. Plant Ecology. 147:37-47.

GÓMEZ, L. J. Producción Pecuaria: elementos bioecológicos, históricos y económicos. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, 1993. 285p.

Gómez, M. J. 2007. Relación entre la diversidad de herpetofauna en sistemas silvopastoriles, la calidad del agua y el bienestar de los productores en el municipio de Matiguás (Matagalpa, Nicaragua). Tesis de Maestría. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE. Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación. Turrialba, Costa Rica. 139 pp.

GONZALEZ B, F. Ecología y paisaje. Editorial Blume. Madrid. 1982. 280 p.

González, F. J. 2009. La educación ambiental, construcción de saberes para el manejo de la biodiversidad. (Caso de estudio paramo Valle Bonito y enclave sub-xerofítico Cresta de Gallo y área de conectividad-cuenca del río Amaime. Trabajo de grado. Universidad Autónoma de Occidente. Cali, Colombia. 82 pp.

Graham, G. L. 1988. Intespecific association among peruvian bats al diurnal roosts and roost sites. J. Mammal. 59(4):711-720.

Haines, C. P. 1982. Pest management in stored products. Protection Ecology. 4:321-330.

Harold Tafur Hermann, 2009 conceptos básicos para el riego de los cultivos.

HART, R. Componentes, subsistemas y propiedades del sistema finca como base para un método de clasificación. En: ESCOBAR, G. Y BERDEGUÉ J. ed. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago de Chile: Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción, 1990. p. 45-61.

HELGEN KM, PINTO CM, KAYS R, HELGEN LE, TSUCHIYA MTN, QUINN A, WILSON DE, MALDONADO JE. 2013. Taxonomic revision of the olingos (Bassaricyon), with description of a new species, the Olinguito. ZooKeys 324: 1–83. doi: 10.3897/zookeys.324.5827

HILTY, S. L. and W. L. BROWN. A Guide to the Birds of Colombia. New Jersey: Princenton University Press, 1986.

Hilty, S.L. y W.L. Brown. 2001. Guía de las aves de Colombia. American Bird Conservancy-ABC. Imprelibros S.A. Cali, Colombia.1030p.

HOEKSTRA, J., T. BOUCHER, T. RICKETTS Y C. ROBERTS. 2005. Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. Ecology Letters 8: 23-29.

HOLDRIDGE, L. Ecología basada en Zonas de Vida. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 1996. 216 p.

HOLDRIDGE, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica, 206 pp.

HOSHIZAKI K, MIGUCHI H. 2004. Influence of forest composition on tree seed predatrion and rodent response: a comparison of monodominant and mixed temperate forest in Japan. En: Forget PM, Lambert JE, Hulme PE and Vander Wall SB. Seed fate: prédation, dispersal and seedling stablishment. United Kingdom: CABI Publishing.

http://restituciondetierras.gov.co/media/descargas/pdf_tomo1/doc63.pdf - Consultado el 15 de septiembre de 2013

http://semana.com/especiales/pilares-tierra/asi-es-la-colombia-rural.html - Consultado el 15 de septiembre de 2013

http://siac.gov.co – Consultado el 12 de septiembre de 2013

http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/valle/la_union.pdf

http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/valle/roldanillo.pdf

http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/valle/toro.pdf

http://www.incoder.gov.co/documentos/Desarrollo_Rural/Pedaf/Normatividad/RESOLUCI%C3%93N%20No%20041%20DE%201996.pdf

http://www.occidente.co/el-grupo-grajales-sale-a-flote/ - Consultado el 9 de septiembre de 2013

http://www.toro-valle.gov.co/indicadores_anuales.shtml?apc=bexx-1-&x=2627145#arriba – Consultado el 7 de agosto de 2013

HUBACH, E y ALVARADO, B. Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del Carbón. Servicio Geológico Nacional. Informe 224. Santafé de Bogotá: INGEOMINAS, 1934.

IGAC. Zonificación agroecológica de Colombia. Santafé de Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1977. 235 p.

IGAC.ICA. 1985 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS capitulo FUNDAMENTOS PARA EL CONOCIMIENTO Y MANEJO DE SUELOS AGRÍCOLAS.

Información extraída de páginas web y modificadas. http://www0.unsl.edu.ar/~geo/materias/Geomorfologia_Aplicada/practicos/20xx/PATRONES_DE_DRENAJE.pdf

Información extraída de páginas web y modificadas. http://www0.unsl.edu.ar/~geo/materias/Geomorfologia_Aplicada/practicos/20xx/PATRONES_DE_DRENAJE.pdf

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT- IAVH. 1997. Caracterización ecológica de cuatro remanentes de Bosque seco Tropical de la región Caribe colombiana. Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas. Villa de Leiva. 76 pp.

Instituto Alexander Von Humboldt-IAvH . 1997. Caracterización ecológica de cuatro remanentes de Bosque seco Tropical de la región Caribe colombiana. Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas. Villa de Leiva. 76 pp.

Instituto Alexander Von Humboldt-IAvH . 1998. El Bosque seco Tropical (Bs-T) en Colombia. Programa del Inventario de Biodiversidad. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA. Villa de Leiva. 24 pp.

Instituto Alexander Von Humboldt-IAvH . 2005. Caracterización biofísica de algunos enclaves secos del departamento del Valle del Cauca. Dagua, Tuluá, Amaime. Programa de Biología de la Conservación, Línea de Áreas Protegidas. Unidad de Sistemas de Información Geográfica-UNISIG. Villa de Leiva. 87 pp.

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT-IAVH. 1998. El Bosque seco Tropical (Bs-T) en Colombia. Programa del Inventario de Biodiversidad. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA. Villa de Leiva. 24 pp.

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT-IAVH. 2005. Caracterización biofísica de algunos enclaves secos del departamento del Valle del Cauca. Dagua, Tuluá, Amaime. Programa de Biología de la Conservación, Línea de Áreas Protegidas. Unidad de Sistemas de Información Geográfica-UNISIG. Villa de Leiva. 87 pp.

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLOGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1998. Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad de 1997. – Colombia. Editado por María Elfi Chaves y Natalia Arango. Santafé de Bogotá. Instituto von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Vol 3.

Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca-INCIVA. 2010. Centros de investigación, divulgación y turismo. Disponible en: http://www.inciva.org/content/blogsection/4/69/ Accedido: 17 de mayo de 2010, 09:35 a.m.

International Union for Conservation of Nature-IUCN. 2013. The IUCN Red List of threatened Species. Version 2012.1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 25 October 2013.

Janzen, D. H. 1983. Seasonal changes in abundance of large nocturnal Cag-beetles (Scarabaeidae) in Costa Rica deciduous forest and adyacent horse pasture. Oikos. 41:274-283.

JANZEN, D. H. 1988. Tropical Dry Forest. The most endangered major tropical ecosystems. Pp. 130-137. In: Biodiversity. E. O. Wilson (ed.) National Academy Press. Washington D. C.

JUNGUITO, R. y PIZANO D. Producción de café en Colombia. Santafé de Bogotá: Fondo Cultural Cafetero. FEDESARROLLO, 1991. 299p.

KEISER, J. Contribución al conocimiento de la cordillera Occidental: La geología del flanco oriental de la cordillera Occidental en la región de San Antonio, municipio de Jamundí, Valle del Cauca. informe 1046. Santafé de Bogotá: INGEOMINAS, 1954.

Keyser, A. J., G. E. Hill, E. C. Soehren. 1998. Effects of forests fragments size, nests density, and proximity to edge on the risk of predation to ground-nesting passerine birds. Conservation Biology. 16(5):986-994.

Keyser, A. J., G. E. Hill, E. C. Soehren. 1998. Effects of forests fragments size, nests density, and proximity to edge on the risk of predation to ground-nesting passerine birds. Conservation Biology. 16(5):986-994.

KOFORD C. B. 1983. Felis onca (tigre, Jaguar). En: Janzed D. H. (eds) Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press. Chicago and London.

Kraker, C. 2005. Variación Intraespecífica en la Alimentación del Murciélago Frugívoro Carollia brevicauda (Schinz, 1821) en el Paisaje Fragmentado del Biotopo Chocón Machacas. Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala, 10 pp.

Krusseman G. P. & De Ridder 1973. Análisis y evaluación de los Datos de Ensayos por Bombeo. International Institute for Land Reclamation and Improvement. Holanda,

La salinidad de los suelos y sus efectos en la agricultura, 2004 ministerio de agricultura ¨estudio de metodologías para la validación de un modelo predictivo para el manejo y control de la salinidad del suelo y del agua en la península de santa Elena, provincia del Guayas, Ecuador Universidad Agraria – PROMSA MAG Guayaquil.

Lang, M. A. 1989. Phylogenetic and Biogeographic Patterns of Basiliscine Iguanians (Reptilia: Squamata: "Iguanidae"). Bonner Zoologische Monographien. 28:1-172.

Laurance, W.F., T.E. Lovejoy, H.L. Vasconcelos, E.M. Burna, R.K. Didham, P. Stouffer, C. Gascon, R.O. Bierregard, S.G. Laurance y E. Sampaio. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. Conservation Biology. 16:605-618.

Lehtinen, R. J., J. B. Ramanamanjato y J. G. Raveloarison. 2003. Edge effects and extinction proneness in a herpetofauna from Madagascar. Biodiversity and Conservation 12:1357-1370.

LINARES, O. 1998. Mamíferos de Venezuela. Editorial Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Caracas, Venezuela. 691pp.

Linares, O. 1998. Mamíferos de Venezuela. Editorial Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Caracas, Venezuela. 691pp.

López-Arévalo, H., O. Montenegro-Díaz y A. Cadena.1993. Ecología de los pequeños mamíferos de la Reserva Biológica Carpanta, en la Cordillera oriental Colombia. Studies on Neotropical Fauna and Enviroment. 28(4):193-210.

Los Ecos de la Colonización Antioqueña en el Valle del Cauca – Centro virtual Isaacs, En: http://dintev.univalle.edu.co/cvisaacs/index.php?option=com_content&task=view&id=897&Itemid=200 - Consultado el 1 de agosto de 2013

Lynch, J. D. 1999. Lista anotada y clave para las ranas (Género Eleutherodactylus) chocoanas del Valle del Cauca, y apuntes sobre las especies de la cordillera occidental adyacente. Caldasia 21(2):184-202.

MACHADO, A. Cambios previsibles en la agricultura colombiana. En: Coyuntura colombiana. Vol. 15. No. 1 (1998).

MAGURRAN, A. Ecological diversity and it's measurement. Princenton University, 1988. 179 p.

Mantilla-Meluk, H., A. M. Jiménez-Ortega y R. J. Baker. 2009. Phyllostomid bats of Colombia: Annotated checklist, Distribution and Biogeography. Special Publications, Museum of Texas Tech University 56:1-37.

McDiarmid, R. W. 1994. Preparing amphibians as scientific specimens. en: Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek y M. S. Foster. (Eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, USA. 364 pp.

MCNEIL, M. 1972. Suelos lateríticos», en *la revista Scientific American* , noviembre de 1964, y los suelos lateríticos en ambientes tropicales diferenciadas: el sur de Sudán y Brasil», en Farvar y Milton, *La tecnología descuidada* ,

MEDINA, 1994 Aprovechamiento y Variación de las Reservas de Aguas Subterráneas en el Valle del Cauca:

Melo O. A. 2005. Algunas consideraciones para los estudios de vegetación en el Valle del Cauca, en Zonificación forestal y caracterización de los bosques naturales en las cuencas hidrográficas de los ríos Desbaratado, Bolo-Fraile, Amaime, Cerrito, Sabaletas, Guabas, Sonso, Guadalajara, San Pedro, Tuluá, Morales y Bugalagrande en el departamento del Valle del Cauca. . Memoria técnica Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca dirección técnica ambiental – Universidad del Tolima, Faculta de ingeniería forestal. 13 pp.

MILES, L., A. C. NEWTON, R. S. DEFRIES, C. RAVILIOUS, I. MAY, S. BLYTH, V. KAPOS Y J. E. GORDON. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. Journal of Biogeography 33: 491-505.

Ministerío de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT. República de Colombia. 2009. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID= 4334ycatID=951 Accedido: 17 de noviembre de 2009, 10:19 a.m.

MOLANO, J. Arqueología del paisaje. En: Cuadernos de geografía. Vol. 5. No. 2. (1993).

MOLINA-FREANERF. y L. E. EGUIARTE. 2003. The pollination biology of two paniculate agaves (Agavaceae) from northwestern Mexico: contrasting roles of bats as pollinators.American Journal of Botany 90: 1016-1024.

MONTENEGRO C, D. y MALAGÓN G, H. Propiedades físicas de los suelos. Santafé de Bogotá: IGAC, Subdirección Agrológica, 1990. 813 p.

Morales, C. M. 1993. Aspectos ecológicos de los murciélagos de la Reserva Natural Cañón Quindío. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

MORALES-JIMÉNEZ, A. L., F. SÁNCHEZ, K. POVEDA Y A. CADENA. 2004. Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia. Bogotá, Colombia. 248pp.

Morales-Jiménez, A. L., F. Sánchez, K. Poveda y A. Cadena. 2004. Mamíferos Terrestres y Voladores de Colombia. Bogotá, Colombia. 248pp.

MOSQUERA, L. Clasificación de las Tierras por su capacidad de uso. Santafé de Bogotá: IGAC, 1986.

MOTTA, B. *et al.* Métodos analíticos del laboratorio de suelos. 5ª ed. Santafé de Bogotá: IGAC, 1990. 502p.

MUNICIPIO DE LA UNIÓN. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. La Unión: Departamento Administrativo de Planeación Municipal, 2000. 295 p.

MUNICIPIO DE ROLDANILLO. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Documento Diagnóstico. Roldanillo: Departamento Administrativo de Planeación Municipal, 2000. 295 p.

MUNICIPIO DE TORO. Esquema de Ordenamiento Territorial. Toro. Secretaria de Planeación Municipal. 2001. 231 p.

MUÑOZ, J. Clave de murciélagos vivientes de Colombia. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 1995.

Muñoz, J. 2001. Murciélagos de Colombia, sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 391pp.

Muñoz, Y. 1993. Estructura de la comunidad de los murciélagos antófilos de la parte norte del P. N. N. Serrania de la Macarena (Meta-Colombia). Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de Colombia.

NARANJO, L. G. 1994. Composición y estructura de la avifauna del Parque Regional Natural Ucumarí. En: Rangel, O. (Ed.). 1994. Ucumarí, un caso típico de la diversidad biótica andina. Carder, Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales.

Naranjo, L. G. y P. Chacón de Ulloa. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. Caldasia. 19(3):507-520.

Naranjo, L. G. y V. J. Ávila. 2003. Distribución habitacional y dieta del Pato de torrentes (Marganetta armata) en el parque regional natural Ucumarí en la cordillera Central de Colombia. Ornitología Colombiana. 1:22-28.

Naranjo, L.G., J.D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (eds.). 2012. Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 708p.

National Geographic Society. 2002. Field guide to the birds of North America. Fourth edition. Washington D.C. USA. 408 pp.

NELSÓN, W. Contribution to the geology of the Central and western Cordillera of Colombia in the section between Ibagué and Cali. Leidse Geolpgische. Vol. 22. (1957); p. 1-76.

NIETO, L. E. El café en la sociedad colombiana. Santafé de Bogotá: El Ancora, 1987. 87 p.

NIVIA, A. Mapa geológico del Departamento del Valle. Memoria explicativa. Cali: INGEOMINAS, Unidad Operativa, 1997. 111p.

NIVIA, A; GALVIS, N y MAYA, S. Mapa Geológico preliminar de la Plancha 242 – Zarzal, escala 1:100.000. Santafé de Bogotá: INGEOMINAS, 1992.

Ochoa, J. 1992. Venezuela's bats: A case for conservation. Bats. 10(3):10-13.

OREJUELA, J. E.; RAITT, R. y ALVAREZ-L, H. Relaciones ecológicas de las aves en la Reserva Forestal de Yotoco, Valle del Cauca. Cespedesia. Vol. 8. Nos. 2930 (1979); p. 7–28.

ORGANIZACIÓN NACIONAL INDÍGENA DE COLOMBIA, ONIC. Los pueblos indígenas de Colombia: un reto hacia el nuevo milenio, Memorias. Santafé de Bogotá, 1998.

Osma, H. y G. Turriago. 1988. Ciclo reproductivo del murciélago Carollia perspicillata en el campo. Acta Biol. Col., 1(4):49-61.

Ospina, A. 2003. Cercas vivas. Disponible en: http://www.ecovivero.org. Accedido: 10 de mayo de 2010, 09:00 a.m.

OYARZÚM R. 2007 TRANSPORTE DE CONTAMINANTES EN AGUAS SUBTERRÁNEAS CEAZA- Chile www.aulados.net Temas Ambientales 2007

Páginas Web

PAINE CET, BECK H. 2007. Seed predation by neotropical rainforest mammals increases diversity and seedling recruitment. Ecology; 88(12):3076-3087.

PARRA, E. Geología y geoquímica de la Plancha 223 El Cairo – Valle del Cauca. Informe 1914. Medellín: INGEOMINAS, 1983. 138p.

PARRA, E., *et al.* Mapa geológico Preliminar de la Plancha 223 El Cairo, Escala 1:100.000. Santafé de Bogotá: INGEOMINAS, 1984.

PATTERSON, B. D., M. R. WILLIG Y R. D. STEVENS. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. en: T. H. Kunz y M. B. Fenton. (Eds.) Bat ecology. The University of Chicago Press. Chicago. 536-579 pp.

Patterson, B. D., M. R. Willig y R. D. Stevens. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. en: T. H. Kunz y M. B. Fenton. (Eds.) Bat ecology. The University of Chicago Press. Chicago. 536-579 pp.

PAVA N; CAVIEDES A. 1985. Re-evaluación de los Sistemas acuíferos de la Zona Sur del Valle del Río Cauca, Universidad del Valle- Universidad Nacional de Colombia, Cali.

PERICO, R. Colombia en transición. De la crisis a la convivencia: una visión desde lo rural. Misión rural - Informe final. Santafé de Bogotá: FINAGRO–IICA, 1998. 193 p.

Petto, G. A., R. Caicedo, A. E. Medina, L. F. Medina, E. Caicedo, F. Duque. 1999. Sistema de información geográfica de la cuenca Amaime-Nima-El Cerrito. Memoria Técnica Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. Subdirección de Planeación. Grupo de Cartografía. 172 p.

Pine, R. 1972. The bats of genus Carollia. Texas and Museum University of Texas. Agriculture experimentation monograph. USA. 8:125.

Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de La Unión 2000.

Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Roldanillo 2000

Plan de Manejo para la Protección de las Aguas Subterráneas en el Departamento del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del valle del cauca, CVC, Cali, 2000.

Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de Roldanillo, La Unión y Toro convenio de asociación CVC 184 de 2009. Dirección de Planeación POMCH RU, Santiago de Cali, CVC, 2011.

Plan de ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del RUT. Informe especial para la página web 2011 Convenio de asociación CVC 184 /2009 – Fundación Apoyo a la comunidad

Plan de ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del RUT. Informe especial para la página web 2011 Convenio de asociación CVC 184 /2009 – Fundación Apoyo a la comunidad

PNUD. Recomendaciones del informe de desarrollo humano para el Valle del Cauca para la formulación del plan de desarrollo del municipio de Toro. Febrero, 2008.

Pough, F. H., C. M. Janis y J. B. Heiser. 1999. Vertebrate life. Fifth Edition. Prentice Hall Inc., Simon y Shuster Inc. New Jersey, USA. 733 pp.

Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky y K. D. Wells. 2001. Herpetology. Second Edition. Prentice Hall, New Jersey, USA. 612pp.

Pozos y acuíferos, Técnicas de evaluación Mediante Ensayos de Bombeo. Instituto Geológico y Minero de España. Villanueva m. & Iglesias A. España. 1980.

Programa Agropecuario Municipal La Unión 2012-2015

Programa Agropecuario Municipal Roldanillo 2012-2015

Programa Agropecuario Municipal Toro 2012-2015

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Colombia. 2011. *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011 Colombia rural – Razones para la esperanza. Resumen ejecutivo.* Bogotá, Colombia.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., Desante, D. F. y Milá, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 46p.

RAMOS, J. E. & P. A. SILVERSTONE. 1994. Flora relictual del valle geográfico del río Cauca. Informe final de investigación a Colciencias. Cali.

Remsen, J. V., Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, T. S. Schulenberg, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. Version septiembre de 2009. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. Disponible en: http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html Accedido: 15 de abril de 2010, 11:00 a.m.

Remsen, J.V., Jr., C.D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J.F. Pacheco, J. Pérez-Emán, M.B. Robbins, F.G. Stiles, D.F. Stotz, and K.J. Zimmer. Version 24[April 2012]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>. Downloaded on 25 october 2013.

RENGIFO, L. M. y ANDRADE, G. I. Estudio comparativo de la avifauna entre un área de bosque andino primario y un crecimiento secundario en el Quindío. Colombia. En: CONGRESO DE ORNITOLOGÍA TROPICAL. (3er: 1987:) Memorias del Tercer Congreso de Ornitología Neotropical. 1987. p. 121–127.

Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan y B. López-Lanús (Eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerío del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Renjifo, L.M., A.M. Franco-Maya, J.D. Amaya-Espinel, G.H. Kattan y B. López-Lanús (eds.) 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 562p.

RESTREPO, L; POSADA, C 2001Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de cuenca Roldanillo-La Unión-Toro. Memoria Técnica Convenio 032. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca Subdirección de Planeación. Grupo de Cartografía Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Departamento de Ciencias Forestales. Laboratorio de Manejo Forestal
RESTREPO, L; POSADA, C 2001Sistema de Información Geográfica de la Unidad de Manejo de cuenca Roldanillo-La Unión-Toro. Memoria Técnica Convenio 032. Corporación

Autónoma Regional del Valle del Cauca Subdirección de Planeación. Grupo de Cartografía Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Departamento de Ciencias Forestales. Laboratorio de Manejo Forestal

Rivas, M. y P. Sánchez. 1991. Contribución al conocimiento de la estructura de la comunidad de quirópteros de bosques de galería, en inmediaciones de la serranía de la Macarena. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

RODRÍGUEZ-M. J. V., M. ALBERICO, F. TRUJILLO Y J. JORGENSON. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 430pp.

Rodríguez-M. J. V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 430pp.

ROJAS, A. M., A. CADENA y P. STEVENSON. 2004. Preliminary study of the bat community at the CIEM, Tinigua National Park, Colombia. Field Studies of Fauna and Flora La Macarena, Colombia 14:45-53.

Rojas, V. y M. F. Hernández. 2007. Estudio de los mamíferos pequeños de la Serranía de los Churumbelos. Conservación Colombiana. 3:93pp.

ROJAS-DÍAZ. V., REYES-GUTIÉRRE. M & M. S. ALBERICO. 2012. Mamíferos (Synapsida, Theria) del Valle del Cauca, Colombia. Biota Colombiana 13 (1).P 98-116.

Rojas-Soto O., S. López, L. Sánchez, B. Hernández. 2002. La colecta científica en el Neotropico: El caso de las aves de México. Ornitología Neotropical. 13:209-214.

Rueda, J. S., F. Castro y C. Cortez. 2006. Técnicas para el inventarío y muestreo de anfibios: Una compilación. en: A. Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodriguez-Mahecha y E. LaMarca. (Eds.). Técnicas de inventarío y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá, Colombia. 298 pp.

RUIZ, J., M.C. FANDIÑO & R.L. CHAZDON. 2005. Vegetation structure, composition, and species richness across a 56-year chronosequence of dry tropical forest on Providencia Island, Colombia. Biotropica 37: 520-530.

Saavedra, C. J. y C. Freese. 1986. Prioridades biológicas de conservación en los Andes tropicales. Parques. 11(2-3):8-11.

SALAZAR RAMÍREZ, M. I., N. GÓMEZ HOYOS, W. G. VARGAS VARGAS, M. REYES GUTIÉRREZ, L. S. CASTILLO CRESPO, W. BOLÍVAR GARCÍA. Subdirección de Patrimonio Ambiental. Grupo de Vida Silvestre. Cali, Colombia. 72 pp.

SALAZAR, M. I., N. GÓMEZ, W. G. VARGAS, M. REYES, L. S. CASTILLO Y W. BOLÍVAR. 2002. Bosques secos y muy secos del departamento del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Cali, Colombia, 72 pp.

SÁNCHEZ, F., P. SÁNCHEZ Y A. CADENA. 2004. Inventarío de mamíferos en un bosque de los Andes centrales de Colombia. Caldasia. 26(1):291-309.

Sánchez, F., P. Sánchez y A. Cadena. 2004. Inventarío de mamíferos en un bosque de los Andes centrales de Colombia. Caldasia. 26(1):291-309.

SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A., M. QUESADA, J. P. RODRÍGUEZ, J. M. NASSAR, K. E. STONER, A. CASTILLO, T. GARVIN, E. L. ZENT, J. C. CALVO-ALVARADO, M. E. R. KALACSKA, L. FAJARDO, J. A. GAMON Y P. CUEVAS-REYES. 2005. Research Priorities for Neotropical Dry Forests. Biotropica 37: 477-485.

SCHELHAS, J. 1993. Los fragmentos de bosques en el Paisaje tropical y la Conservación de las aves migratorias. Washington.

Schlaepfer, M. y T. Gavin. 2000. Edge Effects on Lizards and Frogs in Tropical Forest Fragments. Conservation Biology. 15: 1079-1090.

Scrocchi, G. y S. Kretzschmar. 1996. Guía de métodos de captura y preparación de anfibios y reptiles para estudios científicos y manejo de colecciones herpetológicas. Miscelánea 102. Fundación Miguel Lillo. San Miguel de Tucumán, Argentina. 44pp.

Sedano, R., M. Reyes-Gutiérrez, D. Fajardo. 2008. Descripción de la anidación, el comportamiento de forrajeo y las vocalizaciones del Carpinterito gris (Picumnus granadensis). Ornitología Colombiana. 6:5-14

Silva, F. y N. Castro. 1997. Inventario florístico de la granja “El Paraíso” y áreas geográficas de influencia comprendida entre el río Amaime y río Sabaletas, Municipio El Cerrito, Valle del Cauca.

SÍNTESIS DE INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE EL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES, COMO PARTE DEL DIAGNOSTICO TÉCNICO INSTITUCIONAL PARA LA CUENCA DEL RUT. Realizado por medio del Convenio de Asociación CVC – Proagua No.082 de 2007.

Síntesis de Información Disponible Sobre el Estado de los Recursos Naturales, como Parte del Diagnostico Técnico Institucional para la Cuenca del RUT. 2008
Síntesis de Información Disponible Sobre el Estado de los Recursos Naturales, como Parte del Diagnostico Técnico Institucional para la Cuenca del RUT. 2008

Sistema Departamental de Áreas Protegidas del Valle del Cauca-SIDAP, Mesa Local Sur Oriente. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. Formulación e implementación de líneas de manejo para el enclave sub-xerofítico Cresta de Gallo y el páramo Valle Bonito. 26 pp.

SOIL SURVEY STAFF (SSS). Keys to soil taxonomy. 8ª ed. Washington D.C. SSS, 1998. 326 p.

Stuart, S. N., J. S. Chanson, N. A. Cox, B. E. Young, A. S. L. Rodríguez, D. L. Fischman y R. W. Waller. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science 306:1783-1786.

SUAZA, J. y VALENCIA, R. Programa para transformar la economía del saqueo de recursos naturales en la cuenca de la quebrada Piedras Blancas. Medellín, 1988. 229 p. Trabajo de grado (Ingenieros Forestales). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

TORO, L; DUQUE, C; DE LIMA, A; ARIAS, M. 2001. Sistema de información geográfica de la unidad de manejo de cuenca Roldanillo-La Unión-Toro. memoria técnica convenio 032 Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca subdirección de planeación grupo de cartografía Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín departamento de ciencias forestales laboratorio de manejo forestal.

Toro-Restrepo L.J. y C.H. Duque-Posada. 2001. Sistema de Información geográfica de la unidad de manejo de cuenca Roldanillo-La Unión-Toro. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC, Subdirección de Planeación, Grupo de Cartografía y Universidad Nacional de Colombia-UN sede Medellín, Departamento de Ciencias Forestales, Laboratorio de Manejo Forestal. Medellín, Colombia. 360p.

Uetz, P., J. Goll y J. Hallermann. 2007. Die TIGR-Reptiliendatenbank. Elaphe 15(3):22-25. Disponible en: http://www.reptile-database.org Accedido: 26 de marzo de 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT Of AGRICULTURE (USDA). Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2 ed Washington D.C: USDA, National Resources Conservation Service, 1999. 869p.

VAN der HAMMEN, T. Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y tectogénesis de los andes colombianos. Servicio Geológico Nacional. Vol. 6. Nos. 1-3 (1958); p. 67 – 128.

Vandermeer, H.J. y I. Perfecto. 2000. La biodiversidad y el control de plagas en sistemas agroforestales. Manejo Integrado de Plagas. 55:1-5

VARGAS, A. Economías campesinas en Colombia: consideraciones teóricas. En: Cuadernos de economía. Vol. VIII No. 10 (1987); p. 143-171.

VARGAS, E. Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes. Santafé de Bogotá: IGAC, 1992. 114p.

Vargas, W. G. 2002. Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y de los andes centrales. Universidad de Caldas, Centro Editorial. Manizales, Colombia 814 pp.

VÁSQUEZ, J. Geografía rural y de la agricultura. Santiago de Cali: Universidad del Valle, Departamento de Geografía, 2000. 273 p.

Velazco, P. M. 2005. Morphological phylogeny of the bat genus Platyrrhinus, Saussure, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae) with the description of four new species. Fieldiana: Zoology, n.s. 105(4):1-53.

VELAZCO, P. M. 2005. Morphological phylogeny of the bat genus Platyrrhinus, Saussure, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae) with the description of four new species. Fieldiana: Zoology, n.s. 105(4):1-53.

VÉLEZ, N. Estructuras agrarias. Medellín, 1990. 14 p. Notas de clase. Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Ciencias Forestales.

Vidal-A., V. 2007. Observaciones del comportamiento de forrajeo y reproductivo de la Mirla ollera Turdus ignobilis (Aves: Turdidae) relacionado con la precipitación en el corregimiento Villa Carmelo-Valle del Cauca. Tesis de Pregrado. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Departamento de Biología. Santiago de Cali, Colombia. 47 p.

VIDART, D. Filosofía ambiental. Santafé de Bogotá: Nueva América, 1997. 456 p.

VILLOTA, H. Una nueva aproximación a la clasificación fisiográfica del terreno. En: Revista CIAF. Vol. 15 (1997); p. 83-115.

VOSS, R. S. Y L. H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests. A preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History. 230:1-115.

Voss, R. S. y L. H. Emmons. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests. A preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History. 230:1-115.

Westcott, D. A., D. L. Graham. 2000. Patterns of movement, and seed dispersal of a tropical frugivore. Oecologia. 122:249-257.

Westcott, D. A., D. L. Graham. 2000. Patterns of movement, and seed dispersal of a tropical frugivore. Oecologia. 122:249-257.

WILCOVE, D. S., C. H. MCLELLAN Y A. P. DOBSON. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. Pp: 237- 256. En: Conservation biology: science of scarcity and diversity. Soulé, M.E. (eds). Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts, EE.UU.

WINJGGARDEN VAN, W. Elaboración de mapas y clasificación de vegetación: desarrollos recientes. En: PRIMER TALLER SOBRE COBERTURA VEGETAL (1: 1994: Santafé de Bogotá). Memorias explicativas del primer taller sobre cobertura vegetal. Santafé de Bogotá: IGAC, 1994, 152p.

ZEILER, M. Modelling our World. California: ESRI, 1999. 99 p.

GLOSARIO

Abatimiento: En condiciones de extracción de un pozo, la distancia vertical entre la carga hidráulica inicial en un punto en el acuífero y la posición baja de la carga hidráulica para el mismo punto es llamado abatimiento. *C. Espinoza. 2004 Propiedades físicas del agua subterránea y acuíferos II)*

Acreción: Crecimiento de una sucesión estratigráfica por sedimentación, capa a capa, que puede ser en sentido vertical (acreción vertical o agradación), o en sentido frontal (acreción frontal o progradación). Adición de material a una placa.

Acuífero*:* formaciones geológicas subterráneas que almacenan y transportan el agua que se penetra desde la superficie hacia el suelo por acción de las fuerzas de gravedad.

Acuíferos Confinados: Es el acuífero localizado entre dos lechos confinantes de baja permeabilidad, el agua en un acuífero confinado, por lo general está sometido a una presión mayor a la atmosférica a este tipo de acuífero se le conoce como artesiano.

Acuíferos Libres: También llamado acuífero freático, es aquel cuyo nivel superior o techo está a la presión Atmosférica.

Acuíferos Semiconfinados: En la naturaleza los acuíferos perfectamente libres o perfectamente confinados son menos frecuentes que los acuíferos semiconfinados. En general estos últimos son muy comunes en zonas aluviales como deltas, llanuras costeras, valles bajos de río, depresiones de antiguos lagos etc. Es una capa permeable totalmente saturada de agua, limitada en su parte superior por una capa semipermeable y en su parte inferior impermeable o semipermeable. Este acuífero puede recibir recarga o puede perder agua a través del techo y/o base del mismo

Afanítica: Hace referencia a una textura afanitica**.**

Alfisoles: Son suelos con horizonte subsuperficial de diagnóstico argílico saturado (que contiene acumulaciones significativas de arcillas) por enriquecimiento secundario desarrollado en condiciones de acidez o de alcalinidad sódica. Los suelos pertenecientes a este orden se caracterizan por tener un epipedón ócrico (horizonte superficial claro), saturación de bases mayor de 35%. Se distribuyen generalmente, sobre aquellas superficies más antiguas, como son las terrazas de origen lacustre, en las colinas de la formación Zarzal, en el delta abanico de Jamundí, y en algunos abanicos, generalmente pobre en materia orgánica o de poco espesor.

Andisoles: La palabra ando, an: oscuro, do: suelo, originada en Japón, se refiere a su color oscuro y no a que provenga de los Andes. En esta zona se generan capas de acumulación de materiales húmicos asociados con productos de alteración de la cenizas, alófanas. Son suelos con alto contenido de materiales amorfos, constituidos en su mayoría por vidrio volcánico (cenizas volcánicas), presentes en zonas donde la evaporación no supera la precipitación

Anfibolita: Roca metamórfica de color verde oscuro, compuesta principalmente por anfibol y plagioclasa (más del 75 % en conjunto y más del 30% de anfíbol) y que puede contener en

cantidades más subordinadas, cuarzo, clinopiroxeno, granate, minerales del grupo de la epidota, biotita, titanita, rutilo, ilmenita, y escapolita.

Apilamiento tectónico por acreción: llamado prisma de acreción, es una gran acumulación de sedimentos deformados que se acumulan en forma de cuña en una zona de subducción en un borde convergente de placas tectónicas.

Arcillolita: es una roca compacta, sin fisilidad y formada por partículas del tamaño de la arcilla.

Área de la cuenca: es un parámetro importante siendo determinante de la escala de varios fenómenos hidrológicos tales como el volumen de agua que ingresa por precipitación, la magnitud de los caudales etc.

Asociación: Son unidades que contienen dos o más suelos disímiles dominantes que se presentan relacionados geográficamente. Cada uno de los componentes principales de la unidad se puede representar por separado a escala 1:25000.

Basaltos: El basalto es una roca ígnea volcánica de color oscuro, de composición máfica —rica en silicatos de magnesio y hierro y bajo contenido en sílice—, que constituye una de las rocas más abundantes en la corteza terrestre.

Biogénico: [Terrenos, roca o mineral] Producidos por la acción o la presencia de organismos vivos o de sus restos.

Calcita: Mineral de la clase de los carbonatos, que cristaliza en el sistema trigonal, unas veces se encuentra formando romboedros o escalenoedros y otras, agregados cristalinos masivos, fibrosos o fibroso-radiados. Es polimorfo del aragonito y de la vaterita y da nombre a un grupo que incluye a diversos carbonatos isoestructurales como la rodocrosita, la magnesita y la smithsonita. Tiene una dureza de 3 (es el tercer término de la escala de Mohs) y un peso específico de 2.7. Es incolora o presenta color blanco con tonalidades diversas (blanco, amarillo, rojizo, gris, etc.), raya blanca y brillo vítreo, y es de transparente a opaco. Es un componente esencial de algunas rocas sedimentarias (calizas) y carbonáticas metamorfizadas (mármoles). Se forma por precipitación química en soluciones sobresaturadas en diferentes medios acuosos y a partir de caparazones de organismos. También se encuentra en filones hidrotermales y en pegmatitas. Se utiliza en la fabricación de cementos y de fertilizantes y también como piedra ornamental.

Capacidad de intercambio catiónico (CIC): representa los procesos reversibles por los cuales las partículas sólidas del suelo adsorben iones de la fase acuosa, y al mismo tiempo des-adsorben cantidades equivalentes de otros cationes y establecen un equilibrio entre ambas fases. En otras palabras es una medida de la cantidad de cargas negativas (-) de un suelo; se define como la suma de las bases cambiables y la acidez cambiable. El intercambio catiónico representa las interacciones de la fase sólida y liquida del suelo, que a su vez depende de la composición y del tipo de coloide.

Capacidad Específica (CE): hace referencia a la capacidad del pozo por unidad de abatimiento en un punto determinado

Cárcavas: son los socavones producidos en rocas y suelos de lugares con pendiente a causa de las avenidas de agua de lluvia. Estas producen la llamada erosión remontante. Se concretan, normalmente, en abarrancamientos formados en los materiales blandos por el agua de arroyada que, cuando falta una cobertura vegetal suficiente, ataca las pendientes excavando largos surcos de bordes vivos.

Chert: Sinón. De sílex.

Coeficiente de Almacenamiento (S). Si se produce un cambio en el nivel de agua en un acuífero saturado, o una unidad confinada, una cantidad de agua puede ser almacenada o liberada. El coeficiente de almacenamiento, S, es el volumen de agua, por unidad de área y cambio en altura de agua, que una unidad permeable absorberá o liberará desde almacenamiento. De acuerdo a esta definición esta cantidad es adimensional.

Coeficiente de compacidad (Kc): es la relación entre el perímetro de la cuenca y la circunferencia de un círculo que tenga la misma superficie de la cuenca.

Coeficiente de goteo (B). Longitud característica de un acuífero semiconfinado (grande para fugas pequeñas y viceversa) definida como la raíz cuadrada del producto de la transmisividad del acuífero principal y la resistencia del estrato semiconfinante. *(C. Espinoza. 2004 Propiedades físicas del agua subterránea y acuíferos II)*

Coloides: son estructuras moleculares formadas por diferentes moléculas. Los cationes son minerales (sales) con cargas positivas libres y los aniones con cargas negativas libres, formas oxidadas.

Complejo: Es la unidad que presenta dos o más suelos dominantes y disímiles, asociados geográficamente, pero que no pueden separarse en estudios a escala de 1:25000 debido a lo intrincado de su patrón de distribución.

Conductividad Hidraulica (k): la conductividad o permeabilidad hidráulica es el flujo de agua que atraviesa una sección unitaria de acuífero, bajo la influencia de un grdiente unitario, a temperatura de campo. Es una medida de la textura del acuifero

Cono aluvial: llamado también abanico aluvial o cono de deyección, es en geomorfología una forma del terreno o accidente geográfico formado cuando una corriente de agua que fluye rápidamente entra en una zona más tendida y su velocidad disminuye, extendiéndose su cauce en abanico, en general a la salida de un cañón en una llanura plana.

Consociación: Es la unidad en la cual domina una clase de suelo que representa más del 50% de los suelos encontrados en ella. Además, del resto de taxa solo puede haber un 25%, como máximo, de suelos disímiles (diferentes) al que caracteriza la unidad.

Crenulación: Microplegamiento que se produce con frecuencia en rocas lutíticas que han sufrido un metamorfismo de bajo grado y que han desarrollado previamente una foliación

tectónica. Su desarrollo se asocia generalmente al de un clivaje de crenulación. V. clivaje de crenulación, clivaje de crenulación extensional y lineación de crenulación.

Cuarzo: Mineral de la clase de los silicatos, subclase de los tectosilicatos, grupo de la sílice, de fórmula SiO2, polimorfo con la cristobalita y la tridimita, que se presenta bajo dos formas, una de alta y otra de baja temperatura. El cuarzo-αes estable por debajo de 573ºC y cristaliza en el sistema trigonal en forma de cristales prismáticos de hábito hexagonal apuntados por pirámides. El cuarzo-β es estable por encima de 573ºC y cristaliza en el sistema hexagonal. Tiene una dureza de 7 (es el séptimo término de la escala de Mohs) y un peso específico de 2.65. Generalmente, es incoloro o blanco, pero, debido a las impurezas, puede presentar cualquier color: hialino (cristal de roca), blanco (cuarzo lechoso), amarillo (cuarzo citrino), de gris a negro (cuarzo ahumado), violeta (amatista) o rojo (Jacinto de Compostela). Tiene fractura concoide y brillo vítreo, y es de transparente a translúcido. Se ha obtenido, además, artificialmente en el laboratorio. Es el mineral más abundante de la corteza terrestre y se encuentra en rocas magmáticas ácidas y metamórficas, y en las sedimentarias detríticas, debido a su gran resistencia a la meteorización. Presenta numerosas variedades micro y criptocristalinas: jaspe, calcedonia, sílex, etc. Tiene múltiples usos industriales y en joyería. V. cristobalita y tridimita.

Cuenca: es un espacio geográfico cuyos aportes hídricos naturales son alimentados por la lluvia y donde los excedentes escurren en un punto espacial único**.**

Cumulíticos: hacer referencia a Cumulado**.** Roca ígnea en la que la mayoría de los cristales se han acumulado por sedimentación gravitatoria a partir de un magma.

Denudación: Suavización de los relieves de la superficie terrestre, ocasionada por la erosión. Sinón.: degradación.

Deposición: Acción o efecto de depositarse partículas de minerales o rocas. Sinón: depósito.

Depósitos cuaternarios: hacen referencia a los materiales geológicos acumulados en el periodo Cuaternario el cual es una división de la escala temporal geológica, el último de los períodos geológicos.

Depósitos piroclásticos: depósitos formados por materiales volcánicos fragmentados.

Depresión: en geomorfología, la depresión es la zona del relieve terrestre situada a una altura inferior comparada con las regiones circundantes.

Diabasa: Roca subvolcánica de composición basáltica, constituida fundamentalmente por plagioclasa y piroxeno, con textura diabásica u ofítica.

Diaclasa. Fractura que separa en dos partes una masa de roca, sin que se produzca desplazamiento a lo largo de ella.

Diatomitas: son rocas sedimentarias silicea formada por micro fasiles de diatomeas, que son algas marinas unicelulares que secretan un esqueleto siliceo llamado frustula.

Drenaje dendrítico: hace referencia a la forma del sistema de drenaje**.** Del griego dendron, que significa árbol, debido a su semejanza con un árbol y sus ramas, las cuales representan, sus

tributarios o afluentes que se caracterizan por ser pequeños, cortos e irregulares y llegan al cauce principal.

Drenaje sub dendrítico: se forma cuando se tiene un tributario mayor bien definido, con mayor caudal, donde llegan una serie de afluentes pequeños. Se presentan cuando hay una captura intensa y además existe un control estructural o topográfico.

El periodo Terciario: significa tercera edad, empezó hace 65 millones de años, cuando se extinguieron los dinosaurios, y finalizo hace 1,7 millones de años.

Entisoles: Suelos cuyo concepto central radica en su naturaleza mineral y en la ausencia de horizontes genéticos que impliquen algún grado de evolución. Los Entisoles son suelos en el sentido que pueden soportar plantas; no obstante, existen diferentes causas que han impedido el desarrollo de horizontes genéticos, entre ellas pueden mencionarse: materiales parentales inertes o a partir de calizas muy puras, insuficiencia de tiempo para evolucionar, aún bajo condiciones favorables para ello, predominio de procesos erosivos sobre los de formación de suelos, climas extremos, aportes recientes.

Epidota: mineral de clase de los silicatos y subclase de los sorosilicatos, que cristaliza en el sistema monoclínico, generalmente en cristales prismáticos columnares con las caras finamente estriadas. Forma una serie con la clinozoisita y da nombre al grupo de la epidota. Tiene una dureza de 6 a 7 y un peso específico de 3.4 a 3.5. Es incoloro o presenta color verde pistacho, pardo, gris o negro y brillo vítreo, y es de transparente a translúcido. Se encuentra en rocas de metamorfismo regional de baja temperatura y alta presión.

Estructura: se define desde un punto de vista morfológico como la capacidad estructural del suelo como la propiedad para formar terrones espontáneamente y de que estos se dividan en pedazos pequeños, grandes o agregados sin la intervención del hombre.

Falla: Fractura o zona de fracturas a lo largo de cuya superficie se produce un desplazamiento relativo de los dos bloques (*labios*) en que quedan divididas las rocas afectadas.

Fenocristal: Cristal de tamaño perceptiblemente más grande que los que forman la mesostasis, en una roca ígnea. Cuando es mayor de 4-5 cm se suele llamar *megacristal*.

Filita: Roca metamórfica de grano fino caracterizada por una apariencia lustrosa y una esquistosidad bien definida que resulta de la orientación preferente de filosilicatos. General-mente, las filitas son rocas de grado metamórfico bajo.

Foliación: Estructura constituida por superficies paralelas muy próximas entre sí en cualquier tipo de roca. Sinón. *ant.* de **esquistosidad.** Sinón: **foliación**

Fractura: Fragmentación de una roca por grietas, diaclasas y fallas.

Gabronorita: Gabro con clinopiroxeno y ortopiroxeno. **Gabro**. Roca plutónica compuesta de principalmente de plagioclasa cálcica y clinopiroxeno o ortopiroxeno, con o sin olivino o anfíbol. Es el equivalente intrusivo del basalto. Se distingue de la diorita por la naturaleza de la plagioclasa, que es de mayor contenido en calcio que en sodio.

Génesis: El mecanismo primario de creación de suelos es la erosión de rocas. Todos los tipos de rocas (ígneas, metamórficas y sedimentarias) pueden ser reducidas a partículas menores para crear suelo.

Geología: es la ciencia que analiza la forma interior y exterior del globo terrestre

Geomorfología: clasifica las formas del terreno, tiene en cuenta a morfología, el origen y la edad, mientras que la fisiografía lo hace en un sentido más amplio, incluyendo además aspectos de clima actual, geología, hidrología e indirectamente aspectos bióticos en la medida que estos puedan incidir en la formación de los suelos y/o en su aptitud de uso y manejo.

Hidrólisis. El fenómeno de hidrólisis implica un cambio del pH del agua (recordar que pH = -log [H +]) debido a que en la presencia de un catión débil se forma un hidróxido no disociado (no ionizado) o bien un ácido no disociado. *Ibíd.*

Hornblenda: Denominación que incluye una serie compleja, de fórmula general. Se consideran minerales a los extremos de la serie la ferrohornblenda y la magnesiohornblenda. Sus integrantes pertenecen a la clase de los silicatos, subclase de los inosilicatos y grupo de los anfíboles. Cristalizan en el sistema monoclínico, con frecuencia en cristales prismáticos o aciculares. Tienen una dureza de 5 a 6 y un peso específico de 3 a 3.4. Presentan color negro o verde oscuro, raya blanca con tinte verdoso y brillo vítreo, y son translúcidos. Se presentan tanto en rocas ígneas (basaltos alcalinos, sienitas, dioritas, gabros) como metamórficas, especialmente en el caso de anfibolitas.

Inceptisoles: Representan una etapa subsiguiente de evolución en relación con los Entisoles; en consecuencia pueden manifestar horizontes de génesis más avanzada, a pesar de caracterizarse por ser todavía inmaduros en su patogénesis. Las características sobresalientes en este orden se asocian a combinaciones de contenidos de humedad, uno o más horizontes genéticos, evidencia de todos los tipos de procesos formativos, pero sin predominio evidente de alguno, reserva de minerales alterables, exclusión de texturas arenosas y capacidad moderada a alta para la retención de cationes.

Intrusión: Masa pétrea o magmática de poca profundidad, que rellena las grietas u oquedades en terrenos sedimentarios. Comprende el proceso por el que se introduce a presión una roca ígnea en una formación geológica preexistente.

Ión: es un átomo o grupo de átomos que tiene una carga neta positiva o negativa. El átomo es la cantidad menor de un elemento químico que tiene existencia propia y que está considerada como invisible

Kps se define como una constante del producto de solubilidad. La solubilidad es la cantidad máxima de soluto que puede disolverse en una determinada cantidad de disolvente a cierta temperatura. El soluto es la sustancia minoritaria en una solución. El disolvente es la sustancia que se encuentra en mayor proporción y permite la disolución de otra sustancia.

La capacidad especifica es la relación que existe entre el caudal que se obtiene de un pozo y el abatimiento producido y unidades de caudal por longitud. Este valor es contante para acuíferos confinados y variables para los acuíferos libres; es un término que representa el grado de eficiencia de un pozo.

La conductividad eléctrica: es una forma de medir la concentración de sales en una solución.

La conductividad hidráulica: se define como la capacidad de almacenamiento de un suelo

La permeabilidad (K). *La Conductividad o Permeabilidad hidráulica es el flujo de agua que atraviesa una sección unitaria de acuífero, bajo la influencia de un gradiente unitario, a temperatura de campo, en otras palabras en una medida muy característica de la textura del acuífero. Los valores de Conductividad hidráulica se derivan de las magnitudes de Trasmisividad y del espesor del acuífero.* Es proporcional a los materiales de los que está compuesto el acuífero los materiales que de preferencia son propicios como medios permeables son los depósitos sedimentarios fluviales, aluviales, coluviales, lacustres y lagunares. La permeabilidad de éstos depende básicamente de la cantidad de arcilla que se presenten y secundariamente del grado de compactación y cementación que tengan. Arenas y gravas no consolidadas, arenillas, limos y dolomitas, basaltos, así como rocas metamórficas y plutónicas fracturadas son algunos ejemplos de unidades geológicas consideradas acuíferos.

Las rocas cretáceas: hacen referencia a rocas formadas en el periodo cretácico o cretáceo, el cual es el tercer y último periodo de la Era Mesozoica.

Las rocas ultramaficas: (antes llamadas ultrabásicas) son rocas ígneas y meta ígneas con muy bajo sílice (menos de 45%) continen minerales oscuros como piroxenos y olivinos.

Limolita: Roca sedimentaria formada por la compactación de un limo.

Longitud del cauce principal: es la distancia entre la desembocadura y el nacimiento del río principal.

Metasedimentó: Roca sedimentaria que ha estado sujeta a metamorfismo.

Morfogénesis: Conjunto de fenómenos que conducen a la formación del relieve del terreno.

Morfometria: la morfometria proporciona la parametrizacion de los procesos que toman lugar en la formación del relieve.

Municipio: La Constitución Política de Colombia y la Ley 136 de junio 2 de 1994, establece que esta es la entidad territorial fundamental de la división político-administrativa del Estado, con autonomía política, fiscal y administrativa.

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas. Índice que se utiliza para el análisis de la pobreza a nivel regional. Medida de incidencia de la pobreza. De acuerdo con esta metodología se definen pobres las personas que habitan en una vivienda con una o más de las siguientes características: a) Viviendas inadecuadas para habitación humana por los materiales de construcción empleados. b) Viviendas con hacinamiento crítico (más de tres personas por cuarto de habitación). c) Vivienda sin acueducto o sanitario. d) Viviendas con alta dependencia

económica (más de tres personas por miembro ocupado) y el jefe hubiera aprobado como máximo dos años de educación primaria. e) Viviendas con niños entre 6 y 12 años que no asistieran a la escuela.

Olvinicos: hace referencia a olivino Cada uno de los minerales integrados en la clase de los silicatos y subclase de los nesosilicatos que comprende dos series principales, la serie forsterita-fayalita (Mg2SiO4Fe2SiO4), más común, y la serie de los olivinos con calcio (CaMgSiO4-CaFeSiO4). Dentro de cada serie la sustitución de hierro (en forma de ión ferroso) y de manganeso permite la existencia de soluciones sólidas completas. Cristalizan en el sistema rómbico y los de la serie forsteritafayalita presentan coloraciones verde oliva o amarillenta. Se encuentran en rocas magmáticas máficas o ultramáficas. Las variedades muy puras se emplean en joyería. V. forsterita y fayalita.

Pendiente media de la cuenca: es la media ponderada de todas las pendientes correspondientes a áreas elementales en las que pudiéramos considerar constante la máxima pendiente (Heras,1972)

Pendiente: es la relación que existe entre el desnivel y la distancia en horizontal.

Perímetro de la cuenca: corresponde a la longitud del límite exterior.

Permeabilidad: relaciona con la facilidad en que el agua se mueve a través se la matriz del suelo.

Pertenencia étnica: Las personas que se identifiquen como pertenecientes a uno de los grupos étnicos legalmente reconocidos (indígenas, ROM o gitanos, raizales del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, palenqueros de San Basilio y afrocolombianos). El criterio que empleó el DANE en el Censo General 2005 para conocer la pertenencia étnica es el autoreconocimiento por sus costrumbres o tradiciones o por sus rasgos físicos.

pH: indica el grado de acidez o basicidad de una solución, el cual se mide por la concentración del ion hidrogeno; los valores de pH están comprendidos en una escala de 0 a14, el valor medio es 7 el cual corresponde a una solución neutra como el agua, los valores por debajo de 7 indican soluciones acidas y valores por encima de 7 corresponde a soluciones básicas o alcalinas.

Piroclasto: Fragmento de magma o de roca encajante, de dimensiones variables, proyectado al aire por una explosión volcánica.

Piroxeno: Cada uno de los integrantes de un grupo de minerales, perteneciente a la clase de los silicatos y a la subclase de los inosilicatos, caracterizados estructuralmente por la existencia de cadenas sencillas de tetraedros de sílice (SiO4). Hay dos tipos: los rómbicos, como la enstatita, y los monoclínicos, como la augita.

Placa suramericana: es una placa tectónica que abarca dicho subcontinentey la porción del océano Atlántico Surcomprendida entre la costa sudamericana y la dorsal mesoatlántica, esta placa abarca unos 9 millones de kilómetros cuadrados.

Plagioclasa: Serie de minerales del grupo de los feldespatos (subclase tectosilicatos, clase silicatos) con composiciones comprendidas entre la albita y la anortita puras. A altas temperaturas existe una solución sólida completa entre estos dos extremos. A bajas temperaturas existen discontinuidades en la solución sólida que dan lugar a intercrecimientos de gran complejidad que únicamente se detectan mediante estudios detallados de microscopía electrónica o de difracción de rayos X. Existe una nomenclatura para la serie (albita, oligoclasa, andesina, labradorita, bytownita, anortita) que se basa en seis divisiones arbitrarias ya que las propiedades físicas varían de forma contínua con la composición. Dentro de la serie existen formas de alta y de baja temperatura. Son minerales ampliamente distribuidos, tanto en rocas ígneas como en metamórficas. Se reconocen fácilmente por presentar casi siempre maclas polisintéticas, visibles en el microscopio petrográfico con luz polarizada.

Porfirítica: Hace referencia a uan textura porfirica.

Presión osmótica: puede definirse como la presión que se debe aplicar a una solución para detener el flujo neto de disolvente a través de una membrana semipermeable. La presión osmótica es una de las cuatro propiedades coligativas de las soluciones (dependen del número de partículas en disolución, sin importar su naturaleza). Cuando se tiene una membrana semipermeable separando dos soluciones de distinta concentración (llamada hipertónica a la de mayor concentración e hipotónica la de menor), las moléculas de disolvente (agua por lo general) la atraviesan, pasando de la disolución menos concentrada a la más concentrada, diluyéndose ésta última cada vez más, hasta que las concentraciones se igualen

Punto de inflexión: es un punto donde los valores de *x* de una función continua pasa de un tipo de concavidad a otra. La curva "atraviesa" la tangente. Matemáticamente la derivada segunda de la función *f* en el punto de inflexión es cero, o no existe.

Red dendrítica: hace referencia a un subsuelo de sedimentos sueltos con superficies homogéneas, como arena, limo y arcilla.

Rocas volcánicas o extrusivas: son aquellas rocas ígneas que se formaron por el enfriamiento de lava en la superficie terrestre o a escasa profundidad.

Saprolito: es una roca que se ha meteorizado a tal grado que constituye una masa de arcilla o grava donde todavía se pueden ver estructuras de la roca original. Un saprolito puede formar parte de un regolito.

Saturación. Ocurre cuando se sobrepasa el Kps. Se debe recordar que la solubilidad práctica de un metal está dada por la concentración del anión con el cual posee un Kps más bajo.

Sedimentación: es la acumulación de los materiales o sedimentos en las tierras bajas depresiones continentales o geosinclinales oceánicos.

Suelos salinos: son aquellos que contienen suficiente sal soluble para reducir su productividad y cuyo pH no es igual ni superior a 8.8 y cuya cantidad de sodio presente no interfiere con el crecimiento de las plantas.

Tectónica: Característica planar penetrativa −que aparece de forma repetitiva a la escala de la observación− de un cuerpo rocoso.

Textura: es la propiedad que relaciona los tamaños de las partículas minerales del suelo con la proporción en que se encuentren. En esencia se distinguen tres grupos de partículas en la textura de acuerdo a su tamaño y son: Arcillas (Ar), Limos (L) y Arenas (A).

Tiempo de concentración: se define como el tiempo requerido para que, durante una precipitación uniforme, se alcance el estado estacionario; es decir, el tiempo necesario para que todo el sistema contribuya eficazmente a la generación de flujo en el desague (G. León 2012)

Toba: *Roca* piroclástica consolidada. Según sea el tamaño medio de los granos se denomina *toba de lapilli* (2 a 64 mm) o *toba cinerítica* (menor de 2 mm). Depósito de cenizas volcánicas litificado.

Transmisibilidad (T). Es la variable que mide el volumen de agua, que puede ser transmitida horizontalmente a través del espesor saturado de un acuífero (unitario una unidad de ancho del acuífero), en una unidad de tiempo y bajo la carga de un metro, en otras palabras es la posibilidad del acuífero de ceder agua.

Tributario: hace referencia a un arroyo o río que desemboca en un rio más grande.

Turbidita: Sedimento, o roca sedimentaria, formado por corrientes de turbidez. Se trata de arenas o areniscas que presentan secuencias granodecrecientes con una ordenación de estructuras sedimentarias internas muy singular, denominada*secuencia de Bouma*.

Vulcanismo: hace referencia a uno de los principales procesos geológicos abarca el origen, movimiento y sodificacion de la roca fundida.

Zona de Benioff: es una zona sísmica de borde de placa que se extiende junto a uno de los lados de una fosa oceánica.

Zoophycos: **zoógeno**. Sedimento o roca formada por restos de animales, como ocurre con las calizas coralinas o conchíferas.