



**DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO
SISTEMA VIAHO GUAYABAL**

PLAN DE MANEJO

PRESENTADO POR:

GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD

CORNARE

El Santuario – Antioquia

2018

REALIZACIÓN

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS NEGRO Y NARE – CORNARE

Grupo Bosques y Biodiversidad, Subdirección de Recursos Naturales

MARÍA BERRIO RUÍZ

Coordinadora Grupo Bosques y Biodiversidad

SUPERVISOR

DAVID ECHEVERRY LÓPEZ

Biólogo, especialista en Gestión Ambiental

Grupo Bosques y Biodiversidad

EQUIPO PROFESIONAL GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD

YESENIA GARCÍA MORERA

Bióloga, Especialista en Gestión Ambiental

Grupo Bosques y Biodiversidad

JULIETH JOHANA VELÁSQUEZ AGUDELO

Ingeniera Forestal

Grupo Bosques y Biodiversidad

DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO GUAYABAL

Grupo Bosques y Biodiversidad

2018

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	13
II.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	17
1.	Conceptualizar la visión y el contexto del proyecto	17
2.	Planificar sus acciones y el monitoreo.....	21
	Obtención de la información para la elaboración del Plan de Manejo.....	22
III.	LOCALIZACIÓN.....	25
IV.	CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL.....	30
1.	CARACTERIZACIÓN FÍSICA.....	30
1.2	COMPONENTE ATMOSFERICO	30
1.3	COMPONENTE DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	42
1.4	COMPONENTE HÍDRICO	64
2.	CARACTERIZACIÓN BIÓTICA.....	84
2.1	COMPONENTE ECOLÓGICO.....	84
2.2	COBERTURAS DE LA TIERRA.....	94
2.3	FAUNA Y FLORA	130
3.	CARACTERIZACIÓN SOCIAL	155
3.1	Ocupación del territorio	155
3.2	Demografía.....	157
3.4	Condiciones de vida.....	161
3.5	Actores sociales.....	178
4.	CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA.....	183
4.1	Tenencia de la tierra	185
4.2	Sistemas productivos.....	187
5.	CARACTERIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA.....	191
5.1	ASPECTOS NORMATIVOS E INSTITUCIONALES.....	191
V.	ZONIFICACIÓN	198
1.	Zona de Preservación	201
2.	Zona de restauración	204
3.	Zona de uso sostenible	208

4. Zona general de uso público	211
VI. PLAN DE ACCIÓN - METODOLOGÍA ESTÁNDARES ABIERTOS PARA LA PRÁCTICA DE LA CONSERVACIÓN.....	212
VISIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DEL DRMI SISTEMA VIAHO-GUAYABAL.....	212
ACTORES PARA EL MANEJO DEL DRMI SISTEMA VIAHO-GUAYABAL.....	212
OBJETOS DE CONSERVACIÓN DEL DRMI SISTEMA VIAHO GUAYABAL.....	213
Objetivos del Plan de Acción del DRMI Sistema Viaho Guayabal.....	219
5. AMENAZAS DIRECTAS E INDIRECTAS A LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN	220
Amenazas Directas.....	220
Amenazas Indirectas	221
Calificación de amenazas directas.....	225
Indicadores de monitoreo y Metas de las Amenazas directas.....	227
6. MODELO CONCEPTUAL DE PLANIFICACIÓN	228
7. ESTRATEGIAS	230
Indicadores de monitoreo y metas de las estrategias	238
VII. PLAN DE MONITOREO DEL DRMI SISTEMA VIAHO GUAYABAL.....	241
BIBLIOGRAFÍA.....	245

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los encuentros realizado para la construcción del Plan de Manejo del DRMI Sistema Viaho-Guayabal.....	23
Tabla 2. Área del DRMI Sistema Viaho-Guayabal	25
Tabla 3. Estaciones climatológicas para el análisis de las tendencias en la precipitación	31
Tabla 4. Precipitaciones promedio mensual (mm) por estación de monitoreo.....	31
Tabla 5. Distribución de áreas por pisos térmicos según Caldas.	37
Tabla 6. Clases de clima, según Lang.	39
Tabla 7. Tipos de clima, según el sistema de clasificación Caldas-Lang.....	39
Tabla 8. Litología en el área del DRMI Sistema Viaho Guayabal	43
Tabla 9. Descripción de la Geomorfología del DRMI	49
Tabla 10. Clasificación de Pendientes en el DRMI.....	52
Tabla 11. Distribución de las unidades de suelo en el DRMI Sistema Viaho Guayabal....	55
Tabla 12. Solicitudes mineras en el DRMI	62
Tabla 13. Microcuencas del DRMI Sistema Viaho Guayabal de la cuenca Samaná Norte.	65
Tabla 14. Descripción de las Cuencas del DRMI Sistema Viaho-Guayabal	69
Tabla 15. Concesiones presentes en el DRMI	79
Tabla 16. Zonas de vida presentes en el DRMI.	85
Tabla 17. Ecosistemas presentes en el área del DRMI	90
Tabla 18. Área y porcentaje de cada una de las regiones biogeográficas en DRMI.....	91
Tabla 19. Coberturas de la tierra presentes en el DRMI	95
Tabla 20. Cambio en las coberturas de la tierra en la reserva para el periodo comprendido entre 2000 y 2011.....	110
Tabla 21. Uso actual de la tierra en el DRMI.....	114
Tabla 22. Uso Potencial de la tierra en el DRMI Sisistema Viaho Guayabal	125
Tabla 23. Conflictos de Uso de la tierra del DRMI Sistema Viaho Guayabal	127
Tabla 24. Listado de Mamíferos del DRMI Sistema Viaho Guayabal	132
Tabla 25. Listado de Aves del DRMI Sistema Viaho Guayabal	135
Tabla 26. Listado de Anfibios del DRMI Sistema Viaho Guayabal	141
Tabla 27. Listado de Reptiles del DRMI Sistema Viaho Guayabal	143
Tabla 28. Especies de fauna endémicas del DRMI Sistema Viaho-Guayabal.....	145

Tabla 29. Especies de fauna amenazadas del DRMI Sistema Viaho-Guayabal.....	147
Tabla 30. Especies de fauna catalogadas en el CITES del DRMI Sistema Viaho-Guayabal	148
Tabla 31. Especies de flora presentes en el DRMI Sistema Viaho Guayabal.....	150
Tabla 32. Especies de flora amenazadas en el DRMI Sistema Viaho Guayabal	153
Tabla 33. Especies de flora vedadas a nivel regional o nacional	154
Tabla 34. Población Urbana, rural y total de cada uno de los municipios en los que se encuentra el DRMI.....	158
Tabla 35. Densidad poblacional por Municipio dentro del DRMI	159
Tabla 36. Número de habitantes por vereda en el DRMI	159
Tabla 37. Proyección de la población en los municipios del DRMI (2015- 2034).....	160
Tabla 38. Necesidades Basicas Insatisfechas en los municipios del DRMI.....	161
Tabla 39. Vulnerabilidad social en las veredas del DRMI.....	162
Tabla 40. Viviendas de los municipios en los que se encuentra el DRMI	162
Tabla 41. Información de hogares residentes y viviendas para las veredas al interior del DRMI	163
Tabla 42. Acceso a agua en las veredas del DRMI.....	165
Tabla 43. Eliminación de excretas en las veredas del DRMI.....	167
Tabla 44. Disposición de desechos sólidos en las veredas del DRMI	170
Tabla 45. Tasa de cobertura educativa neta básica y secundaria por municipio.	171
Tabla 46. Instituciones educativas primarias y secundarias por municipio.	172
Tabla 47. Acceso a educación en las veredas del DRMI	172
Tabla 48. Porcentaje de personas que acceden a la educación superior en las veredas del DRMI	173
Tabla 49. Cobertura de salud en los municipios del DRMI	175
Tabla 50. Actores sociales en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal	178
Tabla 51. Porcentaje de pobladores trabajando o jubilados en las veredas del DRMI ...	183
Tabla 52. Predios inmersos en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal.....	185
Tabla 53. Zonificación del DRMI Sistema Viaho Guayabal.	199
Tabla 54. Actores para la implementación del Plan de Manejo del DRMI Sistema Viaho-Guayabal	212
Tabla 55. Indicadores y calificaciones de viabilidad del objeto de conservación <i>Leopardus pardalis</i> y su hábitat.....	215

Tabla 56. Indicadores y calificaciones de viabilidad del objeto de conservación Bosques asociados a fuentes de agua.	217
Tabla 57. Indicadores y calificaciones de viabilidad del objeto de conservación Caminos coloniales e indígenas	218
Tabla 58. Objetivos del Plan de acción del DRMI Sistema Viaho Guayabal.....	219
Tabla 59. Calificación de las amenazas para el objeto de conservación <i>Tigrillo (Leopardus pardalis)</i> y su hábitat.....	225
Tabla 60. Calificación de las amenazas para el objeto de conservación de Bosques asociados a fuentes de agua	225
Tabla 61. Calificación de las amenazas para el objeto de conservación de Caminos coloniales e Indígenas	225
Tabla 62. Calificación de las amenazas para todos los objetos de conservación.....	226
Tabla 63. Indicadores y Metas de las amenazas a los Objetos de Conservación del DRMI Sistema Viaho-Guayabal	227
Tabla 64. Indicadores de monitoreo y Metas de las estrategia del DRMI Sistema Viaho-Guayabal	239
Tabla 65. Plan de monitoreo para los Objetivos de conservación	241
Tabla 66. Plan de monitoreo para las Amenazas.....	242
Tabla 67. Plan de monitoreo para las Estrategias.....	243

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Precipitación promedio mensual (mm) de las estaciones de monitoreo	34
Figura 2. Bosque natural secundario sucesión temprana (Bn2a) en el DRMI	97
Figura 3. Bosque natural secundario sucesión intermedia (Bn2i) en el DRMI	98
Figura 4. Bosque natural secundario sucesión tardía (Bn2t) en el DRMI	98
Figura 5. Bosques Plantados Juveniles de coníferas (Bp2c) en el DRMI	99
Figura 6. Cultivos permanentes Café (Cp1c), Frutales (Cp1f), Café sin sombrío y otros (Cp1s) en el DRMI	101
Figura 7. Cultivos permanentes Tecnificados Aguacate (Cp2a) en el DRMI	101
Figura 8. Cultivos Transitorios no Tecnificados Varios (Ct1v) en el DRMI.....	103
Figura 9. Coberturas de Tierras Eriales (Ed1o).....	104
Figura 10. Pastos no Mejorados Limpios, Kikuyo y otros (Pn3k) en el DRMI	106
Figura 11. Áreas de Servidumbre y vías en el DRMI.....	108
Figura 12. Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos en el DRMI	116
Figura 13. Cultivos semipermanentes y permanentes semi intensivos en el DRMI	117
Figura 14. Cultivos transitorios intensivos en el DRMI	118
Figura 15. Cultivos transitorios semi-intensivos en el DRMI.....	119
Figura 16. Sistema silvopastoril en el DRMI.....	120
Figura 17. Zonas de Recuperación en el DRMI	121
Figura 18. Sistema Forestal Protector en el DRMI	123
Figura 19. Pastoreo Extensivo o Semiintensivo en el DRMI.....	124
Figura 20. Desplazamiento Forzado en los municipios del DRMI entre 1985-2018.....	157
Figura 21. Porcentaje de los municipios dentro del DRMI	157
Figura 22. Grupos etarios para cada municipio del DRMI	158
Figura 23. Porcentaje de veredas del DRMI sin Acueducto	164
Figura 24. Nivel de cobertura de acueducto en las veredas del DRM	165
Figura 25. Porcentaje de veredas del DRMI sin Alcantarillado	166
Figura 26. Nivel de cobertura de acueducto en las veredas del DRM	167
Figura 27. Porcentaje de veredas del DRMI sin Recolección de Basuras.	168
Figura 28. Nivel de cobertura de recolección de basuras en las veredas del DRM	169
Figura 29. Porcentaje de personas que acceden a la educación superior en las veredas del DRMI.....	174

Figura 30. Porcentaje de analfabetismo en las DRMI	174
Figura 31. Porcentaje de la población de las veredas del DRMI sin ingresos	184
Figura 32. Modelo Conceptual de Manejo del DRMI Sistema Viaho Guayabal	229
Figura 33. Cadena de resultados de la estrategia Pago por Servicios ambientales BanCO2	233
Figura 34. Cadena de resultados de la estrategia Restauración Ecológica.....	233
Figura 35. Cadena de resultados de la estrategia Sistemas Productivos Sostenibles....	234
Figura 36. Cadena de resultados de la estrategia Programa de envaradera plástica.....	234
Figura 37. Cadena de resultados de la estrategia Estufas eficientes	235
Figura 38. Cadena de resultados de la estrategia Ecorutas camineras.....	235
Figura 39. Cadena de resultados de la estrategia Investigación participativa y educación ambiental.....	236
Figura 40. Cadena de resultados de la estrategia Socialización, control y seguimiento .	237
Figura 41. Cadena de resultados de la estrategia Convenios de articulación entre instituciones públicas y privadas.....	238

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografías 1. Actividad de identificación de actores y Sistemas productivos.	24
Fotografías 2. Actividad de zonificación predio a predio.	24
Fotografías 3. Conclusiones de la actividad de identificación de objetos de conservación, amenazas y estrategias.	24
Fotografía 4. Mina o cantera ubicada en la autopista Medellín-Bogotá en límites con el DRMI Sistema Viaho Guayabal.	47
Fotografía 5. Bosques naturales secundarios en diferentes estados de sucesión.....	99
Fotografía 6. Bosque plantado de Pino pátula (Pinus patula) en la vereda Guarinó de El Carmen de Viboral.	100
Fotografía 7. Cultivos de café, caña y plátano.	102
Fotografía 8. Cultivo de frijol y maracuyá.	103
Fotografía 9. Área erosionada en el DRMI.....	104
Fotografía 10. Diferentes manejos de la cobertura de pastos en el DRMI.....	105
Fotografía 11. Quebrada La Guayabal, Quebrada La Marimonda y Quebrada La Chorrera.	107
Fotografía 12. Zonas de Bosque en categoría de Preservación dentro del DRMI. Foto arriba izquierda-Predio del Municipio de Cocorná.....	202
Fotografía 13. Riveras de la quebrada La Marimonda y áreas erosionadas a Restaurar.	204
Fotografía 14. Zonas de Uso Sostenible dentro del DRMI.	208
Fotografía 15. Tigrillo cazado en el municipio de Cocorná.....	214
Fotografía 16. Quebrada La Guayabal, con alta carga de sedimentos y sin protección de su retiro, y Quebrada La Marimonda, desprotegida parcialmente	216
Fotografía 17. Parte más baja de la Quebrada La Marimonda, con buena cobertura de bosque ripario en su rivera	216
Fotografía 18. Camino Colonial, vereda Cruces.....	218

LISTADO DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación veredal del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal	28
Mapa 2. Mapa de Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) en la región.	29
Mapa 3. Mapa de Precipitación media anual (mm) en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal	33
Mapa 4. Mapa de Temperatura Media Anual en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal.....	35
Mapa 5. Mapa de Pisos Térmicos en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal	38
Mapa 6. Mapa de Clases de clima Lang en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal.....	40
Mapa 7. Mapa de Clases de clima Caldas-Lang en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal ...	41
Mapa 8. Mapa de Geología en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal	46
Mapa 9. Mapa de Geomorfología en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal	51
Mapa 10. Mapa de Pendientes en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal.....	53
Mapa 11. Mapa de Suelos presentes en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal	61
Mapa 12. Solicitudes mineras en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal	63
Mapa 13. Mapa Red de drenaje del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal	67
Mapa 14. Mapa Hidrológico de Cuencas (Unidad hidrográfica NSS I) del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal.	68
Mapa 15. Mapa Hidrológico de la Unidad hidrográfica (NSS II) en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	74
Mapa 16. Mapa Hidrológico de la Unidad hidrográfica (NSS III) en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal.	75
Mapa 17. Mapa de Concesiones de agua en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	81
Mapa 18. Centrales Hidroeléctricas licenciadas en zonas aledañas al DRMI Sistema Viaho Guayabal o en zonas aledañas.....	83
Mapa 19. Mapa de Zonas de Vida del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	87
Mapa 20. Ecosistemas presentes en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	92
Mapa 21. Regiones biogeográficas presentes en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal.	93

Mapa 22. Coberturas de la tierra en la el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	109
Mapa 23. Cambios de coberturas en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	111
Mapa 24. Focos de deforestación en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	113
Mapa 25. Uso Actual en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	115
Mapa 26. Uso Potencial en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	126
Mapa 27. Conflictos de Uso en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	129
Mapa 28. Mapa de Vías y Transportes en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	177
Mapa 29. Mapa de tamaño de predios en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal	186
Mapa 30. Zonificación Ambiental del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal	200

I. INTRODUCCIÓN

El Distrito de Manejo Integrado (DRMI) Viaho-Guayabal, es un área delimitada por la Oficina de Ordenamiento Ambiental del Territorio y Gestión del Riesgo y por el Grupo Bosques y Biodiversidad de CORNARE, siguiendo los lineamientos decretados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) mediante Decreto 1374 de 2013 para la declaratoria como áreas de Áreas de Reservas Naturales temporales en todas las Corporaciones del país. Así, se delimitaron y declararon 101.704,48 hectáreas mediante acuerdos regionales del consejo directivo de la Corporación CORNARE el 1 de julio de 2015.

En ese contexto, el DRMI Viaho-Guayabal, es un área protegida declarada mediante Acuerdo Regional 331 (CORNARE, 2015a). Está localizada en los municipios de Cocorná, El Carmen de Viboral y El Santuario, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro–Nare CORNARE. Tiene un área de 5.986,32 Hectáreas. Esta zona corresponde con un área de especial importancia ecológica para la conservación de los recursos hídricos de la cuenca La Guayabal (quebrada que abastece el acueducto de Cocorná) y de las Microcuencas La Hundida y La Chorrera, entre otras; que posteriormente desembocan al Río Cocorná que drena de manera directa a la cuenca del río Magdalena.

Además, el área del Sistema Viaho – Guayabal es un corredor de alto valor para la conectividad del paisaje, entre la zona del valle de San Nicolás y el Valle del Magdalena, ya que confluyen diferentes zonas de vida que proporciona una diversidad de ecosistemas importantes para las poblaciones silvestres, y que al protegerse puede aumentar la viabilidad y flujo genético de estas poblaciones. La protección de esta zona es de vital importancia para conservar el núcleo de bosques existentes en la jurisdicción de CORNARE y asegurar su conectividad mediante la protección de los fragmentos y corredores boscosos (CORNARE, 2015b).

En la zona se presentan coberturas de bosque en procesos de sucesión debido a la presión por parte de la extracción selectiva de Madera y la expansión de la frontera agropecuaria que ha ocurrido en el tiempo. La mayoría de los predios presentes son pequeños y presentan múltiples usos del suelo (CORNARE, 2015b). Lo anterior, ha generado una problemática sobre la disponibilidad y calidad de los recursos naturales, dado que el 90 % de las coberturas boscosas están intervenidas, por lo que hay pocos relictos boscosos densos o mayormente conservados. Estos relictos boscosos mayormente conservados, corresponden con gran parte de los retiros de fuentes de agua, las cabeceras de las corrientes, las zonas de alta pendiente, entre otras, que son importantes para conservar y conectar.

Presenta pendientes mayores del 75%, por lo que el uso del suelo debe ser de aptitud para la preservación; además con alturas que van desde los 1460 a los 2570 msnm.

Las amenazas mencionadas generan una afectación sobre los recursos naturales y por ende sobre los beneficios que obtiene la comunidad de estos y generan consecuencias como: el aumento de procesos erosivos y derrumbes; la contaminación del recurso hídrico y el desequilibrio en la regulación de caudal, del ciclo hidrológico en general o deterioro del cauce; la disminución de ecosistemas o hábitats y por ende de la biodiversidad; sedimentación; aumento de escorrentía, entre otras.

Asimismo, El Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Cocorná establece tres escenarios prioritarios para la conservación de los recursos naturales: El Sistema El Viaho – La Guayabal, el Sistema Alto de la Virgen y La Cuchilla la Palmira y Cañón del Samaná Norte. Dentro de estos escenarios, el Sistema Viaho-Guayabal, se establece como una zona de interés ecológico; de hecho, con el ánimo de conservar y potencializar la riqueza faunística del territorio, el Plan Ambiental Municipal resalta la zona por su importancia como hábitat de la avifauna, dada la confluencia de ecosistemas cálidos, cafeteros y altoandinos y como refugio de especies migratorias (Municipio de Cocorná, 2015). Estos sistemas de protección de áreas protegidas locales, generan con las zonas de las rondas hídricas y las zonas de nacimientos una conexión entre ellas, que sirven de corredor biológico para mantener y conservar las especies que están en peligro.

El municipio de El Carmen de Viboral establece esta zona como, “Espacio Público del Patrimonio Natural Orográfico”, a lo largo de los sectores de Boquerón, Betania, Guarinó y Viboral, corre en dirección norte el filo que divide las aguas del Samaná Norte de las aguas del Negro-Nare. Dadas las condiciones de esta zona, es común encontrar siempre ríos y quebradas de gran caudal y con aguas cristalinas y sin contaminación significativa. (Municipio de El Carmen de Viboral, 2007).

Consecuente con estas particularidades y con la declaratoria de ésta área como de protección, el acuerdo 331 (CORNARE, 2015a), establece además la obligación de desarrollar e implementar por parte de la Corporación CORNARE el Plan de Manejo del Distrito. Este Plan debe ser coherente con el territorio y participativo con las comunidades asentadas y personas conocedoras de la zona; que pueda brindar insumos a la comunidad para el uso sostenible de los recursos naturales y permitir la restauración de los ecosistemas de la zona, generando mayor conectividad con otras áreas protegidas y ecosistemas de la región.

En este trabajo de monografía, se aplicará el método reconocido llamado “Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación” establecido por la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP por sus siglas en inglés) (The Conservation Measures Partnership, 2013), como un método organizado e incluyente que permite la construcción de una estrategia de conservación en esta importante área protegida.

Los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (EAPC) (The Conservation Measures Partnership, 2013), son un método para la elaboración de proyectos de

conservación que involucra medidas de manejo para diferentes entidades. Es un método que permite desarrollar un marco organizado para el diseño e implementación de un Plan de Manejo y presenta un marco de referencia completo, claro y convincente en cuanto a la complejidad asociada a la gestión de proyectos de conservación. Además, con el uso del software MIRADI, se minimizan los esfuerzos de compilación y organización de la información y los resultados son rápidos y concretos. Los EAPC son considerados como un método lógico, claro y que proporciona una estructura jerárquica robusta para la organización y manejo de acciones de gestión y del seguimiento del progreso hacia la conservación de los Objetos de Conservación (Schwartz et al., 2012).

En algunas publicaciones se recalca la importancia de tener un plan de conservación estandarizado que además brinde un insumo para la planificación, implementación y monitoreo de estos planes (Game et al., 2014 y Kapos et al., 2010). De hecho, ésta medida de manejo se ha propuesto para formular estrategias de conservación a especies o grupos de especies, ejemplo de esto es la aplicabilidad a proyectos de conservación de primates (Diez et al., 2010) y a planes de conservación de plantas como lo es el plan de acción de conservación de Zamias en Colombia (López, 2015), donde diseñan, manejan y llevan a cabo el monitoreo de estos proyectos aplicando los Estándares.

Los EAPC están organizados en cinco pasos que abarcan todo el ciclo de manejo adaptativo de los proyectos: 1) Conceptualizar la visión y el contexto del proyecto; 2) Planificar las acciones y planificar el monitoreo y la evaluación; 3) Implementar las acciones e implementar el monitoreo; 4) Analizar los datos, usar los resultados y adaptar el proyecto y 5) Capturar y compartir lo aprendido (The Conservation Measures Partnership, 2013).

En este trabajo se abordarán los componentes 1 y 2 de los Estándares, con el fin de realizar el Plan de Manejo de esta área protegida (DRMI Sistema Viaho-Guayabal). Un plan que incluya la construcción de un escenario de conservación y trabajo con la comunidad deseado en el tiempo, con el fin de alcanzar los objetivos de conservación del área, planteando estrategias de manejo a ser ejecutadas por la autoridad ambiental y demás actores estratégicos. Además con un fuerte componente de monitoreo

Un Plan de Manejo, se entiende como el instrumento mediante el cual se planifica el territorio correspondiente al área protegida, y permite hacer operativos, los lineamientos y acciones de manejo establecidas para la conservación. Según el artículo 47 del Decreto 2372 del 1 de julio de 2010, un Plan de Manejo debe contener:

Componente diagnóstico o de caracterización: Ilustra la información básica del área, su contexto regional, y analiza espacial y temporalmente los objetivos de conservación, precisando la condición actual del área y su problemática.

Componente de ordenamiento: Contempla la información que regula el manejo del área, aquí se define la zonificación y las reglas para el uso de los recursos y el desarrollo de actividades.

Componente estratégico: Formula las estrategias, procedimientos y actividades más adecuadas con las que se busca lograr los objetivos de conservación.

II. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico de este Plan de Manejo se enfoca en los pasos 1 y 2 mencionados de la metodología de Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación, donde se realiza una caracterización del Área protegida, además de la zonificación y la planificación del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal (The Conservation Measures Partnership, 2013).

Con base en lo anterior, se definen las siguientes actividades:

1. Conceptualizar la visión y el contexto del proyecto

- a) Definición el equipo inicial de proyecto: el equipo de trabajo está conformado por profesionales que conforman el equipo de áreas protegidas del grupos Bosques y Biodiversidad de la Corporación CORNARE. Donde se han identificado sus capacidades y se han designado sus responsabilidades.
- b) Caracterización biofísica, socioeconómica y socio cultural: la caracterización biofísica debe contener al menos una descripción de: ubicación espacial, hidrología, geología y geomorfología, clima, ecosistemas, zonas de vida, regiones biogeográficas, coberturas de la tierra, usos del suelo, fauna, flora y servicios ecosistémicos.

Respecto a la información socioeconómica y sociocultural, esta se construye a partir del análisis de información secundaria y de información obtenida en talleres y encuentros participativos. Con esta información se construye un diagnostico referente a: Información predial, diagnóstico socioeconómico y cultural, intervención antrópica, actores sociales y formas de participación, percepción y expectativas del Área Protegida, entre otros.

- c) Ordenamiento y Zonificación del área protegida: contempla la información que regula el manejo del Área, aquí se define la zonificación y las reglas para el uso de los recursos y el desarrollo de actividades.
- d) Definición del alcance, visión y objetos de conservación: el alcance define el ámbito geográfico del proyecto; en este punto se define una visión clara y común, como una descripción del estado deseado o la condición final que se espera alcanzar en área protegida. Conjuntamente se seleccionan los objetos de Conservación, que pueden ser especies, sistemas/hábitats ecológicos, procesos ecológicos, aspectos culturales entre otros; que representan y engloban la gama completa de biodiversidad en el área del proyecto.

Objetos de conservación

Según la metodología “Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación”, establecido por la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP por sus siglas en inglés), los objetos de conservación son especies, ecosistemas o procesos ecológicos específicos seleccionados para representar y englobar la gama completa de biodiversidad en el área del proyecto y llevar a cabo conservación basada en un lugar o como el enfoque de un programa temático. Define que estos objetos de conservación son la base para establecer los objetivos, llevar a cabo las acciones de conservación y medir la efectividad de la conservación. Estos objetos de conservación pueden garantizar – en teoría- la conservación de toda la biodiversidad nativa dentro del sitio del proyecto (The Conservation Measures Partnership, 2013).

Se definen entonces dos tipos de objeto de conservación según lo propuesto por Granizo et al. (2006):

Objetos de conservación naturales: se consideran objetos de conservación a las especies, los ecosistemas, y los procesos naturales que los mantienen. Como la diversidad biológica ocurre a diferentes escalas espaciales: local, intermedia, amplia y regional, se sugiere utilizar el enfoque denominado “filtro grueso-filtro fino” en cuya hipótesis se propone que al conservar niveles de organización más altos, como los sistemas ecológicos o paisajes que corresponden al filtro grueso, se conserva todo lo que se encuentra en su interior como pequeñas comunidades naturales, especies y diversidad genética (filtro fino) (Granizo et al., 2006). Sin embargo, también se suelen seleccionar “Especies Paisaje” como objetos de conservación, según la metodología aplicada por WCS (Wildlife Conservation Society) (WCS, 2002), donde se indica que son especies que utilizan áreas amplias y diversas, y que tienen un impacto significativo en la estructura y función de los ecosistemas naturales; sus requerimientos de hábitat en el tiempo y el espacio los hacen particularmente vulnerables al uso de las tierras y a las prácticas de recolección de recursos por la gente del área.

La selección de estas especies se basa en cinco criterios: requerimiento de un área grande para satisfacer sus necesidades ecológicas, uso heterogéneo de hábitats, que presenten amenazas por prácticas humanas, que juegue un papel importante en la estructura y función del ecosistema y que sean cultural y económicamente importantes; lo que la constituyen como una sombrilla complementaria para la conservación.

Objetos de conservación culturales: en muchas áreas protegidas, la protección del patrimonio cultural es tan crucial como la de la biodiversidad (además que la diversidad cultural hace parte de la biodiversidad, como una expresión de los humanos que también forman parte de los ecosistemas). Las diversas manifestaciones culturales inmateriales y materiales expresan las variadas formas de apropiación y ocupación del territorio a lo

largo de las etapas históricas, la adaptación e interacción de los grupos humanos con sus ecosistemas, su cosmovisión relacionada con el uso de los recursos naturales y la configuración del paisaje en las áreas de conservación; por lo tanto, es muy útil contar con una herramienta integrada de planificación. Los objetos culturales pueden ser materiales, como sitios arqueológicos, edificios coloniales y antiguos; o inmateriales, como el conocimiento etnobotánico, saberes campesinos, la tradición oral, la memoria histórica, cosmovisión o lenguajes sobre el área de trabajo.

Análisis de viabilidad de los objetos de conservación

Además de seleccionar los objetos de conservación más adecuados para direccionar las medidas de manejo en este Plan, se estableció un Análisis de viabilidad de cada uno de los objetos de conservación. Este análisis de viabilidad involucra determinar atributos ecológicos clave, indicadores y una calificación de viabilidad.

El Análisis de viabilidad es un componente fundamental, ya que con esta información se puede tener mejor claridad sobre lo que se está intentando lograr. Con este análisis, se deben definir los futuros objetivos específicos, evaluar el estado actual del sistema y medir su progreso en la medida que se avanza hacia esos objetivos. El propósito general de llevar a cabo una evaluación de la viabilidad es determinar cómo se va a medir la salud de los objetos de conservación identificados, en el tiempo. Ayuda a determinar la situación actual de un objeto de conservación y la situación deseada y óptima de este objeto, además de la situación ideal de alcanzar en el futuro como resultado de las acciones de conservación en el Plan de Manejo o proyecto (FOS, 2009).

Para poder realizar esta evaluación se deben tomar en cuenta principios establecidos de la ecología y ciencia de la conservación, utilizando la mejor información disponible sobre la biología y ecología del objeto de conservación de una manera explícita, objetiva, consistente y confiable.

Así, se identifican los atributos ecológicos claves (AECs) para cada objeto de conservación. Estos atributos son aspectos de la biología o ecología de un objeto de conservación, que si se cumplen, evidencian un objeto de conservación saludable y, si están ausentes o perturbados, resultaría en la pérdida o degradación extrema del objeto de conservación en el tiempo. La identificación de estos atributos, se basa en pensar en categorías de atributos que suelen determinar colectivamente la salud de un objeto de conservación (Tamaño, condición, contexto del paisaje etc.) (FOS, 2009).

Al definir estos atributos ecológicos clave, lo que se realiza posteriormente es la evaluación de viabilidad, que incluye una escala de calificación que toma en cuenta un rango aceptable de variación de algunas condiciones del objeto. La escala refleja los supuestos establecidos acerca de lo que constituye un objeto de conservación

"conservado" versus uno que necesita intervención de manejo. Esta valoración se basa en umbrales según lo establecido en la metodología, así:

Muy Bueno: Estado ecológicamente deseable; requiere poca intervención para el mantenimiento.

Bueno: Indicador dentro del rango aceptable de variación; requiere de cierta intervención para el mantenimiento.

Regular: Fuera del rango aceptable de variación; requiere de intervención humana

Pobre: La restauración es cada vez más difícil; puede resultar en la extirpación del objeto de conservación.

Como los atributos ecológicos clave son amplios para medirse en forma costo-efectiva en el tiempo, es importante desarrollar indicadores para evaluar el atributo en el tiempo. En muchos casos, un indicador puede ser el mismo que el atributo en sí (FOS, 2009). Para elegir adecuadamente un indicador, este debe ser Medible: capaz de ser registrado y analizado en términos cuantitativos y cualitativos; Preciso: definido de la misma manera por todas las personas; Consistente: que no cambia con el tiempo de manera que siempre mide lo mismo y Sensible: que cambia proporcionalmente en respuesta a los cambios reales en la condición siendo medida (The Conservation Measures Partnership, 2013), asimismo, los mejores indicadores serán técnica y financieramente viables y de interés para los socios, donantes y otros actores.

- e) Identificación de las amenazas directas y sus causas: con la información que se pueda recopilar, se identifican las amenazas directas que influyen sobre los objetos de conservación, estas pueden ser principalmente actividades humanas o fenómenos naturales cuyo impacto aumenta por causa de otras actividades humanas. Además se priorizan estas amenazas y se identifican las amenazas más críticas.

Calificación de amenazas: A cada una de las amenazas directas se les asignó una calificación que fue determinada con base en su gravedad (que tan fuerte es el impacto), alcance (que tanto del elemento de conservación se ve afectado por esta actividad) e irreversibilidad (grado de dificultad para disminuir la amenaza). Con esta información, el software MIRADI compila las calificaciones y le da una calificación del objeto, resumen.

- f) Completar el análisis situacional: se completa la descripción del contexto dentro del cual se lleva a cabo el proyecto que influyen los objetos de conservación que se desean conservar. Además, se analizan a profundidad las causas que generan amenazas y degradan los objetos de conservación, para poder tener la mayor claridad posible sobre las problemáticas ambientales en el área y poder proponer estrategias de conservaciones adecuadas y factibles.

2. Planificar sus acciones y el monitoreo

- a) Desarrollar un plan de acción formal: Objetivos, estrategias, supuestos y metas: Los objetivos están enlazados con los objetos de conservación del proyecto y representan la condición deseada de los objetos de conservación a largo plazo. Por otro lado, la planificación estratégica implica determinar dónde se deberá intervenir y dónde no; lo primero que se hace es priorizar el factor del modelo conceptual en el cual tomará acción y luego obtener un listado de estrategias que puedan ser exitosas, viables y que no involucren un costo alto.

Finalmente se deben sentar explícitamente los supuestos que muestran cómo las estrategias contribuirán a reducir las amenazas y mejorar el estado de conservación de los objetos, representados mediante una cadena de resultados; estas cadenas también son útiles para definir metas que deben especificar los cambios esperados en las amenazas y definir oportunidades específicas que se desea alcanzar en el corto y medio plazo. Con lo anterior se debe realizar un modelo conceptual completo del proyecto incorporando los objetivos, metas y estrategias para finalmente construir un Plan de Acción finalizado.

- b) Desarrollar un plan de monitoreo formal: se identifica la cantidad mínima de recursos financieros y humanos para proveer la información mínima necesaria, y determinar si el proyecto está dentro del curso y qué se puede hacer si no lo está. Identificar audiencias y necesidades de información, y posteriormente desarrollar indicadores específicos para recolectar y analizar los datos requeridos. Cuando se desarrollen los indicadores, se deben establecer las metodologías a utilizar y cómo se recolectarán, analizarán y utilizarán los datos. El monitoreo se planifica para evaluar el progreso de las metas planteadas en las estrategias de conservación, y del progreso hacia los objetivos de conservación de mejorar el estado de la biodiversidad mediante la reducción de sus amenazas.

Dentro del marco del manejo adaptativo, el monitoreo se debe realizar para servir las necesidades del proyecto y del equipo de proyecto, ayudando al equipo a aprender de la experiencia y que permita integrar las lecciones a la programación actual y futura. El monitoreo permite evaluar la eficacia de las estrategias que se estén implementando o no y la influencia sobre los objetivos de conservación (The Conservation Measures Partnership, 2013). Los esfuerzos de monitoreo se deben enfocar directamente sobre los supuestos centrales asumidos (ilustrados en las cadenas de resultados que enlazan los objetivos, metas y estrategias). Los indicadores seleccionados deben satisfacer las necesidades de información y deben ser medibles, precisos, consistentes y sensibles.

También es importante anotar como se medirán o que métodos se utilizarán. Estos métodos varían en cuanto a exactitud y confiabilidad, costo-efectividad, factibilidad y pertinencia; sin embargo, la clave es seleccionar los métodos más costo-efectivo y que generen datos suficientemente confiables para llenar las necesidades de manejo (The Conservation Measures Partnership, 2013).

Obtención de la información para la elaboración del Plan de Manejo

Con el fin de socializar y construir participativamente el Plan de Manejo del DRMI Sistema Viaho-Guayabal, todos los componentes del Plan, se elaboraron usando diferentes fuentes de información y en colaboración con actores relevantes identificados. Se obtuvo información secundaria de la literatura publicada y no publicada del sitio, se realizaron entrevistas y discusiones con expertos de la academia, entes territoriales (regionales de la Corporación CORNARE), funcionarios de las Secretarías de Medio Ambiente, Planeación o Unidades Agroambientales de los municipios Cocorná, El Santuario y El Carmen de Viboral, entre otros. Además, se realizaron talleres con el equipo técnico en CORNARE; y encuentros con los presidentes de las Juntas de Acción Comunal (JAC).

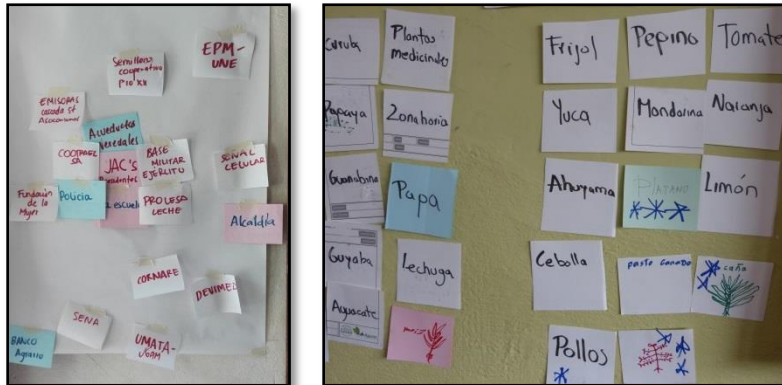
Aunado a lo anterior, se realizaron talleres participativos con las comunidades en el área de influencia del DRMI en una convocatoria abierta, en la cual participaron diferentes integrantes de las Juntas de acción comunal, líderes en sus veredas; además de personas que aunque no están dentro de la Junta como tal, estuvieron interesadas en participar: agricultores, ganaderos, amas de casa, etc.

Talleres participativos con la comunidad: En cada uno de los talleres participativos realizados, y usando la metodología Diagnóstico Rápido Participativo (Geilfus, 2002), se discutieron los componentes del Plan de Manejo: Caracterización, por medio de análisis de actores, sistemas productivos, condiciones de vivienda, educación, salud, especies de fauna y flora (Fotografías 1); Zonificación, actividad en la cual se identificaron las tres zonas de esta área protegida, preservación, restauración y uso sostenible, por medio del trabajo en grupos y con un análisis predio a predio (Fotografías 2); y el Plan de acción, por medio de la metodología EAPC, actividad en la cual se identificaron los objetos de conservación, sus amenazas y las posibles estrategias que se pueden trabajar en el territorio para minimizar los efectos de estas presiones (Fotografías 3).

Los encuentros realizados se describen a continuación (Tabla 1):

Tabla 1. Descripción de los encuentros realizados en el año 2016 para la construcción del Plan de Manejo del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

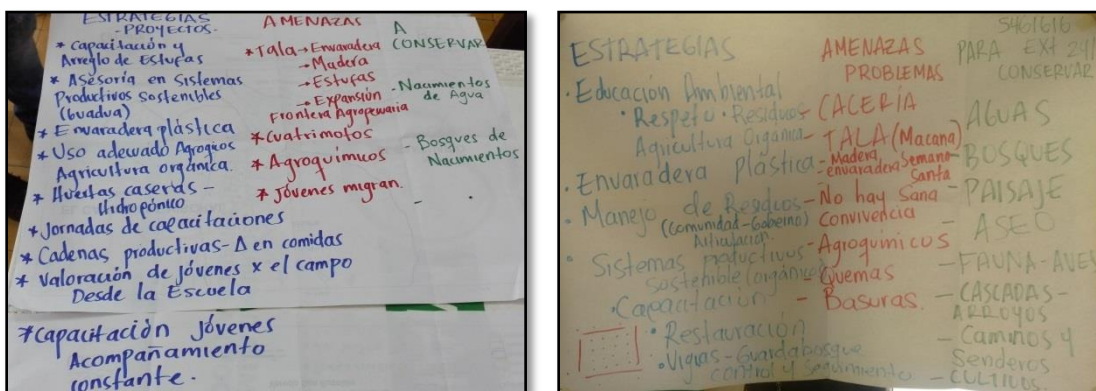
Fecha (Año 2016)	Actividad	Lugar
12 de Agosto	Encuentro con funcionarios de la Secretaría de medio ambiente de la Alcaldía del municipio de El Santuario, en el cual se socializó la declaratoria del DRMI Sistema Viaho-Guayabal y la metodología a implementar en la elaboración del Plan de Manejo.	Alcaldía municipal
12 de Agosto	Encuentro con funcionarios de la Secretaría de agricultura y medio ambiente de la Alcaldía del municipio de Cocorná, en el cual se socializó la declaratoria del DRMI Sistema Viaho-Guayabal y la metodología a implementar en la elaboración del Plan de Manejo. En este encuentro fue posible concertar con funcionarios de la alcaldía el acompañamiento constante en los talleres con la comunidad.	Alcaldía municipal
26 de Agosto	Taller con el equipo técnico 1: Construcción del Plan de Manejo del DRMI Sistema Viaho-Guayabal.	Regional Valles de San Nicolás-CORNARE
12 de septiembre	Taller participativo 1: construcción del Plan de Manejo del DRMI Sistema Viaho-Guayabal, con las veredas: San Eusebio y Aldana.	Escuela vereda El Carmelo
24 de septiembre	Reunión con presidentes de las Juntas de Acción Comunal de las veredas del Municipio de Cocorná del DRMI Sistema Viaho-Guayabal	Casa de la cultura – Municipio de Cocorná
1 de octubre	Taller 2-construcción del Plan de Manejo DRMI Sistema Viaho-Guayabal, con las veredas: San Juan, Buenos Aires y El Viadal	Escuela vereda El Viadal
8 de octubre	Taller 3-construcción del Plan de Manejo DRMI Sistema Viaho-Guayabal, con las veredas: La milagrosa, La chorrera, Mediacuesta, La Chonta, y Potreros	Casa de la cultura – Municipio de Cocorná
22 de octubre	Taller 4-construcción del Plan de Manejo DRMI Sistema Viaho-Guayabal, con las veredas: Cruces, El Viaho y La Trinidad	Vereda Cruces
29 de octubre	Reunión con presidentes de las Juntas de Acción Comunal de las veredas del Municipio de El Santuario del DRMI Sistema Viaho-Guayabal	Casa comunal, El Carmen de Viboral
1 de noviembre	Encuentro con funcionarios de la Secretaría de medio ambiente y de Planeación de la Alcaldía del municipio de El Carmen de Viboral, en el cual se socializó la declaratoria del DRMI Sistema Viaho-Guayabal y la metodología a implementar en la elaboración del Plan de Manejo.	Alcaldía municipal de El Carmen de Viboral
12 de noviembre	Reunión 5- construcción del Plan de Manejo DRMI Sistema Viaho-Guayabal, con la vereda: Viboral	Escuela vereda Viboral



Fotografías 1. Actividad de identificación de actores y Sistemas productivos.
Fuente: Yesenia García Morera, 2016



Fotografías 2. Actividad de zonificación predio a predio.
Fuente: Yesenia García Morera, 2016



Fotografías 3. Conclusiones de la actividad de identificación de objetos de conservación, amenazas y estrategias.
Fuente: Yesenia García Morera, 2016

III. LOCALIZACIÓN

El Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Sistema Viaho-Guayabal tiene un área de 5.319.89 ha y se localiza espacialmente entre las coordenadas planas: 1159351,84 S, 1169360,07 N, 863784,76 O y 878682,43 E, con referencia al sistema de coordenadas Magna Sirgas, Bogotá-Colombia (Mapa 1. Ubicación veredal). Pertenece a la Subregión Valles de San Nicolás del oriente Antioqueño, en jurisdicción del municipio de El Carmen de Viboral y El Santuario; y a la Subregión Bosques en jurisdicción del Municipio de Cocorná. Este DRMI comprende las veredas: San Juan, La Trinidad, El Viadal, Los Potreros, Las Cruces, La Milagrosa, La Chorrera, La Chonta, Mediacuesta, Buenos Aires y El Viaho en el Municipio de Cocorná; Guarinó, San Lorenzo, Aldana, Rivera, Boquerón, La Esperanza, La Chapa, Betania y Viboral en el municipio de El Carmen de Viboral; y Alto del Palmar, Campo Alegre, Guadualito, San Matías, La Trinidad, El Morro, Aldana, Morritos, San Eusebio, El Socorro, Las Palmas y Valle de María en el Municipio de El Santuario (Tabla 2).

Tabla 2. Área del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Municipio	Corregimiento / Vereda	Área dentro de la Reserva (Ha)	Área Total de la vereda (Ha)	Porcentaje dentro de la Reserva (%)
Cocorná	San Juan	15.85	220.28	7.19
	La Trinidad	274.06	449.65	60.95
	El Viadal	306.65	528.02	58.08
	Los Potreros	681.91	848.65	80.35
	Las Cruces	203.02	636.58	31.89
	La Milagrosa	8.81	239.33	3.68
	La Chonta	94.65	203.17	46.58
	Mediacuesta	81.32	349.06	23.30
	Buenos Aires	130.94	317.56	41.23
	El Viaho	1,405.50	2,228.41	63.07
El Carmen de Viboral	Guarinó	1,334.69	1,456.83	91.62
	San Lorenzo	4.94	1,565.11	0.32
	Aldana	18.51	577.61	3.21
	Rivera	79.58	579.65	13.73
	Boquerón	22.21	208.66	10.64
	La Esperanza	6.64	880.25	0.75
	La Chapa	0.73	743.95	0.10
	Betania	17.80	361.49	4.92
	Viboral	190.27	537.92	35.37

Municipio	Corregimiento / Vereda	Área dentro de la Reserva (Ha)	Área Total de la vereda (Ha)	Porcentaje dentro de la Reserva (%)
El Santuario	Alto del Palmar	0.00	203.93	0.00
	Campo Alegre	0.00	133.89	0.00
	Guadualito	0.00	124.12	0.00
	San Matías La Trinidad	0.00	40.05	0.00
	El Morro	2.69	458.95	0.59
	Aldana	13.04	400.30	3.26
	Morritos	0.00	319.21	0.00
	San Eusebio	417.10	444.09	93.92
	El Socorro	8.92	167.58	5.32
	Las Palmas	0.06	457.39	0.01
	Valle de María	0.00	351.88	0.00
TOTAL		5,319.89	16,033.57	

Fuente: CORNARE - SIAR, 2012.

El DRMI Sistema Viaho Guayabal, está estratégicamente delimitado, ya que es un área de conectividad del SIRAP (Sistema Regional de Áreas Protegidas) de la Corporación CORNARE, limitando al occidente con la Reserva Forestal Protectora Regional Cañones de los ríos Melcocho y Santo Domingo y al norte con el Distrito Regional de Manejo Integrado Los Cedros. Es un corredor de conectividad entre la subregión Valles de San Nicolás y la Subregión Bosques; además que conecta ambos lados de la autopista Medellín Bogotá, y el altiplano con las estribaciones de la cordillera central hacia el Magdalena Medio (Mapa 2).

Esta área está localizada en la parte norte y más alta del municipio de Cocorná y en algunas veredas del nororiente del municipio de El Carmen de Viboral (Mapa 1). El 63,1% del DRMI se encuentra en el Municipio de Cocorná, el 28,3% en El Carmen de Viboral y el 8,6% en El Santuario.

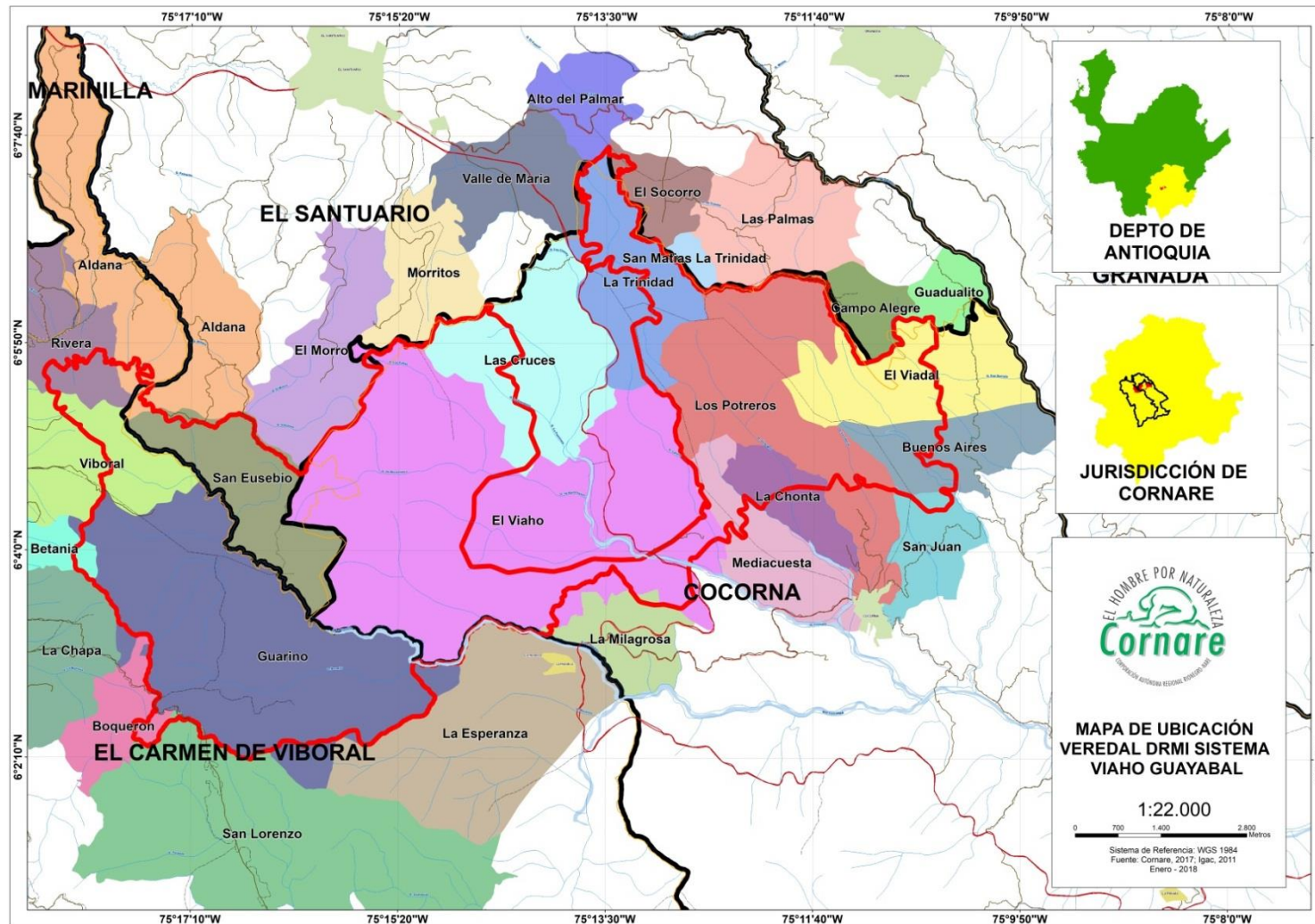
Las vías de acceso al DRMI son las siguientes:

-Se accede desde el casco urbano del Municipio de Cocorná por la vía destapada que desde la vereda San Juan conduce hacia la carretera que comunica El Santuario con el municipio de Granada.

-También se accede desde el casco urbano del Municipio de Cocorná por la vía destapada que va hacia la vereda media cuesta y La Chonta.

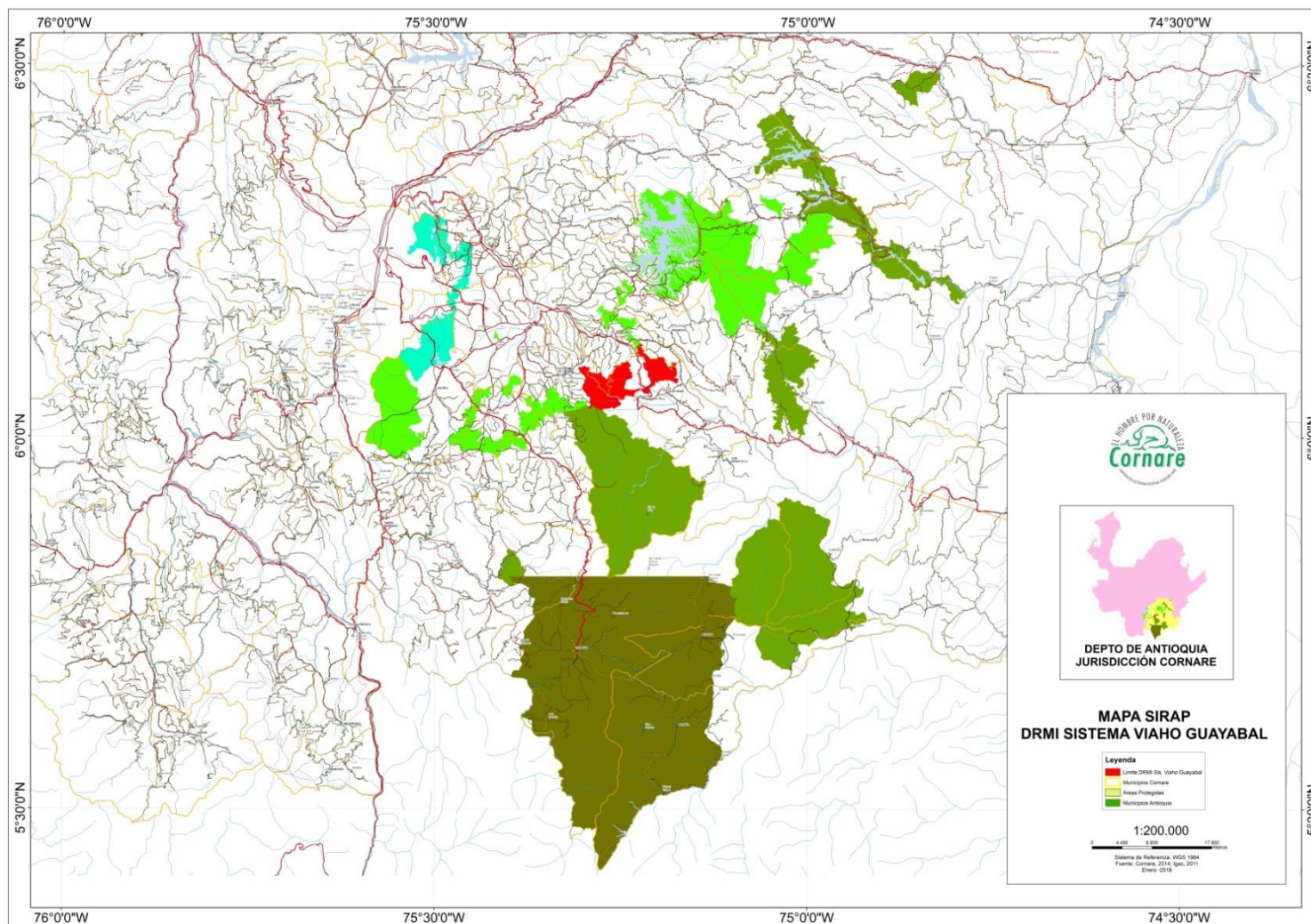
-
- Desde la autopista Medellín Bogotá en la vía que conduce hacia la vereda Cruces, y en la zona donde cruza la quebrada el Viaho.
 - Igualmente puede accederse desde el casco urbano del municipio de El Carmen de Viboral, en la vía destapada que conduce hacia las veredas Viboral y Rivera, que a su vez conduce hacia el municipio de El Santuario.
 - A la vereda Guarinó, la parte suroeste del DRMI se accede desde la vía de la vereda Boquerón

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**



Mapa 1. Ubicación veredal del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal
Fuente: CORNARE-SIAR, 2012.

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**



Mapa 2. Mapa de Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) en la región.

Fuente: CORNARE - SIAR, 2012.

IV. CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL

1. CARACTERIZACIÓN FÍSICA

1.2 COMPONENTE ATMOSFERICO

1.2.1 Elementos Climáticos

Los valores de los elementos climáticos y por ende el clima de determinado lugar, es el resultado de una serie de complejos procesos intrincados, que origina la diversidad climática de una región (Eslava, 1993).

Colombia al estar ubicada entre dos océanos y ser recorrida por tres cadenas de la cordillera, posee una geografía y orografía que ocasiona la variabilidad climática y que le confieren un sistema rico y complejo de ecosistemas de importancia global. A su vez, está determinado también por factores como la latitud, la humedad y la altitud. La radiación solar, que difiere según la latitud, determina las zonas árticas, boreales, templadas, subtropicales y tropicales. Por su parte, la altitud determina una distribución de hábitats cuya variación climática es análoga a la que se observa con el aumento de la latitud. Finalmente, la humedad depende de la continentalidad (distancia al océano) y las condiciones edáficas de la región (Madriñán y Sánchez, 2012).

La Diversidad climática en Colombia está influenciada entonces, además de los procesos convectivos, térmicos y/o dinámicos, por los ascensos y descensos que guardan una relación con la ITC (o ZCIT Zona de Convergencia Intertropical), franja de bajas presiones en la zona Ecuatorial, la cual se forma debido a la confluencia de corrientes de aire que entran en los trópicos procedentes del hemisferio norte y sur. También está influenciada por los movimientos de aire horizontal y vertical, determinados por casusas locales y condiciones debidas a la configuración del relieve. Esta acción del relieve sobre el clima, está condicionada a su orientación respecto al movimiento del aire por efectos orográficos en una vertiente y el descenso por otra vertiente; esta inestabilidad y estabilidad ocasionan abundantes o escasas nubosidades y por ende precipitaciones (Eslava, 1993).

Además de las características descritas anteriormente, en Colombia existen otros factores que condicionan el clima, y son: el efecto de la interacción Océano Pacífico-atmósfera (corriente del Niño y corriente fría de Humboldt), los vientos alisios y la posición geográfica en la zona ecuatorial ligada estrechamente con la radiación solar.

Estas condiciones ocasionan que en la mayor parte de Colombia se presente, durante el año, un doble máximo y un doble mínimo de precipitación y de los demás elementos meteorológicos.

Para la descripción de las tendencias en la precipitación en el área, se solicitó información de bases de datos de información hidrometeorológica, de estaciones del IDEAM instaladas en el oriente antioqueño, cercanas al Distrito. Así, se espacializaron los datos de precipitación que corresponden a las medias mensuales multianuales de 6 estaciones, que se describen en la Tabla 3.

En la Tabla 3 y Figura 1 se relacionan los promedios mensuales multianuales (mm) de las estaciones analizadas. Los patrones de precipitación son correspondientes con los del país en general, con picos bajos de precipitación en diciembre-marzo y junio-septiembre, y picos altos de precipitación en Abril-Mayo y Octubre-Noviembre. Con estos promedios de datos y graficando las tendencias, se realizó un mapa de precipitación media anual (Mapa 3), así, se obtuvieron valores cada 50 mm, oscilando entre los 3025 y 4625 mm.

Tabla 3. Estaciones climatológicas para el análisis de las tendencias en la precipitación

Código	Corriente	Nombre estación	Latitud	Longitud	Elevación
23080750	COCORNA	COCORNA [23080750]	6.053333	-75.182611	1455
23080790	SANTO DOMINGO	LA LINDA[23080790]	5.95	-75.283333	2620
23080820	SAMANA NORTE	TAFETANES [23080820]	6.146722	-75.11775	2180
23080650	QDA CIMARRONA	CAMPOALEGRE [23080650]	6.073778	-75.335611	1850
23080920	RIONEGRO	SANTUARIO [23080920]	6.133056	-75.273583	1250
26180170	PIEDRAS	UNION LA [26180170]	5.998333	-75.381389	2530

Fuente: Datos suministrados por el IDEAM (1971-2015)

Tabla 4. Precipitaciones promedio mensual (mm) por estación de monitoreo

Mes	Estación					
	COCORNA	LINDA LA	TAFETANES	CAMPOALEGRE	SANTUARIO	LA UNION
Enero	255.7	234.8	195.9	90.7	85.7	81.7
Febrero	243.8	270.2	244.0	125.4	103.4	118.0
Marzo	328.8	345.2	318.2	177.5	177.5	136.1
Abril	447.0	466.2	433.9	260.3	239.4	221.6
Mayo	483.9	485.4	502.6	333.1	308.0	288.5
Junio	316.2	495.4	383.3	274.0	264.1	209.2
Julio	306.0	381.2	360.0	272.0	260.3	209.5
Agosto	349.0	475.2	462.3	277.0	250.7	207.4
Septiembre	471.7	555.2	521.1	308.2	300.2	248.5

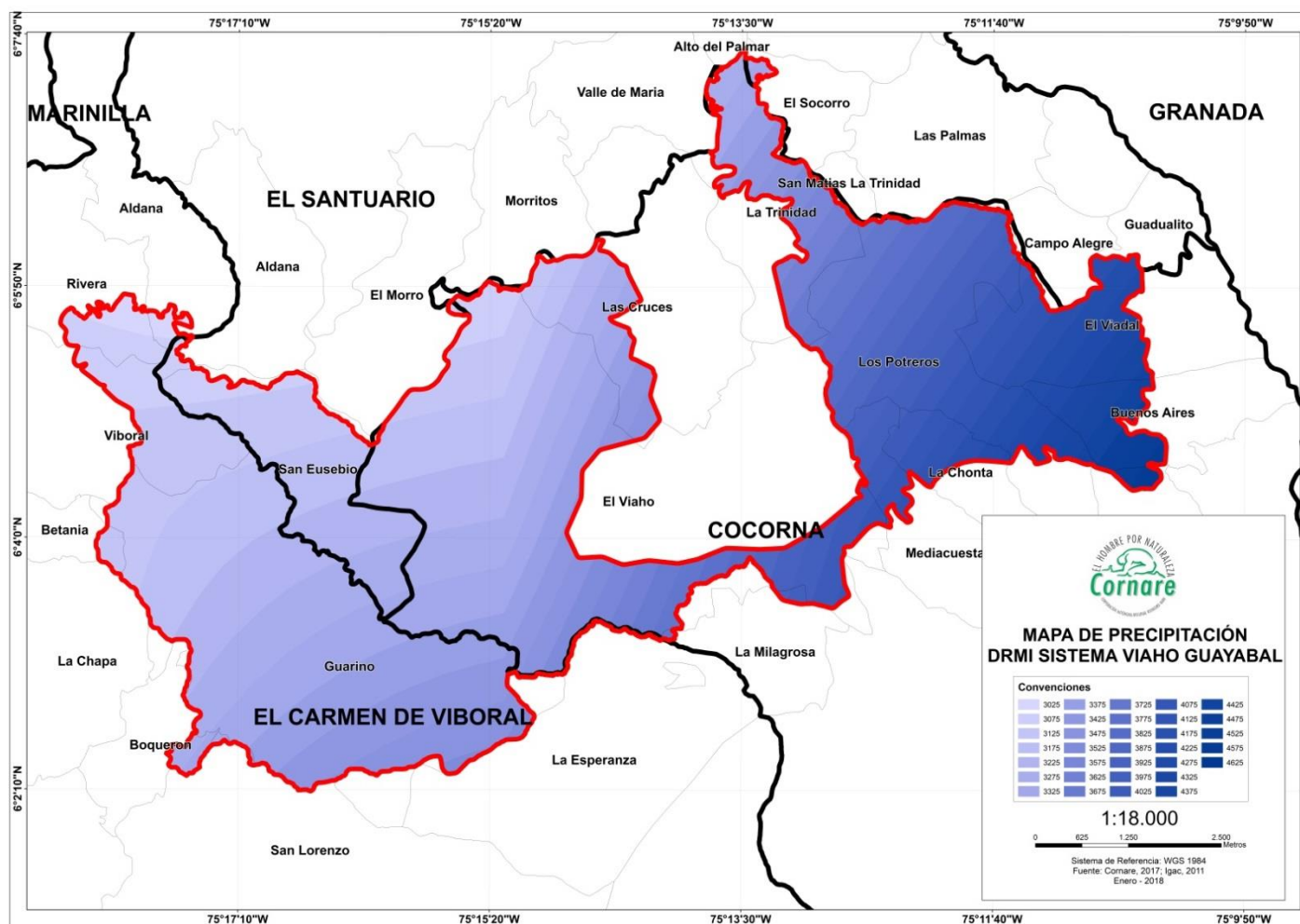
PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mes	Estación					
	COCORNA	LINDA LA	TAFETANES	CAMPOALEGRE	SANTUARIO	LA UNION
Octubre	526.7	390.8	504.2	271.8	283.1	245.9
Noviembre	460.8	316.2	377.0	187.2	203.4	191.7
Diciembre	325.0	273.8	254.4	122.5	133.7	122.8
Total	4514.7	4677.9	4536.9	2699.6	2570.8	2280.9

Fuente: Datos suministrados por el IDEAM (1971-2015)

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 3. Mapa de Precipitación media anual (mm) en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Fuente: Datos suministrados por el IDEAM (1971-2015)

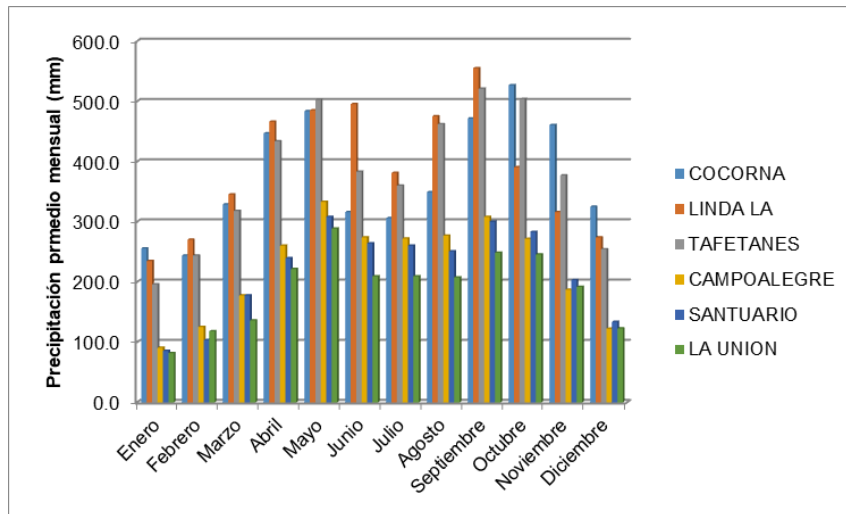
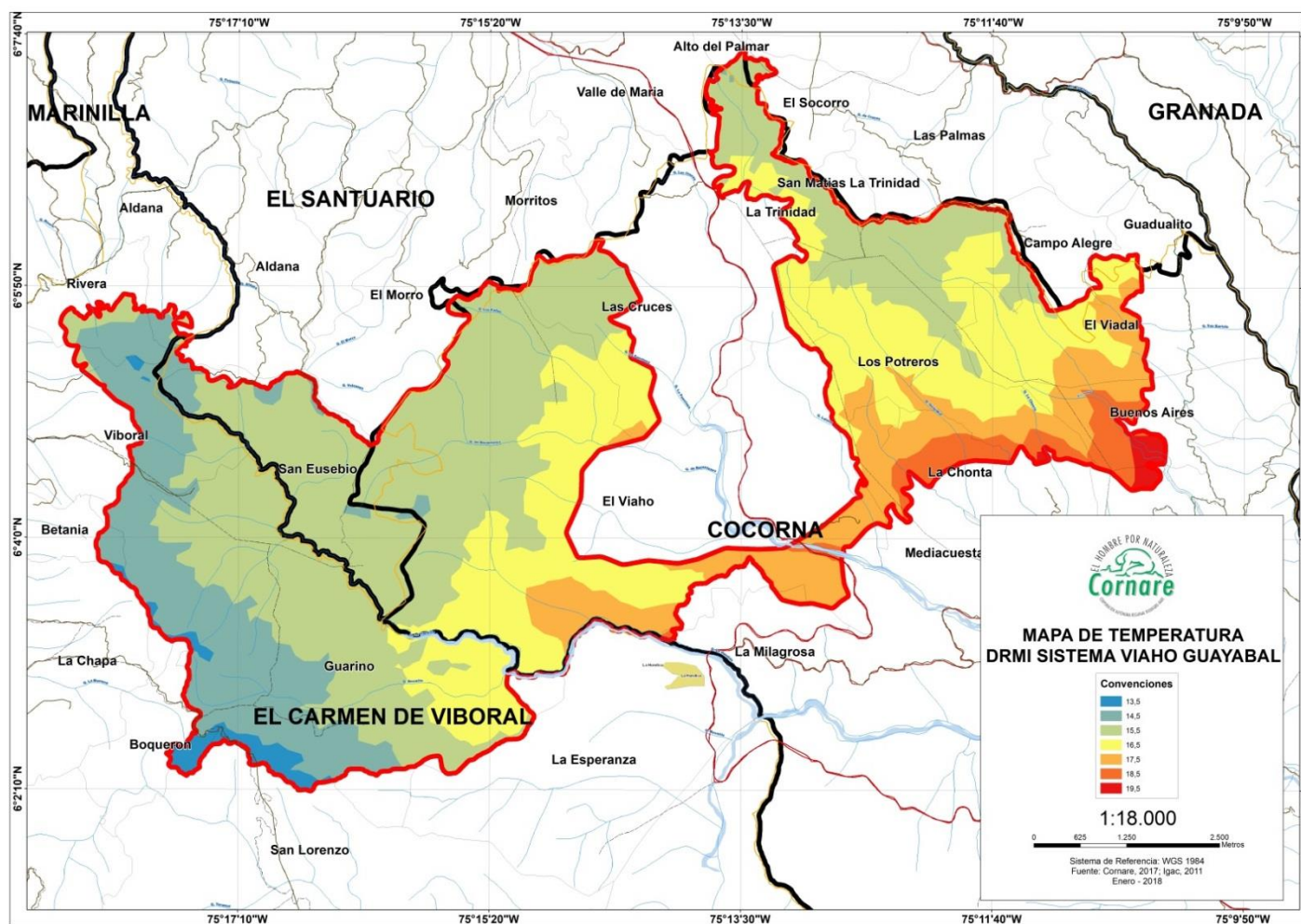


Figura 1. Precipitación promedio mensual (mm) de las estaciones de monitoreo
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

Para la descripción de las tendencias de la temperatura en el área, se espacializaron los datos de temperatura que corresponden a promedios mensuales multianuales de estaciones en la región. Estos promedios se relacionaron y se elaboró un mapa de temperatura media anual; así se obtuvieron valores cada 1°C, dato que oscilaron entre 13,5 y los 19,5°C (Mapa 4). Específicamente para el Municipio de Cocorná se reporta una temperatura promedio anual de 26 °C, para el municipio de El Carmen de Viboral de 17°C y para el Municipio de El Santuario de 17°C.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 4. Mapa de Temperatura Media Anual en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Fuente: Datos suministrados por el IDEAM (1971-2015)

1.2.2 Zonificación Climática

Según Grove (1980): *"es reconocido que los elementos climáticos, especialmente en los trópicos, varían en cortas distancias, de acuerdo con la topografía y con otras condiciones, las cuales no siempre son fáciles de tener en cuenta"*. Por lo anterior, es claro entender que según las condiciones de una región físicas y/o climáticas, se definen una diferenciación del clima por lo cual se realiza una clasificación del clima, que permite un análisis más específico. El análisis de estas zonas climáticas, permite identificar claramente la variedad de climas que fluctúan de acuerdo a las condiciones físicas en el DRMI.

Esta zonificación de este DRMI se realizó aplicando la metodología del sistema de clasificación Caldas-Lang.

La clasificación establecida por Caldas y aplicada al trópico americano, se basó en los valores de temperatura pero con respecto a su variación altitudinal y no latitudinal. Por su parte, Lang fijó los límites de su clasificación teniendo en cuenta la relación entre la precipitación y la temperatura. Sin embargo, según se reporta, ninguno de los dos sistemas, por sí solos, tiene aplicabilidad o funcionalidad aceptables, por lo cual se propuso su unificación. Así, hoy se aplica el sistema de clasificación CALDAS-LANG que utiliza la variación altitudinal de la temperatura, que indica los pisos térmicos y la efectividad de la precipitación que muestra la humedad (Castañeda, 2014).

La clasificación de Caldas fue ideada en 1802 por Francisco José de Caldas, donde se consideró únicamente la variación de la temperatura con la altura (pisos térmicos) y su aplicabilidad es exclusiva para el trópico; así se definieron cuatro pisos térmicos:

Piso Térmico Cálido: localizado entre 0 y 1.000 m, con valores superiores a 24°C y un margen de altitud en el límite superior hasta 400 m, según sea las características locales.

Piso Térmico Templado: Comprende altitudes situadas entre 1.000 y 2.000 m, con temperaturas mayores o iguales a 17,5°C y con un margen de amplitud en sus límites superiores e inferior de 500 m.

Piso Térmico Frio: se localiza entre 2.000 y 3.000 m de altitud, con temperaturas no inferiores a 12°C y un margen en sus límites altitudinales superior e inferior de 400 m.

Piso Térmico Paramuno: corresponde a las áreas situadas sobre los 3.000 m de altitud y bajo el límite de las nieves perpetuas. Con el propósito de detallar más las condiciones climáticas se subdivide en dos zonas de paramo: **Paramo Bajo**, de mayor temperatura,

con altitud que oscila entre 3.200 y 3.700 m y que se caracteriza por estar en el intervalo de los 7 a los 12°C. **Paramo Alto**, de los 3.700 m a los 4.200, aproximadamente.

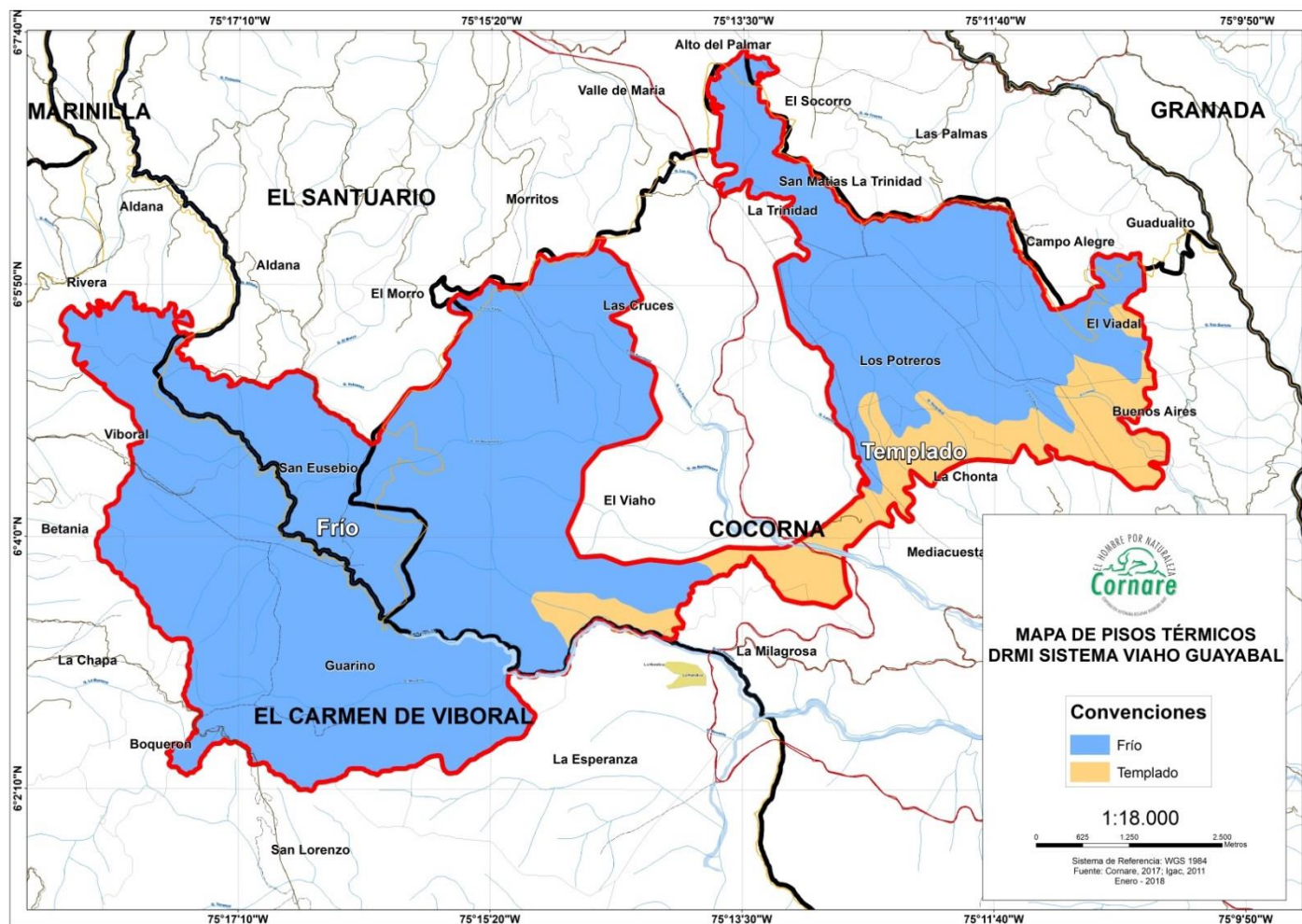
Este DRMI posee un rango altitudinal entre los 1460 y los 2570 msnm, por lo que se encuentra en dos pisos térmicos: Frío y Templado. Donde la mayor parte se encuentra en el piso Frío (57,34%) (Tabla 5; Mapa 5).

Tabla 5. Distribución de áreas por pisos térmicos según Caldas.

Altura (msnm)	Piso Térmico	Símbolo	Temperatura	Área	
				Ha	%
1000-2000	Templado	T	24°C > T ≥ 17.5°C	600.5	11.3
2000-3000	Frio	F	17.5°C > T ≥ 12°C	4719.4	88.7
TOTAL				5319.89	100

Fuente: Clasificación climática con datos suministrados por el IDEAM.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 5. Mapa de Pisos Térmicos en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Fuente: Elaborado con datos suministrados por el IDEAM

Por su parte, Richard Lang estableció en su publicación de 1915, una clasificación climática basada en la relación obtenida al dividir la precipitación anual (P en milímetros) por la temperatura media anual (T en °C). Este cociente se llama también Índice de efectividad de la precipitación y/o factor de lluvia de Lang (Eslava, 1993).

Las variables temperatura y precipitación medias anuales se analizaron separadamente con el fin de obtener los insumos cartográficos necesarios para proceder a clasificar el área de estudio según las clases de clima determinadas por el Factor de Lang (Tabla 7), con lo que posteriormente se unificaron la temperatura y precipitación y se calculó el Factor de Lang.

Para el DRMI Sistema Viaho-Guayabal, los valores del Factor de Lang calculados se clasifican en Clima Superhúmedo (Tabla 6; Mapa 6).

Tabla 6. Clases de clima, según Lang.

Clase de clima	Símbolo	Área	
		Ha	%
Superhúmedo	Sh	5319.89	100
TOTAL		5319.89	100

Fuente: Datos suministrados por el IDEAM (1971-2015)

Finalmente, se unió la clasificación de Lang con la clasificación de Caldas con lo cual se obtuvieron dos tipos de climas que tienen en cuenta la elevación del lugar, la temperatura media anual y la precipitación total media anual, obteniéndose así el Mapa de Clasificación climática Caldas-Lang (Mapa 7).

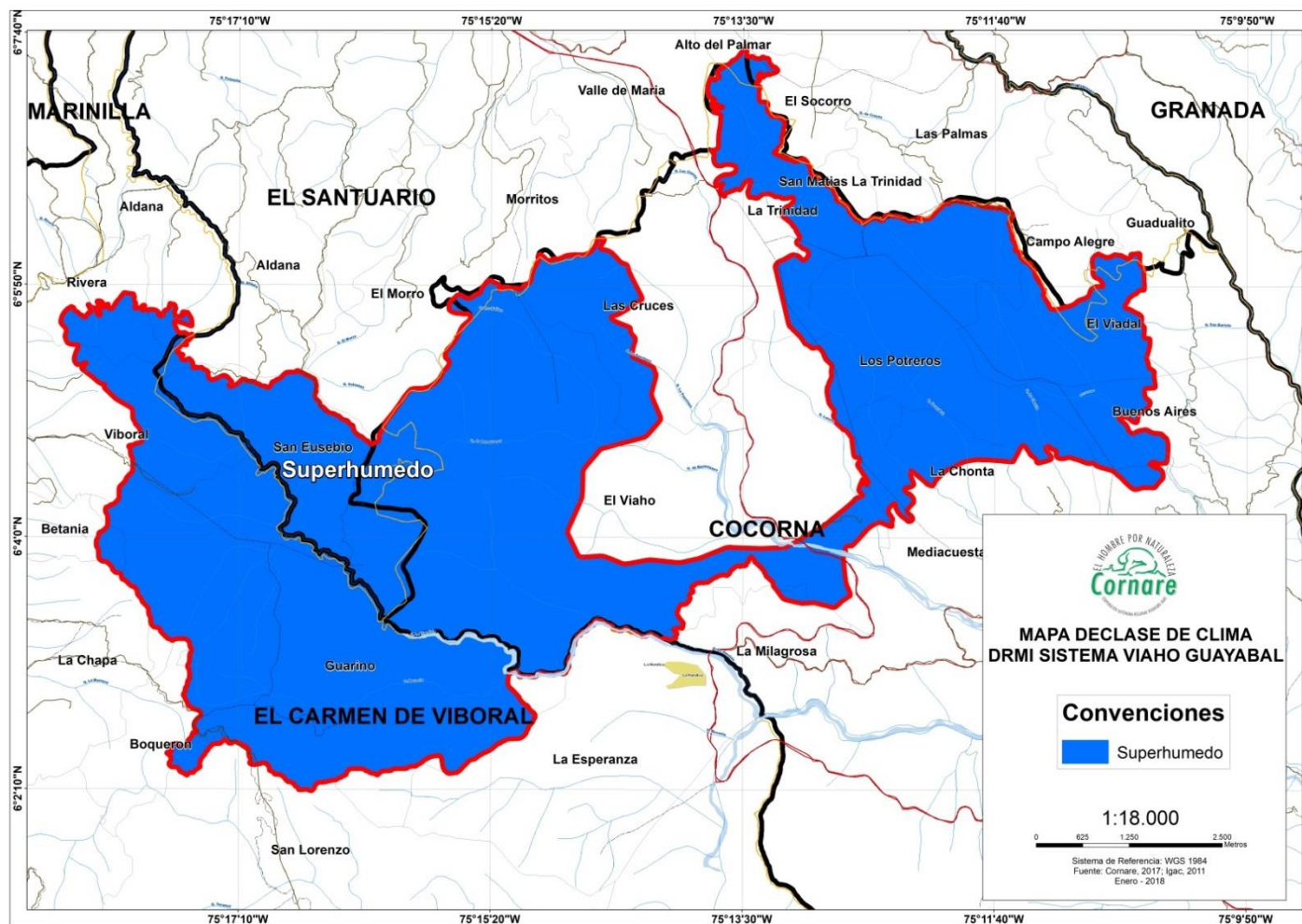
Donde se observa que en el clima Frío Súper Húmedo está representado en un 86,3% y el Templado Súper Húmedo en un 13,7%. (Tabla 7).

Tabla 7. Tipos de clima, según el sistema de clasificación Caldas-Lang.

Tipo de Clima	Símbolo	Área	
		Ha	%
Frio Súper Húmedo	FSh	4719.4	88.7
Templado Súper Húmedo	TSh	600.5	11.3
TOTAL		5319.89	100

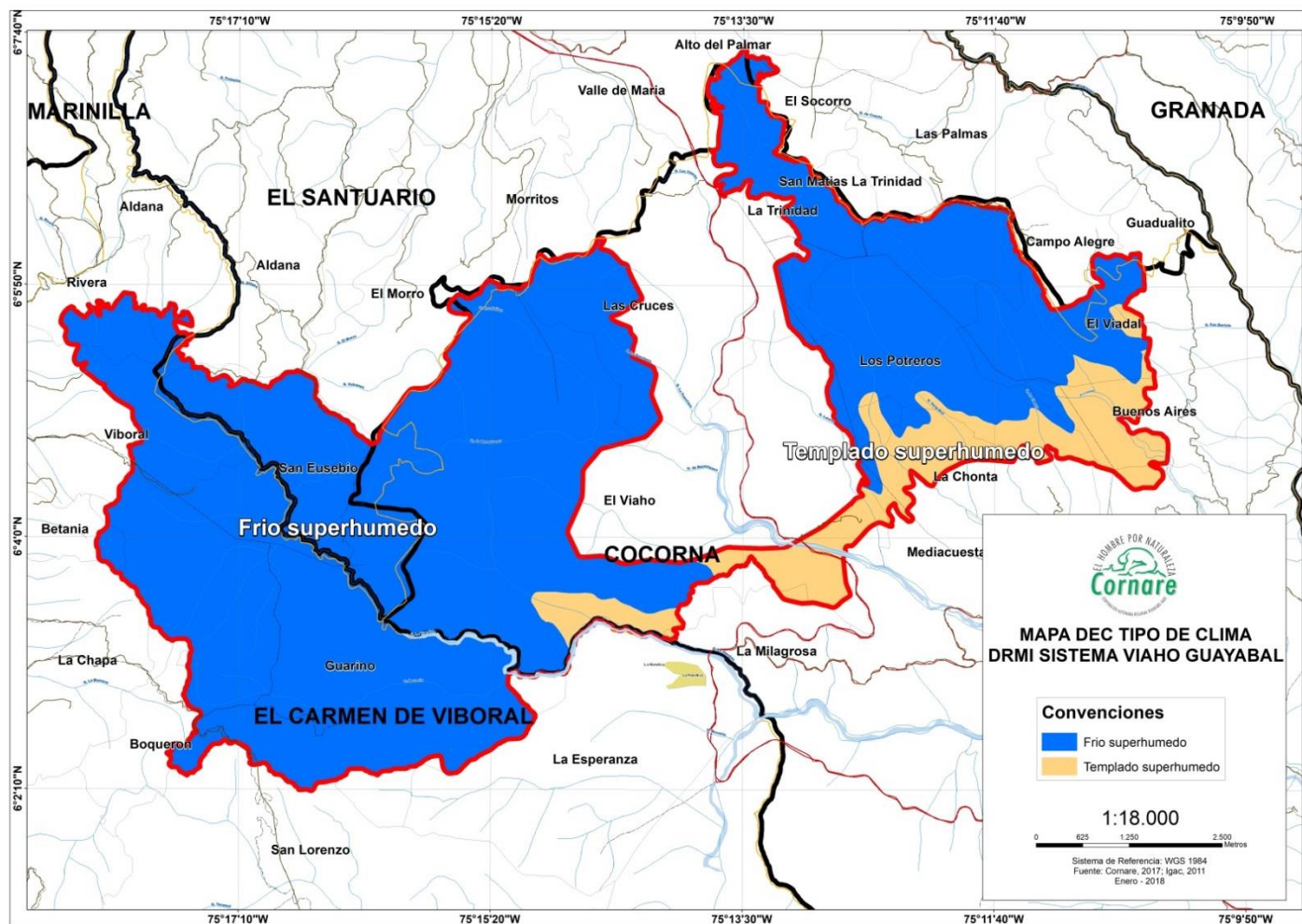
Fuente: Datos suministrados por el IDEAM (1971-2015)

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 6. Mapa de Clases de clima Lang en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal
Fuente: Elaborado con datos suministrados por el IDEAM

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**



Mapa 7. Mapa de Clases de clima Caldas-Lang en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Fuente: Elaborado con datos suministrados por el IDEAM

1.3 COMPONENTE DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El relieve y modelado de una región, son factores fundamentales para comprender la evolución de los fenómenos geológicos que han ocurrido sobre una superficie y definen en el tiempo la geomorfología actual (INGEOMINAS, 2001).

El departamento de Antioquia, particularmente, se extiende desde la región caribe en el extremo norte, hasta la faja septentrional de las cordilleras central y occidental. Además forma parte de la región pacífico, en el golfo de Urabá y la zona adyacente al río Atrato. Esta ubicación incide tanto en la diversidad de características físicas y bióticas del departamento, como en la diversidad cultural. El estudio de la geología, geomorfología, pendientes y suelos de una región, permiten hacer una clara caracterización física de la región y definir, entre otras cosas: riesgos, amenazas, usos, diversidad natural etc.

Particularmente, el oriente Antioqueño está sometido a procesos intensos, asociados a la fragilidad geológica, las precipitaciones, las pendientes y la presión por actividades humanas: deforestación, minería, gestión agrícola deficiente, recolección de leña, pastoreo excesivo, inundación de áreas agrícolas y ganadera y urbanización-industrialización. Estos procesos determinan un impacto sobre el recurso suelo en el 19% de la región del oriente antioqueño, lo cual influencia la cantidad y calidad de este, y aumenta el riesgo sobre la vida humana, la infraestructura y la biodiversidad existentes.

1.3.1 Geología

El DRMI Sistema Viaho-Guayabal se encuentra localizada en el eje de la cordillera central, una cadena montañosa caracterizada por la ocurrencia de intensos plegamientos, fallamientos, e intrusiones batolíticas de gran magnitud (INGEOMINAS, 2001). Al oriente de Antioquia, la cordillera presenta relieve colinado bajo y homogéneo, que representa una altiplanicie erosionada y levantada.

En cuanto a su geomorfología, la cordillera Central presenta amplias geoformas de montañas erosionales en rocas metamórficas Paleozoicas e ígneas intrusivas especialmente de ambiente continental (IGAC, 2007).

En esta región, se destaca la unidad geomorfológica llamada Altiplanicie del Oriente Antioqueño (SEai) desarrollada en rocas ígneas del cuerpo intrusivo conocido como batolito antioqueño que constituye una geoforma originada por levantamiento tectónico y

erosión del cuerpo intrusivo regional, evidenciando en el terreno relictos de un perfil horizontal de erosión en el tope de un paisaje ondulado de colinas bajas. (IGAC, 2007).

Estas condiciones determinan una amplia gama de suelos, desde lo limo-arenoso hasta lo arcilloso, que se encuentran cubiertos, en gran parte de la región oriente por cenizas volcánicas. Estas características geológicas establecen la diversidad de suelos, y minerales de la región; depósitos de mármoles y calizas, arcillas refractarias, caolín, arenas y gravas, oro y otros minerales reflejan el potencial minero existente (CORNARE, 2016).

El núcleo de la cordillera está constituido por neises, anfibolitas, metasedimentitas y metavulcanitas de un complejo polimetamórfico que incluye eventos metamórficos de edad precámbrica, paleozoica y mesozoica, intruido por batolitos y plutones mesozoicos. En el borde occidental afloran rocas básicas y ultrabásicas, secuencias cretáceas de toleitas con intercalaciones sedimentarias, que tienen una relación genética y estructural con las rocas de la Cordillera Occidental, y con rocas metamórficas de presión media a alta considerada de la misma edad.

En la Cordillera Central afloran formaciones cretáceas relativamente poco espesas en comparación con las secuencias de esta edad en la Cordillera Oriental posiblemente debido a su complejidad tectónica y al carácter monótomo de sus componentes litológicos, turbiditas, dunitas y rocas volcánicas en particular; la mayoría de estas formaciones tiene una relación directa, en tiempo y espacio, con actividad volcánica pero se dispone de poca información sobre su cronología, especialmente en los litotipos volvánicos y por ello se describen por unidades litológicas.(CORNARE e ISAGEN, 2009)

Este mosaico de litologías, presenta características muy definidas que de cierta manera favorecen o limitan el uso del territorio en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal y se describen a continuación (Mapa 8, Tabla 8).

Tabla 8. Litología en el área del DRMI Sistema Viaho Guayabal

Sigla	Nombre	Área	
		Ha	%
K2ta	Batolito Antioqueño	4,395.89	82.63
PRam	Complejo El Retiro	869.42	16.34
Q2al	Depósitos Aluviales	36.21	0.68
Q2v	Depósitos de Vertiente	18.37	0.35
TOTAL		5,319.89	100

Fuente: CORNARE-SIAR, 2012

Batolito Antioqueño

Los materiales rocosos que constituyen este cuerpo conforman el núcleo de la Cordillera Central en el Departamento de Antioquia. Estas rocas fueron mencionadas por autores como Boussignault, Ospina, Scheibe y Posada entre 1825 y 1936, identificando su gran extensión y describiendo algunas de sus características petrográficas.

Es de forma trapezoidal, a diferencia de otros grandes plutones que son alargados en el sentido tectónico regional. Las rocas de este cuerpo constituyen el núcleo de la cordillera Central en el centro y parte oriental del departamento de Antioquia; está caracterizado por su homogeneidad litológica con poca variación de un lugar a otro. La facie normal tiene composición entre tonalita y granodiorita y presenta como facies subordinadas una félsica y una gabroide. Las rocas de la facie normal son macizas de grano medio a grueso y están compuestas por cuarzo, feldespatos, hornblenda, biotita y minerales accesorios.

Las facies félsicas son de composición granodiorítica a cuarzomonzonítica. Las facies gabroides están subordinadas a las otras y la composición es variable entre piroxenita y gabro hornbléndico (IGAC, 2007).

El Complejo El Retiro

Se encuentra en dos series de metamorfismo progresivo caracterizadas por una sucesión de facies y zonas minerales diferentes. La primera serie comprende la mayor parte de las rocas metamórficas de grado medio dentro de las facies anfibolita y la segunda comprende neises, granofels, migmatitas y granulitas de un grado de metamorfismo relativamente más alto, facies granulita, que el de la otra serie.

Los tipos de rocas en las dos series son similares a pesar de presentar algunas diferencias en las paragénesis metamórficas, los contactos entre diferentes litologías tienden a ser gradacionales o son por su extensión y paragénesis típicos de eventos dinamo-térmicos regionales, afectados localmente por eventos térmicos producidos por el Batolito Antioqueño y por fallas dúctiles (González et al., 2008).

Depósitos aluviales

Están compuestos por bloques de cuarzo, ocasionalmente rocas metamórficas y micas, en secuencias grano decrecientes con tamaños de partícula de gravas a limo arenosas, con espesores de hasta 20 m, conformados por terrazas y aluviones recientes que corresponden a cuerpos alargados localizados a lo largo de los drenajes activos o que lo

fueron en el pasado; morfológicamente se caracterizan por presentar superficies planas y generalmente sin inclinación, en algunos casos fuertemente disectadas (Restrepo y Toussaint, 1984).

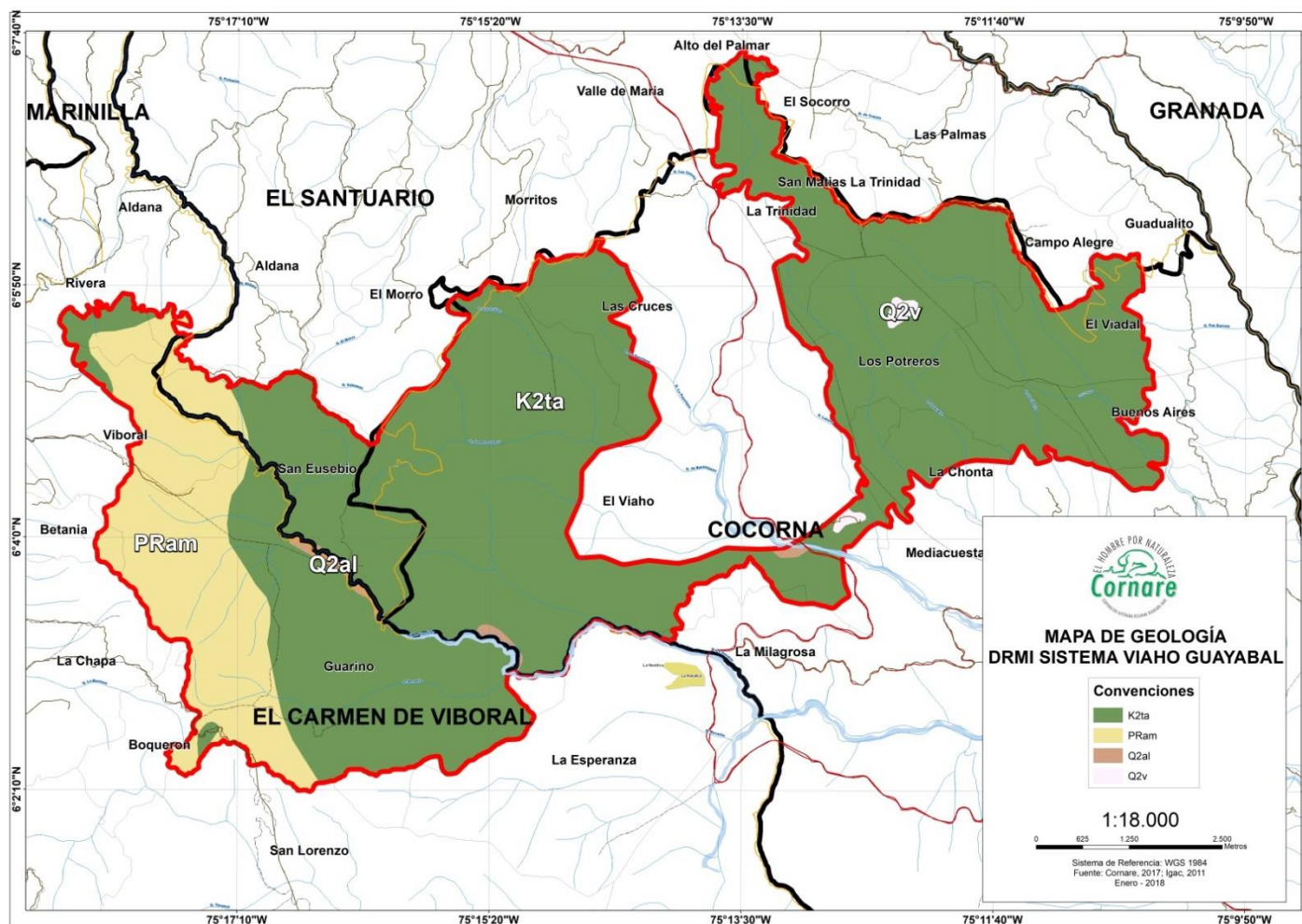
Depósitos de vertiente

Están compuestos generalmente de bloques subangulares de tamaño variable de rocas metamórficas embebidos en una matriz areno limosa, asociados al piedemonte de las zonas más empinadas formando localmente una superficie disectada, de pendiente suave, que se proyecta hacia las terrazas más altas, las cuales bordean los principales cursos de agua donde los procesos de sedimentación, favorecidos por el gradiente hidráulico actual, han permitido la acumulación de importantes cantidades de material de arrastre (Rendón et al., 2011).

1.3.3 Geología estructural

Con respecto a las Fallas, o geología estructural, se tiene que las fallas regionales que afectan el Oriente Antioqueño, son el sistema de Fallas de Palestina y el Sistema de Fallas Cauca-Romeral. El DRMI Viaho Guayabal, está influenciado por la falla Palestina que presenta rumbo entre N10° a 20°E. Las fallas principales que conforman este sistema son: Palestina, Norcasia, San Diego, Mulato, Jetudo, Cimitarra, Cocorná, Bagre y Otú. La zona tiene unos 500 Km de longitud y se localiza desde el Nevado del Ruiz hasta la estribación oriental en el valle del Magdalena al oeste de Puerto Berrío. (INGEOMINAS, 2001). Feininger (1970) le asigna un desplazamiento dextro lateral durante el Paleógeno – Neógeno. Durante el Cuaternario algunas de las fallas del sistema muestran un movimiento vertical con un posible componente lateral siniestro.

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**



Mapa 8. Mapa de Geología en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal
Fuente: CORNARE-SIAR, 2012

1.3.2 Geomorfología

El relieve de la cordillera Central en Antioquia corresponde a un bloque tectónico levantado, limitado al occidente por el escarpe del sistema de fallas Romeral y al oriente por el sistema de fallas Palestina; el relieve de este bloque corresponde a un sistema escalonado de altiplanos muy extensos, segmentados por cañones lineales profundos (800-1000 m) (Arias, 1995).

El Oriente Antioqueño presenta gran variedad de unidades geomorfológicas, las cuales están asociadas a distintas litologías existentes, a la geología estructural, al clima, entre otros factores físicos que las moldean y las determinan. El DRMI Viaho Guayabal se localiza en diferentes superficies de erosión, escarpes y frentes erosivos que corresponden con geoformas características (Cornare, 2015b). Está Localizado en el Escarpe Yolombal, en el frente erosivo del Cauca-Arma y a las superficies de erosión Riongero y San Ignacio. Estas se definen a continuación:

La geomorfología de esta área protegida tiene importantes particularidades, dada su ubicación geográfica, composición geológica y procesos erosivos presentes. Esta geología hace que la zona presente un paisaje quebrado y de pendientes fuertes que ha permitido igualmente la protección de los bosques asociados, por lo cual es un escenario de alto valor ambiental (fotografía 1).



Fotografía 4. Mina o cantera ubicada en la autopista Medellín-Bogotá en límites con el DRMI Sistema Viaho Guayabal.

Fuente: Yesenia García Morera, 2016

Escarpes

Son franjas alargadas y estrechas de relieve abrupto que marcan el límite entre dos altiplanos sucesivos y le dan al relieve de la zona central de Antioquia un aspecto escalonado característico (Rendón et al., 2011). En el DRMI se encuentra el escarpe Yolombal, que separa la superficie de erosión de Santa Elena-La Unión con la de San Ignacio

Frente Erosivo

Los frentes erosivos o cañones muy ramificados constituyen una última generación de formación de relieve, que avanza desde los bordes del bloque levantado de la cordillera y en su avance consume parte de la extensión original de los altiplanos, constituyendo un relieve montañoso típico, conformado por cuchillas alargadas y agudas, vertientes largas y empinadas y cañones profundos, estrechos e interconectados. De esta manera se desarrollan límites tajantes entre estas dos generaciones de relieve (Arias, 1995).

El DRMI se ubica en el Frente Erosivo del Cauca-Arma: que se encuentra en la parte sur a lo largo de los ríos Arma y Buey, y ha conseguido penetrar hasta el eje de la cordillera, destruyendo gran parte del altiplano de Abejorral (Arias, 1995).

Superficies de Erosión

Las Superficies de Erosión o Altiplanos son superficies planas y/o suavemente onduladas, las cuales se forman inmediatamente después que éstas áreas emergen por encima del nivel del mar y que posteriormente un proceso de levantamiento tectónico complejo las ubica en sus posiciones actuales (Arias, 1995).

Botero (1963) reconoció los altiplanos como las superficies que iban desde el cañón del río Cauca hasta el Frente de Erosión del río Magdalena. Están en su mayoría situados sobre el Batolito Antioqueño, rodeados por las rocas metamórficas que este intruyó. El DRMI se encuentra en las siguientes superficies de erosión:

Superficie de Erosión Rionegro: Se encuentra entre 2000 y 2200 msnm, está dividida en dos remanentes principales que muestran tres niveles diferentes de colinas. El remanente de Rionegro tiene una forma irregular de características erosivas, que es afectado por diferentes entrantes perimetrales (Rendón et al., 2011).

Superficie de Erosión San Ignacio: Se ubica entre las superficies de Santa Elena y Rionegro, entre los 2220 y 2350 msnm (Rendón et al., 2011).

Las geoformas asociadas a las rocas del Batolito Antioqueño se caracterizan por ser montañas de pendientes abruptas, superiores a los 35°, que conforman valles estrechos y

encañonados en donde son frecuentes la formación de saltos escalonados de varios metros de altura que se asocian a familias de diaclasas, en el Distrito de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal, se observa un paisaje de montaña con varios tipos de relieve, entre los que se destacan filas y vigas, glacis coluvial, vallecitos y una altiplanicie.

En el DRMI Sistema Viaho Guayabal se presentan 4 tipos de geoformas y se definen a continuación (Tabla 9, Mapa 9).

Tabla 9. Descripción de la Geomorfología del DRMI

Geomorfología	Área	
	Ha	%
Altiplanicie	4,773.67	89.73
Montaña Filas y vigas	458.73	8.62
Montaña Glacis coluvial	55.08	1.04
Planicie fluvio lacustre	32.41	0.61
TOTAL	5,319.89	100

Fuente: CORNARE- SIAR, 2012

Paisaje de altiplanicie

El paisaje de Altiplanicie es una unidad genética de relieve de extensión regional que comprende todo tipo de antiguas llanuras agradacionales solevantadas, localizadas a diferente altitud y constituidas por capas o estratos horizontales de sedimentos y/o materiales volcánicos, las cuales han estado sometidas, por diferentes períodos y con distintas intensidades a un ataque gradual, del conjunto de procesos degradacionales, incluida una fuerte meteorización y desarrollo pedogenético y, posteriormente, la erosión fluvial y algunas formas de remoción en masa, hasta transformar su morfología inicial en porciones menores separadas por gargantas y valles, o bien disectándolas totalmente mediante una intensa red de drenajes.

Este paisaje se presenta en el DRMI con un 4,773.67ha de todo el territorio.

El paisaje de Altiplanicie está conformado por dos unidades de aplanamiento de mayor extensión, localizadas al norte de la cordillera Central, en el batolito antioqueño, constituyendo superficies planas y onduladas cubiertas por gruesas capas de arcillas y arenas graníticas con una capa de cenizas volcánicas, a partir de la cual evoluciona la pedósfera.

Paisaje de montaña

El paisaje de montaña es el paisaje dominante en la mayor parte del territorio antioqueño y en el DRMI Sistema Viaho Guayabal se presenta en un casi un 10%. Estas son

elevaciones o grupos de elevaciones originadas por fuerzas endógenas (orogénesis) modeladas y divididas posteriormente por fuerzas exógenas. Según su altura pueden ser divididas en montañas medias de formas generalmente redondeadas (desarrolladas por lo general en rocas de carácter granítico). También se observan montañas altas, de formas agudas y de pendientes abruptas.

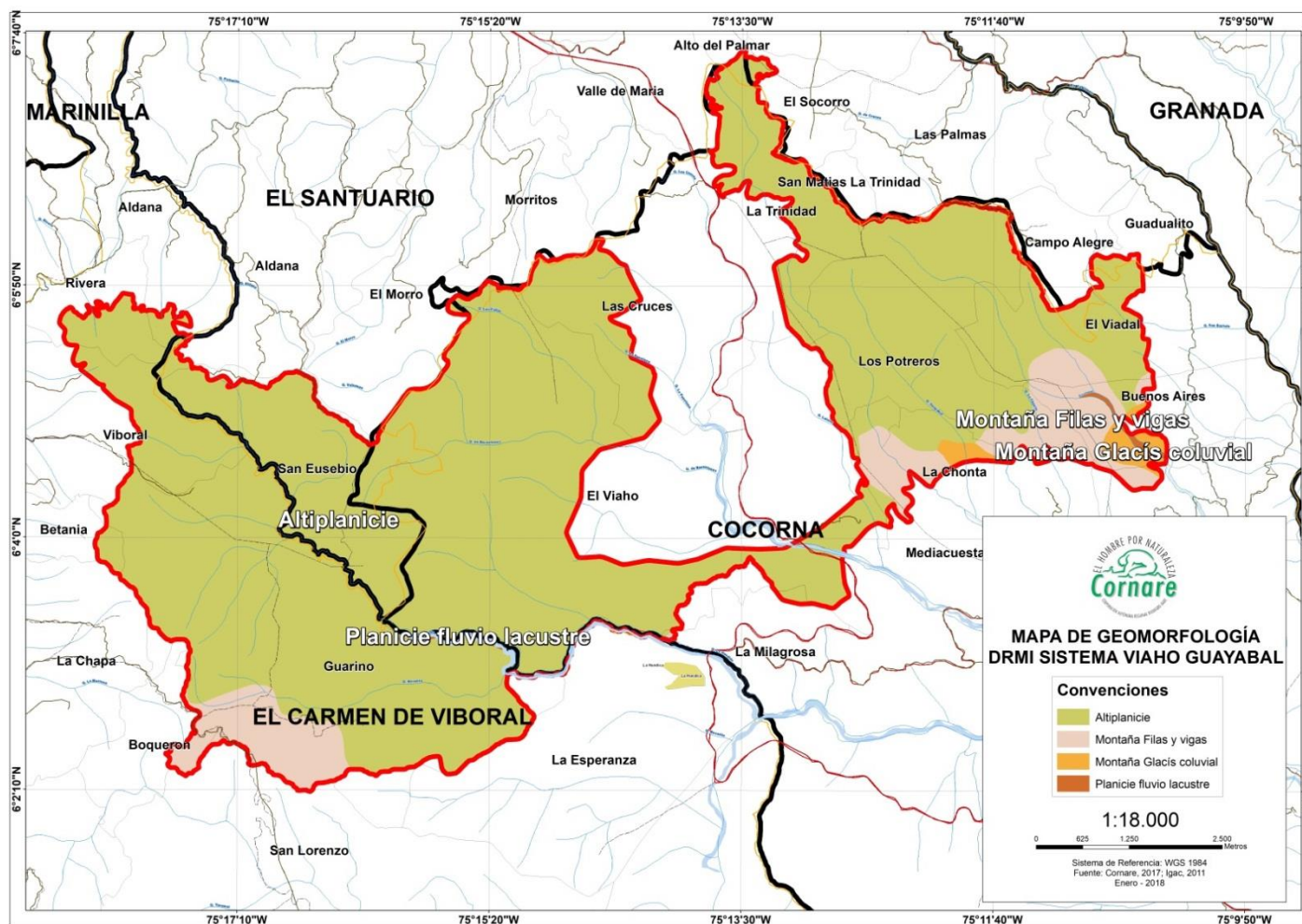
El paisaje de montaña comprende los pisos térmicos cálido, templado, frío y muy frío, con condiciones de humedad seca a muy húmeda; está formado por tipos de relieve como filas-vigas, glacis y vallecitos; el material parental de los suelos está constituido por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, cubiertas por capas de cenizas volcánicas en algunos sectores. El relieve varía de ligeramente ondulado a fuertemente escarpado; presentan erosión en diferentes grados y remoción en masa (pata de vaca y terracetas).

Paisaje de planicie fluvio lacustre

La planicie fluvio deltaica está conformada en rasgos generales por los coluvios recientes de los ríos y las terrazas existentes en el área, principalmente al occidente de la cordillera Occidental generados por la alta pluviosidad del área y la pendiente formada en las laderas de la montaña.

El paisaje de Planicie Fluvio lacustre y fluvio deltaico se localiza en la parte baja occidental del Departamento, formada por rocas sedimentarias cuaternarias con pequeñas intrusiones ígneas muy localizadas en los planos de inundaciones fluviodeltáicos. También forma algunas pequeñas terrazas fluviodeltáicas al final de las montañas y lomeríos de esta región. Se presenta en un 0,61% del DRMI

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 9. Mapa de Geomorfología en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal
Fuente: CORNARE-SIAR, 2012

1.3.3 Pendientes

La descripción de este componente se basó en un modelo de elevación de terreno de Suelos del IGAC de una cartografía base a escala de 1:10.000, con curvas de nivel espaciadas cada 10 metros, donde se calculó la pendiente para el DRMI, de acuerdo al sistema de información geográfica, usando los rangos de 0-3%, 3-7%, 7-12%, 12-25%, 25-50%, 50-75%, >75%. El porcentaje de área que ocupa cada uno de estos rangos dentro del DRMI se muestra en la Tabla 10 (Mapa 10).

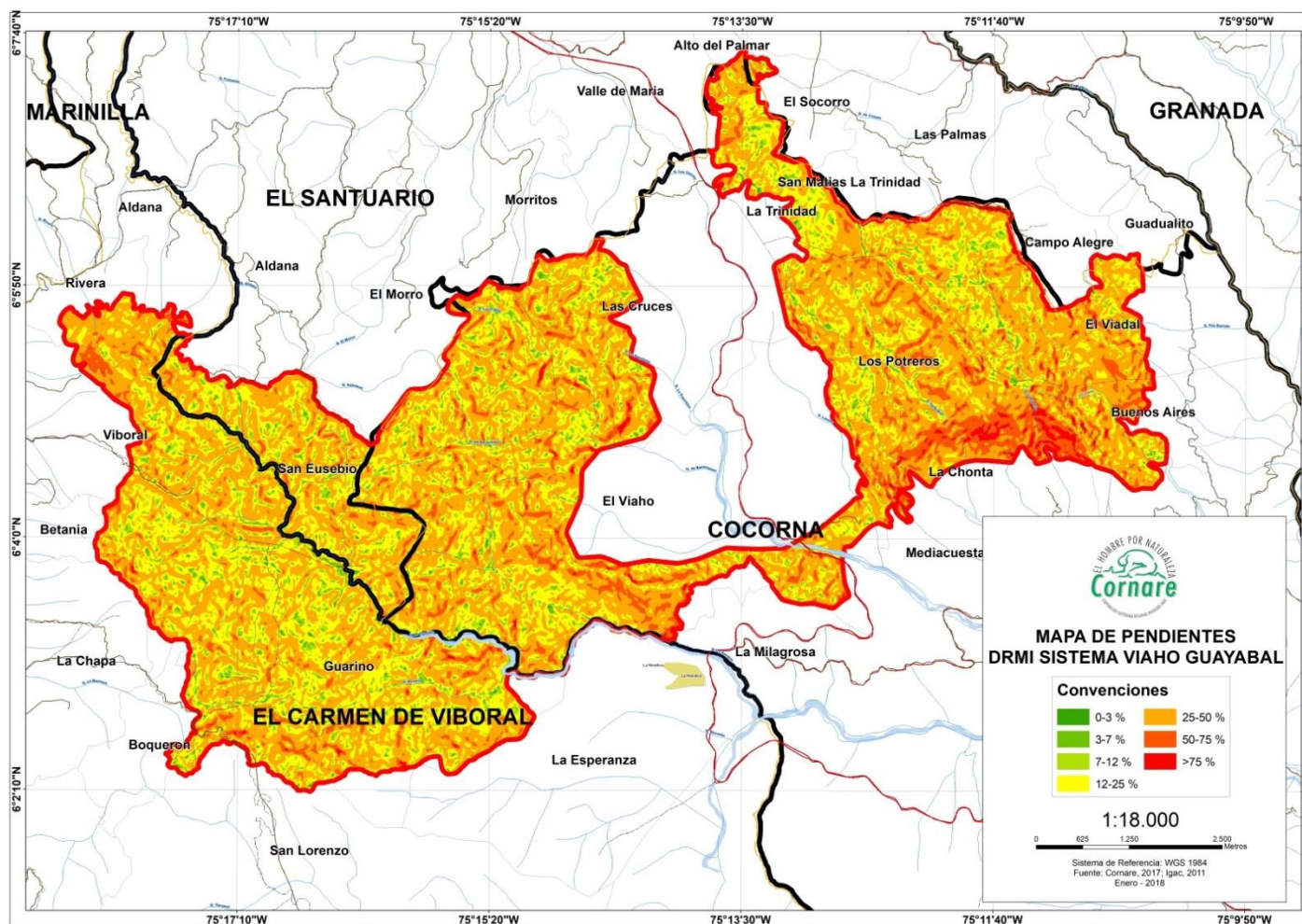
Tabla 10. Clasificación de Pendientes en el DRMI

Pendiente	Nombre	Área	
		Ha	%
0 - 3 %	Ligeramente Plano	28.59	0.54
3 - 7 %	Ligeramente inclinada	121.11	2.28
7 - 12 %	Moderadamente inclinado	311.42	5.85
12 - 25 %	Fuertemente inclinado	1,561.19	29.35
25 - 50 %	Ligeramente escarpado o ligeramente empinado	2,768.19	52.03
50 - 75 %	Moderadamente escarpado o moderadamente empinado	478.94	9.00
> 75 %	Fuertemente escarpado o fuertemente empinado	50.45	0.95
Total		5,319.89	100

Fuente: CORNARE-SIAR, 2012

Se observa que en el DRMI predominan pendientes entre 25 y 50%, de Ligeramente escarpado o ligeramente empinado con un 52,03% de toda el Área, seguido de pendientes entre el 12-25% o Fuertemente inclinado con un 29,35% del Área y pendientes entre 50-75% o Moderadamente escarpado o moderadamente empinado con un 9% del total del área. La mayor parte del área del Distrito se encuentra en tierras con estas pendientes pero en mosaico; en menor proporción se presentan las pendientes mayores a 75%, entre 7-12% y 3-7% y la menor proporción en pendientes planas.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 10. Mapa de Pendientes en el DRMI Sistema Viah-Guayabal
Fuente: CORNARE-SIAR, 2012

1.3.4 Suelos

Los suelos del oriente antioqueño desde el punto de vista de las características morfológicas corresponden a superficies aluviales, de montaña, planicies fluvio lacustres, altiplanicies.

EL DRMI Sistema Viaho Guayabal, incluido en mayor porcentaje en el Municipio de Cocorná, está conformado por suelos derivados de materiales ígneos intrusivos, en las áreas de contacto con materiales metamórficos, principalmente anfibolitas presenta menor estabilidad y mayor susceptibilidad a la erosión, como ocurre en la zona de la autopista Medellín-Bogotá, entre la quebrada La Chorrera y La Piñuela (Municipio de Cocorná, 2015).

Debido al arrastre de materiales y a la deposición de cenizas volcánicas se forman suelos derivados de materiales arrastrados que conforman los Suelos coluviales, que se presentan frecuentemente en los piedemontes de casi todos los ríos y quebradas. Son suelos formados a partir de cantos rodados y otros materiales arrastrados por gravedad desde las laderas.

También se presentan los Suelos coluvio-aluviales. Formados a partir de materiales arrastrados por ríos y quebradas (materiales aluviales), así como materiales arrastrados por gravedad (materiales coluviales). Están ubicados en el límite exterior de los aluviones, en el pie de cuesta de las vertientes.

Particularmente en las veredas la Chonta, Los Potreros y Media Cuesta se encuentran, principalmente, perfiles derivados de cenizas volcánicas, probablemente originadas por erupciones del Volcán del Ruiz. Son suelos similares a los suelos de la Unidad Chinchiná, no obstante son poco representativos, pues cubren áreas pequeñas y discontinuas, con variaciones grandes en el espesor de la capa de cenizas, rara vez a más de 60 a 80 cm de profundidad (Municipio de Cocorná, 2015).

Las principales asociaciones presentes en el DRMI son Guadua (GD), Tequedamita (TE), La Pulgarina (LP), Poblano (PO) y Yarumal (YA).

La distribución de las unidades de suelo en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal se observa en la Tabla 11 y Mapa 11.

Tabla 11. Distribución de las unidades de suelo en el DRMI Sistema Viaho Guayabal

Clase		Área	
		Ha	%
Drenajes		18.50	0.35
Asociación Guadua	GDd1	250.00	4.70
	GDd2	1,705.70	32.06
	GDc1	19.51	0.37
	GDe1	1,469.34	27.62
	GDe2	64.35	1.21
	GDe2	1,361.53	25.59
Consociación Tequendamita	TEd2	6.19	0.12
	TEf2	161.83	3.04
Asociación La Pulgarina	LPa	76.26	1.43
Asociación Poblano	Pod	20.19	0.38
Asociación Yarumal	YAe1	32.14	0.60
	YAf2	134.36	2.53
Total		5319.89	100

Fuente: CORNARE-SIAR, 2012

Las definiciones de las clases de suelos que se anotan a continuación, fueron tomadas del Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Antioquia (IGAC 2007b).

SUELOS DEL PAISAJE DE ALTIPLANICIE DE CLIMA FRÍO HÚMEDO Y FRÍO MUY HÚMEDO

Corresponde a los contenidos pedológicos que se encuentran en relieves planos hasta fuertemente ondulados, está formado por los tipos de relieve lomas y colinas, terrazas, abanicos y vallecitos, localizados a una altitud entre los 2000 y 3100m, corresponde a los climas frío húmedo y frío muy húmedo. El relieve varía de plano en los vallecitos y terrazas hasta escarpado en las lomas y colinas y las pendientes van de 1 a más de 75%.

El material parental está compuesto por rocas ígneas (cuarzodioritas, granitos, granodioritas) y aluviones, cubiertos por capas de cenizas de diferente espesor.

Los suelos superficiales a profundos, imperfecta a bien drenados, pertenecen a la clase por tamaño de partícula medial, tienen reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada. La mayoría de los suelos presentan procesos de erosión y movimientos en masa (pata de vaca). Algunos suelos (vallecitos) sufren inundaciones de corta duración.

En este paisaje se encuentran las asociaciones Guadua (GD) y el complejo La Pulgarina (LP).

Asociación GUADUA (GD)

Se encuentra en la cordillera Central, entre los 2000 y 2500 metros de altitud; en algunas áreas el límite inferior está a los 1800 metros. El clima es frío húmedo, pertenece a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

Geomorfológicamente se localiza en el paisaje de altiplanicie en un tipo de relieve de lomas y colinas disectadas a veces masivas; el relieve es fuertemente ondulado con cimas redondeadas y agudas, pendientes generalmente cortas, convexas, cóncavas en las partes inferiores, que oscilan de 7-25%.

Los suelos, desarrollados de cenizas volcánicas y de rocas ígneas (cuarzodioritas), son de texturas medias, profundos a moderadamente profundos, bien drenados; en épocas de verano aparecen grietas angostas en la superficie y a veces más profundas. Se pueden encontrar afloramientos rocosos. Se presenta también erosión ligera a moderada por escurrimiento difuso, terracetos y patas de vaca y pequeños movimientos en masa localizados.

Las fases que presenta la unidad son por pendiente y erosión, esta asociación está representada en un 91,55% del área total del DRMI.

GDd1: Fase fuertemente ondulada, ligeramente erosionada. Presente en un 4,70% en DRMI.

GDd2: fase fuertemente ondulada, moderadamente erosionada. Presente en un 32.06% en DRMI.

GDc1: Fase ligeramente escarpada, ligeramente erosionada. Presente en un 0.37% en DRMI.

GDe1: Fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada. Presente en un 27.62% en DRMI.

GDe2: fase ligeramente escarpada, moderadamente erosionada. Presente en un 1.21% en DRMI.

GDf2: Fase moderadamente escarpada, ligeramente erosionada. Presente en un 25.59% en DRMI.

Complejo LA PULGARINA (LP)

Se encuentran en la cordillera Central, entre los 2.000 y 2.500 metros de altitud; el clima es frío húmedo y muy húmedo, corresponde a las zonas de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

Los suelos, desarrollados de aluviones heterogéneos y heterométricos a veces con depósitos de cenizas volcánicas; están situados geomorfológicamente en los valles estrechos entre las laderas de la altiplanicie, en los cuales se encuentran pequeños diques, bajos, terracitas y coluvios; el relieve es plano cóncavo y plano convexo, pendientes cortas de 1-3-7%.

Son suelos de texturas medias a moderadamente gruesas, moderadamente profundos, limitados por gravillas, cascajos, nivel freático fluctuante o toxicidad a las plantas por aluminio; el drenaje natural varía de imperfecto a moderado; hay zonas que permanecen inundadas por periodos cortos.

La fase que presenta la unidad por pendiente es una fase plana (L pa) con 1,43% del área total del DRMI.

SUELOS DE MONTAÑA DE CLIMA TEMPLADO HÚMEDO A MUY HÚMEDO

Los suelos de este clima presentan los tipos de relieve denominados filas y vigas, espinazos, glacis y coluvios de remoción y, vallecitos, en relieve ligeramente plano hasta moderadamente escarpado con pendientes de 3 a 75%, en alturas entre 1.000 a 2.000 msnm, temperatura entre 18° y 24° y precipitaciones anuales de 1.000 a 4.000 mm.

Los suelos de las filas y vigas se han originado de rocas ígneas (serpentinas garbos, cuarzodioritas, granodioritas, andesitas), rocas metamórficas (esquistos), rocas sedimentarias (arcillolitas, areniscas, filitas y conglomerados), con cobertura continua o discontinua de cenizas volcánicas. Los suelos de los espinazos se han originado de rocas sedimentarias (areniscas, arcillolitas, grawacas) con inclusiones de rocas metasedimentarias; los suelos de glacis y coluvios de remoción tienen origen de coluviones heterométricos mixtos, con cobertura discontinua de cenizas volcánicas y los suelos de los vallecitos tienen su origen de sedimentos heterogéneos mixtos coluvioaluviales recientes.

La unidad cartográfica de suelos perteneciente a este clima es: Asociación Poblano (PO) y Yarumal (YA).

Asociación POBLANCO (PO)

Los suelos de esta asociación se presentan geográficamente en las vertientes de las Cordilleras Occidental y Central, presentan un clima templado húmedo a muy húmedo, corresponde a la zona de vida de bosque húmedo Premontano (bh-PM), en alturas entre 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar.

Geomorfológicamente, la unidad se encuentra en el paisaje de montaña, en tipo de relieve glacis y coluvios de remoción, el relieve es ligera a fuertemente ondulado con pendientes hasta del 25%; en algunos sectores hay erosión o movimientos en masa, además, piedras de diferentes tamaños en superficie.

Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos heterométricos con materiales mixtos coluviales y coluvioaluviales; son profundos a moderadamente profundos limitados por presencia de fragmentos de roca como gravillas, cascajos y piedras en el perfil; con drenaje natural bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, algunos suelos presentan alta saturación de aluminio que producen toxicidad a la mayoría de las plantas. Los suelos de esta unidad presentan desde muy baja hasta muy alta evolución pedogenética, con estructura especialmente en los horizontes superiores y de fertilidad muy baja a alta.

En la unidad cartográfica se delimitaron las siguientes fases por pendiente, grado de erosión y pedregosidad superficial:

POd: Asociación Poblancó, fase fuertemente ondulada. Presente en el DRMI en un 0,38%

Asociación YARUMAL (YA)

Se encuentra en la Cordillera Central bordeando el llamado batolito antioqueño, entre 1.000 y 2.200 m de altitud, el clima es templado húmedo y corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

Geomorfológicamente comprende las montañas en tipos de relieve de filas y vigas, con pequeños vallecitos y coluviones no mapeables; el relieve es moderadamente inclinado a fuertemente escarpado, las pendientes en su gran mayoría entre 50 y 75%.

Los suelos se han formado principalmente de rocas ígneas, cuarzodioritas y granitos con depósitos de cenizas volcánicas, especialmente en las zonas de menor pendiente y más elevado, sobre todo en las áreas más al Sur de la asociación. Son de texturas medias y finas, bien drenados, profundos, limitados en algunas inclusiones por factores físicos (piedras o gravillas en el perfil); presentan erosión por escurrimiento difuso, terracetos, patas de vaca, movimientos en masa y pequeños deslizamientos; el grado de la erosión

puede ser hasta moderado en algunas fases. En la superficie del suelo pueden presentarse piedras, rocas y afloramientos rocosos, a veces de gran tamaño; en las épocas secas aparecen grietas de poca amplitud y profundidad.

Esta unidad se presenta con un 5,52% del área total del DRMI.

Las fases que presenta la unidad son por pendiente y erosión:

YAe1: Asociación Yarumal, fase ligeramente escarpada, ligeramente erosionada. Presente en el DRMI en un 0,60%

YAf2: Asociación Yarumal, fase moderadamente escarpada, moderadamente erosionada. Presente en el DRMI en un 2,53%

SUELOS DE CLIMA FRIO MUY HUMEDO

Los suelos en este clima presentan tipo de relieve espinazos, filas y vigas, con relieve moderadamente inclinado hasta fuertemente escarpado y pendientes del 7 al 75% en alturas entre 2000 a 3000 msnm, temperatura entre 12°C y 18°C, y precipitaciones anuales de 2000 a 4000 mm. Los suelos de filas y vigas se han originado de rocas ígneas (cuarzodioritas) con cobertura continua de cenizas volcánicas y los suelos de los espinazos de rocas sedimentarias (arcillolitas, areniscas, conglomerados) con cobertura de cenizas volcánicas.

Las unidades cartográficas pertenecientes a este clima son Consociación Tequendamita (TE), Consociación San Lorenzo (SL) y Complejo San Diego - Tablazo (SD),

Consociación Tequendamita (TE)

La unidad está compuesta por suelos desarrollados, en su mayoría, de cenizas volcánicas depositadas sobre anfíbolitas que varían entre néisicas y esquistas y, en menor proporción, sobre rocas sedimentarias principalmente gneises micáceos, micacitas, cuarcitas y filitas.

A pesar de las pendientes dominantes en la unidad (> 50%) los suelos son relativamente profundos, particularmente en las partes que aún conservan la vegetación original.

Las tierras montañosas están cubiertas, en gran parte del área, por bosques naturales y plantados; sin embargo se encuentran sectores importantes dedicados a la ganadería (abanicos y zonas menos pendientes) y, esporádicamente, a la agricultura con cultivos principalmente de papa.

El suelo Tequendamita es un Melanudand típico perteneciente a la Familia medial; hay inclusiones de la Familia medial/franca fina del mismo subgrupo y de un suelo Troporthent típico, Familia franca gruesa que se presenta en sectores pequeños que han perdido la capa de cenizas por erosión.

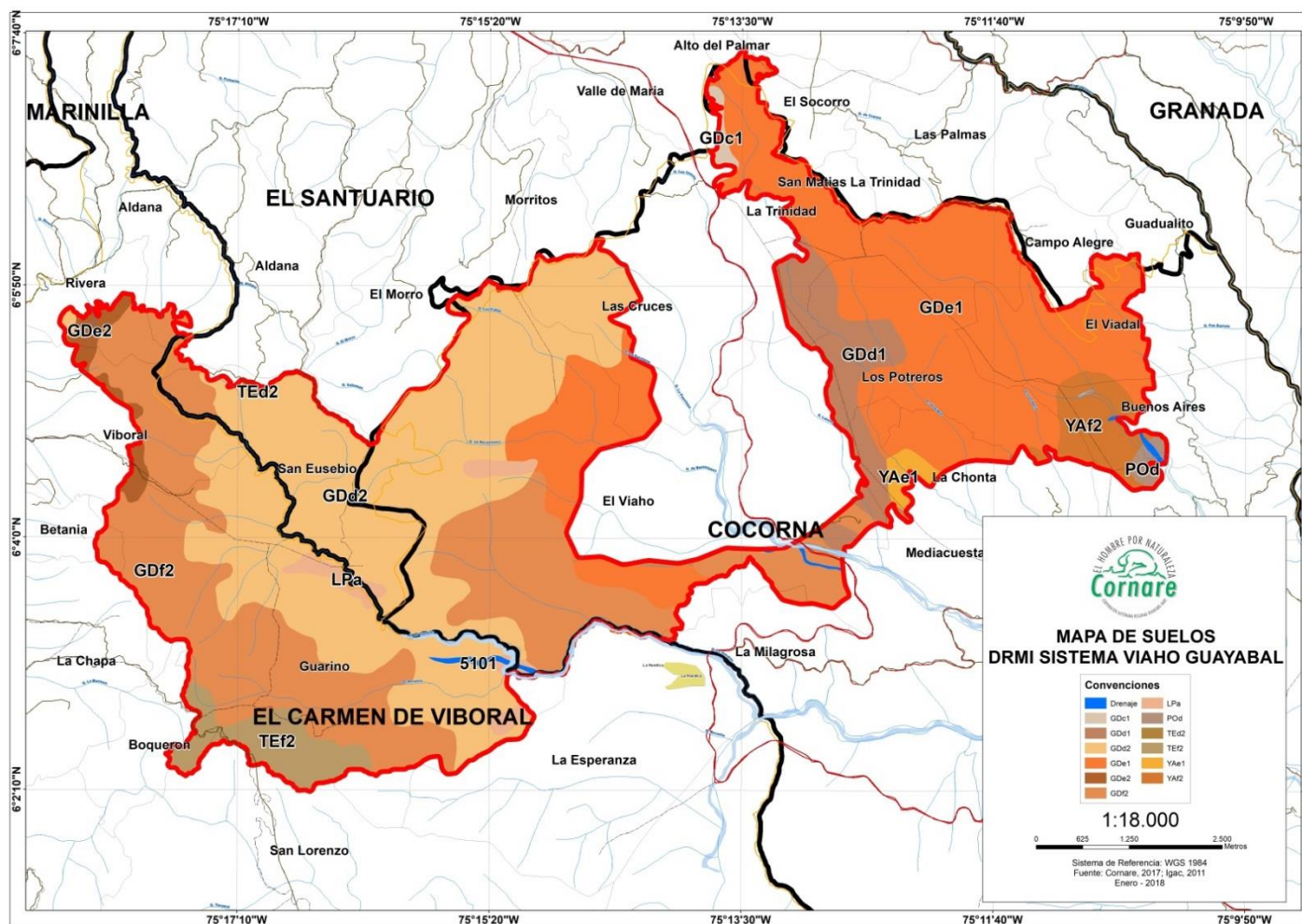
La consociación presenta, además de una gran variedad de pendientes, fases por erosión (patas de vaca y pequeños deslizamientos).

Las fases que presenta la unidad son:

TEd2 con un 0.12% del total del área del Distrito

TEf2 con un 3,04% del total del área del Distrito

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 11. Mapa de Suelos presentes en el DRMI Sistema Viahó-Guayabal
Fuente: CORNARE-SIAR, 2012

1.3.5 Solicitudes, títulos, legalizaciones mineras en el DRMI

En el DRMI Sistema Viaho Guayabal, existen para el año 2017, cinco solicitudes de títulos mineros (Expediente: RHB-08011, LLK-10471, PLB-15081, RHN-16431, RIU-08401 y OE6-11491) y una solicitud de legalización de títulos mineros (Expediente: OE6-11491), ninguno de estos presenta licencia ambiental; y según el acuerdo 331 de 2015 “por el cual se declara el DRMI Sistema Viaho Guayabal”, se excluye este DRMI del desarrollo de actividades mineras. Cabe aclarar que la solicitud de legalización de títulos mineros, se refiere a *“la solicitud de los explotadores, los grupos y asociaciones de minería tradicional que exploten minas de propiedad estatal sin título inscrito en el Registro Minero Nacional, esta solicitud debe realizarse en el término improrrogable de dos (2) años contados a partir de la promulgación de la presente ley, que la mina o minas correspondientes le sean otorgadas en concesión llenando para el efecto todos los requisitos de fondo y de forma y siempre que el área solicitada se hallare libre para contratar, y se acredite que los trabajos mineros se vienen adelantando en forma continua desde antes de la vigencia de la Ley 685 de 2001”* (Ley 1382 de febrero 9 de 2019. “Por la cual se modifica la Ley 685 de 2001 Código de Minas”).

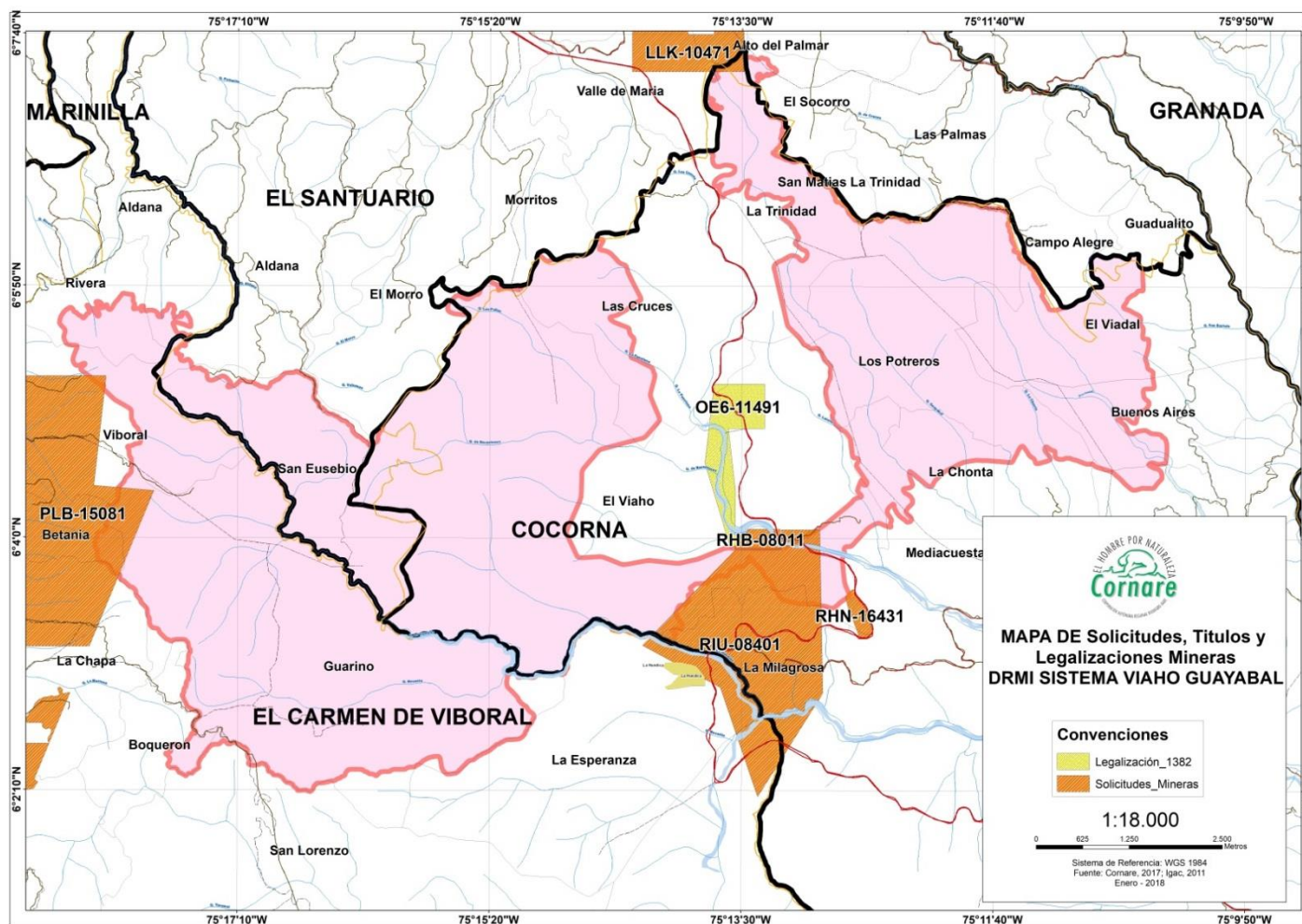
A continuación, se muestra la Tabla y el Mapa que espacializa esta información.

Tabla 12. Solicitudes mineras en el DRMI

CODIGO	ESTADO	MINERALES
RHB-08011	Solicitud vigente-en curso	Materiales de construcción
LLK-10471	Solicitud vigente-en curso	Arenas y gravas naturales y sílfceas
PLB-15081	Solicitud vigente-en curso	Arenas y gravas naturales y sílfceas\ minerales de oro y sus concentrados
RHN-16431	Solicitud vigente-en curso	Materiales de construcción
RIU-08401	Solicitud vigente-en curso	Materiales de construcción
OE6-11491	Solicitud de legalización	Materiales de construcción

Fuente: Sistema de información Minero Colombiano, 2017

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 12. Solicitudes mineras en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal
Fuente: Sistema de información Minero Colombiano, 2017

1.4 COMPONENTE HÍDRICO

1.4.1 Red Hídrica

La oferta del agua está influenciada por las diferentes fases del ciclo hidrológico y es un recurso vital para la vida en la tierra y el desarrollo de las actividades humanas. Además su oferta está limitada en el tiempo y en el espacio, siendo un recurso que se está viendo afectado y disminuido en cantidad y calidad dados múltiples factores. El conocimiento del comportamiento de este ciclo y su dinámica, permite gestionar el recurso y soportar la toma de decisiones para hacer uso razonable y sostenible de este (CTA, 2010).

Colombia en general y particularmente Antioquia, son regiones ricas en agua. Antioquia, por su ubicación geográfica y su topografía, presenta promedios de lluvia anuales por el orden de los 2.500 mm, presentándose tres grandes núcleos lluviosos en el departamento (occidente, en el Chocó biogeográfico, en el sur oriente en los límites con el departamento de Caldas hasta los alrededores de Guatapé y los límites de las subregiones del Bajo Cauca, Norte y Nordeste), los cuales llegan a tener precipitaciones alrededor de los 6.000 mm al año (CTA, 2013).

Precisamente en el Oriente Antioqueño, la oferta del recurso es amplia y se presentan gran cantidad de fuentes de buena a excelente calidad. Esta zona, está enmarcada dentro de las cuencas del Magdalena Medio y Cauca. La Gestión de este recurso la realiza la Corporación CORNARE y las entidades competentes, gestión enmarcada en los objetivos establecidos dentro de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH- publicada por el Ministerio en el año 2010. (CORNARE, 2016)

El DRMI Sistema Viaho Guayabal, se encuentra dentro de la Cuenca del Río Samaná Norte que recorre el sector centro -norte del Oriente Antioqueño; esta cuenca actúa como eje estructurante en la subregión de Bosques y Páramo. Esta desemboca al río Nare, la cual pertenece a la zona del Magdalena Medio ubicada en el área hidrográfica Magdalena – Cauca.

Este DRMI también se encuentra dentro de la cuenca del Río Negro, igualmente es un eje de ordenamiento y manejo, vital para el altiplano del oriente antioqueño y el Valle de Aburrá, para el sector industrial del sector, especialmente para las hidroeléctricas y el insumo de agua potable. Esta zona pertenece a la zona del Magdalena Medio ubicada en el área hidrográfica Magdalena – Cauca.

En la Tabla 13, se plasman las subcuencas y microcuencas presentes en el DRMI pertenecientes a ambas cuencas (Mapa 13 y 14).

Tabla 13. Microcuencas del DRMI Sistema Viaho Guayabal de la cuenca Samaná Norte.

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL I	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL II	UNIDAD HIDROGRÁFICA NIVEL III
Magdalena - Cauca	Medio Magdalena	Río Nare	Río Negro - NSS	Q. La Cimarrona	Q. Viboral
					Q. La Rivera
					Q. La Cimarrona Parte Alta
				Q. La Marinilla	Q. Aldana
					Q. El Morro
					Q. Morritos - Valle de María
			Río Samaná Norte - NSS	Río Cocorná	Río Cocorná
					Río San Lorenzo
					Q. San Juan
					Q. La Hundida
					Q. Chorrera
				Río Tafetanes	Q. El Palmar Parte Baja
					Q. San Bartolo
					Q. De Cruces
					Q. El Palmar Parte Alta
					Río Tafetanes

Fuente: CORNARE-SIAR, 2012

En este DRMI nacen importantes Quebradas como La Guayabal y La marimonda que surten el acueducto municipal de Cocorná, además de gran cantidad de tributarios que nacen o fluyen por el DMRI hacia el río Cocorná. También nace la Quebrada La Aldana, subcuenca que abastece cerca de 600 usuarios de los acueductos Las Mercedes, La Milagrosa, Vargas Pantanillo, El Carmelo y Potrerito del municipio de El Santuario (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia, 2010).

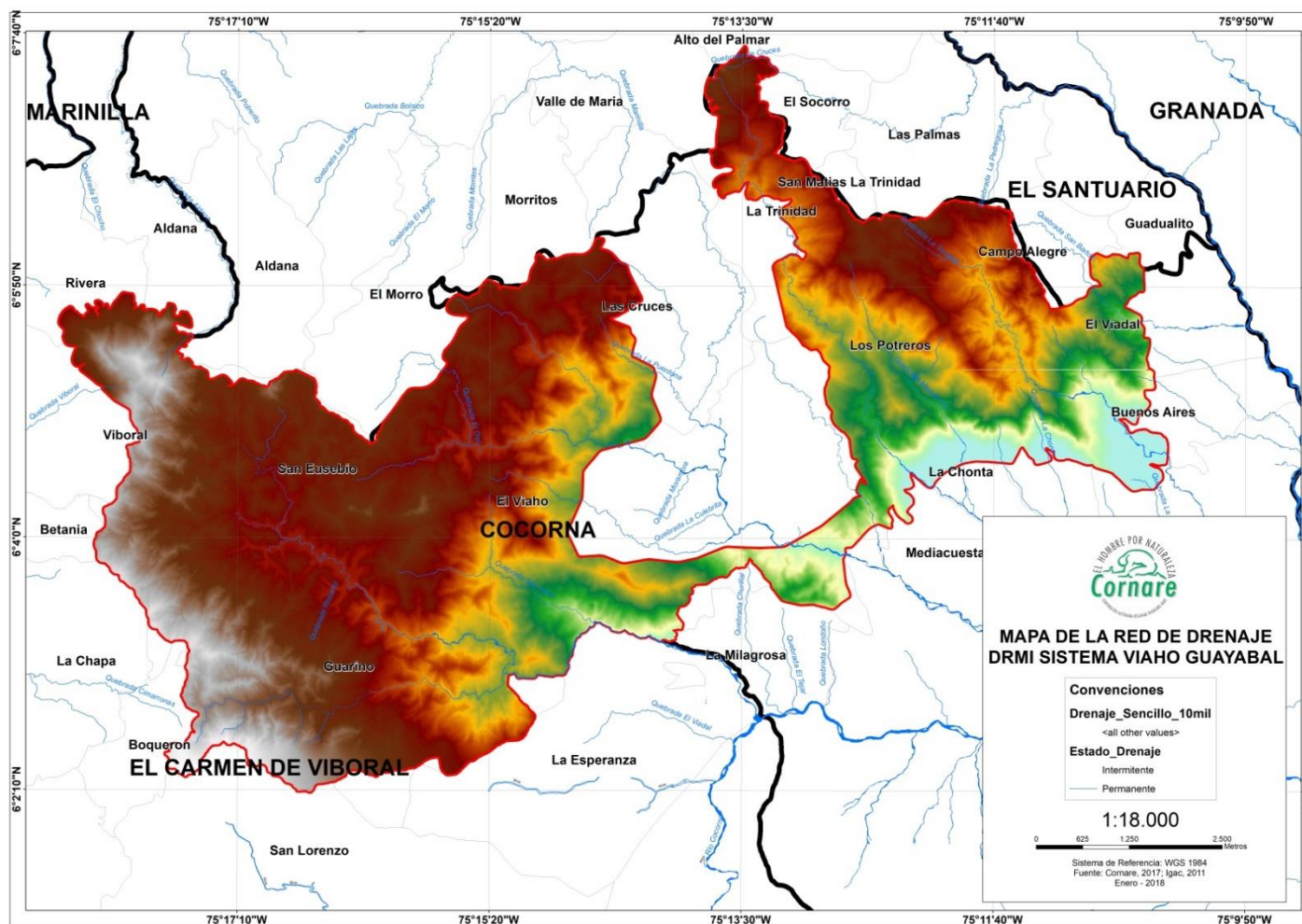
Este sistema de vertientes que conforman la zona, sumado al patrón de intensas lluvias, configuran en Cocorná un alto potencial hidrológico, que es compartido con sus municipios vecinos. Esta riqueza hidrológica brinda espacios de recreación y turismo a lo largo de la mayor parte de sus quebradas y riachuelos, y posibilita el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, que se emplazan en las partes bajas del municipio. Por lo anterior, el DRMI representa un sitio estratégico para la conservación del agua, para el mantenimiento de la buena cantidad y calidad del agua, a partir de un manejo sostenible de los recursos naturales presentes en la zona.

Particularmente, los afluentes que hacen parte de la cuenca del río Cocorná, atraviesa el municipio de Cocorná en sentido occidente – oriente; los nacimientos de estos afluentes

se localizan hacia la parte alta y media del municipio y es la zona donde se incluye la mayor concentración de población del mismo. Esta cuenca a su vez forma parte de la cuenca del Río Calderas. (Municipio de Cocorná, 2015).

Esta importante riqueza hídrica no solo tiene un fin de aprovisionamiento y producción energética, en la zona se desarrollan importantes actividades turísticas y recreativas, dadas las condiciones de belleza paisajística, la cristalinidad de sus aguas y la morfología de sus caídas, lo que se suma también a su cercanía a Medellín y la facilidad de acceso.

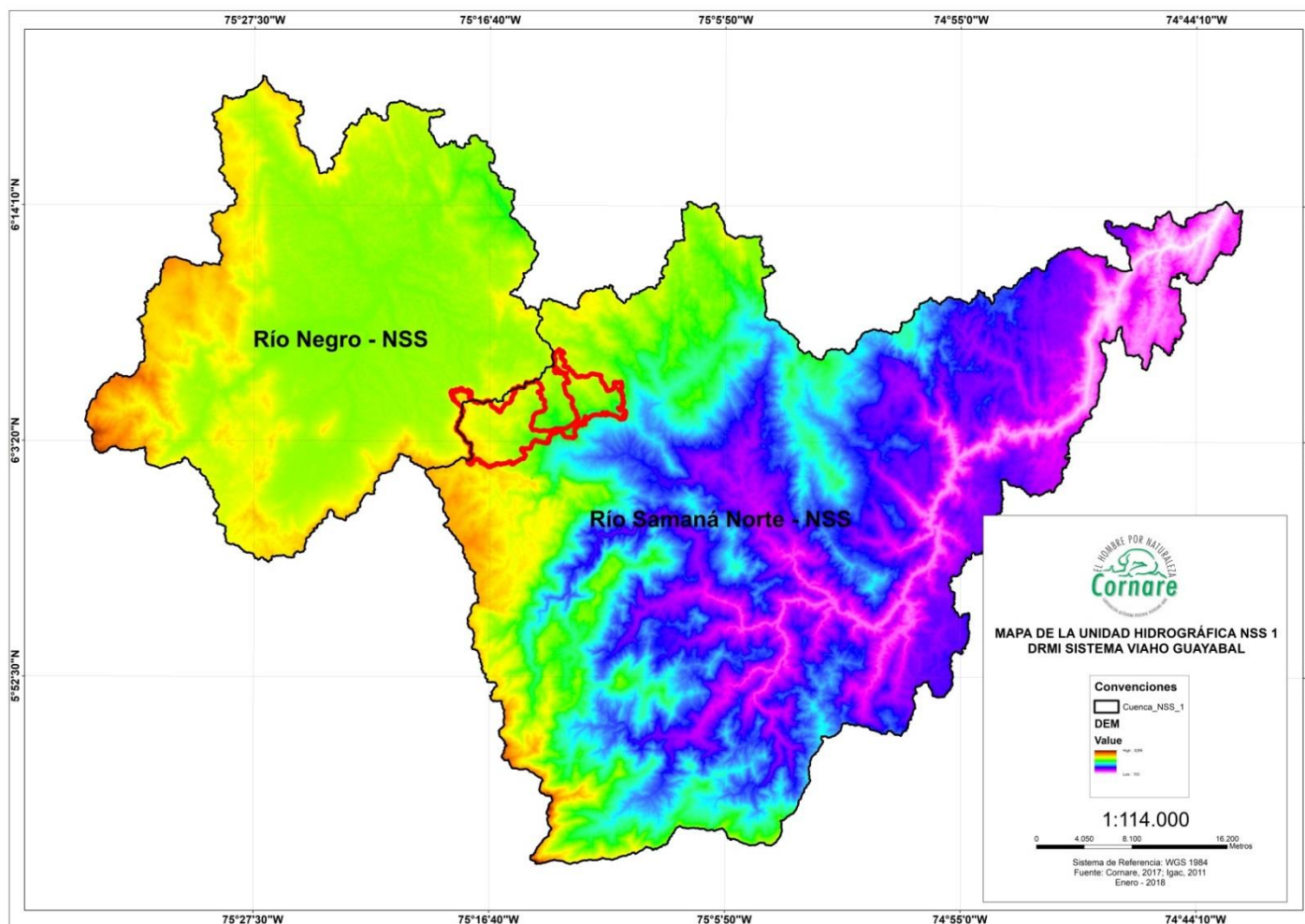
PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 13. Mapa Red de drenaje del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal

Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 14. Mapa Hidrológico de Cuencas (Unidad hidrográfica NSS I) del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal.
Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017.

1.4.2 Caracterización de las principales corrientes

La red hídrica del DRMI Sistema Viaho Guayabal, forma parte de las cuencas de los ríos Samaná Norte y Río Negro, cuencas que se describen a continuación en la Tabla 14, en la cual se reporta la unidad hidrológica, la estimación de caudales medios, los municipios que la conforman y sus áreas.

Tabla 14. Descripción de las Cuencas del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Cuenca	Área Total (Km ²)	Municipios al interior del DRMI	Área				Caudal	
			CORNARE (Km ²)	%	Jurisdicción de otras Corporaciones (Km ²)	%	M ³ /s	L/s
Samaná Norte:	2656,2	San Rafael, San Carlos y Granada	2580,49	97,2	75,7	2,8	186,55	186.55
Río Negro	924,83	El Carmen de Viboral y El Santuario	892,3	96.5	32,53	3.52	39.67	39.67

Fuente: CORNARE, 2014.

CUENCA RÍO SAMANÁ NORTE

Con un área total de 2656.19 Km², la cuenca del Samaná Norte se extiende por territorio de los municipios de Alejandría, El Carmen de Viboral, El Santuario, Guatapé, San Rafael, San Carlos, Granada, Cocorná, San Francisco, San Luis y Sonsón, con un 97.15 % del área de la cuenca en jurisdicción de CORNARE (2580.49 Km²) y un 2.85 % del área en el municipio de Puerto Nare en jurisdicción de Corantioquia (75.7 Km²). Cuenta con tres áreas de manejo especial: Cordillera Cocorná – San Carlos, La Cuchilla La Tebaida y el Cañón del Samaná Norte, además de los embalses de Punchiná y Playas en los municipios de San Carlos y San Rafael, respectivamente (CORNARE; 2014) (Mapa 14).

Esta zona es ecológicamente frágil y hace parte de la zona de endemismo Nechí-Nare, con numerosas especies de flora y fauna, cuya conservación se justifica con la urgencia de desacelerar procesos de profundo impacto dentro y fuera de la región, como lo es el agotamiento y sedimentación de fuentes hídricas, la erosión, la disminución de la fauna silvestre y la baja la calidad de vida de sus habitantes.

La precipitación anual en este cuenca oscila entre 2.000 y 4.000 mm, la temperatura promedio está entre 23 – 27°C y alturas entre 300 y 3.200 msnm. Los suelos se caracterizan por ser de baja fertilidad, ácidos, pedregosos y fácilmente erosionables con una vocación forestal. Los terrenos son aptos para la ganadería, cultivo de arroz, cacao, banano, plátano, yuca, maíz, palma africana, coco, frutales y reforestaciones con especies forestales de alto rendimiento económico.

El río Samaná Norte vierte sus aguas al río Nare en el lugar llamado Juntas o Encuentro, límite entre el Municipio de San Carlos y los Municipios de Caracolí y Puerto Nare. Esta cuenca no abastece ningún embalse, sin embargo posee un alto valor al formar en su recorrido el cañón del río Samaná Norte, en el cual se forman condiciones biofísicas que posibilitan la formación de ecosistemas con características estructurales propias (Municipio de San Carlos, 2005).

Actualmente se cuenta con el POMCA del Río Samaná Norte desde finales del año 2017 (Consortio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017).

Subcuenca Quebrada Guayabal

La quebrada Guayabal pertenece a la subcuenca del río Cocorná y ésta a la cuenca hidrográfica del río Calderas, que a su vez pertenece a la del río Samaná. Tiene una longitud de 10,73 km y abastece el acueducto del municipio de Cocorná. Esta fuente atraviesa la zona urbana del municipio de Cocorná de Norte a Sur, hasta el Río Cocorná. (Mapa 15 y 16).

Se localiza en las veredas: Las Cruces, Media Cuesta, La Chonta, y Los Potreros. Esta está delimitada al norte con la vereda Las Cruces, al sur con la vereda Mediacuesta, al este con las veredas El Viadal y Buenos Aires y al oeste con las veredas El Viaho y Las Cruces. Actualmente cuenta con un Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCA), planteado en el año 2010 (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia. 2010).

La quebrada La Guayabal posee un gran atractivo ecoturístico y educativo por contar con senderos delineados y una vía de acceso de gran valor arquitectónico y cultural como lo es el Camino de La Roca. El principal acceso a la microcuenca es la vía terciaria que va desde la cabecera municipal a la Escuela Los Potreros.

La geomorfología de la microcuenca varía entre un sistema de colinas, relictos del altiplano y a uno de vertiente característico del frente erosivo, presentando 5 unidades, así: vertientes colinadas, sistemas de colinas, vertientes cortas de media inclinación, escarpe y vertientes con leve formación de filos. Dadas estas características se tienen zonas de amenaza alta por erosión y procesos de remoción en masa en la parte media baja de la misma, asociada a la unidad de escarpe y zonas de vertientes con mayor pendiente y usos del suelo ganaderos y cultivos transitorios. Esta quebrada tiene un caudal medio es de 3,45 m³/s (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia. 2010).

Debido a su limitada capacidad de acuerdo al uso potencial del suelo, el cual por sus características edáficas, de topografía, drenajes y aspectos climáticos, en toda su

extensión debería ser destinado al uso forestal con el fin de conservar, proteger y darle un manejo especial a la cuenca. Lo anterior, dado que el uso actual del suelo es forestal, pero con un gran porcentaje en uso pecuario (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia. 2010). Sin embargo se observa que el nacimiento de esta fuente en general e encuentra desprovisto de cobertura vegetal, no está delimitada la zona de protección que les corresponde, reciben contaminación por aguas residuales y son degradados por el arrastre de basuras generadas por el viento y por la escorrentía superficial en épocas de invierno (Municipio de Cocorná, 2015).

En un proceso por recuperar la Cuenca, el Municipio de Cocorná ha hecho esfuerzos de compra de predios y de reforestación, donde 120 Ha se han destinado para la protección de la cuenca y 40 Ha ya han sido reforestadas (Municipio de Cocorná, 2015).

Subcuenca Quebrada La Hundida

La Quebrada la hundida representa una de las principales de fuentes de agua en la zona rural del municipio de Cocorná (Municipio de Cocorná, 2015). Esta subcuenca presenta superficies muy regulares con pendientes altas predominantemente. En la Parte alta marca los límites con el Carmen de Viboral (Mapa 15 y 16).

Subcuenca Quebrada Marimonda

Esta quebrada es de gran importancia para la comunidad urbana del municipio de Cocorná, puesto que dadas las condiciones de calidad de agua que se presentan en la Quebrada La Guayabal y la desprotección en su nacimiento, la Alcaldía el municipio de Cocorná ha considerado ubicar la bocatoma que captará las aguas para el acueducto municipal. Para este fin ha realizado algunas acciones de reforestación de bosque plantado en los predios de su propiedad y adquiridos con el fin de darle protección al nacimiento de esta quebrada (Municipio de Cocorná, 2015) (Mapa 15 y 16).

CUENCA RÍO NEGRO

Con un área de 924.83 Km², discurre por territorio de los municipios de Guarne, San Vicente, Rionegro, El Retiro, El Carmen de Viboral, La Ceja, Marinilla, El Santuario y El Peñol, con un 96.48 % del área en jurisdicción de CORNARE (892.25 Km²) y en el municipio de Envigado con un 3.52% correspondiente a jurisdicción de Corantioquia (32.57 Km²) (Mapa 14).

La precipitación media anual es de 2200 mm, con influencia bimodal, con alturas entre 3100 y 1900 msnm, temperatura media anual entre 16 -20°C y un caudal medio de 39.67 M³/s.

En la cuenca se encuentran las áreas de manejo especial del Embalse La Fe y su zona de influencia, Parque Piedras Blancas, Cuchilla La Madera, Cerro El Capiro, San

Sebastián La Castellana, Cuchillas Alto del Órgano, Alto de las Cruces, Alto de San José, Alto El Venado, Cuchilla Los Cedros y la Reserva Nacional Forestal Protectora del Nare.

Por sus condiciones geomorfológicas, de vegetación y climáticas es una zona productora de aguas. Provee de este recurso a la población e industrias localizadas en el Valle de San Nicolás, igualmente mediante trasvase de los embalses de la Fe y Piedras Blancas abastece cerca del 30% del acueducto de Área Metropolitana del Valle de Aburrá. También surte de agua al sistema interconectado de los Embalses Peñol – Guatapé, que genera cerca de la tercera parte de la energía hidroeléctrica del país.

En la cuenca del Río Negro están asentados los municipios con mayor número de habitantes de la jurisdicción de CORNARE, así como gran parte del sector productivo e industrial que representa la mayor presión por el recurso hídrico de toda la jurisdicción; así mismo aporta el 60% de la carga contaminante total de la región.

Actualmente se cuenta con el POMCA del Río Negro desde finales del año 2017 (Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017).

Subcuenca Quebrada Aldana

La cuenca hidrográfica de la quebrada La Aldana, perteneciente a la subcuenca de la quebrada La Marinilla, de la cuenca del río Negro, se localiza entre los municipios de El Carmen de Viboral y El Santuario, oriente antioqueño, en la subregión Valle de San Nicolás de CORNARE. La cuenca se extiende entre las coordenadas extremas $X = 864.027,41 - 867.340,70$ m N y $Y = 1.164.756,41 - 1.171.094,87$ m E, con referencia al origen Bogotá del sistema de coordenadas planas de Colombia. Está en un rango altitudinal entre 2.100 y 2.400 msnm. Ésta Quebrada nace en su parte más alta en la vereda Aldana Arriba, perteneciente al DRMI Sistema Viaho Guayabal (Mapa 15 y 16).

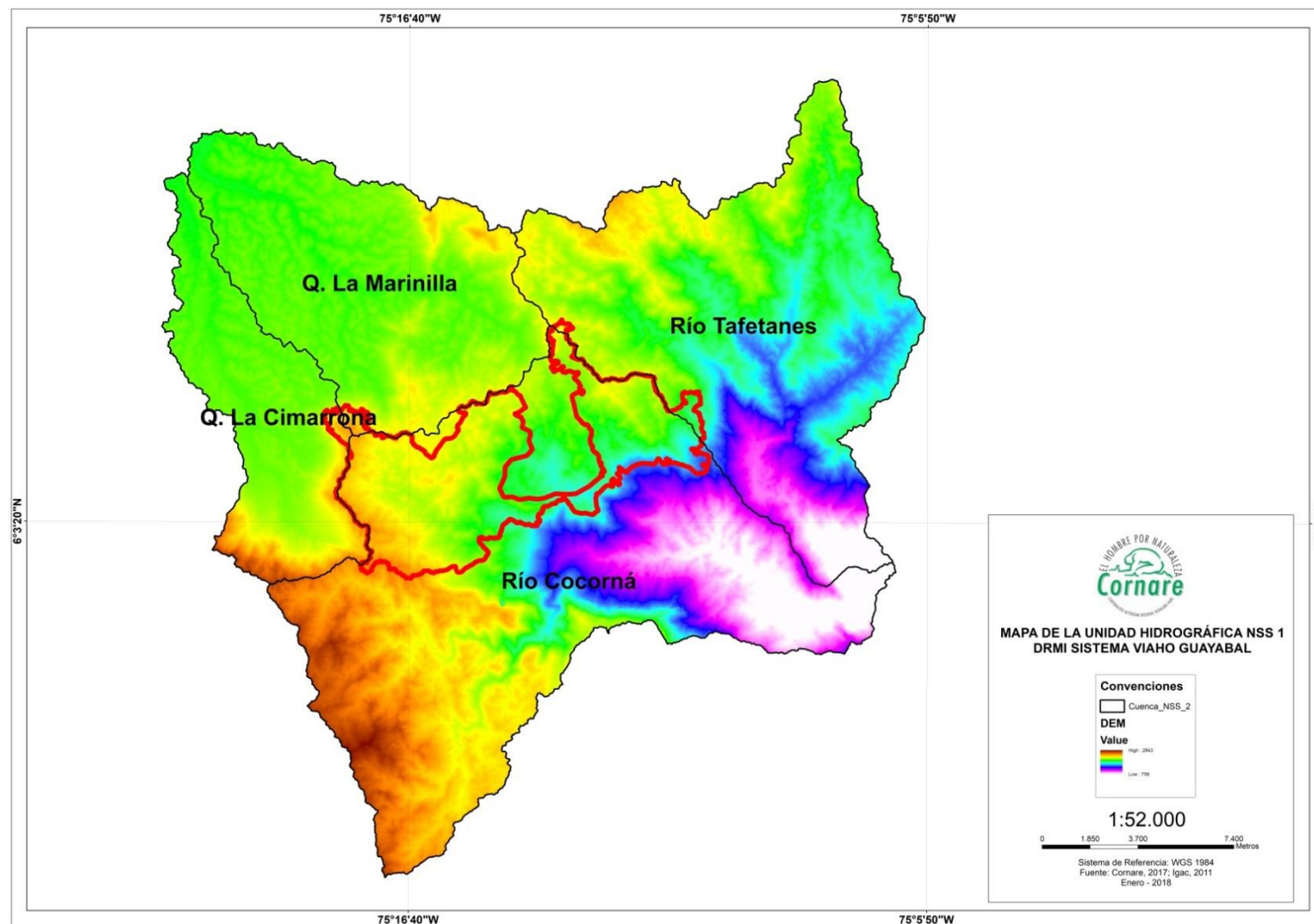
Las zonas de retiro de la cuenca La Aldana que deberían estar conformadas por 30 m a lado y lado del cauce y 100 m en la zona de nacimiento con vegetación nativa, en el momento están dedicadas en un 80% al uso agrícola y al pastoreo, el restante 20% a bosque nativo en forma de parches distribuidos por toda la cuenca y que han sido intervenidos por algún tipo de explotación para la extracción de envaradera, muy apetecida en la zona para el tutorado en cultivos.

La Aldana que abastece cerca de 600 usuarios de los acueductos Las Mercedes, La Milagrosa, Vargas Pantanillo, El Carmelo, Potrerito, Sin Nombre, de ahí la necesidad de mantener la buena cantidad y calidad del agua, a partir de un manejo sostenible de los recursos naturales presentes en la cuenca (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia. 2010.)

Esta cuenca cuenta con Plan de Ordenación y manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) realizado en el año 2010, con el fin de organizar el territorio y establecer medidas de manejo del recurso hídrico que proviene de esta quebrada, de importante valor ambiental y de subsistencia para la población.

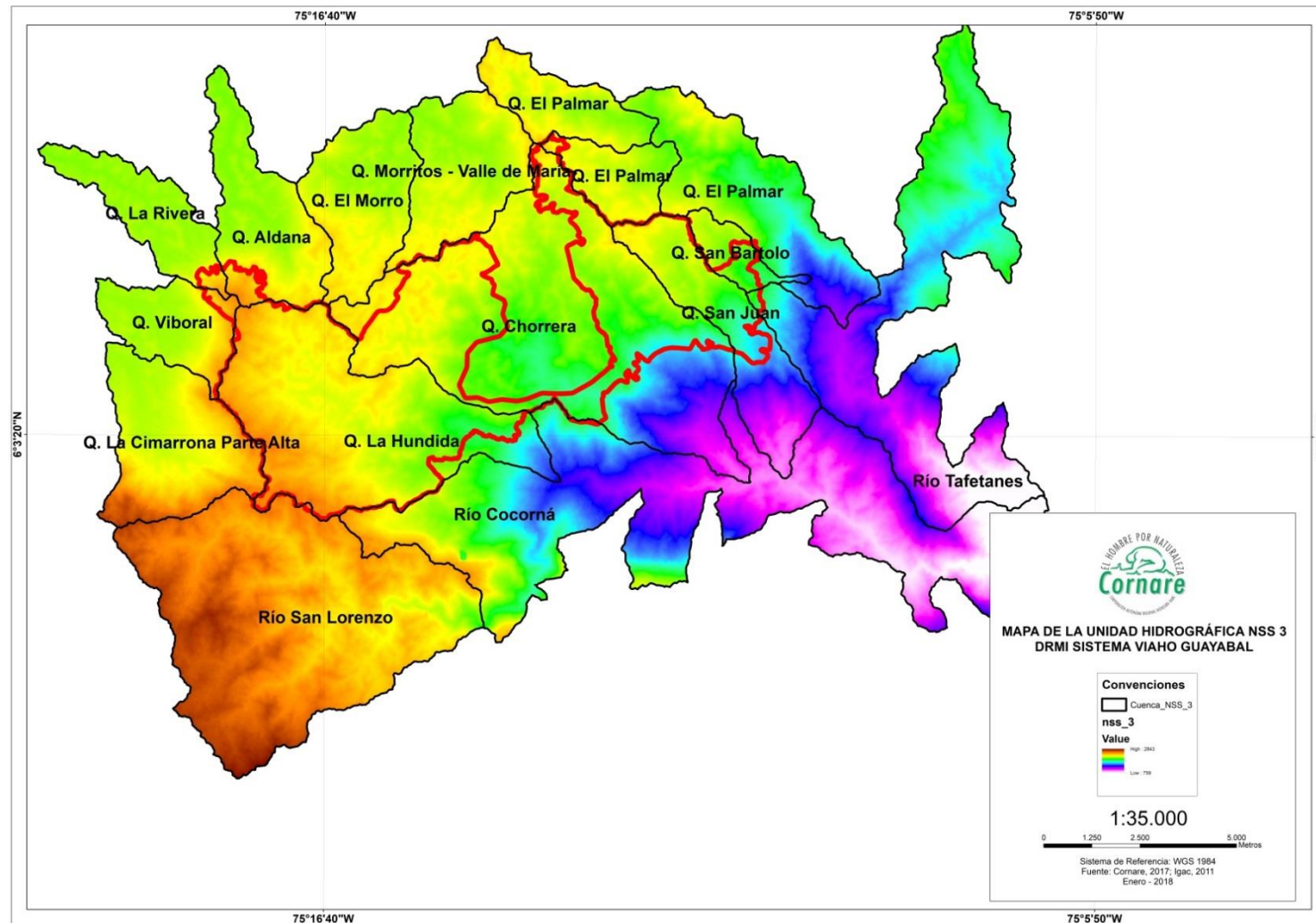
Subcuenca Quebrada Viboral

Esta quebrada nace en la vereda Viboral del Municipio de El Carmen de Viboral y su nacimiento está incluido dentro del área del DRMI Sistema Viaho Guayabal, como una estrategia para su conservación. Esta quebrada desemboca directamente al Río Negro, por lo cual es un referente importante para la elaboración del POMCA del Río Negro (Mapa 15 y 16).



Mapa 15. Mapa Hidrológico de la Unidad hidrográfica (NSS II) en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 16. Mapa Hidrológico de la Unidad hidrográfica (NSS III) en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal.
Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017.

1.4.3 Oferta hídrica en cantidad y calidad

Para la región CORNARE, según los datos obtenidos mediante la herramienta HIDROSIG, la oferta hídrica total se estima en 12.24 Km³ al año que corresponde a 19.855 m³ anuales por habitante. Así mismo se estima que luego de aplicar una reducción por calidad y por estiaje, la disponibilidad es del orden de 9.927 m³ por habitante/año (CORNARE, 2016). El DRMI Sistema Viaho Guayabal no es ajeno a esta alta disponibilidad de agua, en este DRMI nacen diferentes ríos y quebradas con caudales importantes, de hecho abastecen embalses y centrales hidroeléctricas. Al pertenecer a la cuenca del Río Samaná Norte que cuenta con una área total de 2656,2 km² y un caudal de 186,55 m³/s.

Existe gran cantidad de fuentes hídricas que nacen en esta área protegida y buena cantidad de bocatomas y tomas de agua de particulares se establecen los nacimientos de estas fuentes; estas tomas de agua abastecen el casco urbano del municipio de Cocorná y la zona rural de algunas veredas del municipio de El Carmen de Viboral y de El Santuario; además de todos los acueductos de las veredas al interior y aledañas al Distrito. En este recurso es donde recae la mayor importancia y prioridad de conservación, y es en lo cual se hace especial énfasis en este Plan de Manejo para su conservación y manejo adecuado.

Sin embargo a pesar de la riqueza hidrológica de esta zona, la deforestación de los bosques con el objeto de ampliar la frontera agrícola y pecuaria ha evidenciado una significativa reducción de los caudales de ríos y quebradas durante la última década. Según el Plan de Gobierno 1998-2000 del Municipio de Cocorná: *“de los veinte acueductos veredales que posee el municipio, ocho de ellos presentan problemas de deforestación y ninguno tiene condiciones de saneamiento básico adecuadas”*. (Municipio de Cocorná, 2015). Además que la calidad de la mayor parte de las aguas se ha visto deteriorada como resultado del vertimiento de basuras, escombros, el manejo inadecuado de agroquímicos y sustancias tóxicas.

En el DRMI, se evidencia particularmente el manejo inadecuado de agroquímicos, lo que representa un factor de relevancia en el proceso de contaminación de cuerpos de agua como las quebradas Cruces, La Chonta, La Chorrera, La trinidad y Guayabal (abastecedora del acueducto municipal). Las veredas que evidencian un mayor uso de agroquímicos son Cruces, Buenos Aires, San Juan, La Chonta, Los Potreros y Media Cuesta. Además que parte de la contaminación de las aguas con agroquímicos es originada desde el municipio del Carmen de Viboral.

Aunado al vertimiento de agroquímicos, en la zona de influencia del DMRI existen aproximadamente 31 lavaderos de carros localizados en la autopista Medellín-Bogotá, entre Alto Bonito y El Río Calderas contaminando con detergentes y grasas las quebradas

y ríos. Por otro lado, la acumulación de escombros y basuras en el lecho de ríos y quebradas puede ocasionar obstrucciones e inundaciones (Municipio de Cocorná, 2015).

En un estudio de calidad de aguas realizado en la cuenca del río Calderas (CORNARE e ISAGEN, 2009) se afirma que las muestras de las veredas de Los Medios, La Quebra, La Aguada, La Hondita y Calderas, que el agua que se consume en las comunidades se encuentra dentro de los rangos permisibles para la calidad del agua de consumo con respecto a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, por lo que para su tratamiento se recomienda estabilización y desinfección.

Por otro lado, en el área del DRMI solo se presentan diez concesiones de agua para uso doméstico, y once para uso pecuario, riego, generación de energía, piscícola e industrial. Parte de las veredas del DRMI toman sus aguas de pequeños abastos o por el sistema de acarreo; ninguno de estos sistemas cuenta con un tratamiento previo para la potabilización de sus aguas (Tabla 15 y Mapa 17).

Los usos del agua en el municipio de Cocorná son principalmente el doméstico y pecuario, y en menor medida el sector agrícola, pese a ser el sector más dinámico en este municipio, con productos como café, caña, plátano, yuca, frutales como guayaba, papaya, naranja, mandarina, guanábana, borojó y limón, además de huertas caseras.

Asimismo, en el sector industrial, se tiene el uso de agua para la generación de energía eléctrica, actividad que se realiza en la vereda El Viaho, pero que solo presenta concesión más no licencia ambiental para su aprovechamiento.

Aunado a lo anterior, es clave entender que el principal recurso turístico del Municipio de Cocorná está asociado a las fuentes de agua que de forma abundante tiene el municipio. Es por ello que se han estimado una serie de corredores turísticos con potencialidades para futuros emplazamientos recreativos, donde además se hace necesario asociar la adecuación de los mismos con otros Proyectos como la reforestación. (Municipio de Cocorná, 1999).

Particularmente para la Quebrada Guayabal, fuente de aprovisionamiento de agua del acueducto del municipio de Cocorná, la disponibilidad el agua se ve más afectada por la contaminación que por la cantidad, ya que aunque los índices de calidad del agua, aguas arriba de la captación del acueducto del municipio de Cocorná, la califican como buena y alta, su uso es limitado para consumo humano ya que los niveles coliformes totales y fecales, superan lo establecido en la normatividad vigente y por ello, ésta no puede ser consumida sin previa desinfección. Según RAS 2000, la quebrada La Guayabal se considera una fuente muy deficiente para el consumo de agua doméstica. (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia. 2010). Sin embargo, a pesar de la importancia de este recurso, es evidente y preocupante el aumento constante de la deforestación para la ampliación de la frontera agropecuaria y ganadera en las partes

altas, afectando los retiros de las fuentes de agua en sus nacimientos y cauce. Este problemático contexto, no solo pone en riesgo la zona de una inestabilidad de los suelos aumentando la probabilidad de avalanchas y procesos erosivos en general, sino que además puede provocar movimientos de tierra masivos, incontrolables e irreversibles, provocar escases del recurso y disminución de su calidad.

Por las características geológicas de la zona: pendientes, tipo de suelo, geoformas y la longitud larga de sus vertientes, aunado a la deforestación, se hace más crítica la situación. Por lo anterior es necesario generar acciones de manejo, educación ambiental y estudios orientados a la conservación y restauración de los bosques asociados a las fuentes de agua. Así, se deben generar estrategias que garanticen que los asentamientos humanos no continúen con procesos de deforestación y contaminación de las fuentes de agua (Municipio de Cocorná, 2015).

Todo lo anterior está fuertemente influenciado por el aumento progresivo de la población en los últimos años; además que, cerca del 80% de la población rural no cuenta con sistemas de tratamientos de aguas residuales domésticas, disponen sus aguas en sumideros, a campo abierto y a las quebradas y los residuos sólidos son quemados, enterrados y un porcentaje bajo los arroja a los ríos y quebradas (Municipio de Cocorná, 2015).

En el DRMI Sistema Viaho Guayabal se observa que no hay legalización de los vertimientos en general, ya que no se reportan permisos de vertimientos. Lo que es una evidencia crítica de la ilegalidad de los vertimientos que se hace en la zona.

1.4.4 Regulación y abastecimiento de agua

El DRMI Sistema Viaho Guayabal es una zona de abastecimiento de agua, no solo para las comunidades de las veredas, sino también de los centros más poblados, embalses y centrales hidroeléctricas. Lo anterior se evidencia porque la zona se corresponde con zonas altas y cabeceras de corrientes.

En el DRMI hay 27 concesiones de agua otorgadas en el sector por la autoridad ambiental CORNARE; esta corporación ha concedido concesiones de agua para diferentes usos: Riego, doméstico, pecuario, Industrial, Generación de energía y piscícola a particulares y a juntas de acción comunal o de acueductos (Tabla 15, Mapa 17).

Tabla 15. Concesiones presentes en el DRMI

Cuenca	Resolución	Fuente	Caudal (l/s)	Uso	Usuario
Q. COCORNA	134-0020-07	SUPERFICIAL	4.2	DOMESTICO	CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL CRUCES
Q. COCORNA	134-0073-08	SUPERFICIAL	1,723	PECUARIO	VELEZ BOTERO MARTHA LUCIA
Q. COCORNA	134-0073-08	SUPERFICIAL	1,723	DOMESTICO	VELEZ BOTERO MARTHA LUCIA
Q. COCORNA	134-0004-08	SUPERFICIAL	37.5	DOMESTICO	NARANJO ARANGO JAVIER IGNACIO
Q. COCORNA	134-0003-09	SUPERFICIAL	4.9	PECUARIO	VILLA SANDRA ANGELICA
Q. COCORNA	134-0003-09	SUPERFICIAL	4.9	DOMESTICO	VILLA SANDRA ANGELICA
Q. COCORNA	134-0007-09	SUPERFICIAL	4.9	PECUARIO	VILLA CATALINA
Q. COCORNA	134-0007-09	SUPERFICIAL	4.9	DOMESTICO	VILLA CATALINA
Q. COCORNA	134-0007-09	SUPERFICIAL	4.9	RIEGO	VILLA CATALINA
Q. COCORNA	134-0044-09	SUPERFICIAL	0.288	RIEGO	BEDOYA OROZCO MARTIN ALONSO
Q. COCORNA	134-0044-09	SUPERFICIAL	0.288	PECUARIO	BEDOYA OROZCO MARTIN ALONSO
Q. LA CASCADA	134-0012-10	SUPERFICIAL	2200	GENERACION DE ENERGIA	HMV INGENIEROS LTDA
SAMANA NORTE	134-0016-10	SUPERFICIAL	1200	INDUSTRIAL	CONSORCIO ACOBA
Q. COCORNA	134-0047-11	SUPERFICIAL	10	PISCICOLA	ALZATE FABER ALONSO
LA CIMARRONA	131-0733-06	SUPERFICIAL	9.52	DOMESTICO	ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO LA AURORA VIBORAL
VIBORAL	131-0088-10	SUPERFICIAL	6.82	DOMESTICO	ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO LA AURORA VIBORAL
VIBORAL	131-0210-11	SUPERFICIAL	6.82	DOMESTICO	ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO LA AURORA VIBORAL
VIBORAL	131-0263-12	SUPERFICIAL	13,32, 3,0, 2,39	DOMESTICO	ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO LA AURORA VIBORAL
LA ALDANA	131-0135-12	SUPERFICIAL	6.17	DOMESTICO	ASOCIACION DE USUARIOS ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SAN EUSEBIO-EL ROBLE-ALDANA-LAS LAJAS-EL CARMELO
LA ALDANA	131-0135-12	SUPERFICIAL	6.17	PECUARIO	ASOCIACION DE USUARIOS ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SAN EUSEBIO-EL ROBLE-ALDANA-LAS LAJAS-EL CARMELO
LA ALDANA	131-0135-12	SUPERFICIAL	6.17	RIEGO	ASOCIACION DE USUARIOS ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SAN EUSEBIO-EL ROBLE-ALDANA-LAS LAJAS-EL CARMELO
Q. ALDANA	131-0113-17	SUPERFICIAL	7.3	DOMESTICO	ASOCIACION DE SOCIOS DEL ACUEDUCTO LA PALMA RIVERA ALTO GRANDE
Q. CHORRERA	134-0167-17	SUPERFICIAL	0.0229	DOMESTICO Y PECUARIO	ESTADERO LIS Y SALO
Q. LA HUNDIDA	131-0442-17	SUPERFICIAL	0.0277	PECUARIO	SAN EUSEBIO

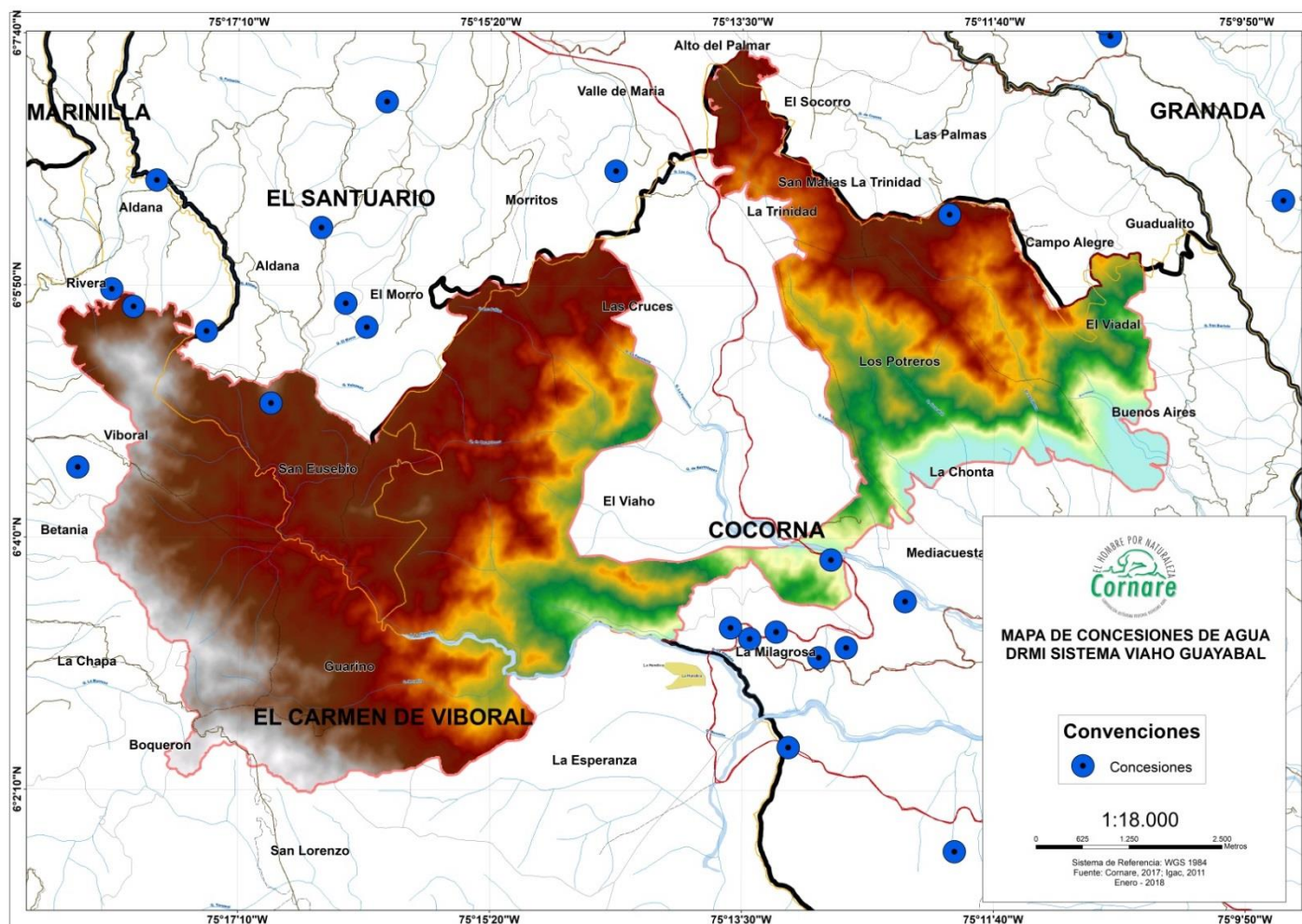
PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Cuenca	Resolución	Fuente	Caudal (l/s)	Uso	Usuario
Q. LA RIVERA	131-0496-17	SUPERFICIAL	3.95	DOMESTICO, PECUARIO Y RIEGO	ASOCIACION DE USUARIOS ACUEDUCTO LA PALMA - RIVERA - ALTOGRANDE
Q. LA ALDANA	131-0496-17	SUPERFICIAL	1.95	DOMESTICO Y PECUARIO	ASOCIACION DE SOCIOS DEL ACUEDUCTO LA PALMA RIVERA ALTO GRANDE
Q. SAN JUAN	131-0720-17	SUPERFICIAL	0.008	DOMESTICO	MUNICIPIO DE EL SANTUARIO (CENTRO EDUCATIVO RURAL JOSE IGNACIO B SEDE CAMPO ALEGRE)

Fuente: Grupo Recurso Hídrico – CORNARE, 2017

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**



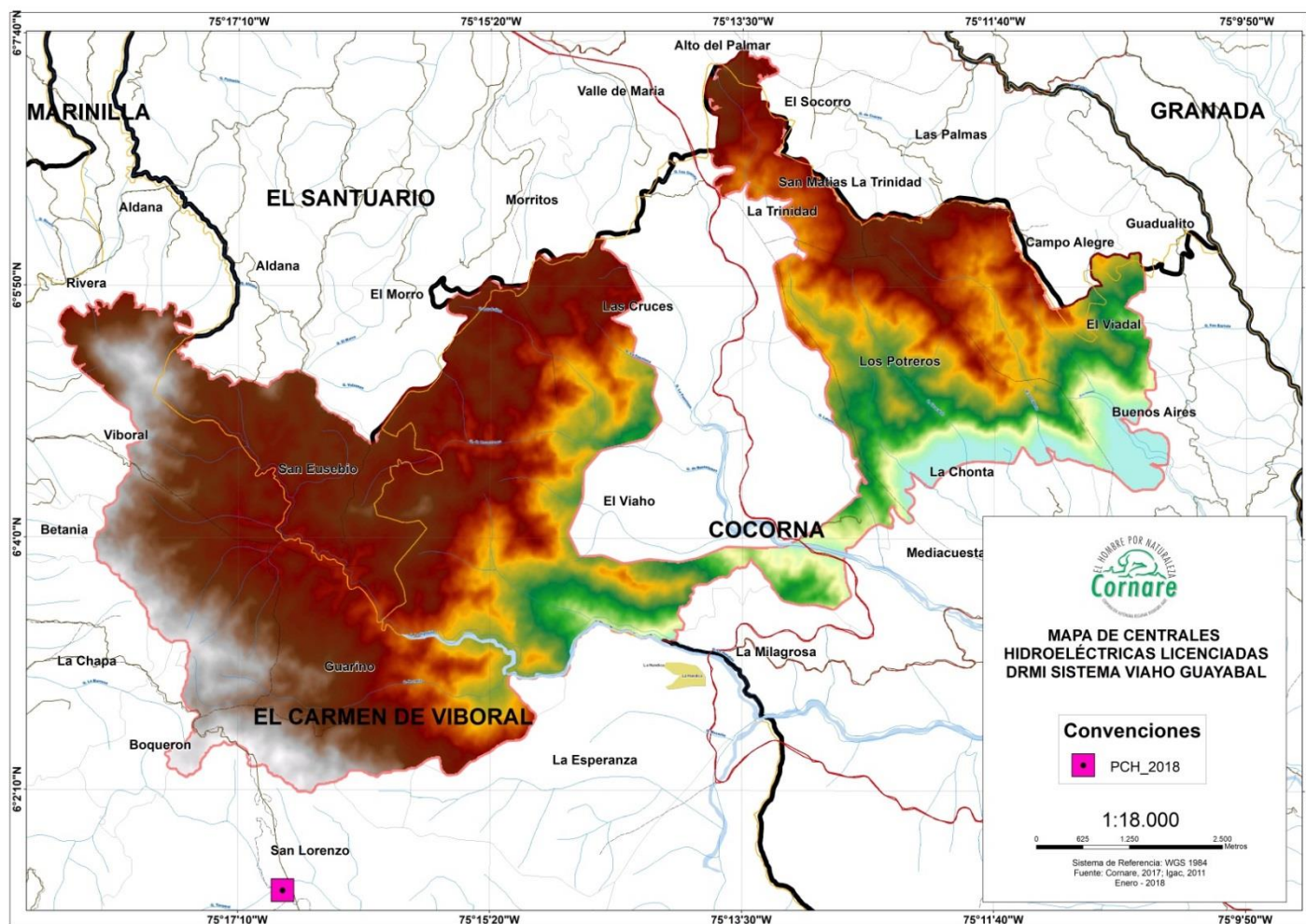
Mapa 17. Mapa de Concesiones de agua en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: Grupo Recurso Hídrico – CORNARE, 2017

1.4.5 Servicios Ecosistémicos en relación con la disponibilidad de agua en la zona

Este DRMI presenta un sinnúmero de recursos que hace de esta zona de alta importancia por los servicios ecosistémicos que presta. Lo primero, porque los corredores boscosos que existen en la zona permiten conectar una parte de lo que es el Valle de San Nicolás con la región Bosques, vinculando por tanto, ambos lados de la autopista Medellín-Bogotá. Por otro lado, los nacimientos de agua que hay en la zona son aprovechadas hoy día por acueductos veredales o municipales.

Además, por las características geológicas, topográficas, de caídas y por las características propias de los ríos de la zona, se evidencian variados intereses para la producción de energía hidroeléctrica, por lo que a la fecha, se presentan algunas Centrales Hidroeléctricas que han sido licenciadas, que están en proceso de licenciamiento o que han sido archivadas o negadas evidenciando la importancia de la zona como un punto estratégico de desarrollo eléctrico. En el mapa 18, se evidencia la distribución de algunas de las Centrales Hidroeléctricas licenciadas o en proceso, como también de concesiones de agua para actividades de generación hidroeléctrica, en zonas cercanas al DRMI y en las partes bajas del municipio de Cocorná, que reciben los afluentes que nacen o atraviesan el área protegida.

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**



Mapa 18. Centrales Hidroeléctricas licenciadas en zonas aledañas al DRMI Sistema Viaho Guayabal o en zonas aledañas.
Fuente: Grupo PCH-CORNARE, 2018.

2. CARACTERIZACIÓN BIÓTICA

2.1 COMPONENTE ECOLÓGICO

2.1.1 Zonificación Ecológica y formaciones vegetales

Los ecosistemas han sido recientemente definidos más que como unidades geográficas, como sistemas funcionales con entradas y salidas y con límites que pueden ser naturales o arbitrarios; su tamaño puede ser determinado por el grado de complejidad de sus componentes y generalmente los límites entre unidades son graduales; por tanto, un ecosistema contiene cierta heterogeneidad en sus características bióticas y abióticas (Josse et al., 2003).

De esta manera, un ecosistema constituye un sistema dinámico donde el ciclo de nutrientes y del agua está directamente influenciado por la comunidad biótica que lo compone y ésta a su vez se halla adaptada al conjunto particular de condiciones climáticas y edáficas del sistema (Madriñán y Sánchez, 2012).

Conocer la clasificación de los ecosistemas, es sumamente importante para tener una visión del territorio. Por lo anterior, se realizó una clasificación el sistema de Zonas de Vida de Holdridge (1987). Las zonas de vida se definen como un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que según las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una apariencia similar en cualquier parte del mundo. Los elementos que se tienen en cuenta para clasificar una zona de vida son la evapotranspiración, la precipitación y la altitud; los límites de las zonas de vida están definidos por los valores medios anuales de estos factores.

Según esta clasificación y con base en las características geográficas, paisajísticas climáticas, altitudinales que van entre los 1460 y 2570 msnm, y demás condiciones ambientales, este DRMI se encuentra en las siguientes zonas de vida: bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), bosque pluvial Premontano (bp-PM), bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB), bosque muy húmedo Tropical (bmh-T), bosque muy húmedo Premontano (bmh-PM) y bosque pluvial Montano (bp-M). Estas se describen a continuación en la Tabla 16 y Mapa 19.

Tabla 16. Zonas de vida presentes en el DRMI.

Zona de vida	Código	Área dentro de la Reserva	
		Ha	%
Bosque muy Húmedo - Montano Bajo	bmh-MB	4,653.12	87.47
Bosque Pluvial - Montano Bajo	bp-MB	635.78	11.95
Bosque Pluvial - Premontano	bp-PM	30.99	0.58
Área total		5,319.89	100.00

Fuente: CORNARE - SIAR, 2012

Las siguiente definiciones son tomadas del trabajo: “*Geografía Ecológica de Antioquia: zonas de vida*” (Espinal y Sigifredo, 1992).

Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB)

Esta zona de vida se encuentra representada en mayor proporción dentro del DRMI, con porcentaje del 87,47%. Las condiciones climáticas y geográficas limitantes que determinan este tipo de zona son: biotemperatura entre 12°C y 17°C, niveles de precipitación entre 2000 y 4000mm, y alturas entre los 2000 y 3000 msnm.

La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio en 55% menor que la precipitación media total anual. En esta zona de vida, cerca del 50% del agua de lluvia no es evapotranspirada, por lo que los ríos llevan agua todo el año.

Desde el punto de vista ecológico, los terrenos de esta zona de vida ofrecen pocas posibilidades para las actividades agropecuarias, ya que son netamente forestales y su vegetación natural, en algunos lugares, debe permanecer sin explotarse para controlar el escurrimiento de las lluvias y evitar la erosión de los suelos de las cuencas hidrográficas. En este contexto, se observa totalmente lo contrario en la zona del Distrito, puesto que es en mayor porcentaje de vocación agrícola, por lo que presenta gran porcentaje de suelos erosionados y por ende un alto conflicto de uso.

Bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB)

Las condiciones de esta zona de vida son: biotemperatura entre 12°C y 17°C; niveles de precipitación entre 4000 y 8000 mm; y alturas entre los 2000 y 3000 msnm.

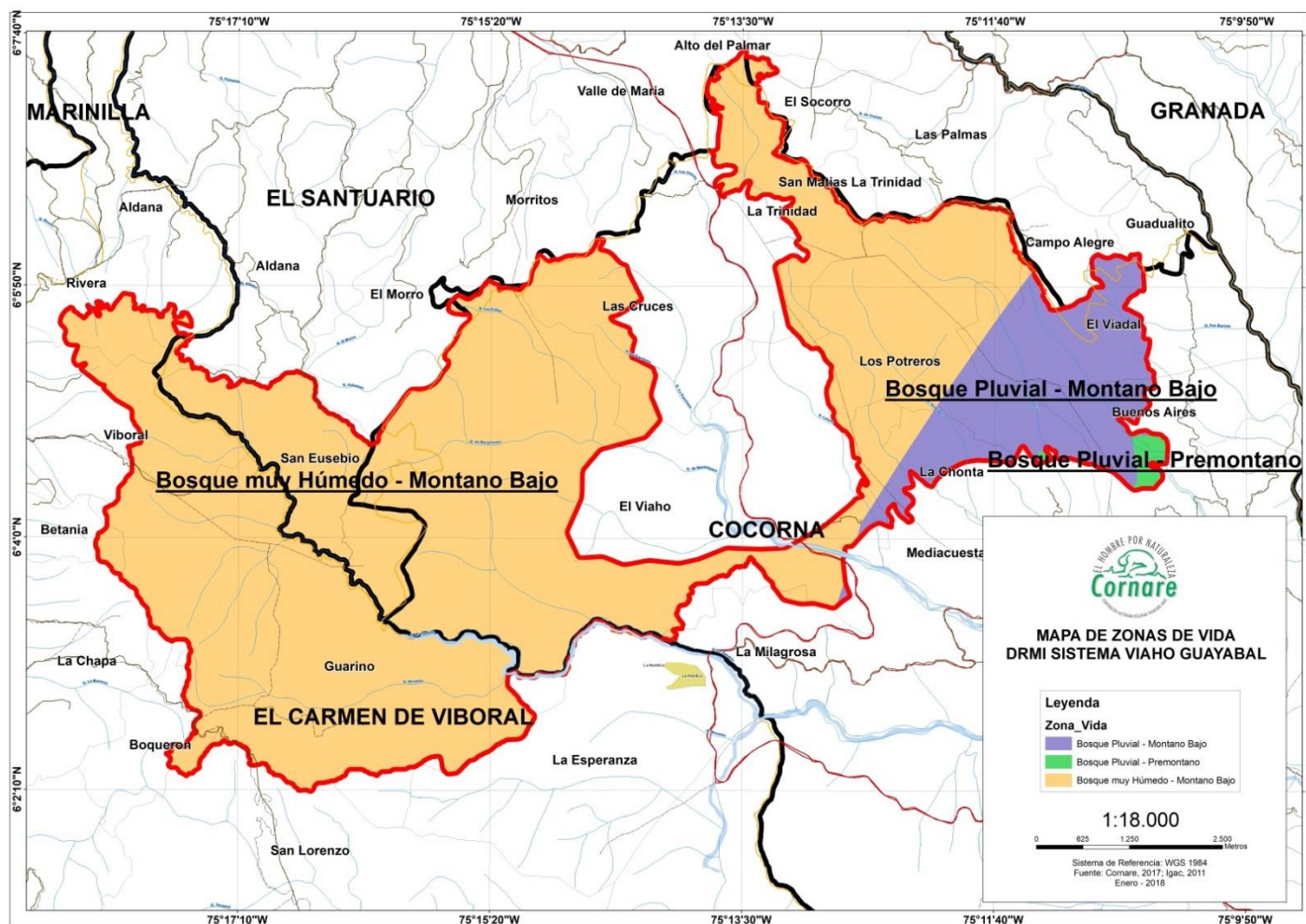
La evapotranspiración potencial puede estimarse, en promedio, en 76% menor que la precipitación media anual. Aproximadamente las 3/4 partes del agua de las lluvias no es evapotranspirada, perdiéndose por escurrimiento en los ríos.

Bosque Pluvial Premontano (bp-PM)

Se caracteriza por presentar biotemperaturas en un rango de 17°C y 24°C, niveles de precipitación entre los 4000 y 8000 mm; y altitudes entre los 1000 y 2000 msnm.

Esta zona de vida es posible el desarrollo de actividades agropecuarias sostenibles debido a la excesiva precipitación y a la alta tasa de humedad predominante.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 19. Mapa de Zonas de Vida del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: CORNARE - SIAR, 2012

2.1.2 Ecosistemas – Regiones biogeográficas

Para la elaboración de los mapas y descripciones de las regiones biogeográficas y de los ecosistemas se tuvieron en cuenta diferentes características de la tierra para su descripción y delimitación, como son: clima (precipitación y temperatura), biomas (zonobiomas, orobiomas y pedobiomas) y geopedología. Así, según las características de cada zona, se les asigna un nombre que abarca cada una de las particularidades de los ítems mencionados (IAvH et al., 2007).

Biomas: son conjuntos de ecosistemas muy similares entre sí por sus rasgos estructurales y funcionales (Hernández, 1997). En Colombia se identifican tres grandes biomas que son ambientes uniformes pertenecientes a un zonobioma, orobioma o pedobioma, a saber: gran bioma del desierto tropical, gran bioma del bosque seco tropical y gran bioma del bosque húmedo tropical. De acuerdo a ciertas características de clima, suelo y vegetación. Para el área de influencia del DRMI, se definen los siguientes términos a fin de comprender mejor la clasificación de la que se habla a continuación:

Orobiomas: son biomas 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. Según el rango altitudinal se pueden distinguir tres grandes zonas dentro de los orobiomas: zona de baja montaña, zona de media montaña y zona de alta montaña:

- **Orobiomas bajos:** corresponden a áreas de montaña localizadas aproximadamente entre los 500 y 1.800 msnm, donde se presentan temperaturas de entre 18 y 24 °C. No obstante, es posible que estos rangos fluctúen de acuerdo con la posición geográfica de la montaña.
- **Orobiomas medios:** Hacen referencia a zonas de montaña localizadas aproximadamente entre los 1.800 y 2.800 msnm, donde se presentan temperaturas que fluctúan entre los 12 y 18° C, estos también conocidos en Colombia como piso andino. Al igual que en el orobioma bajo, la altitud del orobioma medio en Colombia puede variar de acuerdo con la posición geográfica.
- **Orobiomas altos:** se localizan por encima del límite superior del piso andino (> 2.800 msnm) hasta el nivel de las nieves perpetuas (> 4.500 m).

Para el área del DRMI se reporta la presencia de dos biomas, el Orobioma Bajo de los Andes con 261,1 Ha (4,9%) y el Orobioma medio de los Andes con 5058,7 Ha (95,09%).

Clima: se define como un conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estadios y las evoluciones del tiempo en una porción determinada del espacio (Lowry,

1973). Por tanto es la relación de latitud, longitud, altitud, orografía y continentalidad, influyendo en la precipitación y la temperatura de determinado lugar.

Geomorfología: Se trata de una descripción de las formas del terreno y explica su origen y evolución a través del tiempo geológico. También define la naturaleza y distribución de los materiales que constituyen las geoformas y clasifica los paisajes, principalmente con base en su morfología, origen, edad y composición.

A continuación se presenta una descripción de la clasificación geomorfológica:

- **Montaña:** Gran elevación natural del terreno, de diverso origen, con más de 300 m de desnivel, cuya cima puede ser aguda, subaguda, semirredondeada, redondeada o tabular, y cuyas laderas regulares, irregulares a complejas, presentan un declive promedio superior al 30%.
- **Filas y vigas:** Estos tipos de relieve denominados también crestas ramificadas, se presentan asociados debido a la poca amplitud de las filas y su configuración morfográfica. La fila es la estructura longitudinal que corresponde al eje relativamente más largo, como por ejemplo: las cuchillas. La viga se presenta como una estructura que llega perpendicularmente y con diferentes grados de inclinación a la estructura de la fila. El conjunto de filas y vigas, presenta relieve quebrado a muy escarpado.
- **Altiplanicie:** unidad genética de relieve de extensión regional que comprende todo tipo de antiguas llanuras agradacionales solevantadas (marina, fluviomarina, lacustre, aluvial, diluvial, diluvio–aluvial, hidrovolcánica, fluviovolcánica, glaciática, glaci-fluvial, ignimbrítica, basáltica, estructural, etc.). Estas llanuras se localizan a diferente altitud y están constituidas por capas o estratos horizontales de sedimentos o materiales volcánicos, los cuales han estado sometidos durante diferentes periodos, y con distintas intensidades a un ataque gradual del conjunto de procesos degradacionales, incluida una fuerte meteorización y un desarrollo pedogenético. La altiplanicie es una extensión plana como la planicie, pero se caracteriza por la incisión, el entalle de valles encajados o de gargantas. Se trata por lo tanto de una antigua planicie, puesta en posición alta, generalmente por efecto tectónico, lo que ocasiona un encajamiento de los cursos de agua.
- **Coluvios de remoción:** Comprende los depósitos de ladera procedentes de deslizamientos planares, de avalanchas, de flujos terrosos del pie de “slumps” y de desprendimientos – desplome de tierras, compuesto por alteritas solas o mezcladas con fragmentos rocoso heterométricos, y que carecen de una forma externa característica.
- **Glacis:** Plano inclinado y bastante uniforme que corresponde a una superficie de acumulación o resulta de un aplanamiento local, cualquiera que sea la naturaleza de las

rocas truncadas. El perfil longitudinal del glacis es rectilíneo a ligeramente cóncavo y la pendiente oscila entre 1 y 5% (Villota, 2005).

- **Planicies:** Geoformas planas inclinadas, con topografía de glacis, que se han formado por la sedimentación de las corrientes de agua que descienden de una zona montañosa, colina o escarpe hacia una planicie o bacín. Son extensiones planas con desniveles pequeños (de 1 a 10 m como máximo) y con pendientes suaves (hasta del 3%). De acuerdo a su formación pueden formarse: planicies costeras, aluviales, lacustres, glaciares y de lava.
- **Planicie fluvio lacustre:** Es una zona plana formada por sedimentos finos depositados en condiciones de aguas tranquilas, influida en algunas áreas por acción aluvial del río Cauca o sus afluentes.

Ecosistemas: La clasificación ecosistémica se definió integrando el componente clima y biomas (Tabla 17 y Mapa 20). De los 17 ecosistemas presentes en la región del Oriente Antioqueño, esta área contiene seis ecosistemas. El Orobiomas medios de los Andes Frio muy húmedo está representado en mayor porcentaje con un 88,52% del área del DRMI.

Tabla 17. Ecosistemas presentes en el área del DRMI

Ecosistemas	Código	Área	
		Ha	(%)
Orobiomas medios de los Andes Frio muy húmedo	OmA-FMH	4,708.94	88.52
Orobiomas medios de los Andes Templado húmedo	OmA-TH	239.36	4.5
Orobiomas medios de los Andes Frio húmedo	OmA-FH	185.74	3.49
Orobiomas bajos de los Andes Templado húmedo	ObA-TH	88.7	1.67
Orobiomas bajos de los Andes Frio muy húmedo	ObA-FMH	64.73	1.22
Orobiomas medios de los Andes Cálido húmedo	OmA-CH	32.41	0.61
TOTAL		5,319.89	100

Fuente: IDEAM, 2007.

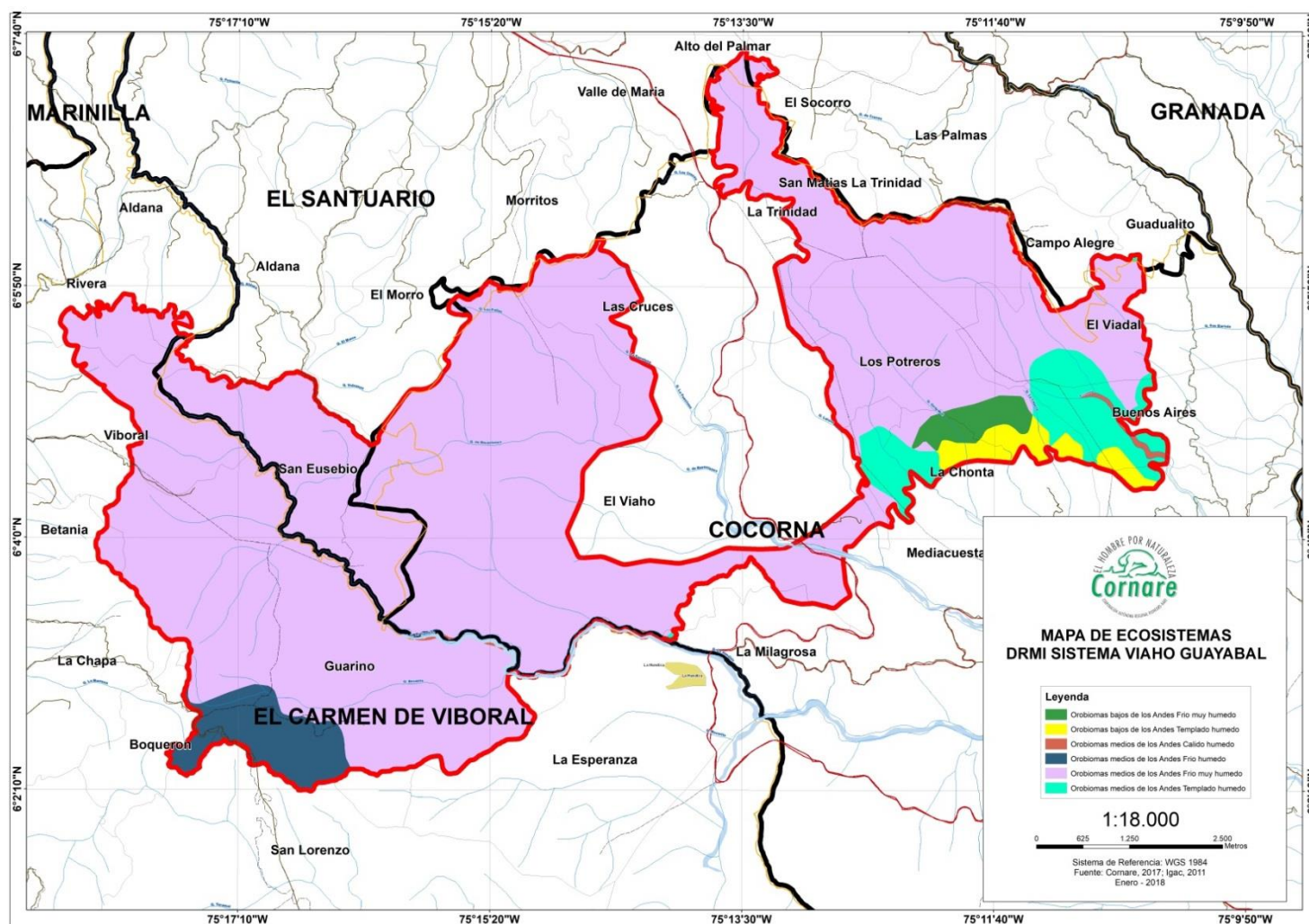
Regiones biogeográficas: Al interrelacionar las variables anteriormente descritas (Biomas, climas y geomorfología), se obtuvieron las regiones biogeográficas en el área del DRMI. Así, se presentan 8 regiones biogeográficas (Tabla 18 y Mapa 21), entre las cuales, la más representativa es la región Orobiomas medios de los Andes Frio muy húmedo Altiplanicie con un 88,5% del área. A su vez la región Orobiomas bajos de los Andes Templado húmedo Montaña Glacis coluvial se encuentra en menor proporción con un 0,43%.

Tabla 18. Área y porcentaje de cada una de las regiones biogeográficas en DRMI.

Regiones Biogeográficas	Código	Área	
		Ha	%
Orobiomas medios de los Andes Frio muy húmedo Altiplanicie	OmA-FMH-A	4,708.94	88.52
Orobiomas medios de los Andes Templado húmedo Montaña Filas y vigas	OmA-TH-Mfv	207.02	3.89
Orobiomas medios de los Andes Frio húmedo Montaña Filas y vigas	OmA-FH-Mfv	185.74	3.49
Orobiomas bajos de los Andes Templado húmedo Montaña Filas y vigas	OmA-TH-Mv	65.96	1.24
Orobiomas bajos de los Andes Frio muy húmedo Altiplanicie	ObA-FMH-A	64.73	1.22
Orobiomas medios de los Andes Cálido húmedo Planicie fluvio lacustre	OmA-CH-Pfl	32.41	0.61
Orobiomas medios de los Andes Templado húmedo Montaña Glacis coluvial	OmA-TH-Mgc	32.33	0.61
Orobiomas bajos de los Andes Templado húmedo Montaña Glacis coluvial	ObA-TH-Mgc	22.74	0.43
TOTAL		5,319.89	100.00

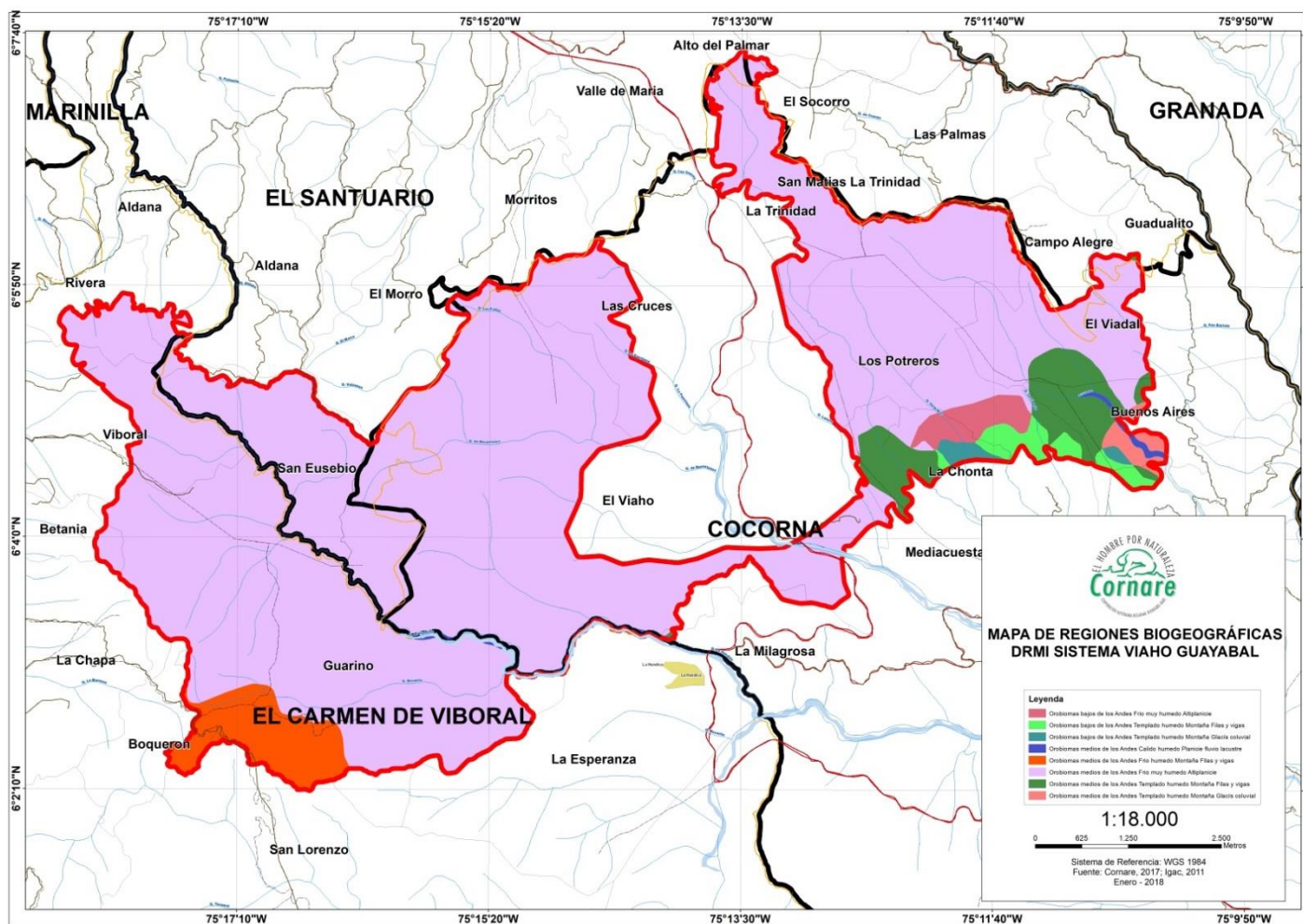
Fuente: IDEAM, 2007.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 20. Ecosistemas presentes en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: IDEAM, 2007.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 21. Regiones biogeográficas presentes en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal.
 Fuente: IDEAM; 2007.

2.2 COBERTURAS DE LA TIERRA

El término cobertura de la tierra, se define como la cobertura biótica y física que se observa sobre la superficie de la tierra, y no solo describe la vegetación y los elementos antrópicos existentes sobre la tierra, sino también otras superficies terrestres como afloramientos rocosos y cuerpos de agua (IDEAM et al., 2008).

En este capítulo se describen cada una de las coberturas terrestres presentes en el DRMI, este análisis se basa en ortofotos proporcionadas por CartoAntioquia (Cartografía de la Gobernación de Antioquia) del año 2010-2011, con un análisis de coberturas del 2007 (CORNARE - SIAR, 2012) de interpretación de fotografías digitales en software de Sistemas de Información Geográfica a una escala 1:5.000. Se realizaron además las correcciones y anotaciones respectivas, mediante visitas de campo para la validación de la información cartográfica

Definición de coberturas:

Para la definición final de las coberturas en el área se utilizó para la leyenda, la nomenclatura de la metodología CORPOICA e IGAC (2002), utilizada por Cornare en diversos trabajos de coberturas y uso actual de los suelos (Cornare, 1995), definiciones que se muestran en la Tabla 19 (Leyenda de coberturas de la tierra en el DRMI).

A continuación se definen los tipos de coberturas:

Bosques naturales: se define de esta forma la cobertura de vegetación arbórea, en diferentes estados de conservación según sea la intervención humana.

Bosques plantados: Comprende coberturas que han sido plantadas especialmente con especies exóticas, como pino, ciprés y eucalipto, entre otras, las cuales pueden tener un uso de tipo comercial o de reforestación con fines proteccionistas.

Cultivos transitorios: Bajo esta denominación se considera la cobertura vegetal compuesta principalmente por cultivos con especies de plantas que completan su ciclo de vida en los 12 meses después de la germinación y que requieren ser sembrados nuevamente, pudiéndose obtener una o dos cosechas al año.

Cultivos permanentes: Se incluye en esta cobertura, cultivos de especies con ciclo de vida generalmente mayor de dos años, pudiendo fructificar anualmente y con tiempo de permanencia en el campo que puede llegar a los 30 años.

Pastos: Cobertura que presenta vegetación natural o introducida compuesta por gramíneas y leguminosas en la que se observa algún tipo de manejo agronómico, especialmente la división de potreros y cercas.

Suelo desnudo (tierras eriales): Terrenos en los cuales los suelos están desprovistos de vegetación, asociados con intensos procesos de erosión activa y formaciones geológicas aflorantes.

Construcciones: Cobertura que incluye las construcciones de las grandes y medianas ciudades, separables a la escala de estudio.

Servidumbre: Consiste en el área o porción de tierra bajo un sitio de torre de una línea de transmisión.

Superficies de agua: Esta unidad incluye las zonas cubiertas por agua continental, bien sea de origen natural o inducidas por el hombre, representadas por lagos, lagunas, embalses, represas y aguas corrientes o ríos, como también áreas con vegetación herbácea y arbustiva propia de pantanos y ciénagas.

Tabla 19. Coberturas de la tierra presentes en el DRMI

Tipo de cobertura	Nomenclatura					Área		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Código	Hectárea	%	%
Bosques	Bosques	Naturales	Secundarios	Sucesión temprana	Bn2a	1,936.81	36.41	43.4
	Bosques	Naturales	Secundarios	Sucesión intermedia	Bn2i	200.44	3.77	
	Bosques	Naturales	Secundarios	Sucesión tardía	Bn2t	170.70	3.21	
	Bosques	Plantados	Juveniles	Coníferas	Bp2c	57.05	1.07	1.1
Cultivos	Cultivos	Permanentes	No tecnificado	Café	Cp1c	0.14	0.00	0.7
	Cultivos	Permanentes	No tecnificado	Frutales	Cp1f	0.17	0.00	
	Cultivos	Permanentes	No tecnificado	Café sin sombrío y otros	Cp1s	2.77	0.05	
	Cultivos	Permanentes	Tecnificado	Aguacate	Cp2a	19.85	0.37	
	Cultivos	Permanentes	Tecnificado	Café	Cp2c	1.71	0.03	
	Cultivos	Permanentes	Tecnificado	Caña panelera	Cp2n	1.85	0.03	
	Cultivos	Permanentes	Tecnificado	Plátano	Cp2p	6.97	0.13	
	Cultivos	Permanentes	Tecnificado	Viveros (árboles frutales y ornamentales)	Cp2v	1.90	0.04	
	Cultivos	Permanentes	Tecnificado	Frutales (manzana, higo, lulo, otros)	Cp2z	3.69	0.07	
	Cultivos	Transitorios	No tecnificado	Varios (incluye algunos permanentes)	Ct1v	33.39	0.63	1.9
	Cultivos	Transitorios	No tecnificado	Cultivos mixtos con rastrojos	Ct1x	3.57	0.07	
	Cultivos	Transitorios	Tecnificados	Frijol en rotación	Ct2f	2.54	0.05	
	Cultivos	Transitorios	Tecnificados	Horticultura en rotación	Ct2h	4.60	0.09	
	Cultivos	Transitorios	Tecnificados	Maíz en rotación	Ct2m	0.33	0.01	
	Cultivos	Transitorios	Tecnificados	Papa en rotación	Ct2p	59.80	1.12	

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Tipo de cobertura	Nomenclatura					Área		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Código	Hectárea	%	%
Pastos	Pastos	No mejorados	Enmalezados	Kikuyo y gramas con helechos y/o arbustos	Pn1k	653.91	12.29	51.4
	Pastos	No mejorados	Arbolados	Kikuyo y gramas con sietecueros y otros	Pn2k	295.91	5.56	
	Pastos	No mejorados	Limpios	Kikuyo, gramas y otros	Pn3k	1,784.75	33.55	
Tierras Eriales	Tierra eriales	Suelo desnudo	Roca expuesta	Áreas erosionadas	Ed1o	4.68	0.09	0.09
Servidumbre						34.05	0.64	0.6
Vías		Vías sin pavimentar, “Carretera destapada”			Vía	12.20	0.23	0.2
Cuerpos de Agua		Cuerpos de agua			WI1r	26.12	0.49	0.5
TOTAL						5,319.89	100	100

Fuente: Cornare, 1995

En el DRMI Sistema Viaho Guayabal se presentan 25 tipos de cobertura (Tabla 19 y Mapa 22), donde la cobertura de bosque natural se presenta en un 43,4%, bosque plantado en un 1,1%, cultivos en un 2,5 %, pastos en un 51,4% y el restante consiste en la cobertura de vías, cuerpos de agua y servidumbres. La cobertura que está representada en mayor proporción son los bosques naturales en sucesión temprana (36,4%), indicando el potencial que tiene la zona para recuperar aún más sus coberturas y generar procesos de restauración de estas coberturas y de la de bosque en sucesión intermedia. Esta caracterización evidencia las características más importantes del DRMI, donde se destaca la protección de bosques en sucesión, pero alternado con áreas de pastos y cultivos de pancoger o de producción, dada la cercanía del área protegida al casco urbano de los municipios de Cocorná y de El Santuario, la productividad y comercialización de productos es alta en la zona.

Sin embargo, es claro decir, que gran porcentaje de estos bosques naturales en sucesión temprana, pueden corresponder a zonas donde la comunidad deja "descansar" los suelos para en un futuro volver a talar y sembrar, estos sistemas de producción son denominados "Barbechos". Por lo anterior, es clave promover su conservación y que se favorezcan proyectos productivos sostenibles en los que se evite el uso de estos bosques.

Para mayor comprensión a continuación se definen los códigos de los diferentes tipos de coberturas en el DRMI, según la nomenclatura de la metodología Corpoica e IGAC (2002), utilizada por Cornare en diversos trabajos de coberturas y uso actual de suelos (Cornare 1995):

- 1. Cobertura de Bosque natural (Bn):** cobertura de vegetación arbórea, que aparentemente no presenta algún tipo de intervención humana. Corresponden a las zonas boscosas compuestas por árboles que en su contexto general poseen tamaños superiores a los 10 m. El uso actual predominante de esta cobertura es de reserva forestal, parques nacionales,

resguardos y territorios ancestrales cumpliendo la función de conservación de los recursos naturales, flora y fauna silvestre y regulación de los recursos hídricos.

Bosque natural secundario (Bn2): formados por vegetación arbórea, arbustiva, malezas y otras plantas que crecen después de que el bosque primario ha sido talado y/o totalmente aprovechado y la tierra dedicada por algún tiempo a otros usos que también se abandonan, lo que da lugar a la regeneración natural del bosque con especies pioneras de rápido crecimiento que van siendo reemplazadas por otras durante las diferentes etapas de sucesión (temprana, intermedia y tardía).

-Bosque natural secundario sucesión temprana (Bn2a): Conformado por plantas que se desarrollan espontáneamente y cubren el suelo en la primera etapa sucesional luego que en el terreno, por alguna causa, dejó de hacerse ganadería y/o agricultura. Esta vegetación pionera corresponde, principalmente, a especies herbáceas y arbustivas cuya altura no supera los dos metros y su edad de tres años (rastroyo bajo, bosques de arbusto o matorral, monte y terrenos enmalezados) (figura 2).



Figura 2. Bosque natural secundario sucesión temprana (Bn2a) en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.

-Bosque natural secundario sucesión intermedia (Bn2i): Comprende varios tipos de vegetación espontánea cuya altura oscila entre dos y seis metros y la edad de los arbustos más altos no supera los seis años. Esta formación vegetal se conoce como rastroyo alto (figura 3).

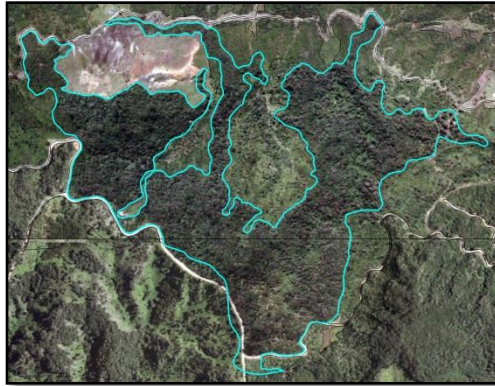


Figura 3. Bosque natural secundario sucesión intermedia (Bn2i) en el DRMI

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.

-Bosque natural secundario sucesión tardía (Bn2t): Se considera la tercera etapa en el proceso de regeneración del bosque secundario; la mayor parte de los árboles sobrepasan los 6 metros de altura y, generalmente, de los seis años de edad. Ubicado generalmente en el borde superior de las colinas y montañas (figura 4).



Figura 4. Bosque natural secundario sucesión tardía (Bn2t) en el DRMI

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.





Fotografía 5. Bosques naturales secundarios en diferentes estados de sucesión.

Fuente: Yesenia García Morera, 2016

2. Cobertura de Bosque plantado (Bp): Bosques que fueron plantados por el hombre con fines comerciales y/o de recuperación y protección del medio natural.

-Bosques Plantados Juveniles de coníferas (Bp2c): Plantaciones de especies exóticas de menos de 8 años, altura menor a 7 metros y diámetro que aún no permite utilizarlos con fines económicos. Constituidos por cipreses (*Cupressus sp.*) y pinos de las especies: *Pinnus patula*, *Pinus radiata* y *Pinus tecunumanii* (Figura 5 y Fotografía 6).



Figura 5. Bosques Plantados Juveniles de coníferas (Bp2c) en el DRMI

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.



Fotografía 6. Bosque plantado de Pino pátula (*Pinnus patula*) en la vereda Guarinó de El Carmen de Viboral.

Fuente: Yesenia García Morera, 2016

3. Cobertura de cultivos (C): son áreas dedicadas a la agricultura. Dividiendo en dos categorías esta clasificación: permanentes y transitorios:

Cultivos permanentes (Cp): cultivos cuyo ciclo vegetativo es de más de dos años y produce varias cosechas, una o más en el año.

-Cultivos permanentes no Tecnificados (Cp1): Cultivo de carácter permanente que se llevan a efecto con prácticas de manejo tradicionales en la región; generalmente utilizan dosis bajas de agroquímicos y semillas no seleccionadas en centros experimentales; no siguen las recomendaciones de los técnicos, ni maneja adecuadamente el suelo, por lo que los rendimientos son bajos, al igual que la calidad de los productos. Entre los que se incluyen la siembra de café y los huertos caseros (figura 6).



Figura 6. Cultivos permanentes Café (Cp1c), Frutales (Cp1f), Café sin sombrío y otros (Cp1s) en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.

-Cultivos permanente Tecnificados (Cp2): Cultivos en los cuales se utilizan prácticas de manejo como: fertilización, control fitosanitario, podas y algunas medidas de conservación de suelos. En esta categoría se agrupa la producción de café, mora, caña panelera y tomate de árbol (Figura 7 y Fotografía 7).



Figura 7. Cultivos permanentes Tecnificados Aguacate (Cp2a) en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.



Fotografía 7. Cultivos de café, caña y plátano.
Fuente: Yesenia García Morera, 2016

Cultivos transitorios (Ct): cultivos cuyo ciclo vegetativo dura un año o menos (Fotografía 8).

-Cultivos Transitorios no Tecnificados (Ct1): cultivos llevados a cabo con tecnologías tradicionales, con rendimientos bajo y se usan para subsistencia. Se agrupan los cultivos mixtos con rastrojos y yuca (figura 8).



Figura 8. Cultivos Transitorios no Tecnificados Varios (Ct1v) en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.

-Cultivos Transitorios Tecnificados (Ct2): cultivos donde se usan prácticas de manejo tecnificadas, lo cual, unido a la bondad del clima y la calidad de los suelos, da como resultado altos rendimientos en las cosechas. En esta categoría se agrupan el frijol en rotación, horticultura en rotación, maíz en rotación, papa en rotación y tomate en rotación.



Fotografía 8. Cultivo de frijol y maracuyá.
Fuente: Yesenia García Morera, 2016

4. **Coberturas de Tierras Eriales (E): sectores** del paisaje que por diferentes razones, no son aptos para desarrollo agropecuario. Sectores en los que la roca está expuesta en la superficie, en la mayor parte del área, en forma masiva o fragmentada o zonas en la cuales el suelo ha sido removido total o parcialmente por erosión o por acción antrópica

-Tierras Eriales, áreas erosionadas (Ed1o): Áreas en las que la cobertura vegetal está ausente o existe solo en muy pequeña proporción por que el suelo se ha perdido por procesos erosivos diversos (Figura 9 y Fotografía 9).

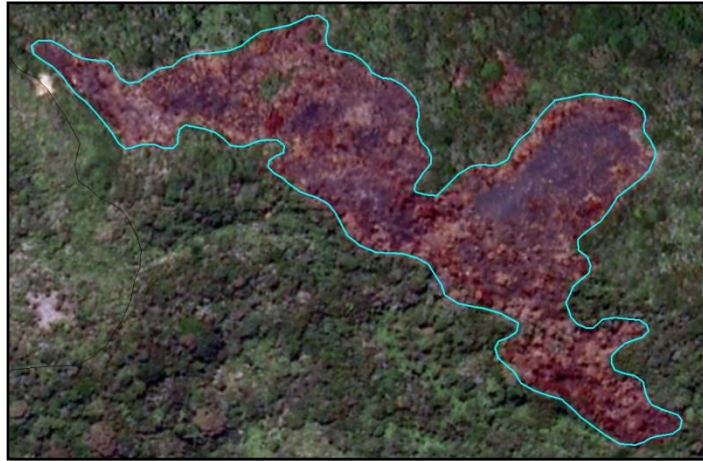


Figura 9. Coberturas de Tierras Eriales (Ed1o)
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.



Fotografía 9. Área erosionada en el DRMI
Fuente: Yesenia García Morera, 2016.

5. Cobertura de Pastos (P): La descripción de este tipo de cobertura agrupa las diferentes praderas en la zona y se subdividen, de acuerdo con los criterios de manejo, en pastos no Mejorados y mejorados (Fotografía 10).



Fotografía 10. Diferentes manejos de la cobertura de pastos en el DRMI
Fuente: Yesenia García Morera, 2016

Pastos no Mejorados (Pn): Pastos nativos o introducidos en los que no se utilizan prácticas de manejo, por lo que con frecuencia, presentan malezas y crecimiento escaso; estos factores inciden en la capacidad de carga de los potreros la cual es baja.

Pastos no Mejorados Enmalezados (Pn1): Debido al abandono y ausencia de prácticas de manejo en las praderas, las malezas invaden la zona; cuando las plantas invasoras no forrajeras o malezas aumentan considerablemente (más del 50% de cobertura) y no se hace algún tipo de control, empieza el primer estadio sucesional del bosque secundario; la categoría Pastos se mantiene únicamente hasta cuando esta vegetación herbácea forrajera domina claramente el terreno.

- Pastos enmalezados, kikuyos y otros (Pn1k): Praderas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) que han sido invadidas en menos de un 50 % de su área, por el helecho marranero (*Pteridium aquilinum*) y/o arbustos de diferentes especies.

Pastos no Mejorados Arbolados (Pn2): Presenta cobertura de gramíneas, arbustos y árboles diseminados en los potreros y cuya densidad supera el 10% de la superficie; en algunas partes los árboles se mantienen como una Reserva para la renovación de cercas.

- Pastos arbolados, kikuyos y otros (Pn2k): Predomina el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), pero hay, esparcidas en el área, especie arbóreas (siete cueros, coníferas etc.) algunas de las cuales permanecieron en el terreno luego que el bosque fue aprovechado.

Pastos no Mejorados Limpios (Pn3): El estado de crecimiento de los pastos y la baja capacidad de carga de los potreros dio lugar a esta delimitación a pesar de la condición de limpieza de los potreros ya que, en algunos casos, se aplican fertilizantes en dosis bajas.

Pastos no Mejorados Limpios, Kikuyo y otros (Pn3k): Como en los casos anteriores, el kikuyo es el pasto que domina en la pradera.



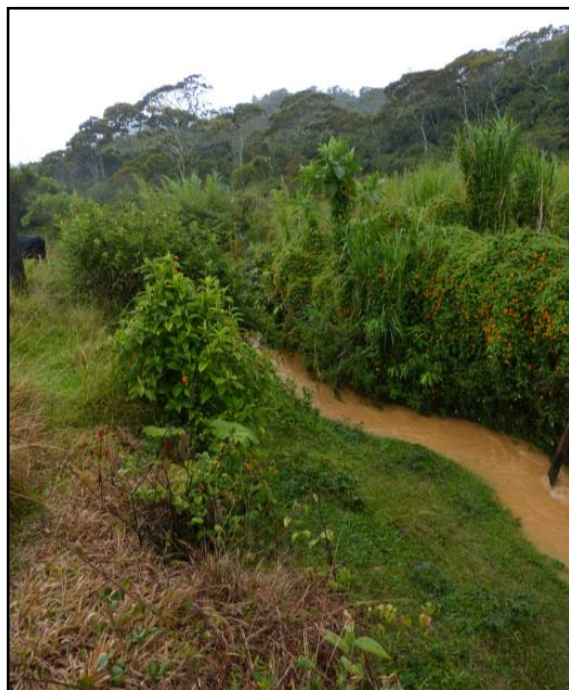
Figura 10. Pastos no Mejorados Limpios, Kikuyo y otros (Pn3k) en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.

6. Cuerpos de agua: (W) formadas por cuerpos de agua estática (represas pequeñas, lagos y estanques) naturales y artificiales cuya área supera el tamaño mínimo de una unidad cartográfica (Fotografía 11).

-Superficie de agua libre (WI)

-Superficies de agua construidas por el hombre o artificiales (WI1)

-Represas (WI1r): Represas para generación de energía, pequeñas represas o estanques contruidos para almacenar agua con fines de abrevadero del ganado o acuicultura.

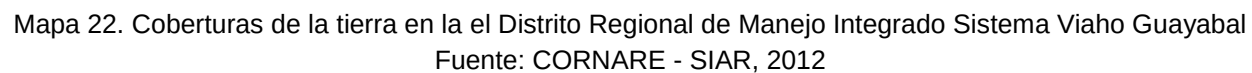


Fotografía 11. Quebrada La Guayabal, Quebrada La Marimonda y Quebrada La Chorrera.
Fuente: Yesenia García Morera, 2016

7. **Servidumbre y vías:** Pertenece a la cobertura de servidumbre de las líneas de transmisión de energía y a las vías presentes en el DRMI (Figura 11).



Figura 11. Áreas de Servidumbre y vías en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.



2.2.1 Cambio en las coberturas de la tierra en el tiempo

A continuación, se detalla el cambio de las coberturas de la tierra entre los años 2007 y 2016 en la cobertura vegetal del DRMI Sistema Viaho Guayabal. Este análisis evidencia las coberturas en Bosque y No Bosque y muestra el porcentaje correspondiente para cada periodo de tiempo, este análisis se hizo en una escala 1:25.000 para el 2007 y en 1:10.000 para el año 2016, lo que explica el cambio en el porcentaje de cuerpos de agua (Tabla 20).

Tabla 20. Cambio en las coberturas de la tierra en la reserva para el periodo comprendido entre 2000 y 2011.

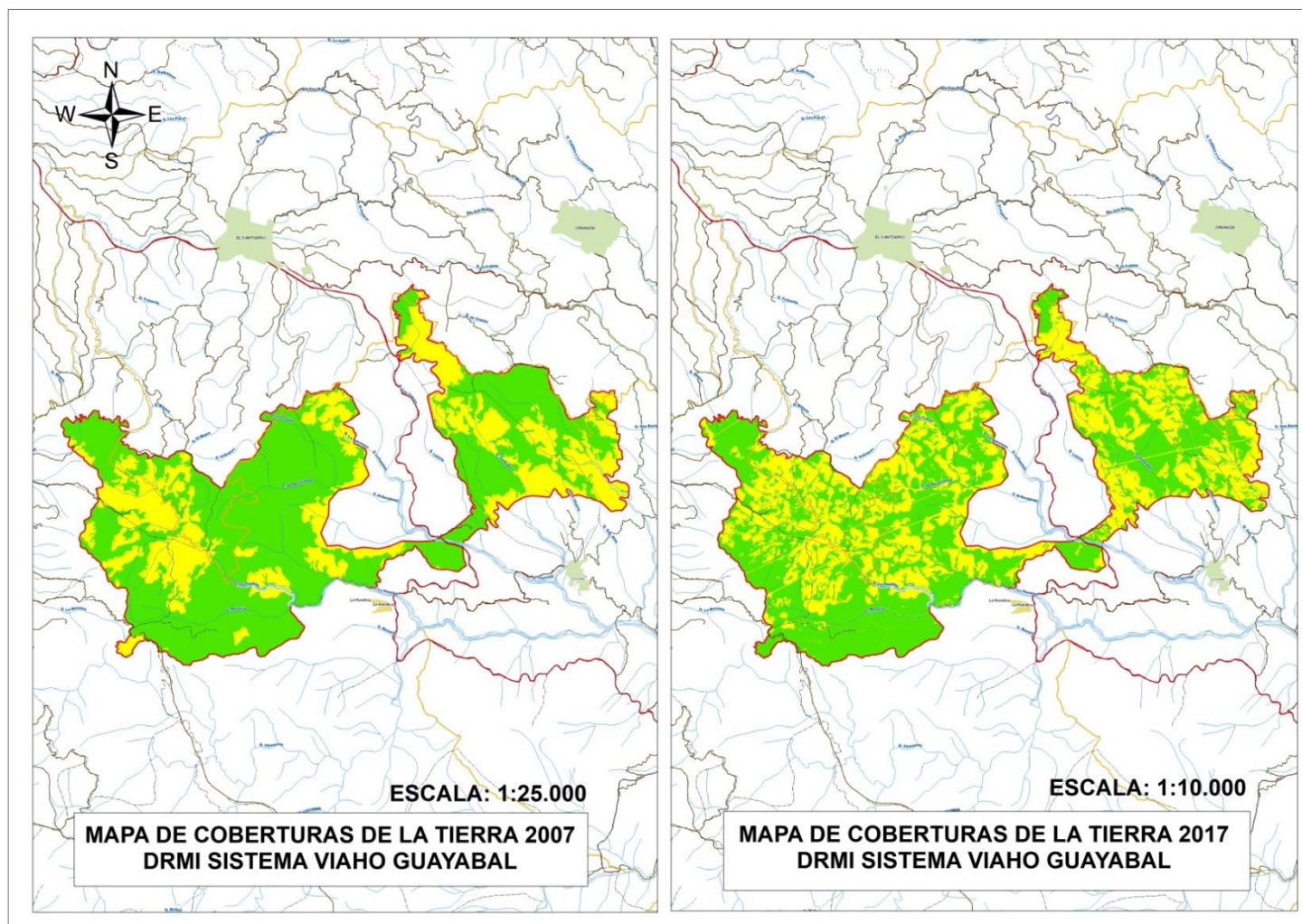
Coberturas	Años			
	2007		2016	
	Ha	%	Ha	%
Bosques	3,579.87	67.29	2,365.01	44.46
No Bosques	1,729.93	32.52	2,928.76	55.05
Cuerpos de agua	9.92	0.19	26.12	0.49
Total	5,319.72	100.00	5,319.72	100.00

Fuente: CORNARE - SIAR, 2007 - 2015

Según estos datos, se observa una disminución importante de la cobertura de bosque en el DRMI, pasando de ser el 67,29% a un 44,46%, lo anterior a causa de la expansión de la frontera agrícola y ganadera, la extracción de maderas valiosas para la construcción de casas o ventas para su sustento y la venta de envaradera para cultivos. Se debe realizar un acompañamiento muy fuerte para evitar que esta tasa de deforestación siga en aumento y que se protejan sobre todo los nacimientos de agua y los bosques protectores de los cauces y de zonas potenciales a la erosión.

En el Mapa 23 se presentan los cambios de coberturas de tierra, mostrando en color verde los sectores con Bosques en cualquier estado sucesional y los sectores de No Bosque en color amarillo representando cultivos, pastizales, tierras eriales y construcciones, corroborando la pérdida de bosque que se ha dado en la última década. Se observa que en la mayor parte del DRMI ha ocurrido una fragmetación importante de los bosques en la última década, conservándose solamente algunos relictos concentrados en la cuenca de la Quebrada La Guayabal y en las veredas Rivera y Aldana; hacia la vereda Guarinó del municipio de El Carmen de Viboral, correspondiente con un área importante de Bosques plantados principalmente.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 23. Cambios de coberturas en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: (CORNARE-SIAR, 2012); (Gobernación de Antioquia et al., 2016)

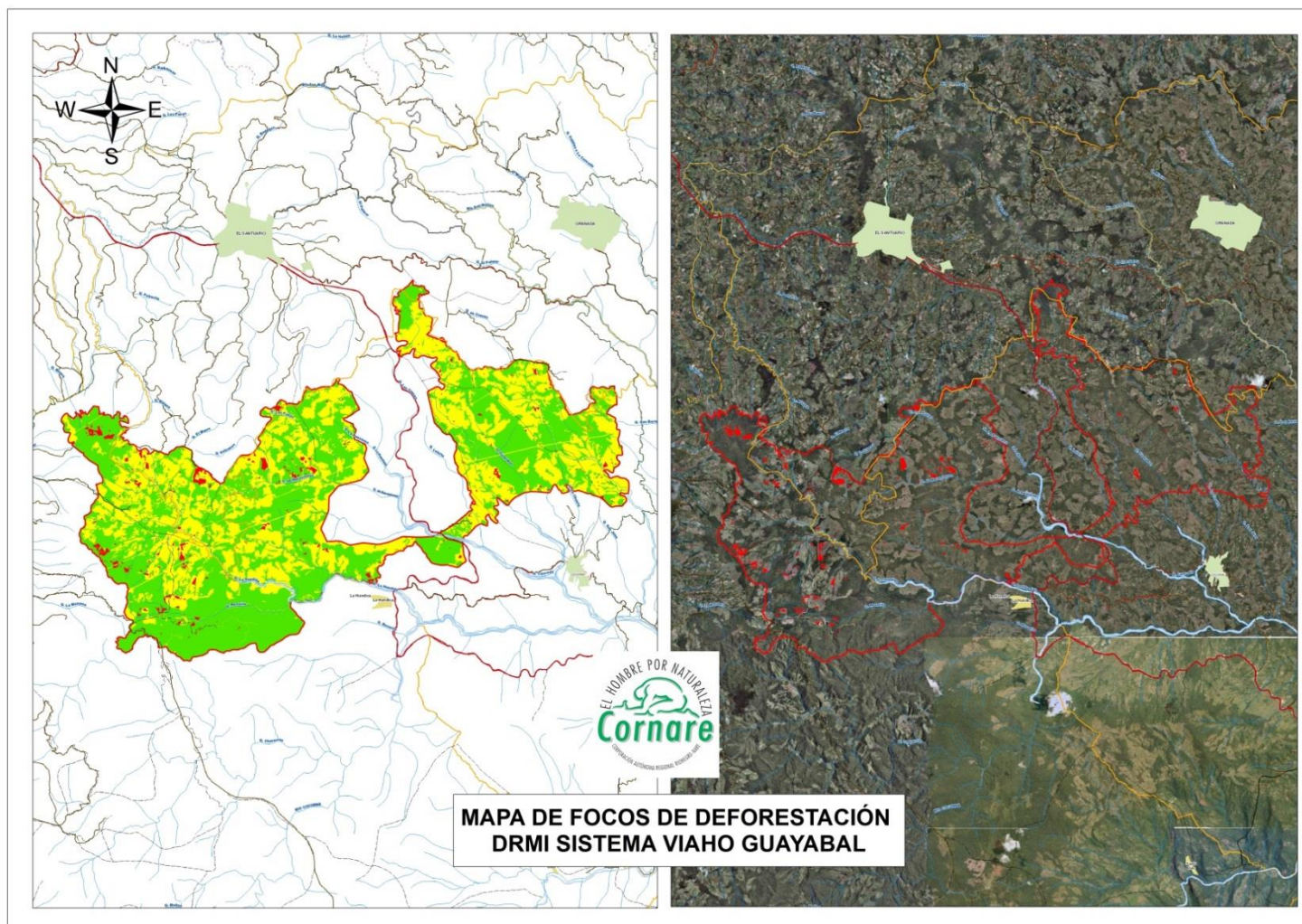
2.2.2 Análisis de Deforestación

En el presente análisis se evaluaron los cambios en las coberturas de la tierra a causa de la deforestación en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal. Se espacializaron los focos de deforestación expresados como la conversión directa, inducida por el hombre de tierras boscosas en tierras no forestales (UNFCC, 2013) y los cambios en el uso del suelo usando percepción remota y sistemas de información geográfica (Peralta-Rivero et al., 2015).

Esta transformación que se ha dado en el DRMI, está relacionada con el cambio de uso en la tierra para actividades agropecuarias como la ganadería, que requieren grandes extensiones con cobertura de pastos (Armenteras et al., 2013 en: Quintero Vallejo et al., 2017). Las pocas coberturas de bosque en diferentes estados de sucesión, se encuentran fuertemente presionadas constantemente, lo que resulta en fragmentos de bosques degradados, siendo hábitats inapropiados para gran parte de las especies de flora y fauna que contienen, disminuyendo la posibilidad de conectar poblaciones naturales, incrementando su probabilidad de extinción y perdiendo su capacidad de prestar servicios ambientales disminuye considerablemente. Por lo tanto, este análisis es fundamental para evaluar la dinámica de la cobertura vegetal, con el fin de promover acciones de conservación (Hansen et al., 2013 en: Quintero Vallejo et al., 2017).

La deforestación ha sido estipulada como la principal causa de pérdida de biodiversidad en el planeta, por encima de la contaminación y el cambio climático (Foley et al., 2005 en: Quintero Vallejo et al., 2017). En el caso de Antioquia, se ha mostrado que el incremento de la densidad de ganado está relacionado con la pérdida de cobertura vegetal entre 1980-2000 (Orrego, 2009 en: Quintero Vallejo et al., 2017).

En el Mapa 24 se observan los focos de deforestación en color rojo, evidenciando que no existen focos muy grandes, pues están concentrados en algunos puntos dispersos en todo el DRMI. Estos focos se espacializan en el mapa de Bosques – No Bosque y en la imagen satelital de la zona tomada en el año 2016.



Mapa 24. Focos de deforestación en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: Peralta-Rivero et al., 2015, Gobernación de Antioquia et al., 2016.

2.2.3 Uso actual del suelo

El uso de tierra está caracterizado por los arreglos, actividades e insumos que el hombre emprende en un cierto tipo de certura de la tierra para producir, cambiarla o mantenerla. La definición del uso del suelo tiene como propósito identificar la vocación de los mismos en términos de su capacidad de uso para agricultura, ganadería, actividades forestales, programas conservacionistas y de recuperación de áreas degradadas.

La caracterización de las coberturas terrestres y del uso del suelo, permite establecer lineamientos que con el fin de que los planificadores y especialistas, adelanten programas y proyectos que orienten la ocupación, manejo y utilización adecuada de la tierra en cuanto a su uso y manejo (IGAC, 2007).

Para la nomenclatura y definición de usos del suelo en el DRMI Sistema Viaho Guayabal, se empleó la metodología de la zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia adaptada por Corpoica y el IGAC, (CORPOICA e IGAC, 2002) cuyas definiciones se basan en el tiempo y espacio que permanece el suelo con o sin cobertura vegetal.

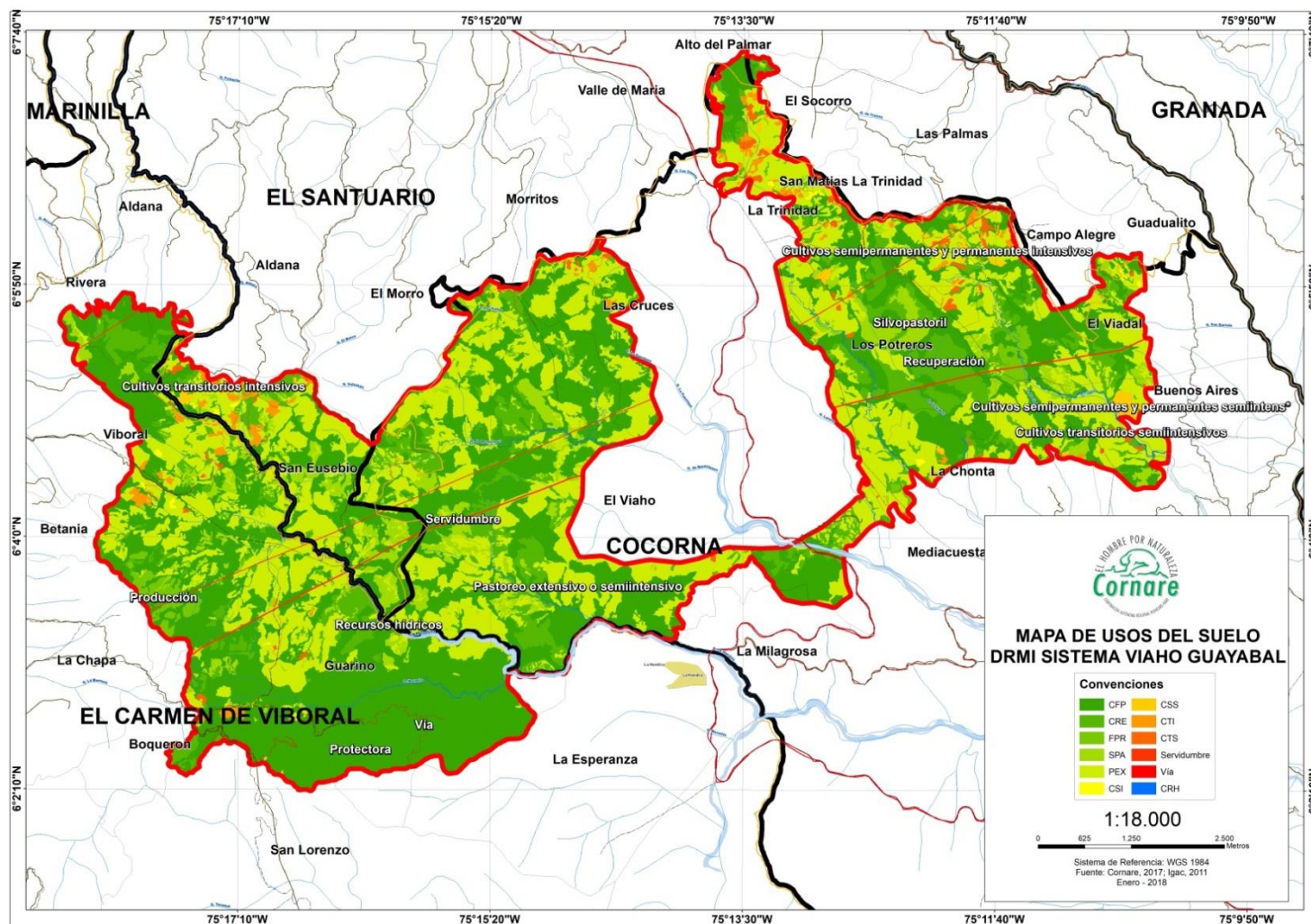
En la Tabla 21 y en el Mapa 25, se presenta el uso actual del suelo, y su vocación de uso; referida al mejor uso del suelo territorial, de tal forma que se incremente la producción agropecuaria, de forma sostenible y adecuada a la capacidad de dicho recurso. Así, el mayor porcentaje del DRMI se encuentra en suelo con vocación Forestal Protectora (43,3%), seguida de la vocación Pecuaría con el Pastoreo extensivo o Semiintensivo (33,6%). Con el fin de tener conocimientos sobre cada una de las categorías de uso, se hace la debida descripción según la metodología IGAC (2007).

Tabla 21. Uso actual de la tierra en el DRMI

VOCACIÓN DE USO	USO ACTUAL	SIMBOLO	AREA	
			Ha	%
AGRÍCOLA	Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	CSI	10.54	0.20
	Cultivos semipermanentes y permanentes semi intensivos	CSS	30.23	0.57
	Cultivos transitorios intensivos	CTI	66.94	1.26
	Cultivos transitorios semi-intensivos	CTS	35.57	0.67
AGROFORESTAL	Silvopastoril	SPA	295.91	5.56
CONSERVACIÓN	Recursos hídricos	CRH	26.12	0.49
	Recuperación	CRE	653.91	12.29
FORESTAL	Protectora	FPR	2,307.95	43.38
	Producción	FPD	57.05	1.07
PECUARIA	Pastoreo extensivo o Semiintensivo	PEX o PSI	1,789.43	33.64
SERVIDUMBRE			34.05	0.64
VÍA			12.20	0.23
TOTAL			5,319.89	100.00

Fuente: (CORPOICA e IGAC, 2002)

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 25. Uso Actual en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: (CORPOICA e IGAC, 2002); (Gobernación de Antioquia et al., 2016)

VOCACIÓN AGRÍCOLA

Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos

Las tierras incluidas en esta unidad de cultivos permanentes intensivos, se localizan en los paisajes de montaña y lomerío, valle aluvial, en relieves fuertemente inclinados y pendientes hasta del 25%, en espinazos, filas y vigas, glaciares y coluvios de remoción, lomas y colinas, terrazas y abanicos, plano de inundación y terrazas bajas.

Estos cultivos con ciclo de vida mayor de un año, requieren para su establecimiento alta inversión de capital, adecuada tecnología y mano de obra calificada. Si requiere el laboreo frecuente del suelo dejándolo desprovisto de cobertura vegetal por periodos largos de tiempo. Los suelos aptos para este tipo de cultivos deben ser bien a moderadamente bien drenados, planos a ligeramente quebrados con pendientes menores del 25%, puede ocurrir erosión ligera y la profundidad efectiva supera los 50 cm (moderada); la fertilidad oscila entre baja y alta; admiten poca pedregosidad e inundaciones ocasionales o menores de corta duración.

Este uso se presenta en un 0,20% en el DRMI y se visualiza en la figura 12.



Figura 12. Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018

Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos

Las tierras que conforman esta agrupación de cultivos permanentes semi-intensivos ocurren en los pisos térmicos desde el cálido al frío, en alturas que varían desde los 50 a 3000 msnm y en provincias de humedad desde secos hasta húmedos con valores de precipitación que oscilan entre los 1000 y los 4000 milímetros al año, temperaturas inferiores a 24°C, y un indicador de 2 a 0.5 entre la relación de evaporación sobre la precipitación promedio anual.

Los paisajes predominantes son las montañas y los lomeríos, en tipos de relieve de filas y vigas, espinazos, glacis y coluvios de remoción y lomas y colinas. Las pendientes pronunciadas y fertilidad baja a moderada, en general, son los determinantes de este tipo de uso principal.

En estas tierras se deben establecer cultivos permanentes y semipermanentes de tipo semi-intensivo, los cuales requieren prácticas manuales en las fases de establecimiento y mantenimiento, sin dejar desprovisto el suelo de una cobertura vegetal protectora, aún entre las plantas, excepto por períodos breves y poco frecuentes. Las prácticas de conservación de suelos deben ser más intensas que en el uso de los cultivos permanentes intensivos.

Este uso se presenta en un 0,57% en el DRMI y se visualiza en la figura 13.



Figura 13. Cultivos semipermanentes y permanentes semi intensivos en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018

Cultivos transitorios intensivos

Los cultivos transitorios intensivos se presentan en las tierras que no se encuentran afectadas por erosión, ni por inundaciones durante el año por períodos prolongados, ni por pedregosidad en superficie. Por la disponibilidad de humedad en los suelos y la adecuada distribución de las lluvias en el año, se pueden obtener dos o más cosechas de cultivos anuales.

Los cultivos que se adaptan a estas tierras son, entre otros: algodón, ajonjolí, sorgo, maní, soya, maíz, trigo, cebada, papa, y hortalizas. Otros usos compatibles con el principal incluyen todos aquellos cultivos comerciales de especies de cualquier ciclo de vida y alta productividad.

Es importante anotar que, a pesar de ser las mejores tierras para usos agrícolas intensivos, algunas están sujetas a procesos de degradación como consecuencia del uso excesivo en la mecanización, la acumulación de sales por el mal manejo del agua de riego y drenaje, la contaminación por el uso excesivo de agroquímicos y la erosión en sus diversas formas, lo cual clama por un cuidado especial en su uso y manejo, para preservar esta excelente despensa de alimentos.

Pese a lo anterior, estas tierras pueden adaptarse a otros sistemas de producción comercial, como la ganadería de tipo intensivo (PIN), con una carga de animales alta por hectárea, uso de ganado seleccionado, alimentación suplementaria y controles fitosanitarios adecuados, y al establecimiento de cultivos forestales con fines comerciales, con especies adaptadas a los diferentes climas ambientales.

Este uso se presenta en un 1,26% en el DRMI y se visualiza en la figura 14.



Figura 14. Cultivos transitorios intensivos en el DRMI
.Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018

Cultivos transitorios semi-intensivos

Las tierras con el uso de cultivos transitorios semi-intensivos se localizan en todos los paisajes y climas presentes en el departamento de Antioquia, sobre relieves que varían desde planos hasta moderadamente ondulados con pendientes no superiores al 12%.

En estas tierras se pueden obtener dos cosechas al año de cultivos anuales, y en algunos sectores donde el limitante principal es el déficit de agua debido a la inadecuada distribución de lluvias durante el año, solo puede alcanzarse una cosecha anual, a menos que se aplique riego

suplementario; caso similar ocurre, en donde el suelo permanece encharcado gran parte del año, siempre y cuando se adecuen obras de ingeniería para la evacuación del exceso de agua en el perfil de suelo.

La intensidad de los cultivos anuales depende en gran parte del nivel de tecnología aplicado a los sistemas de producción, pero en general se ve disminuida debido a las fuertes pendientes del relieve ondulado e inclinado de algunos suelos de esta unidad de tierra.

Los cultivos que se adaptan a estas tierras son similares a los mencionados en los cultivos transitorios intensivos, pero, para su establecimiento, requieren la implementación de sistemas de riego y de una intensificación en las prácticas de conservación de suelos.

Este uso se presenta en un 0,67% en el DRMI y se visualiza en la figura 15.



Figura 15. Cultivos transitorios semi-intensivos en el DRMI
.Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018

VOCACIÓN AGROFORESTAL

Sistema silvopastoril

Estas, son tierras aptas para el establecimiento integrado de bosques y pastos, así: producción de forraje en bosques plantados y pasturas arboladas; en consecuencia las alternativas de uso pueden ser: ganadería intensiva y bosque productor; ganadería semiintensiva y bosque productor; ganadería extensiva y bosque protector productor; ganadería extensiva y bosque protector.

Este uso se presenta en un 5,56 % en el DRMI y se visualiza en la figura 16.



Figura 16. Sistema silvopastoril en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018

VOCACIÓN DE CONSERVACIÓN

Área para la conservación y/o para la recuperación de la naturaleza

Las primeras forman parte de ecosistemas frágiles y estratégicos para la generación y la regulación del agua, como es el caso de los páramos. Las segundas corresponden a tierras degradadas por procesos erosivos, de contaminación y sobreutilización por lo que requieren acciones de recuperación y rehabilitación.

El uso para conservación y/o recuperación está representado por helechales, y vegetación secundaria alta y baja. Son espacios sobre los cuales no se ha hecho ningún tipo de intervención o aprovechamiento en los últimos años y que ofrecen buena protección al suelo y otros recursos naturales.

Recursos hídricos e hidrobiológicos (CRH)

Se encuentran en las tierras cuya localización es diversa pero fácilmente diferenciable, dado que por una parte ocupan las zonas más altas de las cordilleras, en los pisos térmicos desde el muy frío hasta el nivel, donde la cobertura predominante es la de vegetación de páramo y nieves permanentes. Por otra parte, se encuentran los ecosistemas denominados humedales, que incluyen los pantanos, ciénagas y rondas de los ríos, localizados en condiciones muy diversas de clima. Los suelos son predominantemente de baja evolución, muy superficial y superficial, excesiva o pobremente drenada y de baja a muy baja fertilidad. Las zonas delimitadas pueden presentar inundaciones ocasionales o espejos de aguas permanentes con o sin vegetación flotante, las aguas pueden ser fluidas o inmóviles, dulces o salobres, comprende, además de las unidades de tierras, los lagos, lagunas, ciénagas y rondas de ríos principales.

Recuperación (CRE).

Muchas de las zonas incluidas bajo esta denominación han sido fuertemente alteradas con usos inapropiados, especialmente el agropecuario, por lo que requieren planes de manejo y recuperación de sus características hidrobiológicas, cobertura vegetal y biodiversidad. Estas tierras se localizan primordialmente en las crestas, los crestones y los espinazos en paisajes de montaña estructural erosional y en campos de dunas y arenas de las planicies eólicas; la unidad se distribuye en los pisos térmicos desde el frío hasta el cálido, y en las provincias árida, muy seca y seca; los suelos son, en términos generales, de baja a muy baja evolución, muy superficiales, bien a excesivamente drenados, y se localizan en relieves fuertemente quebrados y escarpados.

Este uso se presenta en un 12,29 % en el DRMI y se visualiza en la figura 17.



Figura 17. Zonas de Recuperación en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018

VOCACIÓN FORESTAL

Sistema Forestal Productor (FPD)

El sistema forestal productor son tierras apropiadas para el establecimiento de sistemas forestales destinadas a satisfacer la demanda industrial y comercial de productos derivados del bosque relacionados con maderas, pulpa y materias primas farmacéuticas y de perfumería.

Esta unidad está presente en los pisos térmicos desde el cálido al frío (desde 50 a 3000 msnm), en las provincias de humedad seca hasta muy húmedas, con valores de precipitación

superiores a los 2000 milímetros promedio anual, temperaturas superiores a los 12° C (el indicador de evaporación sobre precipitación entre 2 y 0.125).

Bajo este sistema el suelo no necesariamente es removido. No obstante, queda desprovisto de vegetación en ciertos períodos durante el aprovechamiento o entresaca, aunque permanece protegido en cierta forma por los tocones y raíces de los árboles hasta la nueva plantación o regeneración natural.

Sistemas Forestales Protectores (FPR)

Esta unidad de sistema forestal protector se encuentra localizada en la mayoría de los climas y en paisajes de montaña y lomerío, cuyas características de relieve, vegetación y suelos, la hacen no apropiada para usos agropecuarios, agroforestales o forestales de producción.

La característica predominante para considerar esta zona como forestal protectora es el relieve fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 75%. Los suelos de esta unidad están caracterizados por tener un grado de fertilidad muy variable que va de muy baja a alta. Su drenaje excesivo en la mayoría de los casos y profundidades en el rango de muy superficiales a superficiales.

En estas áreas se encuentran generalmente los nacimientos de ríos y quebradas, rondas de ríos, zonas de infiltración, áreas para el control de cauces torrenciales, las zonas de alta vulnerabilidad a movimientos de remoción en masa por simple efecto de la gravedad y áreas ecológicas que, por su biodiversidad y valor ecosistémico, tienen como función principal la protección integral de los recursos naturales.

En consecuencia, y debido a las limitaciones para otros usos las tierras de esta unidad deben mantener la cobertura del bosque original, plantaciones forestales con fines de protección u otro tipo de vegetación natural o con carácter exclusivamente protector.

Este uso se presenta en un 43 % en el DRMI y se visualiza en la figura 18.



Figura 18. Sistema Forestal Protector en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.

VOCACIÓN PECUARIA

Pastoreo Extensivo o Semiintensivo

El pastoreo extensivo se presenta en los suelos donde se sitúan principalmente en climas desde el cálido seco al frío húmedo, con altitudes desde 50 a 3000 msnm, y precipitaciones que oscilan entre 500 y 4000 milímetros promedio anuales, las temperaturas son superiores a los 12°C.

Estas tierras son apropiadas para el establecimiento de un sistema sedentario de pastoreo en el cual el número de cabezas de ganado por unidad de área sea muy bajo y el animal permanezca en el potrero hasta que prácticamente se agote la pastura. No se realiza rotación de potreros y comúnmente el ganado se traslada a otros sectores con pasturas frescas (IGAC, 2007). Este uso principal no requiere preparación del suelo y generalmente se desarrolla en áreas con pastizales naturales.

Por lo anterior, el manejo para estas tierras debe enfocarse en evitar el sobrepastoreo, mediante ocupación de potreros con baja y muy baja capacidad de carga, generalmente menor de una res por cada dos hectáreas, enfocados a proteger el suelo y a evitar los procesos erosivos, controlar las quemas innecesarias y mejorar la composición de la pastura mediante la introducción de árboles y hierbas leguminosas forrajeras, entre otras prácticas.

En cuanto al pastoreo semiintensivo, este se desarrolla bajo programas de ocupación de potreros con mediana capacidad de carga, generalmente mayor de una res por cada dos hectáreas; requiere moderadas prácticas de manejo especialmente en lo relacionado con rotación de potreros, aplicación de fertilizantes, uso de ganado seleccionado y controles fitosanitarios adecuados; en consecuencia se necesita moderada o alta inversión de capital, moderada tecnología y mano de obra calificada.

Este uso se presenta en un 33,64 % en el DRMI y se visualiza en la figura 19.



Figura 19. Pastoreo Extensivo o Semiintensivo en el DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2018.

2.2.4 Uso Potencial suelo

El Uso potencial tiene como objetivo interpretar la capacidad de las tierras de la región estudiada para ser utilizadas en uno o varios usos generales discriminados en cultivos limpios, semilimpios, densos, silvoagrícolas, agro-silvo pastoriles, silvopastoriles, pastoreo, plantación productora, productora- protectora, protectora y áreas para conservación, protección y/o manejo especial. Tales usos deben garantizar el desarrollo sostenible y, por lo tanto, no sólo deben llevarse a efecto con prácticas adecuadas de conservación de suelos, sino que es necesario utilizar sistemas de manejo mejorados para superar limitantes factibles de ser minimizados o eliminados totalmente.

El uso potencial del suelo se refiere a la máxima capacidad de uso que se le puede dar al suelo sin afectar su capacidad productiva. La determinación del uso potencial de la tierra en el DRMI se hizo siguiendo la metodología establecida en: “Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia adaptada por Corpoica y el IGAC” (2002). Los resultados obtenidos se observan en el Mapa de uso potencial (Mapa 26), descritas en la Tabla 22.

Tabla 22. Uso Potencial de la tierra en el DRMI Sisitema Viaho Guayabal

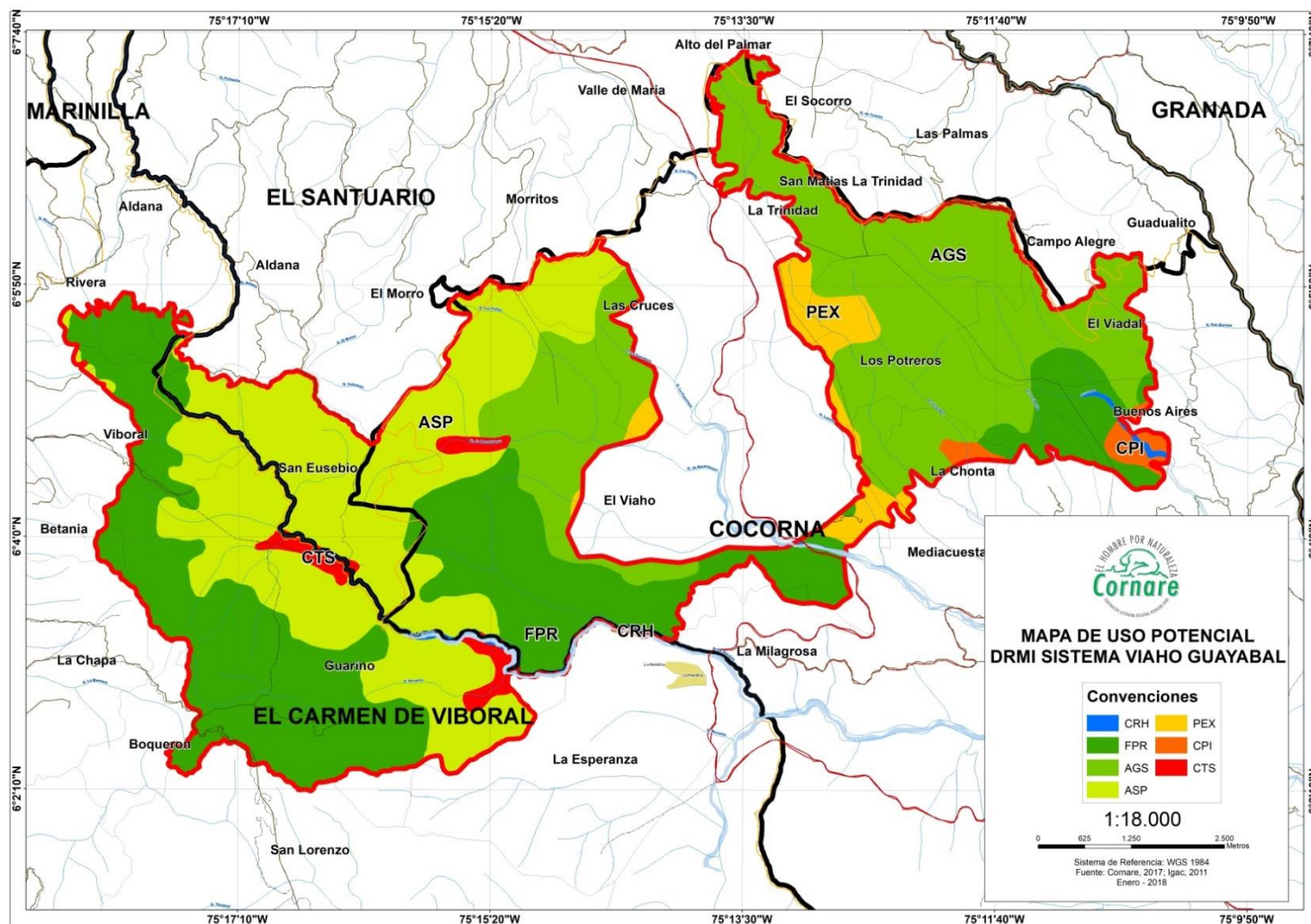
VOCACIÓN DE USO	USO POTENCIAL	SIMBOLO	AREA	
			Ha	%
AGRICOLA	Cultivos transitorios semi-intensivos	CTS	86.89	1.63
	Cultivos permanentes intensivos	CPI	55.08	1.04
AGROFORESTAL	Agrosilvopastoril	ASP	1,567.87	29.47
	Agro silvícola	AGS	1,620.00	30.45
GANADERA	Pastoreo extensivo	PEX	181.02	3.40
CONSERVACIÓN	Recursos hídricos	CRH	32.18	0.60
FORESTAL	Protectora	FPR	1,776.85	33.40
TOTAL			5,319.89	100.00

Fuente: (CORPOICA e IGAC, 2002).

El uso potencial o deseado en el DRMI se encuentra en mayor proporción representado por el uso Agrosilvopastoril en un 29% y el agro silvícola en un 30%, evidenciando la necesidad de establecer sistemas productivos sostenibles y acordes con las características bióticas y físicas presentes en la zona. También se presenta en un porcentaje del 33% con la vocación de uso Forestal Protectora, dada la necesidad de proteger los bosques de las laderas contra los procesos erosivos o al mantenimiento y desarrollo de la vegetación nativa, también para la protección de especies maderables en vías de extinción o como protección de recursos hídricos.

En menor proporción se presenta un uso potencial del pastoreo extensivo (3,4%) y de los cultivos (2,7%).

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 26. Uso Potencial en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: (CORPOICA e IGAC, 2002); (Gobernación de Antioquia et al., 2016)

2.2.5 Conflictos de Uso

Los Conflictos de uso de la tierra son el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y aquel que debería tener de acuerdo con la oferta ambiental. Se originan por diversas causas entre las que sobresalen la desigualdad en la distribución de las tierras, el predominio de intereses particulares sobre los intereses colectivos y el manejo no planificado de la relación uso – tierra en una determinada región (CORPOICA e IGAC, 2002). Estos conflictos se presentan cuando las tierras son utilizadas inadecuadamente ya sea por sobreutilización o subutilización

La comparación entre la oferta ambiental de las tierras (Uso potencial del suelo) y la demanda de sus habitantes (Cobertura y Uso Actual del suelo), define si se presentan o no concordancias o conflictos (ligeros, moderados, severos) en su utilización.

Para el DRMI, se definieron 9 tipos de conflictos de acuerdo con la metodología de zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia adaptada por Corpoica e IGAC, (2002). Los conflictos en el uso de la tierra se observan en la Tabla 22 y en el Mapa 27.

Tabla 23. Conflictos de Uso de la tierra del DRMI Sistema Viaho Guayabal

CONFLICTOS DE USO	SÍMBOLO	ÁREA	
		HA	%
Adecuado	A	810.13	15.23
Sobreutilización ligera	O1	41.75	0.78
Sobreutilización moderada	O2	669.13	12.58
Sobreutilización severa	O3	42.11	0.79
Subutilización ligera	S1	627.26	11.79
Subutilización moderada	S2	47.19	0.89
Subutilización severa	S3	3,036.07	57.07
Servidumbre		34.05	0.64
Vía		12.20	0.23
TOTAL		5,319.89	100.00

Fuente: (CORPOICA e IGAC, 2002)

En mayor proporción se observa que en el DRMI Sistema Viaho Guayabal se presenta una subutilización severa en mayor proporción (57%), y son tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada. Seguidamente el Uso adecuado se presenta en un 15,2%.

Los conflictos del uso de la tierra se definieron de la siguiente manera en el DRMI:

-Adecuado: Áreas donde el uso actual del suelo concuerda con el uso potencial. Se definen como lugares geográficos en los cuales existen condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los usos actuales, por lo cual se recomienda evitar que entre en algún tipo de

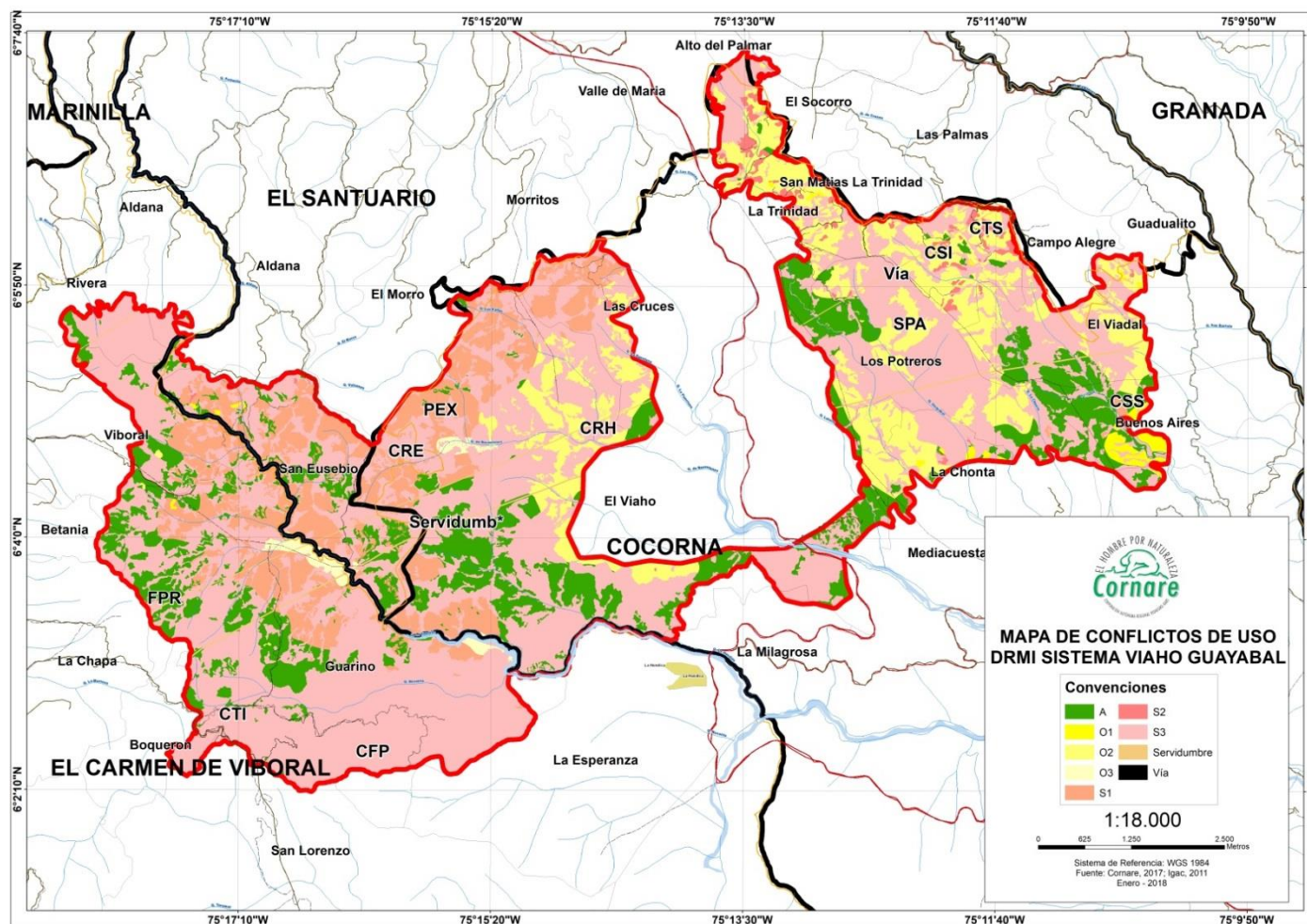
conflicto. Se debe mantener el uso actual o usos alternativos compatibles, incorporando en sus tecnologías de producción medidas que prevengan el deterioro de los recursos para garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

-Sobre utilizado: cuando el uso actual es mayor que el uso potencial. Tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas.

-Subutilizado: aquellos que presentan un uso actual menor que el uso potencial. Es decir, tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o los usos

Los efectos de los conflictos de uso de las tierras se relacionan con su insostenibilidad en el tiempo (tendencia a la degradación de la oferta ambiental en su conjunto), si el conflicto está asociado con la sobreutilización, o al no cumplimiento de las funciones sociales y económicas de productividad, si, por el contrario, se subutilizan, agudizando otros conflictos sociales y económicos que padece el campo colombiano.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 27. Conflictos de Uso en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal
Fuente: (CORPOICA e IGAC, 2002); (Gobernación de Antioquia et al., 2016)

2.3 FAUNA Y FLORA

Son preocupantes los procesos de extinción local de la fauna y la flora silvestre, suceso que obedece principalmente a la alteración y reducción drástica de sus hábitats dada la expansión de la frontera agrícola, generando la fragmentación de los ecosistemas; lo anterior asociado además a los fenómenos geomorfológicos y a la apertura de vías, proceso que facilitan además, la extracción de madera y de material vegetal, la minería ilegal, la contaminación de microcuencas por vertimientos de aguas residuales o agroquímicos, los procesos de erosión y deslizamiento y el manejo inadecuado de residuos sólidos; además de la presión directa ejercida sobre algunas de estas especies bien sea con fines de autoconsumo o para comercio (Municipio de Cocorná, 2015).

Con base en la anterior información, una de las principales motivaciones para declarar esta zona como área protegida y establecer su Plan de Manejo, es promover estrategias para la conservación de la biodiversidad, reduciendo estas amenazas en el territorio.

Para lograr lo anterior, es sumamente importante conocer la información que se tiene en el territorio sobre la biodiversidad, para tener bases más sólidas para la adecuada toma de decisiones en el territorio.

Así, a partir de diferentes fuentes de información secundaria se reportan algunos inventarios de flora y fauna realizados en la zona, realizado por la Corporación CORNARE y por algunas empresas consultoras para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental de las pequeñas centrales hidroeléctricas La Hundida y Cocorná I, además de los estudios de dos Líneas de transmisión San Lorenzo – Sonsón y San Miguel-San Lorenzo. También se reporta lo presentado en los Planes de Ordenamiento y Manejo de cuencas hidrográficas (POMCAS) de La Cimarrona, La Guayabal y La Aldana. Sumado a lo anterior, se tuvo en cuenta información del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cocorná (Municipio de Cocorná, 2015). Esta información fue complementada con la revisión del Catálogo de las Plantas Vasculares de Antioquia (Idarraga et al., 2011) y con estudios como el *“Análisis florístico y fitogeográfico de un bosque secundario pluvial andino, cordillera central (Antioquia, Colombia)”* (Giraldo-Cañas, 2001), el estudio *“Variación de la diversidad florística en un mosaico sucesional en la cordillera central andina (Antioquia, Colombia)”* (Giraldo-Cañas, 2000), y el estudio *“Rediscovery of Passiflora daielii Killip, 1960 (subgenus Passiflora): a threatened narrow endemic species of Colombia”* (Ocampo et al., 2015). En el caso de aves, se reporta además algunos registros de especies que ornitólogos han documentado en algunos informes.

Como un reporte adicional se tiene la investigación titulada *Pherepedaliodes angela* – una nueva especie para la ciencia y un nuevo género para Colombia (Lepidoptera:

Nymphalidae: Satyrinae), producto de un registro único de esta especie de mariposa en el municipio de Cocorná (Pyrz y Rodríguez, 2005).

Para cada una de las especies registradas a partir de información secundaria, se revisó la taxonomía, su distribución geográfica y el estado de conservación o amenaza basado en la información de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la Resolución 194 del año 2014, y según el catálogo CITES.

2.3.1 Fauna

Con base en la información mencionada se construyó la base de datos para los reportes de fauna vertebrada, mamíferos, aves, anfibios y reptiles de la zona, los cuales se describen a continuación:

Mamíferos

Los mamíferos son un grupo de vital importancia para el mantenimiento de los ecosistemas tropicales, ya que son determinantes en cuanto al mantenimiento y regeneración de los bosques, debido que cumplen diversas funciones ecológicas como lo son la dispersión de semillas, polinización, folivoría y frugivoría (Fleming y Sosa 1994). Dadas estas adaptaciones, los mamíferos cuentan con una amplia diversidad y distribución en la tierra. Estas adaptaciones evidencian las diferencias en la morfología, fisiología, ecología, comportamiento, entre otras que hacen parte de los organismos pertenecientes a la clase Mammalia (Cuartas-Calle y Cardona, 2012).

En el DRMI Sistema Viaho Guayabal se reportan 85 especies de mamíferos distribuidas en 10 órdenes y 28 familias, donde se reporta diversidad de roedores, carnívoros, primates, entre otros. Este DRMI representa un corredor estratégico muy importante para las especies de mamíferos, en especial para los felinos. Sin embargo, en la actualidad, se presentan gran cantidad de eventos de cacería, dados los pocos relictos de bosque que existen en la zona y las tradiciones de la comunidad. Es el caso de la cacería usual del tigrillo *Leopardus pardalis*, felino que representa una amenaza para la comunidad, dado que se alimenta de algunos animales domésticos.

Es importante destacar que aunque no se evidencia, por medio de información primaria, la presencia del Puma (*Puma concolor*) y del jaguar (*Panthera onca*), esta zona forma parte de su distribución potencial y de conservarse y generarse mejores corredores de conectividad, se podría contar con el paso de estos animales en la zona. Es el caso también de otras especies de mamíferos de distribución potencial en la zona.

El listado de especies se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 24. Listado de Mamíferos del DRMI Sistema Viaho Guayabal

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	Chucha de agua
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha gallinera
		<i>Marmosa robinsoni isthmica</i>	Marmosa de robinsoni
		<i>Marmosa regina</i>	Zarigüeya lanuda
		<i>Marmosops caucae</i>	Chucha mantequera
		<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Chucha cuatro ojos
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous centralis</i>	Cole trapo, Gurre
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus didactylus</i>	Perezoso de 2 dedos
		<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero
Rodentia	Cricetidae	<i>Chilomys instans</i>	Ratón de bosque
		<i>Handleyomys intectus</i>	Ratón de Handley
		<i>Melanomys caliginosus</i>	Ratón negro
		<i>Microryzomys minutus</i>	Rata de bosque pequeña
		<i>Neacomys tenuipes</i>	Ratón espinoso
		<i>Nectomys magdalenae</i>	Nectomys del magdalena
		<i>Nephelomys albigularis</i>	Rata guliblanca de bosque nublado.
		<i>Nephelomys childi</i>	Ratón
		<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Ratón
		<i>Rhipidomys latimanus</i>	Ratón arborícola de pata ancha
		<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón dorado
		<i>Transandinomys talamancae</i>	Ratón pardo
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guagua
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Guagua pacarana
	Echimyidae	<i>Proechimys magdalenae</i>	Rata espinosa del Magdalena
	Sciuridae	<i>Microsciurus mimulus</i>	Ardilla pigmeas
		<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla roja
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo
Primates	Aotidae	<i>Aotus lemurinus</i>	Mono nocturno
	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Primates	Atelidae	<i>Lagothrix lagotricha</i>	Mono Churuco
	Callitrichidae	<i>Saguinus leucopus</i>	Tití gris
	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	Mono cariblaço
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro de monte
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
		<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo
		<i>Leopardus wiedii</i>	Margay
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	La mofeta bilistada
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Tayra
		<i>Lontra longicaudis</i>	Nutría de río
		<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
	Procyonidae	<i>Bassaricyon gabbii</i>	Olinguito
		<i>Bassaricyon neblina</i>	Olinguito
		<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo
		<i>Nasuella olivacea</i>	Cusumbo andino
		<i>Potos flavus</i>	Perro de monte
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago casero de cola libre,
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola de ratón
	Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago longirostro
		<i>Artibeus amplus</i>	Murciélago
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro de Jamaica
		<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro mayor
		<i>Artibeus obscurus</i>	Murciélago oscuro frugívoro
		<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago
		<i>Carollia castanea</i>	Murciélago frugívoro castaño
		<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero
		<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago
		<i>Dermanura bogotensis</i>	Murciélago frugívoro Bogotano
		<i>Dermanura glauca</i>	Murciélago frugívoro de Silver
		<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago pigmeo frugívoro
		<i>Dermanura rava</i>	Murciélago
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago musaraña
		<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago
		<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago dorsirayado
		<i>Platyrrhinus umbratus</i>	Murciélago de hocico ancho
		<i>Sturnira aratathomasi</i>	Murciélago de hombros amarillos
		<i>Sturnira bidens</i>	Murciélago de charreteras de dos dientes

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago de charreteras pelirojo
		<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago hombros amarillos
		<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago
		<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago
		<i>Vampyressa thyrone</i>	Murciélago de orejas amarillas
		<i>Vampyrum spectrum</i>	Murciélago espectral
	Thyropteridae	<i>Thyroptera tricolor</i>	Murciélago de ventosas buchiblanco
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus diminutus</i>	Murciélago pardo Chico
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	Venado
		<i>Mazama americana</i>	Venado
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Saíno
		<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta

Fuente: Información secundaria de la zona

Aves

La diversidad de aves que se presenta en el país, a tal punto que es considerado el primer país en especies de aves (20% a nivel mundial), se atribuye especialmente a la variedad de ecosistemas y hábitats presentes en Colombia. Su diversidad y ecología las hace bioindicadoras, dado que cumple diversas funciones en los ecosistemas que habitan, en comportamientos como la polinización, la dispersión de semillas, el control poblacional, el flujo de nutrientes en cadenas tróficas, entre otros (Villarreal et al., 2006).

Particularmente, la región Andina es la zona del país con mayor diversidad biológica (Salaman et al., 2001), dado que están representadas el 41% de especies del país; infortunadamente, a pesar de esto, este grupo está fuertemente amenazado, debido a las altas tasas de deforestación lo que ha generado destrucción y fragmentación de hábitats, aunado a esto la contaminación, la cacería indiscriminada y el tráfico de fauna han llevado a un creciente número de especies a una situación de amenaza (Rengifo et al., 2002).

En el DRMI Sistema Viaho Guayabal, se reportan, según los estudios de la zona, 226 especies de aves, de 19 órdenes 44 familias. Con el orden paseriformes con mayor número de especies, lo que es concordante con lo registrado, ya que es el Orden más abundante dentro de esta clase de vertebrados y comprende el 60% de las especies del mundo de acuerdo con Hilty y Brown (2001). Dentro de este Orden, la familia mejor representada es Thraupidae la cual ocupa una gran variedad de hábitats.

A continuación se presenta el listado de especies reportadas para el DRMI:

Tabla 25. Listado de Aves del DRMI Sistema Viaho Guayabal

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú chico
		<i>Nothocercus bonapartei</i>	Tinamú serrano
Galliformes	Cracidae	<i>Aburria aburri</i>	Pava negra
		<i>Chamaepetes goudotii</i>	Pava maraquera
		<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca colombiana
	Odontophoridae	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Perdiz colorada
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala común
		<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Milano picogarfo
		<i>Ictinia mississippiensis</i>	Elanio del Misi sipi
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilan pollero
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar común
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita común
		<i>Geotrygon montana</i>	Paloma-perdiz roja
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Caminera rabiblanca
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	Torcaza morada
		<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma collareja
		<i>Patagioenas speciosa</i>	Torcaza escamada
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común
		<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla
		<i>Tapera naevia</i>	Tres-pies
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho americano
		<i>Megascops choliba</i>	Currucutú común
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Atajacaminos o chotacabras
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos común
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo
	Apodiformes	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo
	Trochilidae	<i>Amazilia amabilis</i>	Colibrí pechiazul
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufo
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Picaflor de garganta negra
		<i>Chalybura urochrysis</i>	Colibrí colibrónceño
		<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Esmeralda occidental
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Esmeralda coliazul

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Apodiformes	Trochilidae	<i>Coeligena torquata</i>	Inca collarajo
		<i>Doryfera ludovicae</i>	Pico de Lanza Frentiverde
		<i>Eutoxeres aquila</i>	Pico de Hoz Común
		<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí collarajo
		<i>Glaucis hirsutus</i>	Colibrí hermitaño
		<i>Haplophaedia aureliae</i>	Helechero común
		<i>Heliodoxa jacula</i>	Colibrí diamante frentiverde
		<i>Heliophryx barroti</i>	Hadita coliblanca
		<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño carinegro
		<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño verde
		<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño colilargo norteño
		<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitaño gorgiestriado
		<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>	Ermitaño leonado
		<i>Schistes geoffroyi</i>	Colibrí picocuña
		<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa coronada
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	Trogón enligado
Coraciiformes	Momotidae	<i>Baryphthengus martii</i>	Barranquero pechicastaño
		<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranquero andino
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	Jacamar colirrufo
		<i>Jacamerops aureus</i>	Jacamará grande
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito hypoleucus</i>	Torito capiblanco
		<i>Eubucco bourcierii</i>	Torito cabecirojo
	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero de pecho punteado
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real
		<i>Melanerpes pulcher</i>	Carpintero bello
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado
Piciformes	Picidae	<i>Piculus rubiginosus</i>	Carpintero verdidorado
		<i>Picumnus olivaceus</i>	Carpinterito oliváceo
		<i>Veniliornis kirkii</i>	Carpintero rabirrojo
	Ramphastidae	<i>Andigena nigrirostris</i>	Tucán celeste
		<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pichí collarajo
		<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucán de pico acanalado
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco rufigularis</i>	Halcón murcielaguero
		<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco
		<i>Milvago chimachima</i>	Pigua

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamayo militar
		<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito bronceado
		<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de Anteojos
		<i>Pionus chalcopterus</i>	Loro negro
		<i>Pyrilia pyrilia</i>	Cotorra cariamarilla
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Cercomacra tyrannina</i>	Hormihuero negruzco
		<i>Clytoctantes alixii</i>	Batará piquicurvo
		<i>Epinecrophylla fulviventris</i>	Hormiguerito barbiescamado
		<i>Gymnopathys bicolor</i>	Hormiguero cariblanco
		<i>Myrmeciza immaculata</i>	Hormiguero inmaculado
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito flauquiblanco
		<i>Myrmotherula pacifica</i>	Hormiguerito del Pacífico
		<i>Myrmotherula schisticolor</i>	Hormiguerito pizarroso
		<i>Sipia palliata</i>	Hormiguero de Magdalena
		<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Batará pizarroso occidental
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará carcajada
		<i>Thamnophilus unicolor</i>	Batará unicolor
	Grallariidae	<i>Grallaria rufocinerea</i>	Tororoi bicolor
	Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	Gallito carinegro
	Furnariidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepador pardo
		<i>Dendroplex picus</i>	Trepatroncos piquirecto
	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepador campestre
		<i>Synallaxis albescens</i>	Rastrojero pálido
		<i>Synallaxis brachyura</i>	Rastrojero pizarra
		<i>Xenops minutus</i>	Xenops pardusco
	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	Atrapamoscas rabijunco
		<i>Contopus cinereus</i>	Atrapamoscas tropical
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona
		<i>Empidonax virescens</i>	Mosquero verdoso
		<i>Legatus leucophaius</i>	Atrapamoscas pirata
		<i>Machetornis rixosa</i>	Atrapamoscas ganadero
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Atrapamoscas picudo
		<i>Mionectes oleagineus</i>	Mionectes ocráceo
		<i>Mionectes olivaceus</i>	Mionectes oliváceo
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas capinegro
		<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	Atrapamoscas coronidorado
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Atrapamoscas maculado

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Atrapamoscas estriado
		<i>Myiornis atricapillus</i>	Tirano pigmeo
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda crestinegra
		<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda social
		<i>Phyllomyias griseiceps</i>	Tiranuelo capigrís
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué gritón
		<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	Atrapamoscas canela
		<i>Sayornis nigricans</i>	Gallinacito de río
		<i>Serpophaga cinerea</i>	Piojito guardarios
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Picoplano sulfuroso
		<i>Tyrannulus elatus</i>	Tiranuelo colorado
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común
		<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta sabanera
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Sirirí migrante
		<i>Zimmerius chrysops</i>	Mosquerito caridorado
	Tityridae	<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	Cabezón canelo
		<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cabezón aliblanco
		<i>Pachyramphus rufus</i>	Anambé cinéreo
		<i>Tityra semifasciata</i>	Tityra enmascarada
	Pipridae	<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Saltarín cabecidorado
		<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltarín rayado
		<i>Manacus manacus</i>	Saltarín barbiblanco
	Vireonidae	<i>Hylophilus flavipes</i>	Verdillo paticlaro
		<i>Hylophilus semibrunneus</i>	Virreillo de nuca rufa
		<i>Vireo leucophrys</i>	Vireo coronipardo
		<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo ojirrojo
	Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí pechiblanco
		<i>Cyanocorax yncas</i>	Carriquí de Montaña
	Hirundinidae	<i>Atticora tibialis</i>	Golondrina patiblanca
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina barranquera
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus griseus</i>	Cucarachero chupahuevos
		<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	Cucarachero ribereño
		<i>Cyphorhinus thoracicus</i>	Cucarachero flautista
		<i>Henicorhina leucophrys</i>	Cucarachero pechigris
		<i>Henicorhina leucosticta</i>	Cucarachero pechiblanco

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero ruiseñor
		<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	Cucarachero ventrinegro
		<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común
	Poliophtilidae	<i>Microbates cinereiventris</i>	Curruca rubicunda
		<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Soterillo picudo
	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson
		<i>Myadestes ralloides</i>	Solitario andino
		<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla ollera
		<i>Turdus leucomelas</i>	Mirla ventriblanca
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte
		<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	Tángara multicolor
	Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde
		<i>Coereba flaveola</i>	Mielero común
		<i>Dacnis cayana</i>	Mielero turques, dacnis azul
		<i>Dacnis lineata</i>	Dacnis carinegra
		<i>Hemithraupis guira</i>	Pintasilgo de buche negro
		<i>Iridosornis porphyrocephalus</i>	Musguerito gargantilla
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Asoma terciopelo
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Sangretero lomo de fuego
		<i>Saltator atripennis</i>	Saltador alinegro
		<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador grisáceo
		<i>Saltator maximus</i>	Saltador oliva
		<i>Saltator striatipectus</i>	Saltador rayado
		<i>Sicalis flaveola</i>	Sicalis coronado
		<i>Sicalis luteola</i>	Chirigüe sabanero
		<i>Sporophila funerea</i>	Semillero de pico grueso
		<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero ladrillo
		<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero ventriamarillo
		<i>Tachyphonus delatrii</i>	Tangara de Delattre
		<i>Tachyphonus rufus</i>	Parlotero malcasado
		<i>Tangara arthus</i>	Tangara dorada
		<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara real
		<i>Tangara guttata</i>	Tangara goteada
		<i>Tangara gyrola</i>	Tangara lacrada
		<i>Tangara heinei</i>	Tángara capirotada
		<i>Tangara icterocephala</i>	Tángara gargante de plata
		<i>Tangara inornata</i>	Tangara cenicienta

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara labradorides</i>	Tangara verde-plata
		<i>Tangara larvata</i>	Tángara cabecidorada
		<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara rastrojera
		<i>Tersina viridis</i>	Azulejo golondrina
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo
		<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero
		<i>Tiaris olivaceus</i>	Viudita
		<i>Volatinia jacarina</i>	Mochuelo
	Emberizidae	<i>Arremon aurantirostris</i>	Pinzón Pico de Oro
		<i>Atlapetes albinucha</i>	Atlapetes gorgiamarillo
		<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Montero ojiblanco
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón común
	Cardinalidae	<i>Habia gutturalis</i>	Habia ahumada
		<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Candeli tricolor
		<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja
	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Arañero cabecirrufo
		<i>Basileuterus tristriatus</i>	Arañero cabecilistado
		<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita del Canadá
		<i>Geothlypis philadelphia</i>	Chipe cabecigris
		<i>Myioborus miniatus</i>	Candelita gargantipizarra
		<i>Myiothlypis coronata</i>	Arañero coronado
		<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	Arañero ribereño
		<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero
		<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita cabecidorada
		<i>Setophaga castanea</i>	Reinita castaña
		<i>Setophaga fusca</i>	Reinita naranja
		<i>Setophaga petechia</i>	Reinita de manglar
		<i>Setophaga pitiayumi</i>	Parula pitiayumí
		<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita de Tennessee
	Icteridae	<i>Cacicus uropygialis</i>	Cacique subtropical
		<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	Chango colombiano
		<i>Icterus chrysater</i>	Turpial
		<i>Icterus mesomelas</i>	Turpial de cola amarilla
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón parásito
		<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola común
		<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola
	Icteridae	<i>Psarocolius wagleri</i>	Oropéndola de Wagler
		<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordo negro

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia cyanocephala</i>	Tangará cabeza celeste
		<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia gorgiamarilla
		<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia común
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero aliblanco
		<i>Spinus xanthogastrus</i>	Lúgano iberoamericano de vientre amarillo
	Incertae cedis	<i>Mitrospingus cassinii</i>	Maraquera carisucia

Fuente: Información secundaria de la zona

Anfibios

El grupo de anfibios está conformado por las ranas, salamandras y caecilias; estos tienen una amplia distribución en el mundo, pero presentan mayor diversidad hacia la zona tropical, donde se presentan gran variedad de condiciones de hábitat y a las que se adaptan especializándose en cada zona, lo que genera tasas altas de endemismo en este grupo. Además de lo anterior, las especies de anfibios presentan una alta sensibilidad a los cambios medioambientales, debido a las condiciones particulares de su fisiología, lo que los hace más vulnerable que otros grupos de vertebrados a los cambios en el hábitat. Por lo anterior, todas las intervenciones de los humanos, tiene un marcado impacto negativo sobre los anfibios (Houlahan et al., 2000).

En cuanto a su comportamiento reproductivo, estos son variados y específicos, y en la mayoría de los casos se encuentran estrechamente relacionados con los nichos que ocupa cada especie, siendo esta una de las principales causas de su fragilidad y vulnerabilidad (Lynch y Renjifo, 2001). Estas particularidades hacen que los anfibios sean especies bioindicadoras muy importantes, por lo que la caracterización que se haga de este grupo de animales, es sumamente importante para identificar presiones en general a sus hábitats y generar estrategias que permitan manejar estas amenaza.

En el DRMI Sistema Viaho Guayabal se reportan 36 especies de anfibios, clasificados en 2 órdenes y 9 familias. A continuación se presenta el listado de las especies de anfibios:

Tabla 26. Listado de Anfibios del DRMI Sistema Viaho Guayabal

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Bufonidae	<i>Rhaebo haematiticus</i>	Sapito
		<i>Rhinella macrorhina</i>	Sapo narizón
		<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapito
		<i>Rhinella marina</i>	Sapo común
		<i>Rhinella rostrata</i>	Sapo con pico de mesopotamia

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella sternosignata</i>	Sapo con cruz
	Centrolenidae	<i>Espadarana prosoblepon</i>	Rana cristal
		<i>Nymphargus rosada</i>	Rana cristal rosada
		<i>Rulyrana susatamai</i>	Rana cristal
	Craugastoridae	<i>Craugastor raniformis</i>	Rana de Robber
		<i>Pristimantis gaigei</i>	Rana de lluvia
		<i>Pristimantis lemur</i>	Rana picuda
		<i>Pristimantis penelopus</i>	Rana de lluvia
		<i>Pristimantis permixtus</i>	Rana de muslos naranja
		<i>Pristimantis taeniatus</i>	Rana de bandas de Robber
		<i>Pristimantis viejas</i>	Rana de lluvia
	Dendrobatidae	<i>Andinobates opisthomelas</i>	Rana venenosa andina
		<i>Colostethus fraterdanieli</i>	Rana de Santa Rita
		<i>Colostethus pratti</i>	Rana de Pratt
		<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana venenosa de rayas amarillas
		<i>Rheobates pseudopalmatus</i>	Rana
	Hylidae	<i>Dendropsophus bogerti</i>	Rana de charca
		<i>Dendropsophus columbianus</i>	Rana arborícola de Boettger
		<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Ranita mísera
		<i>Hyloscirtus palmeri</i>	Rana palmera
		<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana arborícola de ojos esmeralda
		<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana platanera
		<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada
		<i>Smilisca phaeota</i>	Rana arborícola de la nueva granada
		<i>Trachycephalus venulosus</i>	Rana lechera común
	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa venusta</i>	Rana
	Leiuperidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana túngara
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana americana de labios blancos
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana silbadora
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa ramosi</i>	Salamandra manchada

Fuente: Información secundaria de la zona

Reptiles

El grupo de reptiles está compuesto por amphisbaénidos, tortugas, cocodrilianos y caimanes, saurios y serpientes. Colombia tiene una gran diversidad de especies, ocupando el tercer puesto a nivel mundial. Los reptiles se caracterizan por adaptarse a gran variedad de hábitats, dadas sus diferentes formas de vida y su historia natural particular, por lo que su estudio y conocimiento es limitado.

Al igual que los anfibios, presentan particularidades fisiológicas que los hacen sensibles a los cambios en el medio, por lo cual también son considerados bioindicadores, además de ser vitales en las cadenas tróficas de los ecosistemas que habitan.

Los reptiles sufren de diversas presiones por la pérdida de hábitat, además que son cazados por concepciones y aversiones culturales (Tolson y Henderson, 2006). Adicionalmente algunos reptiles son susceptibles a la sobreexplotación por el consumo de su carne y huevo. Particularmente en el DMRI Sistema Viaho Guayabal, se presentan todas estas condiciones de aversión y repudio cultural, principalmente hacia las serpientes, por lo que aún se requieren de mayores esfuerzos educativos para cambiar esta concepción, este plan de manejo va enfocado también hacia ese objetivo.

A continuación se presenta el listado de reptiles presentes en el DRMI.

Tabla 27. Listado de Reptiles del DRMI Sistema Viaho Guayabal

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	lagarto gusano moteado
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa
	Colubridae	<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral de doble banda
		<i>Erythrolamprus mimus</i>	Falsa coral
		<i>Imantodes cenchoa</i>	culebra-cordelilla chata
		<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Ranera
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Culebra perico verde
		<i>Mastigodryas pulchiceps</i>	Corredora tropical de Cope
		<i>Oxyrhopus petolarius</i>	culebra encendida de Cálico
		<i>Spilotes pullatus</i>	Toche voladora
	Corytophanidae	<i>Basiliscus galeritus</i>	Basilisco
		<i>Corytophanes cristatus</i>	Iguana de casco
	Dactyolidae	<i>Anolis anoriensis</i>	Lagartija
		<i>Anolis gemmosus</i>	Camaleón Sudamericano Gema del Subtrópico

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Squamata	Dactyolidae	<i>Anolis mariarum</i>	Anolis manchado
		<i>Anolis tropidogaster</i>	Lagartija
		<i>Anolis vittigerus</i>	Lagartija
	Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus vertebralis</i>	Lagartija minadora subtropical
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Geko cabeza amarilla
	Teiidae	<i>Holcosus festivus</i>	Tiro
	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Serpiente terciopelo

Fuente: Información secundaria de la zona

Peces

A pesar de que los peces es el grupo más diverso dentro de los vertebrados, se tiene muy poca información de este grupo, específicamente en la zona andina que es donde se plantea el mayor índice de endemismo del país, dado que en general, a medida que se aumenta en la altitud sobre el nivel del mar, se reduce en número de especies y sus adaptaciones cada vez son más particulares; esta condición de disminución de la diversidad, se da en respuesta a condiciones de hábitat, temperatura del agua, pendiente, velocidad del agua y a la estructura física del cauce (Jiménez-Segura et al., 2014).

La mayoría de estudios que se están adelantando en los ríos y quebrada andinos, están siendo realizados por consultoras ambientales con fines de ejecutar Estudios de Impacto Ambiental para desarrollar algún proyecto de desarrollo. Sin embargo, el estudio de este grupo debe ser primordial, no solo para el sector académico sino también para el sector público, puesto que estos animales son elementos importantísimos de los ecosistemas acuáticos en relación con las cadenas tróficas y sus funciones ecológicas, lo que proporcionaría información sobre la integridad biótica de los sistemas loticos en función de dichas características.

Específicamente en el DRMI Sistema Viaho Guayabal solo se reportan 2 especies, producto de los Estudios de Impacto Ambiental de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas que se han realizado en la zona. Estas especies se agrupan en la familia Astroblepidae del orden Siluriformes, y son: *Astroblepus homodon* y *Astroblepus unifasciatus*, ambas especies endémicas del país y catalogadas como de preocupación menor (LC), según la IUCN.

Especies de fauna endémicas

A continuación se muestran los listados de especies endémicas o con distribución restringida a Colombia, este conocimiento es determinante en la toma de decisiones, ya que con este insumo pueden plantearse diversas estrategias para su conservación. En EL DRMI se presentan 30 especies endémicas (4 mamíferos, 7 anfibios, 2 reptiles, 2 peces y 10 aves), 3 especies endémicas de interés *Amazilia amabilis*, *Chalybura urochrysis* y *Phaethornis anthophilus*, además de 16 especies de aves Casi Endémicas (Tabla 28).

Tabla 28. Especies de fauna endémicas del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Clase	Especie	Nombre común	Observación
MAMMALIA	<i>Handleyomys intectus</i>	Ratón de Handley	E
	<i>Nectomys magdalenae</i>	Nectomys del magdalena	E
	<i>Proechimys magdalenae</i>	Rata espinosa del Magdalena	E
	<i>Saguinus leucopus</i>	Tití gris	E
AVE	<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca Colombiana	E
	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Perdiz Colorada	E
	<i>Amazilia amabilis</i>	Colibrí pechiazul	EI
	<i>Chalybura urochrysis</i>	Colibrí Colibroncíneo	EI
	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Esmeralda Occidental	CE(E)
	<i>Haplophaedia aureliae</i>	Helechero común	CE(E,P)
	<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño Carinegro	EI
	<i>Capito hypoleucus</i>	Torito Capiblanco	E
	<i>Melanerpes pulcher</i>	Carpintero Bello	E
	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de Anteojos	CE(V,P)
	<i>Clytoctantes alixii</i>	Batará piquicurvo	CE
	<i>Myrmotherula pacifica</i>	Hormiguerito del Pacífico	CE(P,E)
	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará Carcajada	CE(V)
	<i>Grallaria rufocinerea</i>	Tororoi bicolor	CE
	<i>Myiornis atricapillus</i>	Tirano pigmeo	CE
	<i>Hylophilus semibrunneus</i>	Virreillo de nuca rufa	CE
	<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí Pechiblanco	CE(Cr,V,P)
	<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	Cucarachero ventrinegro	CE(P,Cr)
	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	Tángara multicolor	E
	<i>Iridosornis porphyrocephalus</i>	Musguerito Gargantilla	CE(E)
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Asoma Terciopelo	CE(V,P)
	<i>Saltator atripennis</i>	Saltator Alinegro	CE(E)
	<i>Tangara labradorides</i>	Tangara Verde-Plata	CE(E,PE)
	<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara Rastrojera	CE(E)
	<i>Habia gutturalis</i>	Habia Ahumada	E
	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	Chango Colombiano	E

Clase	Especie	Nombre común	Observación
AMPHIBIA	<i>Rhinella macrorhina</i>	Sapo narizón	E
	<i>Rhinella rostrata</i>	Sapo con pico de mesopotamia	E
	<i>Nymphargus rosada</i>	Rana cristal rosada	E
	<i>Rulyrana susatamai</i>	Rana Cristal	E
	<i>Pristimantis lemur</i>	Rana Picuda	E
	<i>Pristimantis penelopus</i>	Rana de lluvia	E
	<i>Pristimantis permixtus</i>	Rana De Muslos Naranja	E
	<i>Pristimantis viejas</i>	Rana de lluvia	E
	<i>Andinobates opisthomelas</i>	Rana venenosa andina	E
	<i>Colostethus fraterdanieli</i>	Rana de Santa Rita	E
	<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana venenosa de rayas amarillas	E
	<i>Rheobates pseudopalmatus</i>	Rana	E
	<i>Dendropsophus bogerti</i>	Rana de charca	E
	<i>Dendropsophus columbianus</i>	Rana arborícola de Boettger	E
	<i>Bolitoglossa ramosi</i>	Salamandra Manchada	E
REPTILIA	<i>Anolis anoriensis</i>	Lagartija	E
	<i>Anolis mariarum</i>	Anolis manchado	E
PECES	<i>Astroblepus homodon</i>		E
	<i>Astroblepus unifasciatus</i>		E

Fuente: Información secundaria de la zona.

Especies amenazadas

Por otro lado, se reportan algunas especies en diferentes categorías de amenaza según la IUCN (International Union for Conservation of Nature), estas categorías se refieren al estado de conservación global de la especie según las categorías de la Lista Roja del 2015 de la IUCN, siendo LC: Preocupación Menor, NT: Casi Amenazado, VU: Vulnerable, EN: En peligro y CR: En peligro Crítico.

En la categoría LC o de preocupación menor se reportan 61 mamíferos, 26 anfibios, 5 reptiles y 61 aves. En las demás categorías (de mayor importancia para la conservación), se encuentran 35 especies de fauna y 5 especies con Datos Deficientes. También se adjunta la información sobre la categoría de amenaza de algunas especies para Colombia, según la Resolución 192/2014 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), donde se registran 12 especies con alguna categoría de amenaza (Tabla 29).

Tabla 29. Especies de fauna amenazadas del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Clase	Especie	Nombre común	Categoría de amenaza IUCN	RES. 192/2014 MADS
MAMMALIA	<i>Cabassous centralis</i>	Cole trapo, Gurre	DD	-
	<i>Nectomys magdalenae</i>	Nectomys del magdalena	DD	-
	<i>Dinomys branickii</i>	Guagua pacarana	VU	VU
	<i>Proechimys magdalenae</i>	Rata espinosa del Magdalena	DD	-
	<i>Aotus lemurinus</i>	Mono nocturno	VU	VU
	<i>Lagothrix lagotricha</i>	Mono Churuco	VU	VU
	<i>Saguinus leucopus</i>	Tití gris	EN	VU
	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	VU	VU
	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	NT	-
	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutría de río	NT	VU
	<i>Bassaricyon neblina</i>	Olinguito	NT	-
	<i>Nasua olivacea</i>	Cusumbo andino	NT	-
	<i>Platyrrhinus umbratus</i>	Murciélago de hocico ancho	DD	-
	<i>Vampyrus spectrum</i>	Murciélago espectral	NT	-
	<i>Mazama rufina</i>	Venao	VU	-
	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí	VU	-
	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta	VU	CR
AVE	<i>Aburria aburri</i>	Pava negra	NT	-
	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Perdiz Colorada	NT	-
	<i>Capito hypoleucus</i>	Torito Capiblanco	VU	EN
	<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucán de pico acanalado	VU	-
	<i>Ara militaris</i>	guacamayo militar	VU	VU
	<i>Pyrilia pyrilia</i>	cotorra cariamarilla	NT	-
	<i>Clytoctantes alixii</i>	batará piquicurvo	EN	EN
	<i>Sipia palliata</i>	hormiguero de Magdalena	NT	-
	<i>Grallaria rufocinerea</i>	Tororoi bicolor	VU	VU
	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	Tángara multicolor	VU	-
	<i>Iridosornis porphyrocephalus</i>	Musguerito Gargantilla	NT	-
	<i>Habia gutturalis</i>	Habia Ahumada	NT	-
	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	Chango Colombiano	VU	VU
AMPHIBIA	<i>Rhinella macrorhina</i>	Sapo narizón	EN	-
	<i>Rhinella rostrata</i>	Sapo con pico de mesopotamia	CR	-
	<i>Rhinella sternosignata</i>	Sapo con cruz	NT	-
	<i>Nymphargus rosada</i>	Rana cristal rosada	VU	-

Clase	Especie	Nombre común	Categoría de amenaza IUCN	RES. 192/2014 MADS
AMPHIBIA	<i>Rulyrana susatamai</i>	Rana Cristal	VU	-
	<i>Pristimantis lemur</i>	Rana Picuda	EN	-
	<i>Pristimantis penelopus</i>	Rana de Iluvia	VU	-
	<i>Andinobates opisthomelas</i>	Rana venenosa andina	VU	-
	<i>Colostethus fraterdanieli</i>	Rana de Santa Rita	NT	-
	<i>Rheobates pseudopalmatus</i>	Rana	DD	-

Fuente: Información secundaria de la zona.

Especies catalogadas en CITES

Finalmente, se reportan 51 especies catalogadas en algún apéndice CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (Tabla 30). CITES tiene como propósito, asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres, no amenace su supervivencia en su medio natural; así, agrupa las especies en Apéndices, según la amenaza a la que se encuentre sometida por el comercio internacional: Apéndice I: incluye especies amenazadas de extinción. El comercio de individuos de estas especies, se permite solamente en circunstancias excepcionales. Apéndice II: incluye las especies que no necesariamente están amenazadas de extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Apéndice III: contiene las especies que están protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras partes de la CITES ayuda para controlar su comercio.

Tabla 30. Especies de fauna catalogadas en el CITES del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Clase	Especie	Nombre común	CITES
MAMMALIA	<i>Cabassous centralis</i>	Cole trapo, Gurre	III
	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos	III
	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	III
	<i>Cuniculus paca</i>	Guagua	III
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	III
	<i>Aotus lemurinus</i>	Mono nocturno	II
	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador	II
	<i>Lagothrix lagotricha</i>	Mono Churuco	II
	<i>Saguinus leucopus</i>	Tití gris	I
	<i>Cebus albifrons</i>	Mono caribloco	II
	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro de monte	II
	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	I
	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	I

Clase	Especie	Nombre común	CITES
MAMMALIA	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	I
	<i>Eira barbara</i>	Tayra	III
	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutría de río	I
	<i>Bassaricyon gabbii</i>	Olinguito	III
	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	III
	<i>Pecari tajacu</i>	Saino	II
AVES	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	milano picogarfo	I/II
	<i>Ictinia mississippiensis</i>	elanio del Misisipi	II
	<i>Amazilia amabilis</i>	Colibrí pechiazul	II
	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufo	II
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Picaflor de garganta negra	II
	<i>Chalybura urochrysa</i>	Colibrí Colibroncíneo	II
	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Esmeralda coliazul	II
	<i>Doryfera ludovicae</i>	Pico de Lanza Frentiverde	II
	<i>Eutoxeres aquila</i>	Pico de Hoz Común	II
	<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí Collarejo	II
	<i>Glaucis hirsutus</i>	Colibrí hermitaño	II
	<i>Haplophaedia aureliae</i>	Helechero común	II
	<i>Heliodoxa jacula</i>	Colibrí diamante frentiverde	II
	<i>Heliothryx barroti</i>	Hadita Coliblanca	II
	<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño Carinegro	II
	<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño Verde	II
	<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño Colilargo Norteño	II
	<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitaño Gorgiestriado	II
	<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>	Ermitaño Leonado	II
	<i>Schistes geoffroyi</i>	colibrí picocuña	II
	<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa Coronada	II
	<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucán de pico acanalado	II
	<i>Falco rufigularis</i>	halcón murcielaguero	II
	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	II
	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	II
	<i>Ara militaris</i>	guacamayo militar	I
	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito Bronceado	II
	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de Antejos	II
AMPHIBIA	<i>Andinobates opisthomelas</i>	Rana venenosa andina	II
	<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana venenosa de rayas amarillas	II
REPTILIA	<i>Boa constrictor</i>	Boa	I/II
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	II

Fuente: Información secundaria de la zona.

2.3.2 Flora

Con base en la información mencionada se construyó la base de datos para los reportes de flora de la zona, este listado se evidencia a continuación:

Tabla 31. Especies de flora presentes en el DRMI Sistema Viaho Guayabal

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Quiebrabarrigo, nacedero
Actinidiaceae	<i>Saurauia cuatrecasasiana</i>	Dulumoco
Adoxaceae	<i>Viburnum anabaptista</i>	Chuque Colorado
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Yucatán
	<i>Beta vulgaris</i>	Acelga
Anacardiaceae	<i>Mauria ferruginea</i>	Chochito
	<i>Toxicodendron striatum</i>	Manzanillo
Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i>	Anís verde
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sp.</i>	Lechero
Araliaceae	<i>Oreopanax confusus</i>	Pumamaqui
	<i>Schefflera morototoni</i>	
	<i>Schefflera sp</i>	Pategallina
Arecaceae	<i>Socratea sp.</i>	Palma macana
	<i>Euterpe precatoria</i>	Palmicho
Asteraceae	<i>Eupatorium popayanensis</i>	Chilco
	<i>Polymnia pyramidalis</i>	Arboloco
	<i>Verbesina arborea</i>	Camargo
	<i>Ageratum conyzoides</i>	Tulipán
	<i>Bidens alba</i>	Romerillo blanco
	<i>Mikania banisteriae</i>	
Bombacaceae	<i>Spirotheca rhodostyla</i>	Camargo (Tabaquero)
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Ceiba Bruja
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	Quiche
Chrysobalanaceae	<i>Couepia platycalyx</i>	Silbo silbo
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys colombiana</i>	Chiriguaco
	<i>Clusia multiflora</i>	
	<i>Clusia pallida</i>	Clusia
	<i>Clusia triflora</i>	Cucharo
	<i>Clusia hydrogera</i>	Gaque Monedero
	<i>Clusia alata</i>	Gaque
Cordiaceae	<i>Varronia acuta</i>	Chagualo
	<i>Varronia cylindrostachya</i>	Guásimo
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Chilco
	<i>Weinmannia balbisiana</i>	Encenillo
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Encenillo 2
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Pino ciprés
	<i>Cyathea caracasana</i>	Sarro
	<i>Cyathea meridensis</i>	Helecho macho
		Helecho Zarro

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia sessiliflora</i>	
Ericaceae	<i>Befaria aestuans</i>	Carbonero
	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte
Euphorbiaceae	<i>Alchornea verticillata</i>	Escobo
	<i>Croton mutisianus</i>	Drago
	<i>Manihot esculenta</i>	
	<i>Alchornea grandiflora</i>	Algodoncillo
	<i>Alchornea verticillata</i>	Palo bobo
	<i>Sapium stylare</i>	Peñique
	<i>Croton magdalenensis</i>	Drago
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i>	
	<i>Dalea coerulea</i>	
	<i>Erythrina edulis</i>	
	<i>Lupinus bogotensis</i>	
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	
	<i>Inga ornata</i>	Guamo
	<i>Inga nobilis</i>	Guamo Blanco
	<i>Dussia sp.</i>	Chocho de montaña
	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i>	
Goupiaceae	<i>Goupia glabra</i>	Hueso
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Punta de lanza
	<i>Vismia guianensis</i>	Punta de lanza
	<i>Vismia laxiflora</i>	
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal
Lacistemataceae	<i>Lozania mutisiana</i>	
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	
	<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tabaquillo
Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i>	Comino
	<i>Persea americana</i>	Aguacate
	<i>Persea subcordata</i>	Aguacaton
	<i>Nectandra lineatifolia</i>	Laurel amarillo
	<i>Pleurothyrium sp.</i>	Laurel (Hoja Ancha)
	<i>Persea mutisii</i>	Laurel aguacatillo (H. ancha)
	<i>Beilschmiedia latifolia</i>	Aguacatillo
Lecythidaceae	<i>Eschweilera antioquensis</i>	Cocuelo
Loranthaceae	<i>Oryctanthus spicatus</i>	
Magnoliaceae	<i>Magnolia coronata</i>	Magnolio de monte
Malvaceae	<i>Spirotheca rosea</i>	
	<i>Wercklea ferox</i>	
	<i>Luehea sp.</i>	Guacimo colorado
Melastomataceae	<i>Clidemia ciliata</i>	
	<i>Meriania nobilis</i>	Amarrabollo
	<i>Miconia ciliata</i>	Cole Hierro 2
	<i>Miconia lehmannii</i>	
	<i>Miconia minutiflora</i>	Niguito

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Familia	Nombre Científico	Nombre común
Melastomataceae	<i>Miconia quinquenervia</i>	Mortiño blanco
	<i>Miconia rubiginosa</i>	Tuno (Cola de Hierro)
	<i>Miconia sp.</i>	Tuno Niguito
	<i>Miconia theizans</i>	Ningüito
	<i>Tibouchina lepidota</i>	Sietecueros
	<i>Tibouchina urvilleana</i>	
Meliaceae	<i>Ruagea pubescens</i>	
	<i>Ruagea sp.</i>	Guarea
	<i>Guarea kunthiana</i>	
Mimosaceae	<i>Acacia sp</i>	Leñero
Moraceae	<i>Morus alba</i>	
	<i>Ficus sp.</i>	Higuito
	<i>Trophis caucana</i>	Lechero 2
Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp.</i>	Arrayan
	<i>Myrcia popayanensis</i>	Arrayán
	<i>Eucalyptus sp</i>	Eucalipto
Orchidiaceae	<i>Lephantes sp</i>	Orquídea
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Trompeto
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma oblonga</i>	Mosquero
	<i>Hieronyma sp.</i>	Coralito
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino
Piperaceae	<i>Piper calceolarium</i>	
	<i>Piper cabellense</i>	Cordoncillo Grande
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua
	<i>Bambusa guadua</i>	Guadua
	<i>Cymbopogon citratus</i>	
Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Pino romerón
	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Pino Colombiano
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Espadero
	<i>Myrsine pellucidopunctata</i>	Pellucido
Proteaceae	<i>Panopsis yolombo</i>	Yolombo
	<i>Roupala glabriflora</i>	Carne fiambre
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina
	<i>Cinchona sp.</i>	Oreja de mula
	<i>Faramea sp.</i>	Arenillo
	<i>Guettarda crispiflora</i>	Motefrio
	<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	Azuceno
	<i>Palicourea angustifolia</i>	
	<i>Palicourea lyristipula</i>	
	<i>Palicourea sp.</i>	Cafesito
	<i>Psichotrya sp</i>	
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce
Santalaceae	<i>Phoradendron englerianum</i>	
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	Tres hojas
	<i>Cupania cinerea</i>	Gavilan
Saxifragaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	Chilco colorado

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	
	<i>Siparuna guianensis</i>	
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	
	<i>Nicotiana tabacum</i>	
	<i>Solanum tuberosum</i>	
	<i>Solanum sp.</i>	Cocubo
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	
Tiliaceae	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Balso panelero
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Yarumo
	<i>Cecropia telealba</i>	Yarumo blanco
	<i>Urea baccifera</i>	Pringamosa
	<i>Boehmeria nivea</i>	
	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo
	<i>Coussapoa sp.</i>	Cirpo
Verbenaceae	<i>Lippia schlimii</i>	
Winteraceae	<i>Drymis granadensis</i>	Canelo de páramo
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	

Fuente: Información secundaria de la zona.

Especies de flora amenazadas

A continuación se presentan las especies que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de amenaza según la IUCN. Estas categorías se refieren al estado de conservación global de la especie según las categorías de la Lista Roja del 2015 de la IUCN, siendo LC: Preocupación Menor, NT: Casi Amenazado, VU: Vulnerable, EN: En peligro y CR: En peligro Crítico.

En la categoría LC o de preocupación menor se reportan 22 especies. En las demás categorías (de mayor importancia para la conservación), se encuentran 9 especies (Tabla 32).

Tabla 32. Especies de flora amenazadas en el DRMI Sistema Viaho Guayabal

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Categoría IUCN
Chrysobalanaceae	<i>Couepia platycalyx</i>		EN
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	Uvito de monte	NT
Fabaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	VU
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	EN
Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i>	Comino	CR
Magnoliaceae	<i>Magnolia coronata</i>	Magnolio de monte	CR
Melastomataceae	<i>Miconia quinquenervia</i>	Mortiño blanco	VU
Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Pino romerón	NT
	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Pino Colombiano	VU

Fuente: IUCN, 2017

De igual forma se reportan las especies vedadas a nivel regional y nacional para el DMRI, en la siguiente tabla:

Tabla 33. Especies de flora vedadas a nivel regional o nacional

Famillia	Nombre Científico	Nombre común	Veda regional
Cunoniaceae	<i>Weinmannia balbisiana</i>	Encenillo 2	Vedada: EN, Acuerdo 207 de 2008 de Cornare.
Fabaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	Vedada: VU, Acuerdo 207 de 2008 de Cornare. Libro rojo de especies maderables de Colombia. Resolución 192 del 14 de febrero de 2014 del MinAmbiente.
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	Vedada: CR, Acuerdo 207 de 2008 de Cornare. EN, Libro Rojo de plantas de Colombia, volumen 4 especies maderables amenazadas.
Lauraceae	<i>Aniba perutilis</i>	Comino	Vedada: CR, Libro Rojo de plantas de Colombia, volumen 4 especies maderables amenazadas. Acuerdo 207 de 2008 de Cornare. Acuerdo 262 de 2011 de Cornare (solo se permite su aprovechamiento si el IVI es mayor que 3).
Lecythidaceae	<i>Eschweilera antioquiensis</i>	Cocuelo	Vedada: CR, Acuerdo 207 de 2008 de Cornare. Acuerdo 262 de 2011 de Cornare.
Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Pino romerón	Casi amenazada (NT) Libro Rojo de plantas de Colombia, volumen 4 especies maderables amenazadas
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Pino Colombiano	Vedada: VU, Resolución 192 del 14 de febrero de 2014 del MinAmbiente.
Proteaceae	<i>Panopsis yolombo</i>	Yolombo	Vedada: EN, Acuerdo 207 de 2008 de Cornare.
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	Tres hojas	Vedada: VU, Acuerdo 207 de 2008 de Cornare.

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

3. CARACTERIZACIÓN SOCIAL

En este aspecto se presenta la caracterización socioeconómica de la población que habita en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho- Guayabal, el cual está ubicado en los municipios de Cocorná veredas: Buenos Aires, El Viadal, El Viaho, La Milagrosa, La Chonta, La Trinidad, Los Potreros, Media Cuesta, San Juan; El Carmen de Vibora, veredas: Aldana, Betania, Boquerón, Guarínó, La Chapa, La Esperanza, San Lorenzo, Rivera, Viboral; El Santuario en las veredas Aldana y San Eusebio y en pequeñas porciones territoriales (debido a un desajuste en la cartografía) de las veredas: Alto del Pomar, Campo Alegre, Guadualito, San Matías, La Trinidad, El Morro, Morritos, El Socorro, las Palmas y Valle de María; por lo mencionado del municipio de El Santuario, la caracterización social para este municipio solo se basó en la información de las veredas Aldana y San Eusebio.

Esta caracterización se construye a partir de revisión, recolección y análisis de información secundaria de aspectos de dinámica poblacional, condiciones de vida de las variables de vivienda, aguas y saneamiento básico, servicios públicos comunicación, educación, salud y transporte.

3.1 Ocupación del territorio

El proceso de ocupación de este territorio, exige recordar el pasado, el poblamiento de la región, partiendo de los “procesos de interacción del Valle del Río de la Magdalena y la Cuenca del Río Cauca con la Cordillera Central Colombiana hacia el siglo XVI (Calle, 2013),” con el asentamiento de pueblos indígenas, estancias agrícolas y entables mineros. Adicionalmente, implica reconocer que en el Oriente Antioqueño se llevó a cabo la partición política y eclesiástica en el siglo XVII y se vivieron las tensiones por establecer un centro de poder político en el siglo XIX, en una alternación del centro de poder entre Marinilla y Rionegro; anexamente, la región fue destino y origen de una parte del proceso de colonización Antioqueña entre el siglo XVIII y el Siglo XX (Calle, 2013).

La historia de ocupación del territorio inicia con la colonización por parte de indígenas de la familia Tahamíes, anterior a lo que fue la conquista de Cocorná por el capitán Francisco Nulez Pedrosa cerca del año 1555; sin embargo, la historia del municipio de Cocorná, donde se encuentra la mayor proporción del área protegida, inicia en el año 1760 después de la existencia de los municipio de Marinilla y El Santuario (Municipio de Cocorná, 2015), y con la construcción de viviendas en lo que hoy es el casco urbano del municipio.

En el siglo XX y para la época de los años cincuenta hubo una expulsión de los liberales de la región por razones de la tradición católica y su dependencia desde la colonización.

Esta expulsión dio inicio a altercados entre las comunidades y enfrentamientos que causaron asesinatos y otros actos de violencia, por lo que la población se desplazó. Para los años sesenta, cuando se tranquilizaron estos enfrentamientos, regresaron campesinos y sus tierras tenían otros dueños, lo que causó que estos se asentaran al interior de las montañas. Ya para los años 70 y 80 la región del oriente antioqueño comenzó a tener relevancia por la construcción de importantes obras de infraestructura vial y energética, posibilitando la integración de la región a la economía departamental, nacional y global.

A finales de los años 90, las acciones violentas se han descrito y visibilizado por la barbarie a la que se sometió a la población del oriente antioqueño y en especial a la región de la cuenca del río Samaná Norte, esta fue *“La década del ingreso al contexto nacional por el escalonamiento del conflicto y la crisis humanitaria, en la primera mitad, se da el incremento de acciones armadas por parte de las guerrillas de Las Farc con los Frentes 47 – 9, y el ELN con los frentes Carlos Alirio Buitrago y Bernardo López Arroyabe, con tomas a los pueblos, atentados a torres eléctricas y control de la autopista Medellín Bogotá. En la segunda mitad de los años noventa, se inicia la “Disputa Territorial”, la llegada de los paramilitares con el Bloque Metro y el José Luis Zuluaga del Magdalena Medio, con masacres, asesinatos selectivos y desplazamientos masivos, condujo a devastar pueblos enteros, rompieron el tejido social y económico dejando centenares de víctimas”* (Verdad Abierta, 2014).

En la figura 20 se puede observar cómo se presentó el proceso de desplazamiento que se originó a finales de los años 90 y principios del 2000, conflicto que se agudizó aún más entre los años 2000 y 2004. En el gráfico también es posible evidenciar que el municipio de Cocorná fue el que más desplazados generó en la época, en comparación con El Santuario y EL Carmen de Viboral, alcanzando un total de 7806 personas desplazadas, la cifra más alta para el municipio y entre los tres mencionados. Entre los testimonios de la población asentada en estos municipios, se menciona constantemente que el conflicto generó además del abandono de tierras y la reducción en la producción de alimentos en los sitios de desplazamiento, también ocasionó problemas sociales en los lugares de recepción de desplazados como el aumento de personas en condición de calle, prostitución, consumo de sustancias psicoactivas, robo, amenazas y violaciones a las mujeres campesina, entre otras (Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017).

Sin embargo, algunas familias no se desplazaron y resistieron en el territorio sufriendo las agresiones y viendo sus territorios minados. Los predios abandonados fueron utilizados para la siembra de coca y fueron dominados y controlados por grupos al margen de la ley. Después de estos procesos de violencia en la región y de las entregas de los grupos al margen de la ley, la región ha tenido una calma donde las familias retornaron desde el año 2006 aproximadamente y a la fecha.

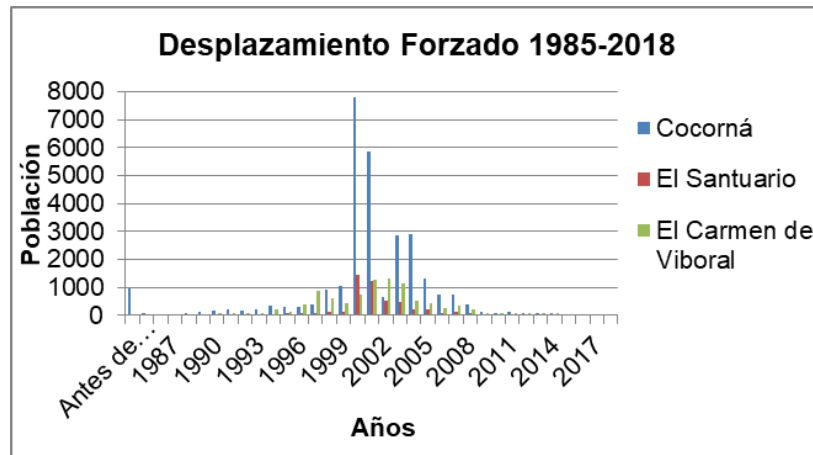


Figura 20. Desplazamiento Forzado en los municipios del DRMI entre 1985-2018
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (Gobierno de Colombia, 2018).

3.2 Demografía

El DRMI Sistema Viaho Guayabal, cuya extensión es de 5.319,89 hectáreas, está compuesto por 30 veredas, de las cuales 10 veredas pertenecen al Municipio de Cocorná correspondiente con el 60,2% del total del área, seguido de 9 veredas del Municipio de El Carmen de Viboral correspondientes con un 31,49% del área del DRMI, y 11 veredas del Municipio de El Santuario cuyo porcentaje es de 8,3% del DRMI, con las veredas San Eusebio y Aldana de este último municipio, como las de mayor extensión e importancia dentro del DRMI, esta información se simplifica en la figura 21.

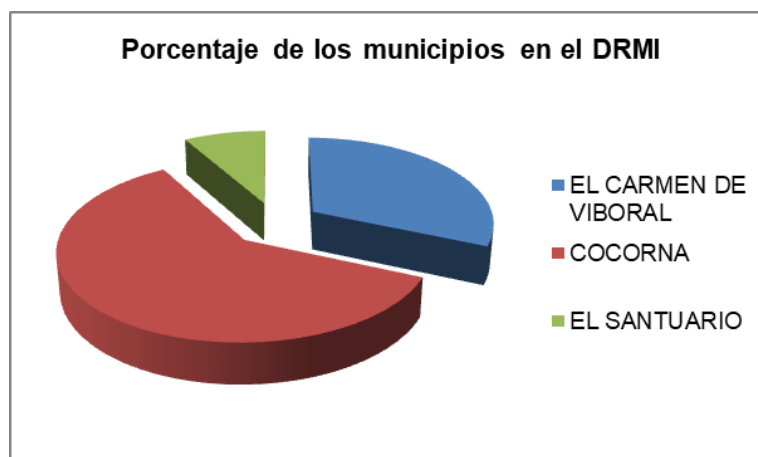


Figura 21. Porcentaje de los municipios dentro del DRMI
Fuente: CORNARE - SIAR, 2012

Los tres municipios del DRMI, y según datos de los Planes de ordenación y Manejo de Cuencas hidrográficas realizadas por el Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (Consortio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017), estudios de CORNARE y planes de desarrollo 2016- 2019 de los tres municipios pertenecientes a este DRMI, se estima que la población está distribuida así:

Tabla 34. Población Urbana, rural y total de cada uno de los municipios en los que se encuentra el DRMI

Municipio	Población Municipal	Población zona rural	Población zona urbana
Cocorná	15.015	10.176	4.839
El Carmen de Viboral	46.166	16.830	29.336
El Santuario	29.812	8.887	20.925

Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017)

Las veredas que componen este DRMI comparten y tienen unas características y/o realidades similares en cuanto a la identidad e intercambio.

En la siguiente figura, se muestra el aproximado de la distribución poblacional de los municipios por grupos etarios, donde se puede observar que la población es joven en su mayoría para los tres municipios, presentándose en mayor proporción en el municipio de El Carmen de Viboral.

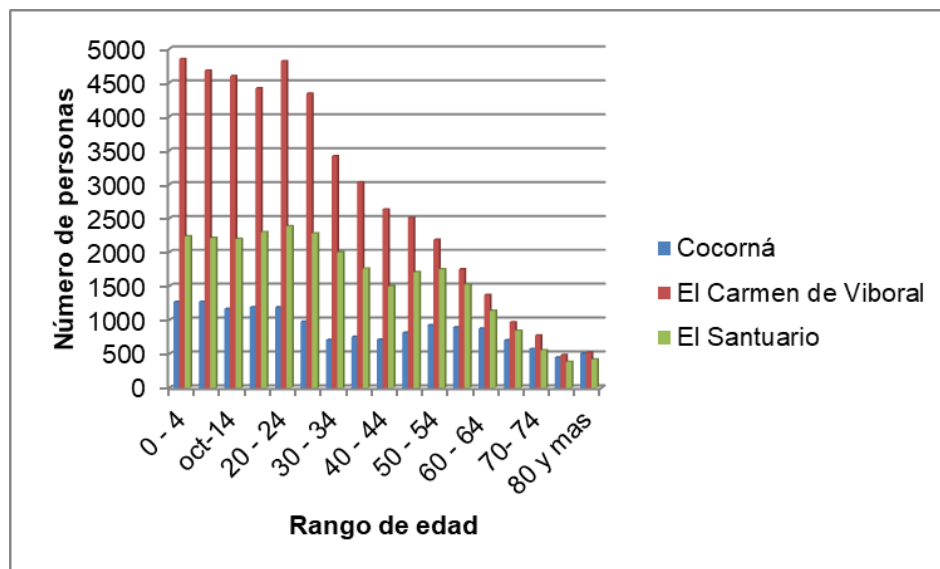


Figura 22. Grupos etarios para cada municipio del DRMI
Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017.

3.2.2 Densidad poblacional

Para determinar la densidad poblacional presente en el DRMI Sistema Viaho Guayabal, se tomó la población existente en relación con la superficie de la totalidad del área del municipio, las tablas y gráficos que a continuación se presentan, permiten visualizar la distribución de la población en el territorio (Tabla 35).

Desagregada la información por las veredas correspondientes a cada uno de los municipios al interior del DRMI, puede establecerse que la densidad poblacional para las veredas dentro del DRMI en relación con el área del municipio de Cocorná es de 33,72hab/km², de 64,23 hab/km² para El Carmen de Viboral y de 89,48 hab/km² para el municipio de EL Santuario.

Tabla 35. Densidad poblacional por Municipio dentro del DRMI

Municipio	Habitantes dentro de las veredas del DRMI	Área total de la vereda		Densidad poblacional
		Ha	Km ²	
Cocorná	2030	6,020.7	60.207	33.72
El Carmen de Viboral	4439	6,911.5	69.115	64.23
El Santuario	2775	3,101.4	31.014	89.48
Total	9244	16,033.59	160.336	187.42

Fuente: Consorcio POMCAS oriente Antioqueño, 2017

En la siguiente tabla se registra el número aproximado de habitantes por vereda y el área de la vereda.

Tabla 36. Número de habitantes por vereda en el DRMI

Municipio	Corregimiento / Vereda	Número de habitantes (aproximado)	Área Total de la vereda (Ha)
Cocorná	San Juan	228	220.28
	La Trinidad	95	449.65
	El Viadal	203	528.02
	Los Potreros	195	848.65
	Las Cruces	476	636.58
	La Milagrosa	163	239.33
	La Chonta	183	203.17
	Media cuesta	218	349.06
	Buenos Aires	68	317.56
	El Viaho	218	2,228.41

Municipio	Corregimiento / Vereda	Número de habitantes (aproximado)	Área Total de la vereda (Ha)
El Carmen de Viboral	Guarinó	19	1,456.83
	San Lorenzo	27	1,565.11
	Aldana	382	577.61
	Rivera	547	579.65
	Boquerón	210	208.66
	La Esperanza	469	880.25
	La Chapa	1604	743.95
	Betania	1117	361.49
	Viboral	558	537.92
El Santuario	Alto del Palmar	122	203.93
	Campo Alegre	80	133.89
	Guadualito	422	124.12
	San Matías La Trinidad	288	40.05
	El Morro	507	458.95
	Aldana	437	400.30
	Morritos	437	319.21
	San Eusebio	106	444.09
	El Socorro	314	167.58
	Las Palmas	121	457.39
	Valle de María	283	351.88
TOTAL		8297	

Fuente: Consorcio POMCAS oriente Antioqueño, 2017

Según la proyección realizada en el Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2014-2032 de CORNARE (CORNARE; 2014), se observa que la población tuvo un aumento significativo después de la época de la violencia donde la población fue víctima de desplazamiento y tiende a aumentar en baja escala.

Tabla 37. Proyección de la población en los municipios del DRMI (2015- 2034)

Municipio	Población total				
	2015	2020	2025	2030	2034
Cocorná	15.579	16.521	17.464	18.407	19.161
Carmen de Viboral	46.751	49.642	52.561	55.472	57.801
El Santuario	27.120	27.359	27.692	27.993	28.234

Fuente: CORNARE, 2014

3.4 Condiciones de vida

En este ítem se incluye información de las variables relacionadas con viviendas, educación, salud, entre otros aspectos; información básica para determinar las condiciones de vida de las personas y sus necesidades básicas, con el fin de tener un acercamiento a las realidades y necesidades socioeconómicas del área y poder establecer lineamientos de manejo que permitan eventualmente, brindar nuevas oportunidades de desarrollo de una forma sostenible.

Un primer análisis se hace desde las necesidades básicas insatisfechas (NBI), metodología que utiliza indicadores simples, si las necesidades básicas de la población se encuentran cubiertas. Se afirma que los grupos que no alcancen un umbral mínimo fijado, son clasificados como pobres. Estos indicadores son: Viviendas inadecuadas, Viviendas con hacinamiento crítico, Viviendas con servicios inadecuados, Viviendas con alta dependencia económica, Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela. Específicamente el departamento de Antioquia ocupa el puesto 8 en índices bajos de necesidades básicas insatisfechas, existiendo para el 2005, un 15.46% de personas en estas condiciones en las cabeceras de los territorios, y un 47.17% en el área rural.

Según los datos proporcionados por el DANE, se afirma que para los municipios que hacen parte del DRMI, Las Necesidades Básicas Insatisfechas se presentan en mayor proporción en la zona rural del municipio de Cocorná (41,92%), seguido de la zona rural de El Santuario (37,075); en cuanto a las cabeceras municipales, se presenta mayor proporción de personas en NBI en Cocorná (21,15%). En cuanto a la proporción de personas en condición de miseria, esta es más alta para la zona rural del municipio de Cocorná (10,84%) seguida de la población rural de El Santuario (10,18%). En General se puede observar que el municipio de El Carmen de Viboral, presenta baja proporción de personas en estas condiciones (Tabla 38).

Tabla 38. Necesidades Basicas Insatisfechas en los municipios del DRMI

Municipio	Cabecera		Rural	
	Personas en NBI (%)	Personas en miseria	Personas en NBI (%)	Personas en miseria
El Carmen de Viboral	9.08	0.23	29.21	6.94
Cocorná	21.15	5.06	41.91	10.84
El Santuario	15.63	1.58	37.07	10.18

Fuente: DANE, 2018.

Por otro lado, también se estimó la vulnerabilidad social de las veredas del DRMI, la cual se calculó a partir de un algoritmo que consiste en la suma del valor de ponderación de

cada una de las variables por un valor asignado a cada uno de los niveles de referencia, estableciendo un valor más bajo a escenarios más favorables y uno más alto a condiciones más críticas de la siguiente manera: bajo, un valor de uno (1); medio, un valor de tres (3); alto, un valor de cinco (5) y crítico, un valor de siete (7). Con variables como: acceso a educación, población con discapacidad, acceso a servicios de salud, acceso a ingresos, estrato socioeconómico de la vivienda y acceso a servicios públicos. Con base en esta ponderación, se consideró que existen veredas dentro del DRMI que presentan vulnerabilidad crítica, alta, media y baja (Tabla 39).

Tabla 39. Vulnerabilidad social en las veredas del DRMI

Municipio/Vereda	Critica	Alto	Medio	Bajo
Cocorná	San Juan, La Milagrosa	El Viadal, Las Cruces, Mediacuesta, El Viaho	La Trinidad, Los Potreros, La Chonta, Buenos Aires	
El Carmen de Viboral		Guarinó, Boquerón,	San Lorenzo, Aldana, La Chapa, Viboral	Rivera, Betania
El Santuario		San Eusebio, Aldana		

Fuente: Consorcio POMCAS oriente Antioqueño, 2017

3.4.1 Vivienda

En el área rural la mayoría de las viviendas son propiedad de los habitantes, un porcentaje muy bajo es arrendada o prestada. El 60% de las viviendas rurales están construidas con madera, bloques/adobes, cemento.

Tabla 40. Viviendas de los municipios en los que se encuentra el DRMI

Municipio	Total de Viviendas	Viviendas Urbanas	Viviendas Rural
Cocorná	4.163	1.446	2.717
El Carmen de Viboral	7.188	5.193	1.995
El Santuario	11.468	5.842	5.626

Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2018

En el DRMI, el sector del municipio de Cocorná el cual es más cercano al casco urbano del mismo municipio es más poblado, las veredas de El Carmen de Viboral y de El Santuario que entran dentro del área protegida no se encuentran densamente pobladas por estar en zonas altas de nacimientos de ríos.

En la Tabla 41 se observa la relación entre el número de hogares residentes y el número de viviendas existente en las veredas dentro del DRMI por municipio. Observándose de

manera clara que el número de viviendas es superior al número de hogares residentes en mayor proporción para el municipio de Cocorná seguido de El Carmen del Viboral, consecuencia de la tasa de desplazamiento que hubo, familias que no retornaron a sus hogares. Para las familias dentro del DRMI la mayor proporción tienen vivienda propia y en baja proporción las viviendas en comodato.

En cuanto al número de viviendas que requieren de algún tipo de mejoramiento, el SIRPAZ (2012) reporta para el año 2012, que para las veredas del municipio de Cocorná el 17,7% requiere este mejoramiento, el 10,7% para el municipio de El santuario y el 9,33% para El Santuario.

Respecto al número de hogares hacinados los porcentajes son bajos, siendo del 1,8% para Cocorná, de 3,4% para El Carmen de Viboral y 4% para El Santuario. Presentándose en un porcentaje alto en las veredas Cruces del municipio de Cocorná y Betania del municipio de El Carmen de Viboral.

Tabla 41. Información de hogares residentes y viviendas para las veredas al interior del DRMI

MUNICIPIO	# de hogares residentes	# de viviendas	Familias con vivienda en				# de viviendas que requieren mejoramiento	# hogares hacinado
			Arriendo	Posesión	Propia	Comodato		
Cocorná	498	633	72	34	394	19	292	31
El Carmen de Viboral	793	803	234	49	467	29	255	81
El Santuario	117	119	18	24	87	10	35	15

Fuente: SIRPAZ, 2012.

3.4.2 Agua potable y saneamiento básico

Para las veredas que se encuentran dentro del DRMI Sistema Viaho Guayabal de los municipios de Cocorná, El Carmen de Viboral y El Santuario, se realizó un análisis por vereda de las condiciones de vivienda, acueducto, alcantarillado y servicios públicos entre otros, datos actualizados al año 2017, por parte del Consorcio POMCAS del Oriente Antioqueño (Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017). Con base en esta información se pudo estructurar este capítulo; sin embargo, el SIRPAZ (2012), realizó en el año 2012 un análisis más específico de las condiciones reales de las veredas en cuanto al acceso a agua y a las formas de verter los desechos líquidos y depositar los sólidos, también se realiza este análisis a continuación.

Acueducto: la gran mayoría de las veredas del DRMI toman el agua directamente para consumo doméstico de nacimientos dentro del área protegida, sin el debido tratamiento para su consumo. De las veredas del municipio de Cocorná que cuentan con acueductos son: San Juan con una cobertura del 41%, y Los Potreros y las Cruces con solo el 1%, las demás no cuentan con ningún tipo de acueducto. Según esta información existe mayor

cobertura para el municipio de El Carmen de Viboral, la vereda Betania con el 90,57% de cobertura, Rivera con el 87,36% y La Chapa con 72,73%. Por otro lado, las veredas del Municipio del Santuario San Eusebio y Aldana cuentan con una cobertura de acueducto del 49% y 66% respectivamente (Figura 23).

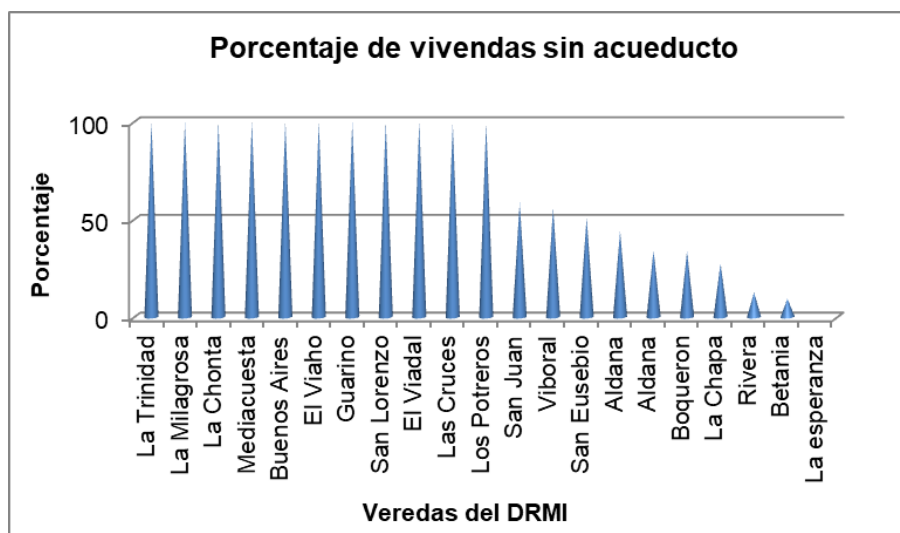


Figura 23. Porcentaje de veredas del DRMI sin Acueducto
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

Con base en el análisis de esta información se establece que el nivel de cobertura de acueducto dentro del DRMI es crítico, es decir que el 70% de las viviendas no tienen acceso a un acueducto. Solo el 5% tiene acceso a este servicio. Sin embargo, aunque se evidencia esta situación como alarmante, es claro que la comunidad que vive en la zona tiene como costumbre utilizar las aguas de los nacimientos propias del área protegida o zonas aledañas; con un buen proceso de restauración de cuencas y de mejoramiento de las prácticas de manejo de desechos y vertimientos, la calidad de estas aguas puede mejorar y no ser necesario establecer este tipo de sistemas (Figura 24).

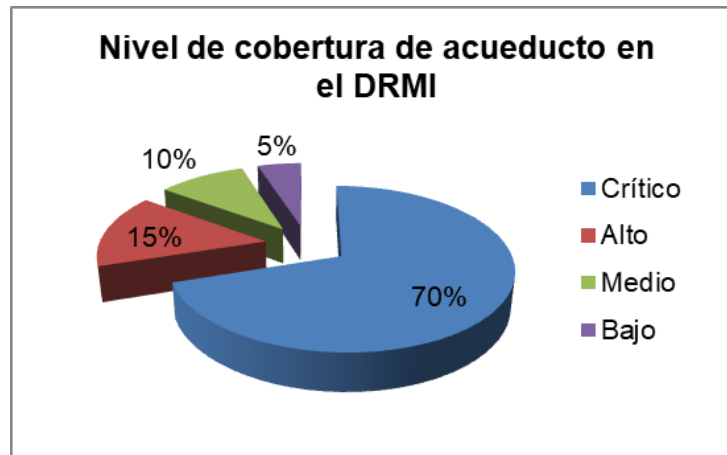


Figura 24. Nivel de cobertura de acueducto en las veredas del DRM

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

Con un análisis puntual realizado por el SIRPAZ (2012), sobre como es el abastecimiento de agua en las veredas del DRMI (sin contar con los datos de las veredas: La Chapa, Guarinó, Betania, Aldana, Rivera y Viboral del municipio de El Carmen de Viboral), se tiene que de las viviendas que tienen acceso a agua para el municipio de Cocorná, gran parte de estas tienen acceso al agua a través de red, seguido de acceso a agua a través de acequia y tanque, alrededor de un 50% cuenta con agua permanente y solo 14 viviendas (porcentaje muy bajo) cuentan con agua potable. Un panorama similar ocurre en las veredas de El Carmen de Viboral y de El Santuario; sin embargo, allí no se presenta la recolección de agua en tanques, y para el Carmen de Viboral el acceso a agua potable es mucho mayor, siendo de una cobertura del 25% aproximadamente para las viviendas de las veredas del DRMI (Tabla 42).

Tabla 42. Acceso a agua en las veredas del DRMI

Variables		Cocorná	El Carmen de Viboral	El Santuario	Total
Agua	# de viviendas con agua a través de Red	457	651	75	1183
	# de viviendas con agua a través de Acequia	87	152	39	278
	# de viviendas con agua a través de Tanque	38	0	0	38
	# de viviendas con agua a través de Aguatero	0	0	0	0
	# de viviendas con agua permanente (mínimo 8 horas/día)	536	738	117	1391
	# de viviendas que cuentan con agua potable	14	508	0	522
	Total	1132	2049	231	3412

Fuente: SIRPAZ, 2012.

Alcantarillado: de acuerdo con la información consultada, en su mayor proporción las veredas no cuentan con servicio de alcantarillo, por ende, la mayor parte de los hogares del DRMI disponen sus aguas residuales a campo abierto, caños o fuentes de aguas cercanas a las viviendas. Según los datos plasmados en la figura 25, la mayor parte de las veredas del municipio de Cocorná en el área del DRMI no cuentan con este servicio, solo el 1% de Las Cruces y el 5% de Los Potreros sí. En el Carmen de Viboral las veredas San Lorenzo y Guarínó no cuentan con este servicio y boquerón solo con un 2% de cobertura, las veredas Viboral, Aldana, La Chapa, Rivera y Betania cuentan con mayor cobertura siendo de 45%, 66%, 73%, 88% y 91% respectivamente. La vereda San Eusebio del municipio de El Santuario no cuenta en este servicio, pero Aldana cuenta con 56% de cobertura.

Aunado a lo anterior, el nivel de cobertura de alcantarillado dentro del DRMI es crítico, es decir que el 75% de las viviendas no tienen acceso a un acueducto (Figura 26).

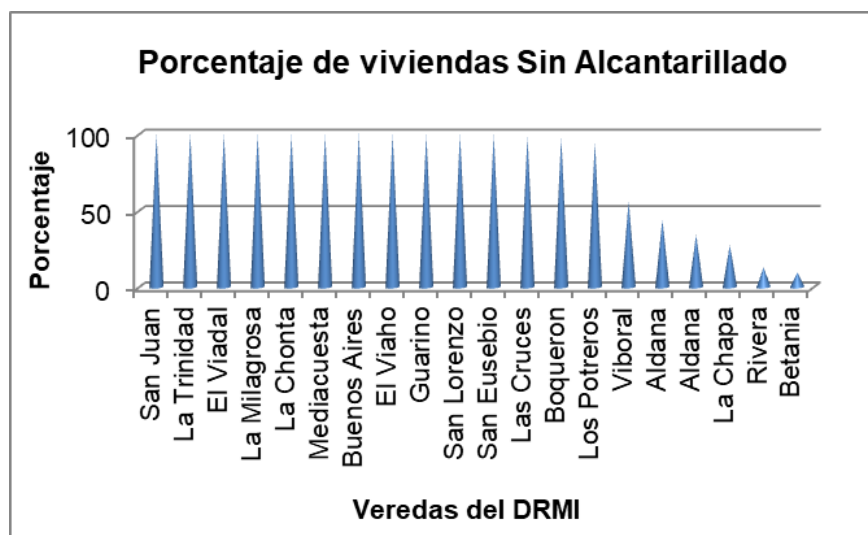


Figura 25. Porcentaje de veredas del DRMI sin Alcantarillado
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

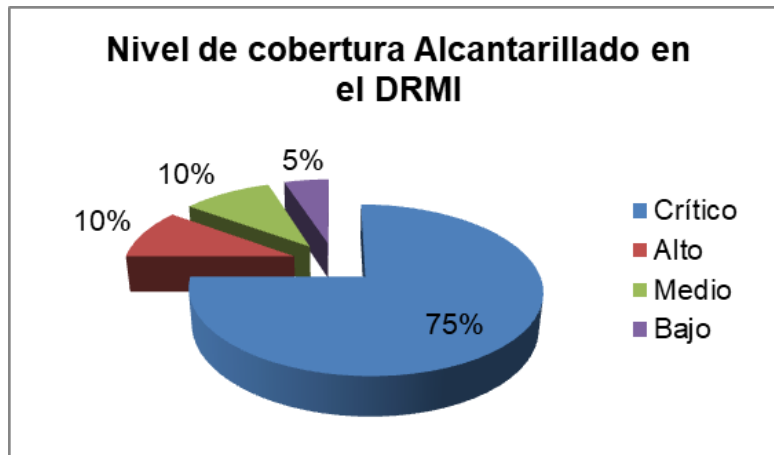


Figura 26. Nivel de cobertura de acueducto en las veredas del DRM
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

Con base en lo reportado por SIRPAZ (2012), sobre cómo es la eliminación de excretas en las veredas del DRMI (sin contar con los datos de las veredas: La Chapa, Guarinó, Betania, Aldana, Rivera y Viboral del municipio de El Carmen de Viboral), se registra que para los tres municipios hay un mayor porcentaje de viviendas que poseen un pozo séptico o tanque séptico, siendo el 56% de las veredas del municipio de Cocorná, el 68% de las veredas de El Carmen de Viboral y el 75% de las veredas de El Santuario. Seguidamente gran parte de las viviendas eliminan estas excretas a campo abierto y un porcentaje mucho más bajo a fuentes de agua (Tabla 43). Sin embargo, es de aclarar que en esta tabla se afirma que no existen alcantarillados en las veredas de El Carmen de Viboral; no obstante, se recuerda que son datos de año 2012 y que lo reportado por el consorcio POMCAS del Oriente Antioqueño es del año 2017 (lo reportado en la figura 25), observándose un incremento significativo en esta cobertura.

Tabla 43. Eliminación de excretas en las veredas del DRMI

Variables		Cocorná	El Carmen de Viboral	El Santuario	Total
Eliminación de Excretas	# de viviendas con pozo o tanque séptico	302-56%	549-68%	77-75%	928
	# de viviendas alcantarillado	12	0	0	12
	# de viviendas con eliminación de excretas en fuentes de agua	55	153	0	208
	# de viviendas con eliminación de excretas en campo abierto	159	100	25	284
	Total	528	802	102	1432

Fuente: SIRPAZ, 2012.

3.4.3 Servicios públicos

Recolección de Residuos sólidos: en la mayor parte de la zona rural no existe el servicio de recolección de residuos debido a que tradicionalmente las comunidades aprovechan los residuos orgánicos para sus cultivos, usualmente queman los residuos inorgánicos, otros los arrojan en el lote o los entierran. En las veredas cercanas a las vías (carreteras) autopista Medellín –Bogotá y vías secundarias los residuos si los recoge la empresa de aseo.

Las veredas Viboral, Aldana, La Chapa, Rivera y Betania del municipio de El Carmen de Viboral, cuentan con buena cobertura de recolección de basuras, siendo el porcentaje de viviendas que cuentan este servicio de 45%, 56%, 73%, 88% y 91% respectivamente. Por otro lado, la vereda Aldana del municipio de El Santuario cuenta con una cobertura del 66%. Y solo las veredas Media Cuesta, Viadal, Los Potreros, San Juan y Las cruces cuentan con este servicio en el municipio de Cocorná, pero en muy bajo porcentaje, solo para las viviendas más cercanas al casco urbano o a la autopista Medellín Bogotá, siendo del 7%, 8%, 3%, 3% y 1% respectivamente (Figura 27).

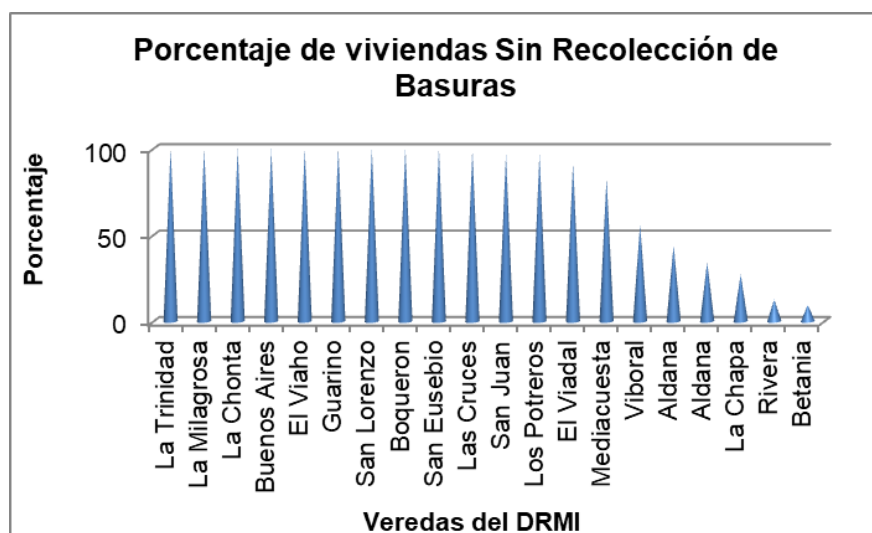


Figura 27. Porcentaje de veredas del DRMI sin Recolección de Basuras.
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

En cuanto al nivel de cobertura este es crítico en un 75%, siendo la cobertura del 5% aproximadamente en las veredas del DRMI (Figura 28). Esta problemática sin duda alguna es una de las principales amenazas que se identificaron el DRMI para la conservación de la calidad y cantidad del agua, de la biodiversidad y del paisajismo en la zona, el inadecuado manejo de los residuos sólidos y los vertimientos de agroquímicos a

fuentes de agua es un tema preocupante que será abordado en la fase de planeación del presente Plan de Manejo.

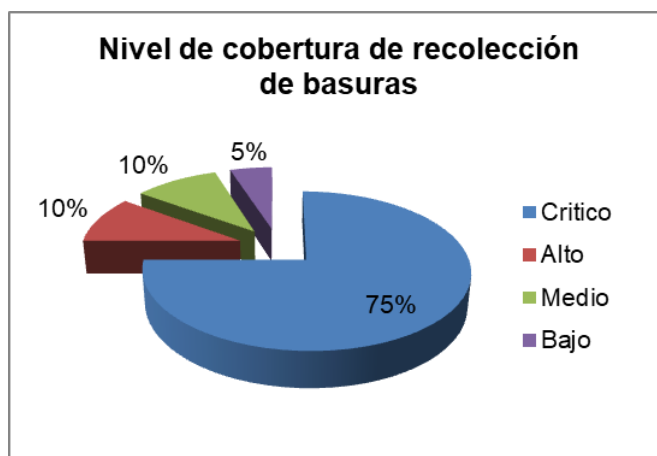


Figura 28. Nivel de cobertura de recolección de basuras en las veredas del DRM
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

Finalmente, respecto a los datos suministrados por SIRPAZ (2012), en cuanto al manejo que se hace de las basuras, se observa que aunque existen programas de separación de basuras en las unidades territoriales, estos no se replican en gran parte de las veredas del DRMI. Dado que para el municipio de Cocorná, el 35% de las viviendas queman la basura, seguido de un 34% que la entierran, un 20% que la disponen a campo abierto y solo un 10% con recolección de basura, como se analizó anteriormente.

El panorama es un poco diferente para el Carmen de Viboral, dado que un 80% de las viviendas entierran la basura, un 7% la disponen a campo abierto y un 3% la entierran; para esta fecha, la recolección de basuras en las veredas del DRMI era baja, lo que ha cambiado en los últimos años según lo reportado en el análisis del POMCA de la zona.

Para el municipio de El Santuario, el 47% quema la basura, el 42% la dispone a campo abierto y ninguno la entierra, en las dos veredas de análisis se encuentra que solo el 12% cuenta con recolección de basuras. Finalmente y como una de las observaciones más importantes, se anota que ninguna de las viviendas dispone la basura en fuentes de agua; sin embargo, el paisaje es diferente cuando se visita la zona y se encuentra gran cantidad de basura en los cuerpos de agua, especialmente en las zonas bajas de las cuencas, sea por una disposición directamente en la fuente o por el arrastre que se da de estos residuos con la escorrentía de las lluvias en los campos abiertos (Tabla 44).

Tabla 44. Disposición de desechos sólidos en las veredas del DRMI

Variables		Cocorná	El Carmen de Viboral	El Santuario	Total
Desechos sólidos	En la unidad territorial existen programas de separación de basuras	530	802	102	1434
	# de viviendas que queman la basura	171	648	55	874
	# de viviendas con disposición final de la basura en campo abierto	99	60	50	209
	# de viviendas que entierran la basura	165	30	0	195
	# de viviendas con disposición final de la basura en fuentes de agua	0	0	0	0
	# de viviendas que realizan recolección la basura	50	64	12	126
Total		485	802	117	1404

Fuente: SIRPAZ, 2012.

3.4.4 Comunicación

Los seres humanos requieren estar en permanente relación con todo lo rodea, para este fin, los medios de comunicación cumplen un papel fundamental en la interrelación de las comunidades. Gracias a este medio, y según se menciona en el POMCA del río Samaná Norte, en la región *“los medios de comunicación han aportado a la construcción de tejido social y a la promoción de la participación y la gobernabilidad, lo que facilita espacios de encuentro, reconocimiento, interacción, diálogo, concertación y disensos entre los individuos que interactúan en el territorio; configurándose en una herramienta de información, formación y entretenimiento por un lado, y apoyo y complemento de los proyectos que se generan en la región por el otro”* (Consortio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017).

En el área del DRMI Sistema Viaho Guayabal, se cuenta con señal de radio de emisoras comunitarias de los tres municipios, así como con algún medio de comunicación impreso, televisivo o digital; en cuanto a la señal de televisión los hogares instalan o se suscriben a televisión privada; para la telefonía pública hay servicio en algunos de los corregimientos del Municipio de el Carmen de Viboral. En muchas de las veredas hay cobertura de telefonía celular de regular señal.

La emisora del municipio del Carmen de Viboral es llamada Azulina Estéreo y se sintoniza en la frecuencia 88.4 FM; para el municipio de Cocorná, esta es Cascada Estéreo en la frecuencia 107.4 FM; y para el municipio de El Santuario, se cuenta con Asocomunal Fm Estéreo en la frecuencia 89.4 FM. En cuanto a medios impresos, el Carmen De Viboral, cuenta con un periódico llamado Noticarmen, cuya página web es www.periodiconoticarmen.net; también existen periódicos regionales Digitales llamados Mi Oriente (www.mioriente.com) e Inforiente Antioquia (<http://www.inforiente.info/>).

3.4.5 Educación

La educación se define como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes (Ministerio de educación Nacional de Colombia, 2017).

En el DRMI, el sistema de educación es prestado a través de la secretaria de educación departamental (SEDUCA) desde los niveles de primero hasta quinto de primaria en la gran mayoría de las veredas, y la secundaria hasta noveno grado en su mayoría. Además, existe cobertura del servicio de COREDI (Corporación Educativa para el Desarrollo Integral) en gran parte de las veredas.

Para la cobertura educativa, según el análisis realizado en el POMCA del Rio Samaná Norte, se indica que se ha aumentado la cobertura educativa entre el 2011 y el 2010 (Tabla 45), producto entonces de los procesos de retorno y de la intensificación de programas educativos municipales. Y se menciona que uno de los principales limitantes o conflicto para el acceso a la educación están: las dificultades de desplazamiento de los estudiantes a las instituciones educativas; la dotación deficiente en las instituciones de educación; la falta de acceso a instituciones de educación superior, técnica y tecnológica; el Déficit de personal docente calificado, de educación ambiental, de calidad y cobertura en los servicios de educación secundaria y primaria; y de saneamiento básico; además, de infraestructura educativa en riesgo por incidencia del cambio climático y/o malas prácticas de construcción; o porque no se cuenta con programas de acompañamiento psicosocial y la deserción en la educación secundaria.

Tabla 45. Tasa de cobertura educativa neta básica y secundaria por municipio.

Municipio	Tasa Cobertura Neta	
	2010	2011
Cocorná	91,20%	100,51%
El Carmen de Viboral	82,80%	84,11%
El Santuario	107,75%	108,28%

Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

Por otra parte, según se puede observar en la tabla 46, el municipio de Cocorná cuenta con buena cobertura en cuanto a instituciones educativas primarias y secundarias, con un total de 40, seguido de El Carmen de Viboral con 16 y de El Santuario con 12.

Tabla 46. Instituciones educativas primarias y secundarias por municipio.

Municipio	Oficial			No Oficial			TOTAL GENERAL
	Centro Educativo	Institución Educativa	Total	Centro Educativo	Institución Educativa	Total	
Cocorná	21	15	36	3	1	4	40
El Carmen de Viboral	1	6	7	7	2	9	16
El Santuario	2	3	5	4	3	7	12

Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

Específicamente para las veredas del DRMI, según la información del SIRPAZ (2012), aunque sin datos para algunas de las veredas, se evidencia que en un 50% aproximadamente, las personas de las veredas tienen acceso a educación preescolar y educación secundaria, todas a educación básica primaria, y muy pocas a educación media vocacional o a otras capacitaciones, ninguna a educación superior (Tabla 47).

Tabla 47. Acceso a educación en las veredas del DRMI

Vereda/Variable	Educación Preescolar	Educación básica primaria	Educación secundaria	Educación media vocacional	Otras capacitaciones
El Viadal	1	1	1	1	1
La Milagrosa	0	1	1	0	0
Cruces	1	1	1	0	0
El Viaho	1	1	1	1	0
Media Cuesta	1	1	0	0	0
La Trinidad	1	1	1	0	0
San Juan	0	1	0	0	0
Potreros	1	1	1	1	1
La Chonta	1	1	0	0	0
San Lorenzo	0	1	1	0	1
Boquerón	0	1	0	0	1
La Chapa					
Guarinó					
Betania	1	1	0	0	1
Aldana	0	1	1	1	1
Rivera					
Viboral					
La Esperanza	0	1	1	1	0
Aldana	1	1	0	0	1
San Eusebio	1	1	0	0	0

Fuente: SIRPAZ, 2012

En cuanto al porcentaje de estudiantes que acceden a algún programa de educación superior: Pregrado o Posgrado, el porcentaje es muy bajo en las veredas del DRMI. Solo

las veredas Los Potreros y Buenos Aires del municipio de Cocorná, y las veredas Rivera y Viboral del municipio de El Carmen de Viboral cuentan con un valor cercano al 1% en cuanto al acceso a la universidad. Solo un 0,19% de los estudiantes de la vereda Viboral tuvo acceso a un postgrado y porcentajes más bajos en cuanto a técnicas y tecnologías. Presentándose en todos los casos porcentajes mayores de acceso, para las vereda de El Carmen de Viboral en comparación con Cocorná y El Santuario. Lo anterior, se ve reflejado en la tabla 47 y en la figura 29, la cual evidencia el estado crítico en cuanto al acceso a la educación superior.

Tabla 48. Porcentaje de personas que acceden a la educación superior en las veredas del DRMI

Municipio	Vereda	Porcentaje Técnica o tecnología	Porcentaje Universidad	Porcentaje Postgrado	Porcentaje Total
COCORNA	San Juan	0.00	0.00	0.00	0.00
	La Trinidad	0.00	0.00	0.00	0.00
	El Viadal	0.29	0.29	0.00	0.59
	Los Potreros	0.95	0.95	0.00	1.90
	Las Cruces	0.22	0.00	0.00	0.22
	La Milagrosa	0.00	0.00	0.00	0.00
	La Chonta	0.00	0.00	0.00	0.00
	Mediacuesta	0.00	0.00	0.00	0.00
	Buenos Aires	0.00	0.93	0.00	0.93
	El Viaho	0.00	0.00	0.00	0.00
	Guarinó	0.00	0.00	0.00	0.00
EL CARMEN DE VIBORAL	San Lorenzo	0.00	0.00	0.00	0.00
	Boquerón	0.00	0.00	0.00	0.00
	Aldana	0.26	0.26	0.00	0.53
	Rivera	0.87	1.96	0.00	2.83
	La Chapa	0.28	0.21	0.00	0.49
	Betania	0.62	0.72	0.00	1.34
	Viboral	0.56	1.11	0.19	1.85
	San Eusebio	0.00	0.00	0.00	0.00
EL SANTUARIO	Aldana	0.23	0.00	0.00	0.23

Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

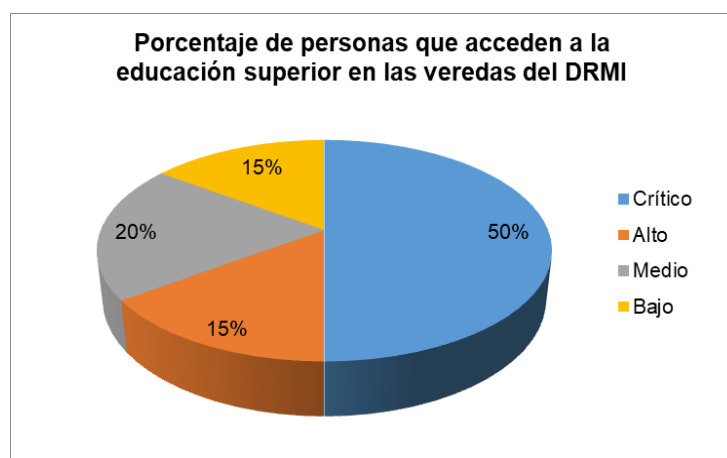


Figura 29. Porcentaje de personas que acceden a la educación superior en las veredas del DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

Según la información para el analfabetismo presente en las veredas del DRMI, esta está entre el 14 y el 33%, siendo la más alta para las veredas del municipio de El Santuario: San Eusebio y Aldana con 33% y 30,25% de analfabetismo. Las veredas que presentan menor porcentaje de analfabetismo, son las veredas Rivera, Guarino y San Lorenzo con 17,65%, 15% y 14% respectivamente, estas dos últimas además por tener un bajo número de habitantes (figura 30).

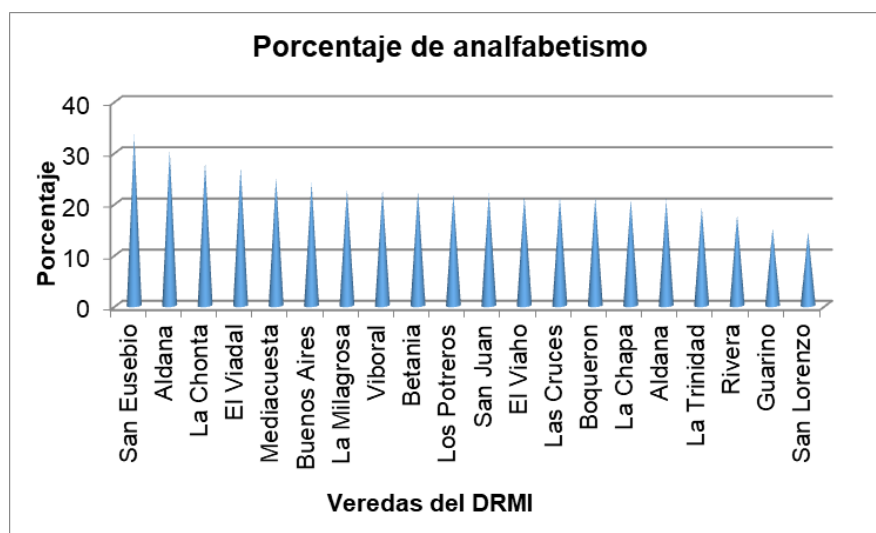


Figura 30. Porcentaje de analfabetismo en las DRMI
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017).

3.4.6 Salud

El servicio de salud en el DRMI cuenta con infraestructura de tres E.S.E hospitales ofreciendo los servicios básicos de primer nivel de atención como: urgencias, hospitalización, consulta externa, laboratorio clínico, odontología programas de promoción y prevención en salud, rayos x, farmacia, ecografías, obstétricas y traslado de en ambulancia asistencial, ubicados en la zona urbana de cada uno de los municipios. En las veredas más apartadas de la zona rural, se cuenta con puestos de salud y enfermeras rurales, donde se presta atención medica cada dos meses y brigadas de promoción de salud y prevención de la enfermedad; para los casos de enfermedades mortales o urgencias, estas son remitidas a hospitales de segundo nivel en el municipio de Rionegro o Medellín.

La cobertura de salud en los tres municipios del DRMI se detalla en la tabla 48, donde se evidencia que el municipio de Cocorná es el que presenta mayor porcentaje de persona afiliadas al régimen subsidiado y El Carmen de Viboral al régimen contributivo, pero siendo el Municipio de El Santuario, el municipio con mayor cobertura de salud.

Tabla 49. Cobertura de salud en los municipios del DRMI

Municipio	Régimen Subsidiado		Régimen Contributivo		TOTAL
	Afiliados	Cobertura (%)	Afiliados	Cobertura (%)	
Cocorná	10,760.00	71.91	2,626.00	17.55	89.45
El Carmen de Viboral.	13,450.00	28.41	22,504.00	47.54	75.95
El Santuario	14,226.00	52.35	11,364.00	41.82	94.16

Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017

Por otro lado, según la información consultada, las principales causas de morbilidad son:

- Infección de las vías urinarias.
- Otros dolores abdominales
- Mareo y desvanecimiento.
- Dolor agudo.

Y las principales causas de mortalidad son:

- Enfermedades isquémicas del corazón
 - Accidentes de transporte
 - Agresiones (homicidios)
 - Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores
 - Enfermedades cerebrovasculares.
- Las mujeres son quienes más asisten a los servicios de salud.

3.4.7 Transporte

El servicio de transporte cuenta con red vial terrestre que se visualiza en el Mapa 28 y se describe a continuación:

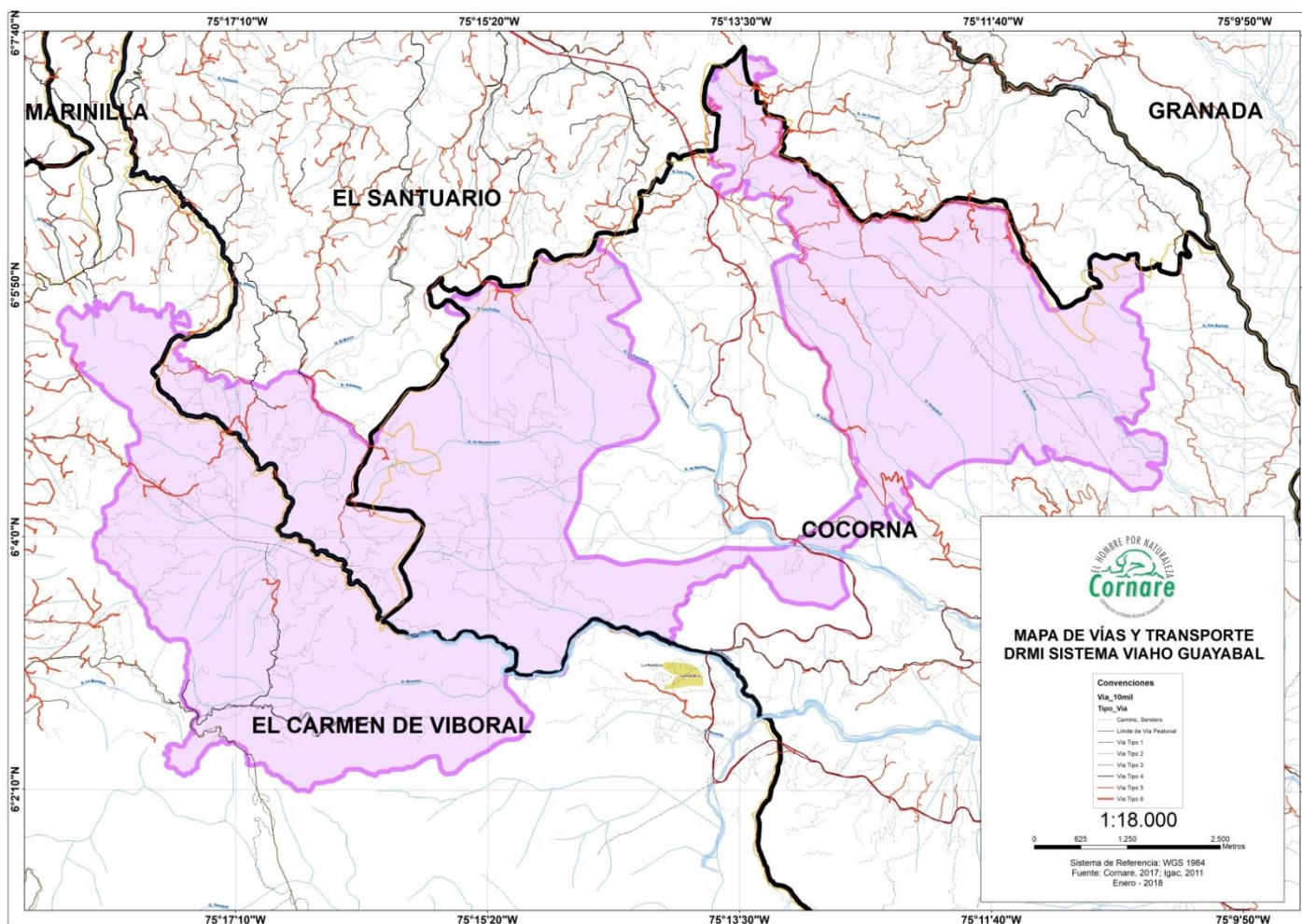
Primaria: autopista Medellín- Bogotá la cual atraviesa el municipio de Cocorná dividiéndolo en parte sur y norte y de igual forma al DRMI.

Secundaria: vías que conectan a los municipios entre sí y con otros que son limítrofes como: Granada, San Francisco, San Luis. Esta red vial se encuentra pavimentada; prestando el servicio la empresa Flota Granada.

Terciarias: corresponde a los caminos de herradura que integran las veredas; estos pueden ser transitados por vehículos livianos y mulas (animales). En el Municipio de Cocorná, también presta servicio la empresa cooperativa de transportadores de Cocorná (Coopetransco) la cual cuenta con taxis, camionetas y escaleras (chivas), transportando según la necesidad del cliente. Para el municipio de El Carmen de Viboral, la población se moviliza en motocicletas y carros particulares, el servicio público de transporte para algunas veredas tiene una frecuencia de dos horas. Para el municipio de El Santuario hay servicio de transporte rural, el cual es prestado por la empresa Transoriente y por Cootraelsa.

La mayoría de estas vías, a excepción de la Autopista, se encuentran en estado deficiente a causa de la alta pluviosidad y la falta de mantenimiento. Otras trochas y caminos entre veredas son en su mayoría difíciles de transitar, afectando directamente la productividad y comercialización de productos.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 28. Mapa de Vías y Transportes en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal

Fuente: (CORNARE-SIAR, 2012)

3.5 Actores sociales

El análisis de actores en un Plan de Manejo de un área protegida, es de suma importancia, dado que permite diferenciar los líderes sociales con influencia en el DRMI, organización que poseen competencia legal, o simplemente sensibilidad ambiental; estos actores, son aliados estratégicos en la implantación del Plan de Manejo y su monitoreo, procurando por cumplir la visión del plan en torno al uso sostenible de los recursos naturales. Así, se hace un análisis de actores sociales, donde se identifican

Se han identificado 18 tipos de actores sociales con diferentes relaciones con el DRMI. En su mayor parte los actores sociales son organizaciones de base o comunitarias, en estrecha relación con las entidades gubernamentales del orden municipal relacionadas con las Secretarías de Planeación y obras en el caso del mejoramiento de las vías de acceso al DRMI, las Secretarías de desarrollo comunitario y las Secretarías de Ambiente y desarrollo agropecuario UGAM o UMATAS. Se encuentran también organizaciones locales de la sociedad civil como diversas asociaciones productivas alrededor de las actividades más importantes y tradicionales; hay otras emergentes alrededor del turismo y el ecoturismo; y algunas Organizaciones no gubernamentales ambientalistas y culturales.

En la Tabla 50, se presentan los Actores sociales en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal.

Tabla 50. Actores sociales en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Actores Sociales	Clase o tipo	Competencia u Objeto Jurídico	Acciones o relaciones desarrolladas en el DRMI
Municipio de Cocorná con las Secretarías de: Planeación para el desarrollo, agricultura y medio ambiente, Salud y bienestar social.	Gubernamental municipal.	Desarrollo Sectorial.	Desarrollo de infraestructura, bienestar social, proyectos agropecuarios y asesoría ambiental. Apoyo y acompañamiento a la gestión social.
Municipio del Carmen de Viboral con las Secretarías de: Planeación y desarrollo territorial, la UMATAS y UGAM, secretaria de salud y desarrollo social	Gubernamental municipal.	Desarrollo Sectorial.	Desarrollo de infraestructura. Desarrollo de proyectos agropecuarios y asesoría ambiental. Apoyo y acompañamiento a la gestión social.
Municipio de El Santuario, con las Secretarías de: Planeación, Desarrollo Agropecuario y Social, y Secretaría de Protección Social y Salud	Gubernamental municipal.	Desarrollo Sectorial.	Desarrollo de infraestructura. Desarrollo de proyectos agropecuarios y asesoría ambiental. Apoyo y acompañamiento a la gestión social.
Oficinas municipales de	Gubernamental	Gestión asistencia	Atención a víctimas. Coordinación

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Actores Sociales	Clase o tipo	Competencia u Objeto Jurídico	Acciones o relaciones desarrolladas en el DRMI
atención a víctimas.	municipal.	humanitaria.	de la Mesa municipal de víctimas.
DPS, Familias en su tierra Y familias en acción			
Secretarías municipales de Educación.	Gubernamental municipal.	Educación.	Educación básica.
Oficinas municipales de turismo	Gubernamental municipal.	Desarrollo Sectorial.	Promoción y regulación de la actividad turística.
ASOCOMUNAL Municipio de Cocorná	Organización de base.	Representación política comunal y Gestión del desarrollo local.	Asocia a todas las Juntas de acción comunal del municipio.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda San Juan – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda La Trinidad – Cocorná	Organización de base	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda El Viadal – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Los Potreros – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Las Cruces – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda La Milagrosa – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda La Chonta – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Mediacuesta – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Buenos Aires – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda El Viaho – Cocorná	Organización de base.	Gestión del desarrollo local	Gestión del desarrollo local.
ASOCOMUNAL Municipio de El Carmen de Viboral	Organización de base.	Representación política comunal y Gestión del desarrollo local.	Asocia a todas las Juntas de acción comunal del municipio.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda San Lorenzo – El Carmen de Viboral	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Actores Sociales	Clase o tipo	Competencia u Objeto Jurídico	Acciones o relaciones desarrolladas en el DRMI
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Aldana – El Carmen de Viboral	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Rivera – El Carmen de Viboral	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Boquerón – El Carmen de Viboral	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda La Esperanza – El Carmen de Viboral	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda La Chapa – El Carmen de Viboral	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Betania – El Carmen de Viboral	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Viboral – El Carmen de Viboral	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
ASOCOMUNAL Municipio de El Santuario	Organización de base.	Representación política comunal y Gestión del desarrollo local.	Asocia a todas las Juntas de acción comunal del municipio.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda San Eusebio – El Santuario	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
Junta de Acción Comunal – JAC: Vereda Aldana – El Santuario	Organización de base.	Gestión del desarrollo local.	Gestión del desarrollo local.
Cooperativa Pío XII	Organización no gubernamental.	Préstamo y asesoría agropecuaria	Financiamiento de proyectos productivos sostenibles
Asociación de Ganaderos de Cocorná- ASOCOGAN	Asociación de ganaderos	Promueven y desarrollan la ganadería	Realiza actividades en el Municipio de Cocorná
Asociación de Productores de Panela de Cocorná – ASOPACO	Asociación de paneleros	Promueven y desarrollan el cultivo de caña de azúcar y su procesamiento en panela	Realiza actividades en el Municipio de Cocorná
Empresa Comunitaria Agrícola Los Molineros – ECOMOROS	Asociación de agricultores	Promueven y desarrollan la agricultura	Realiza actividades en el Municipio de Cocorná
Asociación de Productores Agropecuarios Macanal – ASOPRAM	Asociación de agricultores	Promueven y desarrollan la agricultura	Realiza actividades en el Municipio de Cocorná
Asociación de Productores	Asociación de	Promueven y	Realiza actividades en el Municipio

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Actores Sociales	Clase o tipo	Competencia u Objeto Jurídico	Acciones o relaciones desarrolladas en el DRMI
de leche de El Santuario – ASPROLESA	productores del eche	desarrollan Prácticas pecuarias para la producción de Leche	de El Santuario
Asociación Ecológica Vida.	Asociación ecológica	Promueven y desarrollan Prácticas ecológicas	Realiza actividades en el Municipio de Cocorná
Banco Agrario	Organización no gubernamental.	Préstamo y asesoría agropecuaria	Financiamiento de proyectos productivos sostenibles
Flota Granada	Empresa Privada	Transporte	Realiza recorridos dentro del DRMI y para los cascos urbanos
AcoPlatano	Asociación de cultivadores de plátano	Promueven y desarrollan el cultivo de plátano	Realiza actividades en el Municipio de Cocorná
Grupo ecológico MOVETE	Movimiento social	Promueven movilizaciones por el respeto a la vida y la defensa del territorio del oriente antioqueño.	Realizan actividades en el municipio de Cocorná y El armen de Viboral
Emisora Cascada Estéreo	Empresa Privada	Comunicaciones	Actividades de comunicación de eventos o de información del DRMI
COOTRAELSA-Cooperativa de transportadores de El Santuario	Empresa Privada	Transporte	Realiza recorridos dentro del DRMI y para los cascos urbanos
SENA	Organización gubernamental.	Promueve la formación gratuita por medio de programas técnicos, tecnológicos y complementarios, enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país	Está en los municipios de El Santuario, El Carmen de Viboral y Cocorná.
DEVIMED	Empresa Privada	Infraestructura vial	Intervenciones y seguimiento de la vía Medellín-Bogotá
Secretaría de Educación Gobernación de Antioquia.	Gubernamental departamental.	Educación.	Educación secundaria a través del sistema de aprendizaje tutorial – SAT.
Corporación autónoma regional – CORNARE.	Gubernamental regional.	Ambiental.	Autoridad ambiental. Realiza gestión social ambiental de manera autónoma y a través de las Alcaldías municipales. La Oficina Regional Aguas, con sede en Guatapé, realiza la gestión del territorio de manera más directa con la ciudadanía y las instituciones.

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Actores Sociales	Clase o tipo	Competencia u Objeto Jurídico	Acciones o relaciones desarrolladas en el DRMI
Empresas Públicas de Medellín –EPM.	Gubernamental regional.	Servicios públicos domiciliarios.	Presta el servicio de energía eléctrica. Realiza apoyo y acompañamiento a la gestión social a través de las Alcaldías municipales y las Juntas de Acción Comunal.
Empresas de Desarrollo Hidroeléctrico	Empresa privada.	Generación de energía.	Realiza apoyo y acompañamiento a la gestión social a través de las Alcaldías municipales y las Juntas de Acción Comunal.
Federación de cafeteros.	Gremial regional.	Comercial.	Compra, y acompañamiento a la producción cafetera. Apoyo y gestión social a través de las Alcaldías municipales y de manera autónoma.
Corporación Educativa Para el Desarrollo Integral - COREDI.	Empresa social sin ánimo de lucro.	Educación.	Presta, por contratación con el Departamento, la oferta de educación secundaria en las zonas rurales municipales incluidas en el DRMI.
CEAM: Corporación de Estudios, Educación e Investigación y educación ambiental.	Empresa privada.	Investigación y educación ambiental.	Actualmente no desarrolla actividades en el DRMI.
PRODEPAZ y el Laboratorio de paz Oriente antioqueño.	Empresa mixta	Desarrollo y Bienestar Social	Gestión del desarrollo social para la paz y la reconciliación.
The Halo Trust	Organización internacional de la sociedad civil, con el apoyo del Gobierno británico y la Unión Europea.	Asistencia humanitaria.	Realiza desminado por razones del conflicto armado. Actualmente no realiza actividades adentro del DRMI.
Ejército Nacional	Gubernamental Nacional	Fuerzas armadas para la defensa del territorio	Realiza desminado por razones del conflicto armado
Policía Nacional	Gubernamental Nacional	Seguridad del territorio	Presencia constante en la zona por razones de seguridad

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

4. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

En el DRMI Sistema Viaho Guayabal, el tipo de economía que se presenta es rural y campesina pero con una fuerte influencia para el desarrollo y expansión urbana por las cercanías a la autopista Medellín-Bogotá, y a los principales cascos urbanos del oriente antioqueño y al Valle de Aburra, con facilidades de acceso a los mercados de bienes y factores.

La base económica de los municipios de este DRMI, es agropecuaria con actividades complementarias como el turismo y muy especialmente la generación de energía, que tienden a competir por los recursos naturales, humanos y de capital. El turismo es particularmente una actividad emergente que viene cobrando fuerza por las oportunidades que el entorno turístico del Oriente antioqueño genera, las nuevas condiciones de seguridad y retorno de la población en el área, y por el afianzamiento de prestadores de servicios turísticos con prácticas más amigables con el medio ambiente, para quienes la declaratoria del DRMI constituye una oportunidad de nuevas condiciones y formas de interpretar y hacer usos del territorio y sus recursos naturales.

En cuanto al contexto subregional, en estos municipios se cuenta con una buena dotación en infraestructura social y económica, por su proximidad al aeropuerto Internacional José María Córdova, buenas vías de transporte y comunicación, centros en todos los niveles educativos y de salud y niveles de capacidades humanas, económicas y sociales superiores.

Este Plan de manejo se definirá algunas estrategias de reconversión de la economía hacia una sostenible en lo ambiental, lo social, lo económico y lo cultural.

Por otro lado, según los indicadores señalados en los análisis económicos de los POMCAS del río Negro y del río Samaná Norte (Consortio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017), se tiene que las veredas que tienen un mayor porcentaje de personas empleadas son Guarinó, San Eusebio y La Chonta, resultado influenciado por el número bajo de personas que viven allí; dado que por ejemplo en Guarinó se tiene una población baja pero que la mayoría está empleada en las plantaciones forestales de la zona. Por otro lado, las veredas Betania, Boquerón y San Juan presentan más del 1% de su población con jubilación (tabla 51).

Tabla 51. Porcentaje de pobladores trabajando o jubilados en las veredas del DRMI

Municipio	Vereda	Porcentaje Trabajando	Porcentaje Jubilado	Porcentaje Total
EL CARMEN DE VIBORAL	Aldana	28.31	0.00	28.31
	Rivera	27.67	0.22	27.89
	La Chapa	26.64	0.63	27.27

Municipio	Vereda	Porcentaje Trabajando	Porcentaje Jubilado	Porcentaje Total
	Betania	28.91	1.03	29.94
	Viboral	25.93	0.00	25.93
	Guarinó	35.00	0.00	35.00
	San Lorenzo	25.00	0.00	25.00
	Boquerón	26.60	1.48	28.08
EL SANTUARIO	Aldana	25.96	0.23	26.19
	San Eusebio	30.56	0.00	30.56
COCORNA	San Juan	23.50	1.28	24.79
	La Trinidad	25.84	0.00	25.84
	El Viadal	28.82	0.00	28.82
	Los Potreros	23.70	0.95	24.64
	Las Cruces	24.73	0.88	25.60
	La Milagrosa	28.83	0.61	29.45
	La Chonta	30.88	0.00	30.88
	Mediacuesta	28.85	0.64	29.49
	Buenos Aires	26.85	0.00	26.85
	El Viaho	27.94	0.74	28.68

Fuente: Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017.

Respecto a la población que no tiene ingresos, en la mayor parte de las veredas se sobrepasa el 50 % de habitantes sin ingresos. Siendo la vereda Aldana de El Santuario la que presenta mayor porcentaje y la vereda La Trinidad de Cocorná, la de menor porcentaje. Sin embargo, es claro que este panorama se debe a que gran parte de esta población rural trabaja en sus predios y sus ingresos dependen de la producción agropecuaria de su finca. Lo anterior se evidencia en la figura 31.

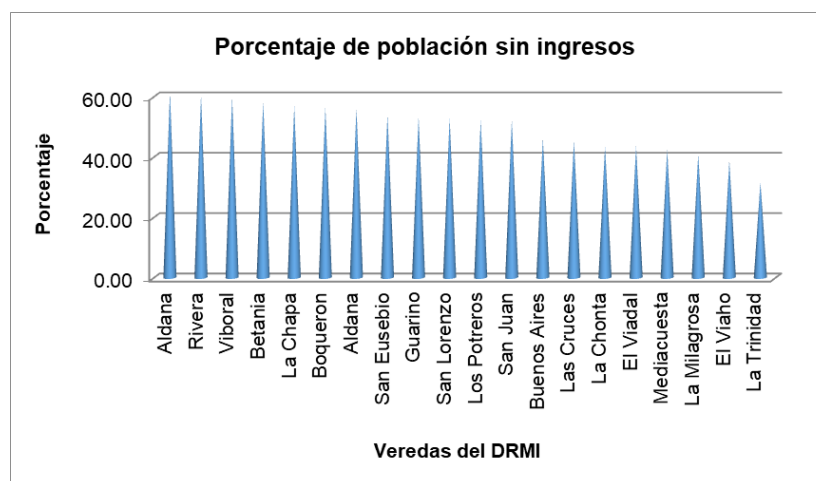


Figura 31. Porcentaje de la población de las veredas del DRMI sin ingresos
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017 con datos de Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017.

4.1 Tenencia de la tierra

En esta área la mayor cantidad de predios tienen tamaños entre 20 y 50 hectáreas (46% del área), seguido de predios entre 5 y 20 hectáreas, es decir, que en general los predios no son grandes. En menor proporción se presentan los minifundios de 0 a 1 hectáreas (0,8%); por otro lado, solo 4 predios (dos en Cocorná y dos en El Carmen de Viboral) son de más de 100 hectáreas y representan 297 hectáreas o el 5% de los predios del DRMI, correspondientes con predios de las veredas Guarínó y Boquerón (Tabla 52 y Mapa 29).

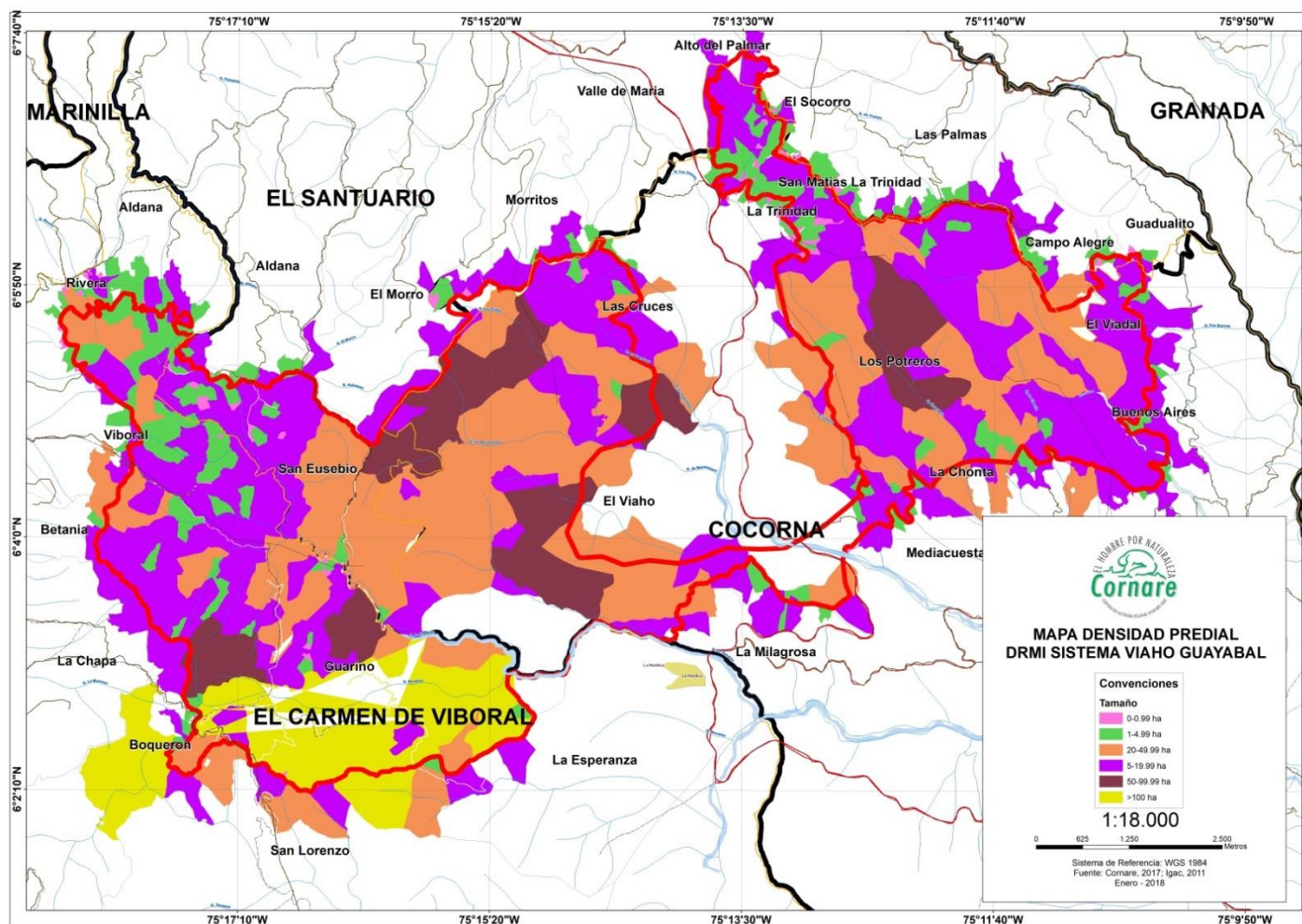
En general, este tamaño de los predios, evidencia el alcance de las actividades productivas de los pobladores, observándose el predominio de la economía campesina y el trabajo en parcelas menores de 20 hectáreas.

Tabla 52. Predios inmersos en el DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Tamaño	Número de predios			Ha
	El Santuario	Cocorná	El Carmen de Viboral	
0-0,99 ha	140	39	28	41.97
1-4,99 ha	60	79	87	366.46
5-19,99 ha	47	128	73	1515.42
20-49,99 ha	8	50	18	2444.65
50-99 ha	1	7	2	560.68
> 100 ha	0	2	2	297.91
Total	256	305	210	5227.09

Fuente: CORNARE - SIAR, 2012

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 29. Mapa de tamaño de predios en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal
Fuente: (CORNARE-SIAR, 2012)

4.2 Sistemas productivos

En la zona, la economía se soporta en la producción pecuaria y agrícola principalmente con cultivos de café, caña y hortalizas. Además, en la parte baja, en los últimos años se ha fomentado en la zona la producción piscícola.

Los ingresos se perciben principalmente de la recolección de café y el corte de caña de azúcar, siendo estos, en la mayoría de las familias inferiores a un salario mínimo. Por tal razón, un alto porcentaje de la población no alcanza a cubrir con sus ingresos sus necesidades básicas (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia, 2010.)

En cuanto a las condiciones climáticas y geográficas, estas inciden en los rendimientos agropecuarios, por tanto, este DRMI puede subdividirse en dos áreas de producción agropecuaria, la parte más alta y media (veredas de El Carmen de Viboral, de El Santuario y las de la parte alta del municipio de Cocorná) se destaca la producción de hortalizas como frijol, lechuga, zanahoria, pepino, tomate, yuca, papa, toma de árbol, ahuyama, arveja, maíz, pimentón, habichuela, frutales como guanábana, papaya, curuba, aguacate, ganado de producción de leche y queso y floricultivos (sobre todo en las veredas de El Carmen de Viboral). La parte más baja, que corresponde con algunas veredas de Cocorná, se tienen cultivos de café, plátano, caña, cítricos, guayaba, cacao y ganadería de carne y leche, en algunas partes hay presencia de lagos piscícolas y crianza de pollos y conejos. Además en la vereda Guarinó del municipio de El Carmen de Viboral hay presencia de cultivos de pino.

4.2.1 Agrícola

En el DRMI, este sector es el más dinámico con productos como café, caña, plátano, yuca, frutales como guayaba, papaya, naranja, mandarina, guanábana, borojó y limón como los principales para la parte más baja; y de hortalizas y floricultivos para la parte alta. Al nivel de huerta casera es normal encontrar hortalizas como fríjol, habichuela, tomate y pepino.

Se presentan productos tradicionales de pan coger como el maíz, fríjol y yuca, ésta última como un producto bastante difundido en las explotaciones campesinas, sin embargo, se ha tratado de desestimular su cultivo especialmente cuando se trata de cultivos en limpio, por los graves problemas erosivos que acarrea. En cuanto al fríjol, se cultiva preferentemente el fríjol nima o lima, con el fríjol llamado de enredadera (cargamanto rojo y blanco), como las variedades que mejores precios alcanzan en el mercado y se comportan bien en alturas de 1.300 m.s.n.m. hacia arriba.

Para el municipio de El Santuario, los cultivos de papa y frijol son considerados los más importantes en términos del aporte que realizan al sostenimiento económico de los hogares, siendo también significativa la producción de hortalizas como habichuela, zanahoria, remolacha y repollo y de otros como la mora, la arveja y el maíz, producto que se destina básicamente al consumo de la familia (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia. 2010).

Desafortunadamente existen problemas de intermediación por la existencia de ciertos grupos y personas que controlan los precios de los productos, los cuales imponen condiciones injustas a los campesinos, adquiriendo la mayor ganancia dentro de la cadena de comercialización, en detrimento principalmente del productor. Lo que se puede traducir en una desmejora de las condiciones de vida de los hogares y al tiempo en mayores presiones sobre los recursos naturales, como base de la producción alimentaria. Por otro lado, la producción intensiva en monocultivos, la cantidad de insumos químicos que este modelo demanda, los bajos precios y la necesidad de ingresos por parte de los hogares son factores que favorecen la intensificación de la producción y la implementación de prácticas que deterioran los recursos (CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia. 2010).

Caficultura y Cañicultura: Según la información recolectada y en conversaciones con los pobladores de las veredas del DRMI, estas actividades tradicionalmente han tenido mayor asistencia técnica, por la importancia de sus mercados y los volúmenes de producción, además de la importante cantidad de mano de obra involucrada en los procesos de beneficio. Sin embargo, según el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cocorná (Municipio de Cocorná, 2015), en los últimos años ambos productos han tenido declinaciones en la producción, debido a las caídas de precios en los mercados, lo que desestimuló la inversión en paquetes tecnológicos. Se menciona también que esto produjo un olvido de los cultivos, por lo que se pueden observar cafetales enmalezados, poca renovación de los mismos.

Además de ser parte de la productividad del municipio, tiene una estrecha relación con la idiosincrasia de sus pobladores, por lo que se plantea la necesidad de realizar los mejoramientos a estos sistemas de producción, por medio de trapiches tecnificados, para lo cual se conformó en el municipio de Cocorná la Asociación de Productores de Panela de Cocorná –ASOPACO. Los trapiche tradicionales son los más comunes, instalaciones rudimentarias donde los hornos se construyen de manera empírica, no utiliza ningún tipo de combustible, ya que funciona con tracción animal y los costos por salarios son bajos, pues se utiliza en su gran mayoría la mano de obra familiar, los bajos costos están relacionados igualmente con la utilización de pocos insumos para la elaboración de la panela y la utilización de hojas de plátano como elementos de empaque.

Floricultura: Esta actividad se presenta principalmente dentro del DRMI, en las veredas del municipio de El Carmen de Viboral, lo que es Viboral y Rivera, el cultivo de flores para la exportación un fenómeno creciente en esta Subregión en los últimos años, dado que en la región se ha incrementado en un 43.52% pasando de tener 785 hectáreas sembradas entre el 2004 y el 2005 a 1.390 hectáreas en el 2006. Esta actividad se ha convertido en una de las actividades económicas que más empleo e ingresos básicos está generando para los habitantes del Oriente antioqueño (Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, 2017).

4.2.2 Actividad Piscícola

EN la parte baja del DRMI, y según información del Esquema de Ordenamiento Territorial de Cocorná (Municipio de Cocorná, 2015), la producción piscícola ha tomado bastante auge en los último años, siendo una explotación a baja escala. Esta se originó dada la deficiencia de la dieta alimenticia de la población campesina La vereda con mayor presencia de estanques piscícolas en el DRMI, es la vereda San Juan. Se indica que dentro de los elementos que hacen posible esta actividad de forma rentable esta la buena disponibilidad de agua con la que cuenta el municipio y la temperatura de la misma.

4.2.3 Pecuario

En la parte baja del DRMI, la ganadería practicada es la de doble propósito; sin embargo, esta actividad no abastece la demanda interna de carne del municipio de Cocorná; la puesto que el 70% viene de la feria de ganado de Medellín. De las veredas del DRMI, esta actividad se presenta principalmente en la vereda Media Cuesta. Para las veredas más alejadas del casco urbano, los productores han comercializado tradicionalmente allí su producción. Por otra parte, la ganadería de leche ha sido tradicional entre los pequeños propietarios, es común tener un ejemplar lechero por familia para atender principalmente las necesidades de autoconsumo, esta práctica es común en la parte alta del DRMI, en veredas como El Viaho, Cruces, Media Cuesta, El Viadal, Aldana, San Eusebio, Rivera, Betania y Boquerón. Para el municipio de Cocorná, se cuenta con una asociación: ASOCOGAN, con 132 socios (Municipio de Cocorná, 2015). Para las veredas de la cuenca de la quebrada La Aldana, la lechería es la actividad pecuaria de mayor importancia, pues los hogares cuentan con sistemas que varía desde 2 hasta 15 o 20 vacas. Esta leche es comercializada a través de la Asociación de Productores de leche de El Santuario –ASPROLESA- o por medio de una empresa que se encarga de esta labor en el municipio de El Carmen de Viboral.

Para el municipio de Cocorná, se desarrolla mensualmente una feria ganadera donde se comercializan unos 259 animales (bovinos 151 y equinos 108), en bovinos su distribución es vacas 28%, terneros 27%, hatos 19%, novillos 15%, toros 11%, caballos 74% y mulares 26%.

4.2.4 Forestal

En el DRMI, la producción forestal no es un renglón económico importante, solo se presenta en buena proporción en la vereda Guarinó del municipio de El Carmen de Viboral. Para el municipio de Cocorná, los principales productos forestales son la guadua y las envaraderas y estacones, cuya demanda se concentra en Santuario y en general a lo largo del altiplano oriental antioqueño. Estas últimas actividades se definen como actividades ilegales que deben ser producto control por parte de las autoridades ambientales, y según la Unidad de Gestión Ambiental Municipal de Cocorná indica que se han adelantado acciones para regular el tráfico ilegal de madera y de otros recursos naturales. La extracción de madera, se basa en especies de valor comercial como el comino, el cedro, el laurel y el canelo; sin embargo, el agotamiento de estas especies ha propiciado el aprovechamiento de otras consideradas comunes como el sirpo (*Pouruma sp.*), chingalé (*Jacaranda copaia*), pandequeso y Melcocho, que siguen teniendo como principal destinación el mercado de Medellín (Municipio de Cocorná, 2015).

También se realiza el consumo Dendroenergético, dado que aún hay veredas que no poseen energía eléctrica o paneles solares, lo que implica que utilicen leña como la principal (sino la única) fuente de energía para la cocción de alimentos.

4.2.5 Actividades turísticas y Recreativas

Dado que el DRMI se ubica en un sector estratégico por su cercanía con la autopista Medellín Bogotá y con el casco urbano de Cocorná, y gracias a la riqueza hídrica de la zona y su paisaje, esta zona y particularmente el municipio de Cocorná fue objeto de una oleada de turismo importante procedente principalmente de Medellín. Los pobladores afirman que el turismo se considera como un medio para obtener ingresos y reactivar de algún modo la economía comercial y de servicios, pero es considerada en parte como una actividad que altera de forma significativa las costumbres y la cultura de los pobladores, creando valores y costumbres distintas entre los jóvenes, dado que no crea empleos estables y las infraestructuras para atender el turismo no son las más óptimas. Por lo anterior, es de vital importancia fortalecer mucho más este sector y enfocarlo hacia el turismo sostenible, aprovechando los espacios que ofrece el sector, aunado a actividades de restauración ecológica y la creación de corredores turísticos relacionados con las fuentes de agua, las vías y zonas de protección y reserva sobre sus márgenes.

El municipio de Cocorná ha establecido algunos corredores turísticos, en el DRMI se destaca el corredor que se relaciona con la Zona cercana al casco urbano, área de protección de las quebradas La Chonta, quebrada La Guayabala y Vereda Media Cuesta área turística relacionada con las quebradas La Chorrera y La Cascada (Municipio de Cocorná, 2015).

5. CARACTERIZACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

Este ámbito constituye la visión y el ordenamiento del territorio que desde las normas de orden nacional hasta lo local, aplican y obligan a las entidades públicas, privadas y ciudadanos en general.

Se exponen así los aspectos normativos e institucionales relacionados con el ordenamiento del territorio en relación con las áreas protegidas, que se constituyen en determinantes ambientales de éste.

5.1 ASPECTOS NORMATIVOS E INSTITUCIONALES

Autoridad ambiental de la Región del Oriente Antioqueño

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare - CORNARE es una de las 34 Corporaciones autónomas ambientales que conforman el Sistema Nacional Ambiental – SINA Colombiano, creado por la ley 99 de 1993, su jurisdicción está ubicada en El Oriente del Departamento de Antioquia, extremo Noroccidental de Colombia, al norte de Suramérica, se encuentra entre las coordenadas geográficas 5° 24' 39.77" N, 75° 34' 58.92" W y 6° 35' 11.78" N, 75° 13.58" W y ocupa un área aproximada de 827.600 hectáreas correspondientes al 13% del departamento de Antioquia y el 0.7% de Colombia (CORNARE, 2014).

CORNARE tiene distribuido su territorio en cinco subregiones que agrupan un total de 26 municipios: Subregión Valles de San Nicolás (El Carmen de Viboral, El Retiro, El Santuario, Guarne, La Ceja, La Unión, Marinilla, Rionegro y San Vicente) Subregión Bosques (Cocorná, San Francisco, San Luis y Puerto Triunfo), Subregión Aguas (El Peñol, Granada, Guatapé, San Carlos y San Rafael) Subregión Porce Nús (Alejandría, Concepción, San Roque y Santo Domingo) y subregión Páramo (Abejorral, Argelia, Nariño y Sonsón) (CORNARE, 2014).

CORNARE, desde su Plan de Acción Institucional 2016-2019, define mecanismos orientados a la investigación, conservación, manejo integral y uso sostenible de los recursos naturales renovables de la Región del Oriente Antioqueño objeto de su jurisdicción. Éste presenta la necesidad de fortalecer el Sistema de Áreas Protegidas en la región a partir de la gestión y acción con diferentes entidades, organizaciones y sociedad civil, que componen el Sistema Nacional Ambiental – SINA. (CORNARE, 2016).

Antecedentes relacionados con áreas protegidas

CORNARE ha venido consolidando el Sistema Regional de Áreas Protegidas –SIRAP-, a partir de la investigación, la gestión y acción con diferentes entidades, instituciones, organizaciones ambientales y sociedad civil, buscando articular acciones y reunir

esfuerzos que permitan la conservación y protección de las áreas naturales y otras iniciativas sociales e institucionales en zonas estratégicas, como soporte del ordenamiento del territorio y el desarrollo regional.

El Sistema Regional de Áreas Protegidas de CORNARE, se encuentra soportado en el Decreto 2372, que reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP- y las categorías de manejo que lo conforman, los lineamientos de Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010), la política de participación social en la conservación (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN, 2001) y los compromisos adquiridos por el país con el conjunto de naciones al ratificar el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Naciones Unidas, 1992). Con fundamento en este ordenamiento jurídico, CORNARE se ha comprometido en la construcción del Sistema de Áreas Protegidas que fortalezcan la conservación de la biodiversidad y de Bienes y Servicios Ambientales de la región y el país.

CORNARE en su Sistema Regional de Áreas Protegidas cuenta en la actualidad con un total de 17 áreas protegidas:

Sistema Regional de Áreas protegidas (SIRAP) Páramo- Humedales: La Reserva Forestal de Ley 2ª, por Resolución 1922 de 2013; Reserva Forestal Protectora Yeguas, localizada en el municipio de Abejorral, por Acuerdo 332 de 2015; Reserva Forestal protectora Cuchillas del Calón El Tigre y La Osa, por Acuerdo 324 de 2015; Reserva Forestal Protectora La Tebaida, por Acuerdo 327 de 2015; y Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho – Guayabal, por Acuerdo 331 de 2015.

Sistema Regional de Áreas protegidas (SIRAP) Embalses: Reserva Forestal Protectora San Lorenzo, por Acuerdo 263 2011; Reserva Forestal Protectora Punchiná, por Acuerdo 264- 2011, Corregido por Acuerdo 295 de 2013; Distrito Regional de Manejo Integrado Peñol-Guatapé, por Acuerdo 268 de 2011 y Acuerdo 294 de 2013 que aprueba el Plan de Manejo; Reserva Forestal Protectora La Montaña, por Acuerdo 312 de 2014; Distrito Regional de Manejo Integrado Las Camelias, por Acuerdo 328 de 2015; Distrito Regional de Manejo Integrado Cuervos, por Acuerdo 325 de 2015.

Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) Nodos y Corredores del Valles De San Nicolás: Reserva Forestal Protectora Nacional Nare, por Resolución 1510 de 2010; Distrito Regional de Manejo Integrado La Selva, por Acuerdo 314 de 2014; Distrito Regional de Manejo Integrado Alto de San Miguel, por Acuerdo 330 de 2015; Distrito

Regional de Manejo Integrado El Capiro, por Acuerdo 326 de 2015; Distrito Regional de Manejo Integrado Cerros de San Nicolás, por Acuerdo 323 de 2015; Reserva Forestal Protectora Cañones del Santo Domingo y Melcocho, por Acuerdo 322 de 2015.

La planificación para la conservación contempla propuestas de largo plazo que permiten la conexión entre las zonas de interés. De esta manera CORNARE pretende fortalecer la conexión entre el SIRAP Páramo Humedales, el SIRAP Valles de San Nicolás y el SIRAP Embalses – del cual hace parte el DRMI sistema Viaho Guayabal. Estos tres grandes sistemas brindan una visión articulada para los avances regionales en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP, donde las áreas protegidas forman un gran conjunto articulado a la protección de la biodiversidad y de los bienes y servicios ecosistémicos.

Normatividad relacionada con áreas protegidas

-Las áreas protegidas como determinantes ambientales del ordenamiento territorial: Aunque la Constitución Política de Colombia radica en los Consejos Municipales, en ejercicio de la autonomía municipal, la potestad de reglamentar los usos del suelo, esta autonomía está limitada por lo que establezca la Constitución y la Ley. El desarrollo legislativo que ha tenido la Constitución de 1991, ha asignado al Municipio y a las Corporaciones Autónomas Regionales y Grandes Centros Urbanos funciones específicas en cuanto a la planeación y el ordenamiento del territorio, con el fin de que éste sea armónico e integral y garantice el cumplimiento de los fines esenciales del Estado.

Por ello, según lo dispuesto en la Ley 507 de 1999, artículo 1, párrafo 6, los proyectos de Plan de Ordenamiento Territorial Municipales se someterán a consideración de la Corporación Autónoma Regional a efectos de que conjuntamente con los Municipios concerten lo relacionado con los aspectos exclusivamente ambientales dentro del ámbito de su competencia de acuerdo a lo dispuesto en la ley 99 de 1993. Consecuentemente, las áreas protegidas constituyen Determinantes Ambientales, que enuncia el numeral 1 del artículo 10 de la ley 388 de 1997, y los asuntos ambientales deberán ser tenidos en cuenta por los Municipios al momento de la revisión, ajuste y formulación de los Planes de Ordenamiento Territorial, POT. Así mismo, CORNARE se propone facilitar el proceso de concertación y el desarrollo de las actividades de control y seguimiento al componente ambiental de dichos POT.

-El DRMI Sistema Viaho Guayabal como Determinante Ambiental: El Acuerdo 331 de 2015 del Consejo Directivo de CORNARE, declara el área protegida Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho Guayabal, y se constituye así un determinante ambiental

para el ordenamiento territorial de los Municipios Cocorná, El Santuario y El Carmen de Viboral.

-Actos administrativos de declaración del área protegida DRMI Sistema Viaho Guayabal:

CORNARE, en ejercicio de las facultades legales, en especial las conferidas por el literal (g) del artículo 27 y en concordancia con lo dispuesto en el numeral 16 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 y el artículo 2.2.2.1.2.3., del Decreto 1076 de 2015 y CONSIDERANDO, que conforme a la normatividad invocada, es función de las Corporaciones Autónomas Regionales a través de sus Consejos Directivos, reservar, alinderar, incorporar y administrar las áreas protegidas de carácter regional, y reglamentar su uso y funcionamiento.

Qué en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, en su Capítulo VI "Crecimiento Verde" se contempla como acción estratégica en materia de biodiversidad y servicios ecosistémicos, consolidar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas a través de la implementación del documento CONPES 3680 de 2010, donde se establecen los sitios prioritarios para la conservación. Igual acción estratégica se contemplaba en el anterior Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 en su Capítulo VI "Sostenibilidad Ambiental y Prevención del Riesgo".

Que el Decreto 1374 del 2013 estableció los parámetros para que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante acto administrativo, delimitara las áreas que temporalmente serían reservadas como de protección de los recursos naturales, sobre zonas identificadas como excluibles de la minería y en las cuales la autoridad ambiental debería adelantar las declaraciones que las excluyeran definitivamente de las actividades mineras, según lo determinan el artículo 34 de la Ley 685 de 2001.

Que no obstante lo anterior, es pertinente considerar que la jurisprudencia de la Corte Constitucional contenida en la sentencia C-339 de 2002, declaró exequible el artículo 34 de la Ley 685 del 2001, pero inexecutable la expresión *"de conformidad con los artículos anteriores" del artículo 36 de ese mismo estatuto. Y llega a tal conclusión luego de determinar que "es inconstitucional porque limita las zonas de exclusión y restricción a lo determinado estrictamente en la ley 685 de 2001, con lo cual se desconoce el límite constitucional impuesto en los artículos 333 y 334 de la Constitución, permitiendo una exploración y explotación minera indiscriminada de áreas que no se encuentren comprendidas en la mencionada Ley..."*.

Lo anterior significa que a más de las áreas reguladas por el artículo 36 de la Ley 685 de 2001, pueden coexistir otras que por razones de carácter ambiental deban ser protegidas

de la actividad minera, como en efecto se establece por medio del presente Acuerdo 331 de 2015 – DRMI Sistema Viaho Guayabal.

Que en cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 1374 del 2013, el Ministerio de Ambiente expidió la Resolución 0705 del 2013 en la cual se establecen temporalmente áreas de Reservas de Recursos Naturales, entre las cuales se resaltan las Áreas de Especial Importancia Ecológica para la Conservación de Recursos Hídricos.

Que de acuerdo con el artículo 34 de la Ley 685 del 2001 -Código de Minas- "...Las zonas de exclusión mencionadas serán las que se constituyan conforme a las disposiciones vigentes, como áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales, parques naturales de carácter regional y zonas de reserva forestales. Estas zonas para producir estos efectos, deberán ser delimitadas geográficamente por la autoridad ambiental con base en estudios técnicos, sociales y ambientales..."

Que en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 2.2.2.1.5.1., del Decreto 1076 de 2015, para la declaratoria a que hace referencia el Acuerdo 331 de 2015, la Corporación elaboró los estudios técnicos, ambientales (biofísicos, ecológicos), socioeconómicos y culturales necesarios, para determinar cuál es la categoría de protección más apropiada y poder establecer en consonancia con lo previsto en artículo 2.2.2.1.4.1. Ibídem, la zonificación preliminar del área, a fin de garantizar el cumplimiento de sus objetivos de conservación.

Que para la delimitación el área, fue necesario evaluar rigurosamente los polígonos suministrados por el Ministerio de Ambiente y verificar la importancia ambiental del área involucrada considerando la presencia de recursos naturales de interés estratégico, que fueran altamente vulnerables frente a la influencia de actividades mineras y teniendo en cuenta los criterios de delimitación que se relacionan a continuación: Importancia ecológica para la conservación de los recursos hídricos, Conectividad, Representatividad, Tamaño predios,- Objetos de conservación (Especies Endémicas, Especies amenazadas, Especies vedadas), Abastecimiento de acueductos, Cobertura boscosa, Sistema Regional de Áreas Protegidas — SIRAP - CORNARE, Determinantes ambientales de Cornare (Estructura Ecológica Principal de la región), POMCAS, Grado de conservación y/o intervención actual, Densidad poblacional, Análisis geológico-minero y Patrimonio geológico.

Que de conformidad con lo anterior, la reserva temporal delimitada por el Ministerio sobre El Sistema Viaho-Guayabal, correspondiente a un área de especial importancia ecológica para la conservación de los recursos hídricos de la cuenca La Guayabal (la cual abastece el acueducto de Cocorná), Microcuenca La Hundida, que luego hace parte de la cuenca del Río Cocorná, y drenan de manera directa a la cuenca del río Magdalena, debe ser

declarada como área protegida permanente, bajo la figura de Distrito Regional de Manejo Integrado, que excluya el desarrollo de actividades mineras.

Que previo a la aprobación del presente Acuerdo, y con el fin de exponer los alcances de la iniciativa de declaratoria, CORNARE llevó a cabo reuniones de socialización con diferentes grupos de interés, como: Alcaldes, Secretarios de Planeación, Desarrollo de la Comunidad, Agricultura y Medio Ambiente de los municipios involucrados en la declaratoria; Asociación de Concejos Municipales del Oriente Antioqueño —ACORA-Comité Minero Ambiental del Departamento, Secretaria de Minas, Comités de Integración Territorial del Oriente Antioqueño, Corpoica, Titulares Mineros, Mesa de. Articulación Interinstitucional del Oriente Antioqueño, MAI-OA; ONGs Ambientales del Oriente. Mesa SIRAP Embalses, Parques Naturales Nacionales-Regional Occidente, EPM, ISAGEN, Juntas de Acción Comunal, Madereros, Consejo Municipal de Desarrollo Rural Cocorná, candidatos a alcaldías y concejos municipales para el periodo 2016-2019, registros que hacen parte integral del documento técnico soporte del presente acuerdo.

Que con el fin de dar cumplimiento a la normatividad vigente en la materia CORNARE, solicitó información a las siguientes entidades: Ministerio del Interior, Agencia Nacional, Minera, Secretaria de Minas de la Gobernación de Antioquia y Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia; así mismo solicitó (mediante radicado No.131-0433 del 23 de abril de 2015) concepto previo al Instituto Alexander Von Humboldt, obteniéndose respectivamente las siguientes respuestas, las cuales hacen parte integral del presente acuerdo:

-El Ministerio del Interior mediante Radicado EXTMI15-0011363 con certificación No. 395 de fecha 14 de abril de 2015, certifica la no presencia de comunidades indígenas, minoría negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras.

-La Agencia Nacional Minera informa mediante Radicado ANM N° 20152200034771 de fecha 12 de febrero de 2015, respecto a títulos y solicitudes de contratos de concesión vigentes en el área a declarar, relacionando uno a uno los códigos de los registros mineros, titulares, minerales y área de polígonos.

-La Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia mediante oficio 112-2661 de Junio 26 de 2015, refiere la importancia de identificar no sólo la actividad minera referente a propuestas y títulos mineros, sino también respecto a minería informal y/o en proceso de formalización.

-La Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia con oficio radicado No. 201500005198 de fecha 24 de febrero de 2015, remitió información relacionada con el inventario de la red vial de Antioquia en la zona de influencia y la

entidad competente para su administración; y describe la existencia de proyectos viales nuevos o en desarrollo.

-El Instituto Alexander Von Humboldt mediante oficio Radicado No. 1153 de 2015 emite concepto previo favorable para la declaratoria del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho - Guayabal.

Que con fundamento en lo expuesto en los anteriores considerandos y en los estudios técnicos producto del trabajo de identificación del área que hacen parte integral de este instrumento y en consideración a la necesidad de conservar las áreas que continúan prestando una importante oferta de bienes ambientales y servicios ecosistémicos al territorio, se ACUERDA: ARTICULO PRIMERO: DECLARAR como Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho - Guayabal, el área de 5.319,89 hectáreas, ubicada en las veredas, La Trinidad, La Chata, El Viadal, Buenos Aires, San Juan, la Chonta, El Viaho, La Milagrosa, las Cruces del municipio de Cocorná; Valle de María, Morritos, San Eusebio, Aldana, El Morro del municipio de El Santuario; Guarinó, Aldana, Betania, Viboral, Boquerón, San Lorenzo, Rivera del municipio del Carmen de Viboral. Departamento de Antioquía, delimitada de conformidad con lo establecido en el artículo segundo del presente acuerdo.

V. ZONIFICACIÓN

El término zonificación se refiere a la definición de unidades espaciales que guardan en sí mismas características comunes, puede tener diferentes aplicaciones, dependiendo del contexto. La Subdivisión con fines de manejo se planifica y determina de acuerdo con los fines y características naturales del área protegida, lo que garantiza su adecuada administración y cumplimiento de sus objetivos de conservación (Decreto 1076 de 2015-MADS).

Según el artículo 2.2.2.1.4.1. del Decreto 1076 de 2015, se proponen unas zonas, usos y actividades de manejo para las áreas protegidas, que además señala que solo son posibles cuando ellas no sean causa de alteraciones significativas del ambiente natural. Y teniendo en cuenta los usos actuales del suelo, cobertura vegetal, ecosistemas presentes, asentamientos humanos y culturales, aspectos biofísicos del área, entre otros.

Para realizar la zonificación ambiental, se dividió el proceso en pasos, en cada uno de los cuales se utilizaron matrices de decisión y funciones de análisis, superposición y reclasificación; estas dos últimas referidas a superposición de capas cartográficas y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Así, esta zonificación, es el resultado de la superposición y reclasificación de las capas cartográficas: coberturas vegetales, ecosistemas, y riesgo por inundación, densidad de predios, densidad poblacional, predios vinculados al Esquema de pago por servicios ambientales BanCO2 y predios municipales. También se hizo una comparación y corrección según la zonificación del Acuerdo 250 del 2011, que corresponde a la Reglamentación establecida para la Subregión Valles de San Nicolás en el Oriente Antioqueño, ya que en ésta el 77.13% del área es de Protección o Preservación, especialmente por las condiciones geográficas, altas pendientes, alta precipitación y coberturas de bosques naturales primarios. La elaboración de esta zonificación, también tuvo en cuenta el trabajo realizado con las comunidades del DRMI, donde se priorizaron los predios de los acueductos municipales y los predios del municipio para la protección de cuencas.

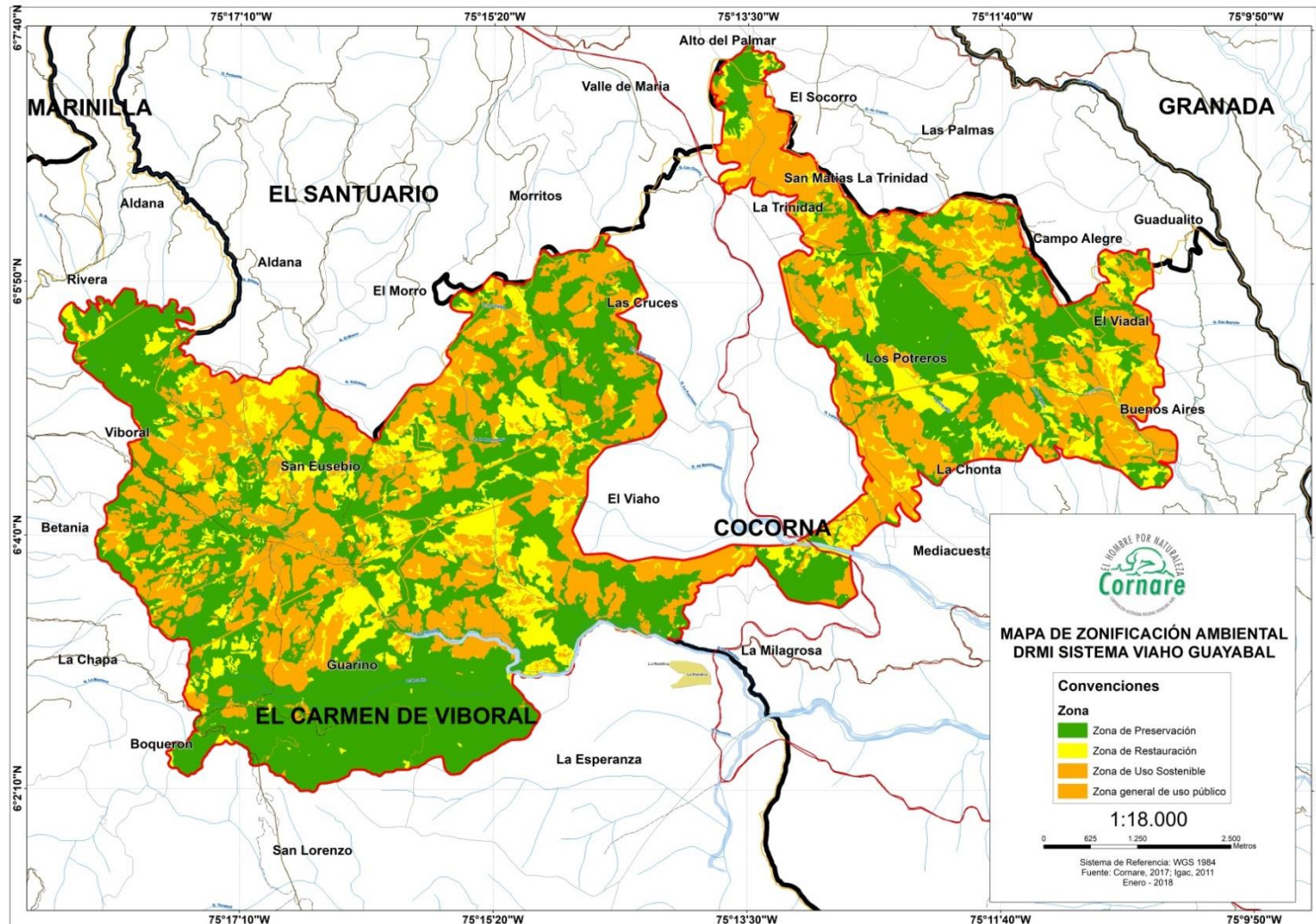
Así, se definieron cuatro zonas de manejo acorde al Decreto 1076 de 2015, para el Distrito Regional e manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal: Zona de Preservación, Zona de Restauración, Zona de Uso Sostenible y de Zona general de uso público (Tabla 53-Mapa 30).

Tabla 53. Zonificación del DRMI Sistema Viaho Guayabal.

Categoría de zonificación	Área	
	Hectáreas	Porcentaje
Zona de Preservación	2,446.80	45.99
Zona de Restauración	844.72	15.88
Zona de Uso Sostenible	2,016.17	37.90
Zona General de Uso Público Subzona de alta densidad de uso	12.20	0.23
Total general	5,319.89	100.00

Fuente: CORNARE - SIAR, 2012

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Mapa 30. Zonificación Ambiental del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viahó Guayabal

Fuente: CORNARE - SIAR, 2012

1. Zona de Preservación

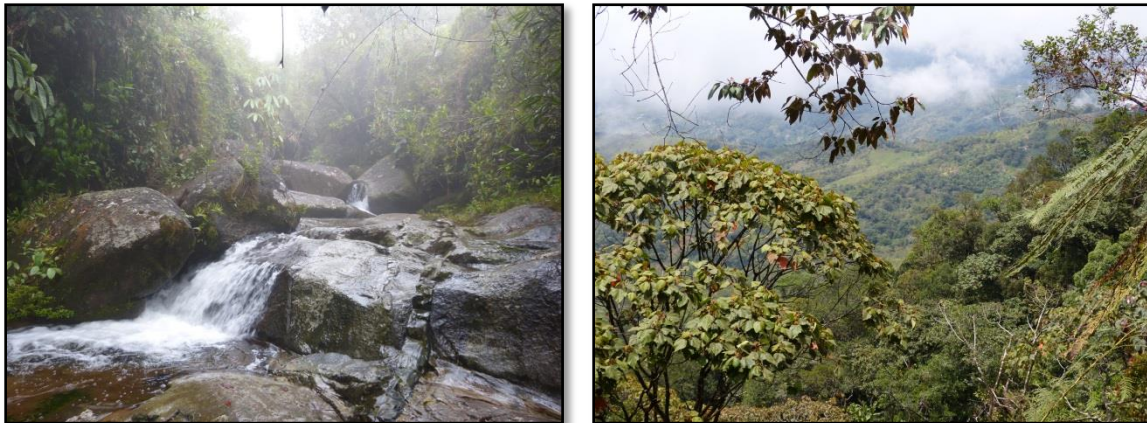
Para el DRMI, esta zona se delimitó para 2.446,8 hectáreas correspondientes a un 45,9%. Este es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Estas zonas se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación. Cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación, esta zona debe catalogarse como de restauración.

De acuerdo a la destinación prevista para cada categoría de manejo, los usos y las consecuentes actividades permitidas, deben regularse para el área protegida en el Plan de Manejo y ceñirse a lo siguiente:

Usos de Preservación: Comprenden todas aquellas actividades de protección, regulación, ordenamiento y control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos. Generalmente esta zona se asocia con: Bosques primarios o secundarios en buen estado de conservación o madurez, nacimientos de agua, retiros de fuentes de agua, zonas donde existe diversidad de especies de fauna, espacios con pendientes muy pronunciadas, y cabeceras o divisorias de todas las cuencas o subcuencas.

Específicamente para el DMRI, en esta zona se delimitan principalmente los nacimientos de aguas, predios de Juntas de acueductos veredales, predios municipales, predios de familias socias del esquema de pago por servicios ambientales BanCO2, zonas de protección de fuentes de agua y algunos bosques naturales fragmentados que se encuentran en la zona; así como Zonas de alta pendiente, o áreas erosionadas naturales (Fotografía 12).





Fotografía 12. Zonas de Bosque en categoría de Preservación dentro del DRMI. Foto arriba izquierda-Predio del Municipio de Cocorná
Fuente: Yesenia García Morera, 2016.

En la zona de preservación se proponen las siguientes actividades productivas que aporten a la economía familiar de los habitantes de la zona, actividades permitidas en la categoría de preservación para el DRMI, las cuales son:

Meliponicultura: La meliponicultura se refiere a la cría y manejo de abejas sin aguijón y recibe este nombre debido a que a este tipo de abejas se clasifica taxonómicamente dentro de la tribu Meliponini (Hymenoptera, Apoidea), que corresponde a uno de los muchos grupos de abejas nativas de América. Se estima que el número de especies de abejas sin aguijón o meliponinos es de alrededor de 300, distribuidas desde México hasta el norte de Argentina. Son el único grupo de abejas nativo de América que posee comportamiento altamente social, colonias numerosas y perennes que se reproducen por medio de enjambres y que cuentan con diferenciación de castas (reina, obreras y zánganos), y una comunicación altamente desarrollada entre los miembros de la colonia. (Londoño y Parra, 2015).

Los productos originarios de las meliponas tienen un beneficio económico, alimenticio y medicinal para el ser humano, estos son: La Miel, La Cera, La Jalea Real, El Propóleo, El Pólen y La Polinización.

Un potencial muy importante de la meliponicultura es su utilización en la polinización dirigida de cultivos. Algunos beneficios agronómicos de la polinización incluyen, entre otros, el mejoramiento en la calidad de los frutos e incrementos en la producción. Las abejas sin aguijón cuentan con diversas ventajas que las hacen deseables para su uso en polinización de algunos cultivos, dentro de las que se destacan: a) su capacidad de forrajear bajo condiciones de invernadero sin representar riesgos para los operarios; b) las reinas fecundadas no pueden volar, de modo que no se presenta la enjambrazón evasiva (estrategia que utiliza la abeja africanizada para abandonar el sitio donde tiene

establecido su nido y migrar a otro lugar, en respuesta a condiciones ambientales adversas o a cualquier cosa que amenace la supervivencia de la colonia), y c) son resistentes a los parásitos y enfermedades que atacan a *Apis mellífera*. (Londoño y Parra, 2015).

Apicultura Orgánica: La apicultura es la ciencia aplicada de la abeja, un arte y también la técnica de cuidar a las abejas, con fines comerciales para la venta de los productos obtenidos de la colmena o servicios de polinización pero también para aficionados con fines recreativos y/o lucrativos.

La apicultura orgánica puede ser un sistema integralmente orgánico, con el fin de obtener prácticas deseables y seguras que permitan una buena calidad de los productos de las abejas que cumplan con los estándares mundiales. (Caron, 2010)

Los productos originarios de las meliponas tienen un beneficio económico, alimenticio y medicinal para el ser humano, estos son: La Miel, La Cera, La Jalea Real, El Propóleo, El Pólen, Apitoxina (Veneno) y La Polinización.

Recolección y manejo sostenible de semillas forestales: el manejo de semillas forestales abarca un conjunto de actividades que involucran la selección de las fuentes o árboles padres, recolección de frutos, procesamiento de frutos y semillas, secado, análisis de calidad, almacenamiento y distribución de las semilla. Se debe tener en cuenta que las poblaciones de una especie dan lugar a una diferenciación genética que les confiere unas características especiales frente a determinadas condiciones del medio ambiente, como el clima, suelo, resistencia a plagas y enfermedades; así como las características morfológicas o fisiológicas particulares.

Ecoturismo estratégico, naturaleza y desarrollo sostenible: el ecoturismo es aquella modalidad turística ambientalmente responsable. Consistente en viajar o visitar áreas naturales, que actualmente son zonas con poca grado de disturbio antrópico, cuya finalidad es disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales como el paisaje, la flora y fauna silvestres de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí. A través de un proceso que promueve la conservación, que tiene bajo impacto ambiental y cultural y además propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales (Ceballos - Lascuráin, 1993).

Transformación materias primas de origen agropecuario y forestal: Es un conjunto de procesos de transformación aplicados a materias primas de origen agropecuario y forestal, que abarca desde su beneficio o primera agregación de valor, hasta la instancia que generan productos finales con mayor grado de elaboración que constituye uno de los subsectores de gran relevancia para el país, pues se encuentra estrechamente vinculada con los demás sectores de la actividad económica.

2. Zona de restauración

Para el DRMI se definen en esta zona 844,72 ha, correspondientes a un 15,88%, esta zona está dirigida al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida.

El área protegida puede tener una o más zonas de restauración, las cuales son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación.

Usos de restauración: Comprenden todas las actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad. Generalmente esta zona se asocia con: áreas degradadas o erosionadas, tomas o nacimientos de agua con coberturas boscosas adecuadas, rastrojos altos que permitan la sucesión natural y recuperación de los suelos, zonas donde se puedan establecer corredores entre fragmentos de bosque y riveras de los cauces de agua.

Específicamente en el DRMI, esta zona se delimita para procurar la restauración de zonas fuertemente erosionadas, retiros de fuentes de agua o zonas que generen conectividad entre los fragmentos de bosque (Fotografía 13).



Fotografía 13. Riveras de la quebrada La Marimonda y áreas erosionadas a Restaurar.
Fuente: Yesenia García Morera, 2016.

En la zona de restauración se proponen las siguientes actividades productivas que aporten a la economía familiar de los habitantes de la zona, además que son actividades permitidas en la categoría de restauración, las cuales son: meliponicultura, apicultura

orgánica, recolección y manejo sostenible de semillas forestales y ecoturismo estratégico, naturaleza y desarrollo sostenible, las cuales fueron definidas previamente; también se proponen otras actividades como:

Aprovechamiento silvicultural del bosque con posibilidad de comercialización: En su esencia la silvicultura se basa en intervenciones conducentes a controlar el establecimiento, composición y crecimiento de rodales forestales para la generación de bienes y servicios de bosque nativo, de acuerdo a los intereses del propietario y con base en los conocimientos de la autoecología de las especies y la dinámica sucesional de los bosques. Aplica a nivel de rodal en ecosistemas boscosos nativos, en un contexto económico, social y ambientalmente equilibrado. Este aprovechamiento estará regulado por la Corporación y con planes de manejo para aprovechamiento en bosques naturales, es de aclarar que se permite en zona de restauración con cobertura en bosque con sucesión secundaria. Este aprovechamiento en ningún caso puede amparar la tala o corte de bosques naturales con el fin de vincular en forma progresiva áreas forestales a otros usos. (Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible – Artículo 2.2.1.1.6.2 de 2015).

Sistema Agroforestal: Son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y con animales, en un arreglo espacial (topológico) o cronológico (en el tiempo) en rotación con ambos; existen interacciones ecológicas y económicas entre los árboles y los otros componentes de manera simultánea o temporal de manera secuencial, que son compatibles con las actividades socioculturales para mejorar las condiciones de vida de la región. Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables, a escala de campo agrícola, finca, región, a nivel de subsistencia o comerciales. El objetivo es diversificar la producción, controlar la agricultura migratoria, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar nutrientes, modificar el microclima y optimizar la producción del sistema, respetando el principio de sistema sostenido. El interés por este tipo de sistemas se debe a la necesidad de encontrar mejores opciones para los problemas de baja producción y degradación de la tierra en los trópicos. Algunos de los modelos comunes son (Farfán, 2014):

- **Árboles asociados con cultivos perennes:** Son sistemas agroforestales simultáneos (con interacción directa), en los cuales los componentes agrícolas y arbóreos se encuentran en el mismo terreno durante toda la duración del sistema; en contraste con los sistemas agroforestales secuenciales o con interacción cronológica. El objetivo principal de este modelo es la diversificación de la producción, aunque también pueden lograrse aumentos en la productividad a través de algunas interacciones con el componente arbóreo (OTS, 1986). A esta categoría también pertenecen todas las combinaciones de árboles y cultivos perennes donde el componente arbóreo crea un piso superior y cubre los cultivos. La cubierta del árbol

puede ser muy abierta o casi cerrada, como los árboles de sombra de diversos cultivos. (Farfán, 2014).

- **Árboles en asociación con cultivos anuales:** Consiste en la asociación de hileras de plantas entre los surcos de los árboles. En estas asociaciones, las interacciones de los cultivos anuales con el componente arbóreo son similares a las del caso anterior. Estos sistemas se establecen para especies anuales tolerantes a la sombra. Aunque se pierde algún espacio por la siembra de árboles, se espera que este sistema se equilibre con un aumento en el rendimiento del cultivo por unidad de área (Van Noordwijk, 2000), obtenido por el efecto de la fertilización del material orgánico proveniente de los árboles. (Farfán, 2014).
- **Sistemas silvopastoriles:** Los sistemas silvopastoriles y los silvoagrícolas tienen las mismas características estructurales: Los árboles cubren el piso inferior constituido por pastos, el piso inferior y algunas veces también el superior está dedicado a la producción animal. La producción de forraje bajo la cubierta arbolada puede dedicarse a los sistemas de corte. En estos sistemas pueden incluirse diferentes tipos de animales silvestres. Estos sistemas son practicados a diferentes niveles, desde las grandes plantaciones arbóreas comerciales con inclusión de ganado, hasta el pastoreo de animales como complemento a la agricultura de subsistencia. (Farfán, 2014).
- **Cortinas rompe vientos y barreras vivas con árboles:** Los objetivos de las barreras vivas con árboles son: Reducir la velocidad del viento en parcelas con fines agropecuarios; reducir el movimiento del suelo y protegerlo de los procesos erosivos; conservar la humedad del suelo, reducir la acción mecánica del viento sobre el cultivo, proteger la fauna silvestre, regular las condiciones del microclima, incrementar la belleza natural de un área y proteger cultivos y animales, incluso donde la agricultura es intensiva. Además, producen madera, abono verde, leña y frutos, entre otros. Las barreras rompe vientos están constituidas por una o varias hileras de árboles. (Farfán, 2014).
- **Plantaciones de árboles en los linderos y cercas vivas:** Se usan para delimitar parcelas o fincas y para separar áreas con diferentes cultivos; también son usados para incorporar árboles a los paisajes agrícolas. Los árboles pueden ser explotados con fines comerciales. El objetivo básico es la delimitación y protección de los terrenos; de los árboles también pueden obtenerse beneficios como producción de leña, forraje, postes y madera. (Farfán, 2014).
- **Agrobosques o fincas forestales:** Esta categoría emplea tecnologías agroforestales derivadas o semejantes a los huertos caseros mixtos, y que dan origen a cultivos que se asemejan a los bosques, de aquí el nombre de agrobosque. Frecuentemente, son

pequeñas parcelas con una estructura típica de los bosques, debida a la presencia de árboles grandes y multiestratos. A menudo existe gran diversidad de especies en un arreglo no zonal de grandes árboles coexistiendo con otros más pequeños y plantas arvenses que son, generalmente, tolerantes a la sombra. En el agrobosque los árboles y los cultivos se manejan individualmente con distintas prácticas. Otro aspecto importante de los huertos boscosos o agrobosques, es que su estructura, generalmente o algunas veces, cubre áreas muy grandes y por su tamaño y distancia de las fincas están generalmente orientados hacia la explotación como cultivos comerciales más que hacia cultivos de subsistencia. (Farfán, 2014).

3. Zona de uso sostenible

Para el DRMI se definen 2.016,17 hectáreas, correspondientes a un 37,9 en Uso Sostenible, que comprenden la zona donde se desarrollan todas las actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, así como las actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y construcción siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría (Fotografía 14).



Fotografía 14. Zonas de Uso Sostenible dentro del DRMI.
Fuente: Yesenia García Morera, 2018.

Contiene las siguientes subzonas:

Subzona para el aprovechamiento sostenible. Son espacios definidos con el fin de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su Preservación o restauración.

Subzona para el desarrollo: Son espacios donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales, habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida.

En esta zona se incluyen los cultivos transitorios o áreas de rocerías en rotación y recuperación donde se presenta la regeneración del suelo para el establecimiento de otros cultivos; cultivos permanentes, zonas de pastos para ganadería ya establecidos y construcciones, caminos o vías veredales.

En la zona de Uso Sostenible se proponen las siguientes actividades productivas que aporten a la economía familiar de los habitantes de la zona, actividades permitidas en la categoría de Uso sostenible, las cuales son: meliponicultura, ecoturismo estratégico, naturaleza y desarrollo sostenible y sistema agroforestal, las cuales fueron definidas previamente; también se proponen otras actividades como:

Turismo rural y agroturismo ecológico: Es una iniciativa dirigida a la preservación, a la conservación y a la difusión del patrimonio rural, etnográfico y del entorno medioambiental que lo rodea.

El Agroturismo es una forma de turismo en la que la cultura rural es aprovechada económicamente para brindar diversas opciones de distracción y atraer turistas con la naturaleza, y principalmente con paisajes cultivados. Este turismo agrícola es indispensable para desarrollar primero una cultura de cultivos sanos y como consecuencia de su sanidad vegetal, cultivos eficientes, rentables y competitivos.

Agricultura orgánica: La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo a minimizar el uso de recursos no renovables reduciendo o eliminando el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.

La agricultura orgánica fomentan y retienen la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente, eliminan el uso y dependencia de plaguicidas, fertilizantes, funguicidas y otros productos sintéticos cuyos residuos contaminan las cosechas, el suelo y el agua, favorecen la salud de los agricultores, los consumidores y el entorno natural, al eliminar los riesgos asociados con el uso de agroquímicos artificiales y bioacumulables, dan importancia preponderante al conocimiento y manejo de los equilibrios naturales encaminados a mantener los cultivos sanos, trabajando con las causas por medio de la prevención y no con los síntomas, entienden y respetan las leyes de la ecología, trabajando con la naturaleza, protegen el uso de los recursos renovables y disminuyen el

uso de los no renovables, reducen la lixiviación de los elementos minerales e incrementan la materia orgánica en el suelo y trabajan con tecnologías apropiadas aprovechando los recursos locales de manera racional.

Ganadería orgánica: La ganadería orgánica es un sistema integrado por diversas actividades agrícolas y ganaderas basado en principios ecológicos. La finalidad de la ganadería orgánica es establecer y mantener una interdependencia entre suelo-planta, planta-animal y animal-suelo y crear un sistema agroecológico sostenible, basado en recursos locales, aproximándose de esta forma al concepto de integridad funcional de sistemas.

Transformación materias primas de origen agropecuario y forestal: Es un conjunto de procesos de transformación aplicados a materias primas de origen agropecuario y forestal, que abarca desde su beneficio o primera agregación de valor, hasta la instancia que generan productos finales con mayor grado de elaboración que constituye uno de los subsectores de gran relevancia para el país, pues se encuentra estrechamente vinculada con los demás sectores de la actividad económica.

4. Zona general de uso público

Son espacios definidos en el Plan de Manejo con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación. En el DRMI esta zona de uso público corresponde a 12,20 hectáreas (0,23%), de la Subzona de alta densidad de uso; esta Subzona es la porción en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura mínima para el acojo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación.

VI. PLAN DE ACCIÓN - METODOLOGÍA ESTÁNDARES ABIERTOS PARA LA PRÁCTICA DE LA CONSERVACIÓN

VISIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DEL DRMI SISTEMA VIAHO-GUAYABAL

En cinco años el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal es un área donde se implementan sistemas productivos sostenibles, donde existe una buena valoración ambiental del territorio gracias al manejo conjunto que hacen organizaciones públicas, privadas y comunitarias; y donde los procesos de restauración y protección apoyan la conservación de la biodiversidad, de las fuentes de agua y mejoran la conectividad boscosa en la Región CORNARE.

ACTORES PARA EL MANEJO DEL DRMI SISTEMA VIAHO-GUAYABAL

En la planificación de esta área protegida, se proponen algunos actores que pueden ser participantes importantes en la implementación de las diferentes actividades estratégicas planteadas, entre estos se pueden realizar convenios de cooperación para optimizar ciertas acciones. A continuación se listan estos actores con las posibles actividades de su interés (Tabla 54).

Tabla 54. Actores para la implementación del Plan de Manejo del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

ACTOR	FUNCIONES Y JUSTIFICACIÓN
Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare – CORNARE	Esta Corporación, al ser la administradora del área protegida en lo concerniente al manejo ambiental, es quien formula, ejecuta y financia acciones de conservación como la protección o restauración de poblaciones y su hábitat, el apoyo de programas productivos sostenibles y la realización del respectivo control y seguimiento como autoridad ambiental.
Universidades públicas y privadas y otros actores académicos	Son los actores encargados de realizar acciones de Investigación, capacitación y ejecución de algunos proyectos relacionados con las especies y ecosistemas, resultados que pueden generar recomendaciones para la conservación y restauración de los ecosistemas. También tienen injerencia en los proyectos de monitoreo de las acciones de manejo.
Organizaciones de conservación	Con quien se concertaría la Financiación de los proyectos y la implementación de acciones de conservación igualmente.
Alcaldías municipales y otros entes territoriales	Dentro de sus planes de desarrollo, las alcaldías proponen diferentes estrategias de protección y restauración de los recursos naturales, por lo que son claves para implementar acciones por medio de la

ACTOR	FUNCIONES Y JUSTIFICACIÓN
	financiación y ejecución de proyectos.
SENA y otros actores académicos	Con quien se concertarían las acciones de capacitación
Policía	Es la autoridad de control sobre todas aquellas prácticas ilegales que afecten los recursos naturales
Organizaciones comunitarias	Actores locales quienes pueden participar en la formulación y ejecución de proyectos para la conservación, restauración y uso sostenible de esta área protegida

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

OBJETOS DE CONSERVACIÓN DEL DRMI SISTEMA VIAHO GUAYABAL

Según las metodologías mencionadas y la recolección de información y talleres con la comunidad, se definieron como objetos de conservación los siguientes: Tigrillo *Leopardus pardalis* y su hábitat, Bosques asociados a fuentes de agua, Geoformas y Caminos coloniales e indígenas. A continuación se realiza una descripción de los objetos de conservación, su respetivo análisis de viabilidad.

✓ Tigrillo *Leopardus pardalis* y su hábitat:

Esta especie se distribuye desde México a Brasil y Uruguay, y en Colombia se encuentra en todas las regiones biogeográficas de 0 a 3.000 msnm.; además, ocupa un amplio espectro de hábitats incluyendo bosques tropicales en diferentes estados de conservación hasta manglares, pantanos costeros, pastizales y matorrales. Su dieta incluye mamíferos, aves y reptiles, pero también frutas e insectos. Son solitarios, excepto en la época de apareamiento, donde los machos tienen un territorio que se sobrelapa con muchos territorios de hembras.

Este felino evita el campo abierto y son moderadamente tolerantes al hombre, no obstante, si el hábitat se encuentra muy perturbado y sus presas naturales escasean, en ocasiones pueden depredar aves de corral. La presencia de abundante cobertura vegetal es importante como un factor limitante en su distribución (Nowell y Jackson, 1996), aunque algunos estudios reportan que puede adaptarse a hábitats perturbados con buenas coberturas de bosque, pero que también utilizan zonas de bosques secundarios y/o rastrojos en regeneración (Caso et al., 2008).

Para esta especie se han calculado territorios de hasta 31,2 Km² en los machos y usualmente esta sobrepuesto sobre el de una o más hembras que cubren 14,3 Km² (Rodríguez-Mahecha et al., 2006); sin embargo este rango de hogar se calcula para un territorio continuo de bosque, condición que no se presenta en el DRMI Sistema Viaho-

Guayabal dado que hay un mosaico de pastos y bosques secundarios en sucesión temprana.

Es una especie vulnerable a la cacería y a la pérdida de hábitat; sin embargo, se encuentra en la categoría de preocupación menor para la extinción (LC) y en el apéndice I del CITES (Cuartas-Calle y Cardona, 2014).

Esta especie de tigrillo, se encuentra distribuida en los relictos boscosos del área protegida, incluso se reporta la caza de un individuo, dado el conflicto con este felino (Fotografía 15). Por lo anterior, las condiciones o hábitos de vida de este mamífero agrupan los criterios para considerarla una “Especie Paisaje”. El promover estrategias de conservación para esta especie, preserva las coberturas y promueve la conectividad de los bosques secundarios en diferentes grados de sucesión, los diferentes hábitats de la fauna silvestre y en general todos los ecosistemas en los pisos altitudinales presentes.

En un estudios de felinos del Oriente Antioqueño (Solari et al., 2012), se reporta que esta zona presenta una calidad baja a subóptima del hábitat para este felino, dado que los relictos boscosos presentes son escasos y no están conectados, además que no se reporta un alto porcentaje de presas potenciales.



Fotografía 15. Tigrillo cazado en el municipio de Cocorná
Fuente: Jerdenson Gallego, 2016

Para este objeto de conservación se definieron los indicadores para su monitoreo y las calificaciones de viabilidad para un estado óptimo del objeto de conservación, en la tabla 55 se resume esta información. Para evaluar el estado de una especie es usual usar indicadores de densidad poblacional, pero en el contexto de esta área protegida, que como se mencionó no presenta una conectividad constante de sus relictos boscosos, este no puede ser un buen indicador. Por lo cual, se usó el indicador Abundancia relativa en el

área protegida, con el fin de evaluar cómo esta especie usa los bosques de la zona y utiliza el área protegida como un corredor de conectividad entre fragmentos de bosques más conservados.

Tabla 55. Indicadores y calificaciones de viabilidad del objeto de conservación *Leopardus pardalis* y su hábitat

Objeto de conservación	Atributo ecológico clave 	Indicador 	Calificaciones de viabilidad			
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno
Tigrillo (<i>Leopardus pardalis</i>) y su hábitat	Abundancia de <i>Leopardus pardalis</i>	Abundancia de <i>Leopardus pardalis</i> (Individuos reportados en los periodos de muestreo)* Unidad: Abundancia	Presencia nula (0%)	Presencia Baja (1-30%)	Presencia Media (30-70%)	Presencia alta (70-100%)

* La abundancia será calculada siguiendo el índice utilizado por Kawanishi (1995) y Novack et al., (2005). Este índice es el número total de “foto capturas” dividido dentro del número total de periodos de muestreo, y este cociente multiplicado por 100 para dar un índice de capturas por cada 100 periodos de muestreo. Un período de muestreo fue definido como un período de 24 horas en el cual la cámara estuvo activa.

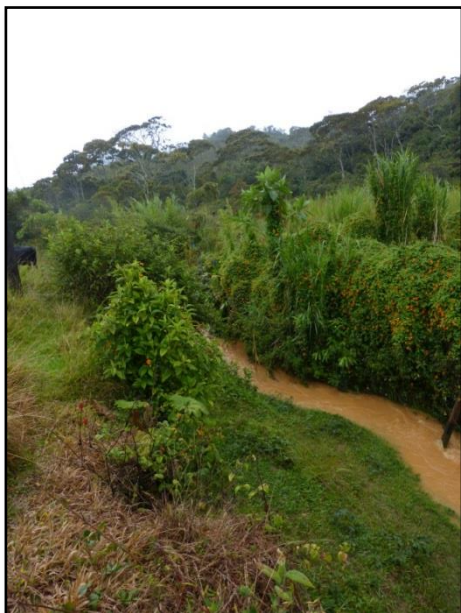
Con el símbolo  se identifica el Atributo ecológico clave, y con el símbolo  se identifica el indicador

✓ **Bosques asociados a fuentes de agua**

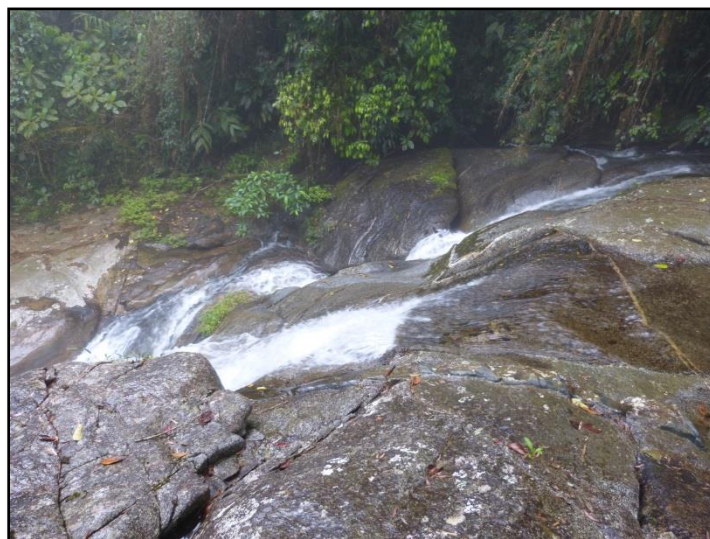
En la zona, uno de los principales servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques presentes, es la protección de las fuentes de agua; ya que de estas fuentes se abastecen las comunidades de los municipios de Cocorná, El Carmen de Viboral y El Santuario. Por lo anterior, la protección y restauración de estos bosques es una estrategia muy importante no solo para el bienestar de la comunidad, sino también para generar conectividad en toda el área protegida y con zonas boscosas aledañas. En esta área protegida, los relictos boscosos que aún se conservan corresponden justamente con los retiros de las fuentes de agua (Fotografía 17). Sin embargo, algunas fuentes de agua presentes en el área protegida se encuentran desprotegidas en su nacimiento y/o en su cauce, lo que ha generado procesos erosivos y de transporte de sedimentos que han disminuido la calidad de estas fuentes de agua (fotografía 16).

Este objeto de conservación fue seleccionado, entre otros factores, gracias a la importancia que la comunidad le da a estos bosques. Además es usual escuchar que algunas cauces de los ríos en el Distrito, presentan deterioro y que esto se ve reflejado en la cantidad y calidad de agua de los acueductos veredales y municipales.

Para este objeto de conservación se definieron los indicadores para su monitoreo y las calificaciones de viabilidad para un estado óptimo del objeto de conservación, en la tabla 56 se resume esta información.



Fotografía 16. Quebrada La Guayabal, con alta carga de sedimentos y sin protección de su retiro, y Quebrada La Marimonda, desprotegida parcialmente
Fuente: Yesenia García Morera, 2016



Fotografía 17. Parte más baja de la Quebrada La Marimonda, con buena cobertura de bosque ripario en su rivera
Fuente: Yesenia García Morera, 2016

Tabla 56. Indicadores y calificaciones de viabilidad del objeto de conservación Bosques asociados a fuentes de agua.

Objeto de conservación	Atributo ecológico clave 	Indicador 	Calificaciones de viabilidad			
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno
Bosques asociados a fuentes de agua	Cantidad y calidad del agua	Cantidad de agua en las principales fuentes Unidad: caudal	Flujo y cantidad de agua ausente (cauce seco)	Flujo y cantidad de agua Intermitente en épocas de sequía y de lluvia	Flujo y cantidad de agua Constante en época de invierno, intermitente en época de sequía	Flujo y cantidad de agua Constante
		Índices de Calidad de agua Unidad: porcentaje de cumplimiento	0-40	41-60	61-80	81-100 (Cumple con el 80 a 100% de los niveles de referencia para fuentes de agua que permiten la sobrevivencia de fauna y flora)
	Área de bosque	Porcentaje de retiros y nacimientos de fuentes de agua con bosque Unidad: Porcentaje	0-40	41-60	61-80	81-100 (Del 80 al 100% de los retiros y nacimientos de fuentes de agua se encuentran con una cobertura boscosa en algún grado de sucesión)
	Conectividad boscosa	Porcentaje de conectividad en el área protegida Unidad: porcentaje	0-40	41-60	61-80	81-100 (Entre el 81 y 100% del área de bosque del DRMI se encuentra conectada)
	Calidad de bosque	Índice de Calidad del Ecosistema ribereño Unidad: Índice QBR**	0-25 Degradación extrema, calidad pésima	25-50 Alteración fuerte, calidad mala	50-90 Ligeramente perturbada, calidad aceptable a buena	90-100 Ribera sin alteraciones, estado natural
		Composición del bosque Unidad: Índices de diversidad*	Bajo Nivel bajo que indica diversidad baja de especies*	Medio Nivel medio que indica diversidad media de especies*	Medio Nivel medio que indica diversidad media de especies*	Alto Nivel alto que indica diversidad alta de especies*

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

*Va a depender del tipo de análisis de diversidad que se realice

** La información para establecer esta información se basa en lo reportado por Fernández (SF):
Aplicación del índice QBR para evaluación del impacto ambiental de la nueva traza del canal Yerba Buena. Provincia de Tucumán. República Argentina

Con el símbolo  se identifica el Atributo ecológico clave, y con el símbolo  se identifica el indicador

Caminos coloniales e indígenas

Existen caminos coloniales o indígenas (de las tribus Tamés y Pantágoras) que en la actualidad son empleados por los pobladores para la comunicación entre veredas y con el casco urbano de Cocorná. También son usados por los turistas como senderos ecológicos, fuente importante de empleo para ciertos pobladores. Es ejemplo de esto el camino a La Cabellera de Venus, donde se realiza torrentismo e incluye un acceso hacia el antiguo camino indígena que comunicaba al Magdalena Medio con el Altiplano del Oriente (Fotografía 18).



Fotografía 18. Camino Colonial, vereda Cruces
Fuente: Yesenia García Morera, 2018

Los procesos de minería ilegal y en algunos casos las centrales hidroeléctricas, deterioran los suelos y rocas presentes en el área, afectando las geoformas y el paisaje asociado, por lo cual pueden afectarse los caminos coloniales o indígenas. De igual forma, en algunos casos estos caminos han sido olvidados, por lo cual es adecuado realizar procesos de adecuación y trabajar en procura de optimizar su uso como atractivo ecoturístico

Para este objeto de conservación solo se definió un indicador para su monitoreo, no se asignó un factor ecológico clave al no ser una variable ecológica y por ende no se da una calificación de viabilidad, ya que los rangos de este indicador dependen de la realidad del territorio, en la tabla 57 se resume esta información.

Tabla 57. Indicadores y calificaciones de viabilidad del objeto de conservación Caminos coloniales e indígenas

Objeto de conservación	Indicador 
Caminos coloniales e indígenas	Número y longitud de caminos coloniales e indígenas transitables o en buen estado Unidad: Camino

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

Objetivos del Plan de Acción del DRMI Sistema Viaho Guayabal

Con los objetos de conservación identificados, se plantearon objetivos para cada uno de estos, que representan la condición deseada de cada objeto de conservación y a lo que se quiere llegar de implementarse y monitorearse adecuadamente cada una de las estrategias que se plantearán más adelante (Tabla 58).

Tabla 58. Objetivos del Plan de acción del DRMI Sistema Viaho Guayabal

Objeto de Conservación	Objetivo	
	Nombre	Detalle
Tigrillo (<i>Leopardus pardalis</i>) y su hábitat	Mantener una población saludable del Tigrillo	Para el 2021, se cuenta con una presencia media de individuos de <i>Leopardus pardalis</i> en los fragmentos de bosque del DRMI Sistema Viaho-Guayabal
Bosques asociados a fuentes de agua	Área de bosque asociado a fuentes de agua	Para el 2021 el 80% de los bosques en retiros y nacimientos de fuentes de agua se encuentran con una cobertura boscosa en algún grado de sucesión
	Calidad y cantidad de agua	Para el 2021, el flujo y la cantidad de agua es constante en el 70 % de las fuentes de agua del DRMI Sistema Viaho Guayabal es buena
		Para el 2021, el 60% de las fuentes de agua del DRMI Sistema Viaho Guayabal cumple con los niveles de referencia para fuentes de agua que permiten la sobrevivencia de fauna y flora
	Conectividad boscosa	Para el 2021, los fragmentos de bosques del DRMI Sistema Viaho Guayabal se encuentran conectados en un 70%
	Calidad de bosques	Para el 2021, los Bosques asociados a fuentes de agua del DRMI Sistema Viaho Guayabal, presentan buenos indicadores de diversidad y abundancia de especies
		Para el 2021, los Bosques asociados a fuentes de agua del DRMI Sistema Viaho Guayabal, presentan un alto índice QBR (Calidad del Ecosistema ribereño)
Caminos coloniales e indígenas	Caminos coloniales e indígenas adecuados	Para el 2021, el número y longitud de los caminos coloniales e indígenas presentes en el DRMI Sistema Viaho Guayabal se han adecuado y son transitables

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

5. AMENAZAS DIRECTAS E INDIRECTAS A LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Se identificaron las amenazas directas a los objetos de conservación planteados y las amenazas indirectas, conocidas también como causas fundamentales y catalizadores, por las cuales se producen estas amenazas. A continuación se describe cada una.

Amenazas Directas

Las siguientes amenazas se identificaron como las que ejercen mayor presión sobre la conservación de los objetos identificados. Cada una de ellas tiene una influencia directa sobre el objeto y puede afectar uno o varios al tiempo. En el modelo conceptual que se describe más adelante se evidencia esta relación (figura 32).

Cacería ilegal: Esta amenaza se relaciona con todas aquellas actividades en las cuales se caza fauna silvestre, sea para el consumo de su carne, con el fin de apropiarse de los subproductos de ésta (pieles, dientes, garras etc.), o simplemente porque generan una amenaza a la comunidad. También para comercializarlos como mascota

Ampliación de la frontera agropecuaria: el aprovechamiento forestal ilegal o legal de madera de los bosques secundarios en el área protegida, con fines de ampliación de la frontera agropecuaria para establecimiento de cultivos o ganadería no sostenible.

Tala selectiva: este tipo de aprovechamiento forestal selectivo se realiza para la elaboración de envaradera, para usarla como tutores en los cultivos principalmente de frijol, chuva, tomate etc. De igual forma la tala selectiva de maderas valiosas para su comercialización o para construcción y adecuación de infraestructuras. También se extrae madera para leña.

Contaminación por agroquímicos y residuos sólidos: el uso indiscriminado por el uso de agroquímicos en los cultivos, sea para fertilizar o fumigar, contamina las fuentes de agua y los suelos, generado además una grave afectación sobre la salud de los campesinos y sobre las comunidades de fauna o flora benéficas (polinizadores, controladores de plagas y demás), poblaciones que son vitales en las interrelaciones y equilibrio de los ecosistemas, y que además tiene consecuencias negativas sobre la salud de los cultivos.

De igual forma el inadecuado manejo de los residuos sólidos, ha generado malestar en la comunidad en general, además que son residuos que en muchas ocasiones son desechados en los cauces de las quebradas y ríos de la zona.

Aumento de fincas de recreo: el aumento de las fincas de recreo en muchas ocasiones, genera un desplazamiento de la comunidad campesina de la región; con lo cual la zona

comienza a tener una población flotante con fines de recreación. Esta población genera residuos sólidos que no son manejados de la mejor forma, además que en algunos casos no hay sentido de pertenencia o valoración ambiental del territorio, generando afectación y degradación de los recursos naturales.

Minería ilegal de canteras: La minería ilegal para la extracción de material de construcción o canteras, en muchos casos puede ser ilegal y no cumplir con los lineamientos para el manejo de los impactos ambientales que produce esta práctica. Al no tener estas medidas de manejo se afectan seriamente los recursos naturales y el suelo de una forma rápida e irreversible. Además este tipo de práctica se encuentra restringida totalmente en el área protegida, por lo cual debe ser eliminada.

Incumplimiento de las medidas de manejo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas: Debido a que la zona presenta fuentes de agua con caudales abundantes y caídas naturales fuertes, estos sitios son de alto interés para la generación de energía hidroeléctrica; de hecho, en la zona, están emplazadas algunas Pequeñas Centrales Hidroeléctricas y existen intereses de construir más.

Estos proyectos sin duda alguna generan impactos que pueden ser manejados, pero en algunos casos son impactos irreversibles, lo que afecta seriamente los recursos naturales. Es ejemplo de lo anterior, la afectación sobre las fuentes de agua influyendo negativamente sobre la cantidad y calidad de agua y sobre la biodiversidad asociada a estas; a la vez que se hacen aprovechamientos forestales en los retiros de fuentes de agua, generando fragmentación de ecosistemas y afectando los suelos y el cauce del río. Sin embargo, estos proyectos deben contar con un estudio de impacto ambiental que identifique todos los posibles impactos que puedan generarse en las etapas de construcción, operación y desmantelamiento, y contar con las medidas de manejo apropiadas para cada uno.

Es claro que no es posible frenar este tipo de proyectos dada la demanda de energía de la población en general, y que según la norma, en muchos casos los proyectos cumplen con todas las exigencias y medidas para su adecuada construcción, donde se asegura que se eviten o se disminuya la intensidad de estos impactos. Por lo cual, se debe hacer un estricto control y seguimiento a las actividades de estos proyectos y verificar que se construyan en zonas donde se permita este uso en el área protegida; a la vez que sea evaluada la densidad de este tipo de proyectos en la zona.

Amenazas Indirectas

Una amenaza indirecta se define como un factor identificado que impulsa las amenazas directas. En la mayoría de los caso actuar sobre la amenaza indirecta o la causas principal de la presión, puede ser la mejor estrategia a implementar. Cada una de estas

tiene una influencia directa sobre alguna de las amenazas directas y puede afectar una o varias al tiempo. A veces estas amenazas son denominadas causa basal o subyacente. En el modelo conceptual que se describe más adelante se evidencia esta relación (figura 32).

Las siguientes amenazas se identificaron como las causas subyacentes de las amenazas directas en el Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal.

Conflicto humano-fauna: Este conflicto se presenta en el Distrito dado que la fauna presente en los bosques y zonas aledañas a las viviendas y fincas de la zona, generan una inconformidad de la comunidad por su presencia, sea porque se alimentan de los cultivos que producen la población humana o de sus animales domésticos. Este conflicto ocasiona que se case la fauna sin ningún tipo de medida y sin conciencia de la afectación.

Tráfico ilegal de fauna: el comercio ilegal de la fauna es uno de los grandes negocios ilegales más lucrativos en el mundo. El tráfico de fauna se define como la extracción, comercio y tenencia ilegal de vida silvestre. Estos animales pueden ser comercializados nacional e internacionalmente para su venta como mascotas, investigación biomédica, atracción turística y moda, y también son vendidos los subproductos de esta fauna como pieles, dientes, escamas, plumas etc. En el caso particular del DRMI se cazan algunas especies para el consumo y venta de su carne, pero no se ha evidenciado la práctica de caza para comercialización con otros fines.

Prácticas agropecuarias poco sostenibles: Esta es la principal causa de la contaminación por agroquímicos, la tala selectiva y la ampliación de la frontera agropecuaria, dado que al emplear prácticas que no son eficientes en el espacio y tiempo, se emplea una gran cantidad de recursos naturales para sus sostenimiento. En el caso particular del DRMI Sistema Viaho-Guayabal se presentan prácticas de agricultura que son contaminantes por el uso de agroquímicos y destructoras por la tala excesiva de envaradera para tutores de cultivos, también se talan grandes cantidades de área en bosque para aumentar el área de producción agropecuaria.

Uso de envaradera con especies nativas para cultivos: esta amenaza está fuertemente relacionada con la falta de prácticas agropecuarias sostenibles, ya que el uso de este tipo de envaradera, que en la zona se presenta en gran cantidad, está afectando seriamente la regeneración de los bosques de la zona. Lo anterior dado que el tamaño que se requiere de madera para algunos cultivos es correspondiente con el tamaño de árboles de sucesión temprana que a su vez es el tipo de cobertura vegetal con mayor porcentaje en el área protegida.

Poca aplicación de las normativas de ordenamiento: En los Planes de Ordenamiento Territorial que define cada municipio se establecen diferentes usos del suelo en su

jurisdicción, en ocasiones estos usos no son respetados por la comunidad en general, dado que se asientan en zonas que no son aptas para este uso. Lo anterior afectando los retiros de las fuentes de agua, los bosques más conservados, los corredores de conectividad, los suelos con amenazas por inundación o derrumbe. Estas inadecuadas ocupaciones no solo afectan los recursos naturales sino que también representa un riesgo para la comunidad en general.

Crecimiento poblacional por migración de pobladores de cabeceras municipales: dadas las condiciones de seguridad que hoy se presentan en la zona, la comunidad en general comenzó un proceso de retorno hace un par de años. De igual forma, cada vez es más común la migración de personas desde cabeceras municipales e incluso desde ciudades a estas zonas, que representan un lugar de descanso y producción. Este aumento de la población en la zona, acrecienta la demanda por los recursos naturales del Distrito, siendo una presión cada vez más fuerte.

Escasa capacitación y poco conocimiento de la problemática ambiental: desconocer los problemas ambientales que hay en la zona, producidos por las actividades humanas insostenibles, afecta los recursos naturales y por ende la calidad de vida de la comunidad, y tiene una influencia sobre la forma como se hace uso de estos recursos. La escasa capacitación en la zona acrecienta este desconocimiento y no permite a la comunidad conocer alternativas de uso sostenible de sus tierras y aprender a valorar el territorio como un espacio rico en agua, bosques, fauna y paisajes.

Escaso control de la autoridad y desconocimiento de la norma: el escaso control que ejerce no solo la autoridad ambiental sino también la municipal y policial, provoca que se infrinjan las normas y se haga un uso indebido de los recursos naturales afectando directamente los objetos de conservación. De igual forma, no hacer una correcta socialización de la norma ocasiona este uso inadecuado de igual forma.

Demanda de material para vías, construcción y energía de la población: el desarrollo en muchas ocasiones implica el uso de los recursos naturales para la construcción de infraestructura que supla las necesidades de la población: vías, casas, puentes, escuelas, energía, agua etc. La creciente demanda de material de construcción y de energía hace que cada vez más se presenten proyectos de este tipo en el área protegida. En el DRMI Sistema Viaho-Guayabal, se presentan ciertas condiciones favorables como la presencia de rocas apta para la construcción y de caídas y fuentes de agua óptimas para la construcción de centrales hidroeléctricas. Sin embargo, es claro que estos proyectos producen diversos impactos sobre la biodiversidad, la calidad de aguas y estabilidad del suelo. Que de ser manejados inadecuadamente pueden tener implicaciones graves sobre el territorio.

Falta de articulación de las instituciones y de los programas ya existentes: La falta de conocimientos de los programas y proyectos que existen en la zona y que son aplicados

por diferentes entidades, ha permitido una desinformación y desarticulación respecto a las medidas normativas del ordenamiento territorial ambiental, originando desconocimiento en la comunidad en general y ocasionan el incumplimiento de la norma.

Escasa participación comunitaria en la gestión de proyectos de ordenamiento ambiental:
Precisamente la escasa articulación de las instituciones y con la comunidad, respecto a la protección del medio ambiente y al respeto por la normativa de ordenamiento territorial, ha llevado a la desinformación y nuevamente al el incumplimiento de la norma.

Calificación de amenazas directas

En los siguientes recuadros se muestra la calificación que se le asignó a cada una de las amenazas sobre los objetos de conservación del DRMI Sistema Viaho-Guayabal, según su gravedad, alcance e irreversibilidad con la respectiva calificación total (tablas 59 a 61).

Tabla 59. Calificación de las amenazas para el objeto de conservación *Tigrillo (Leopardus pardalis)* y su hábitat

Amenaza	Alcance	Gravedad	Irreversibilidad	Calificación de amenazas
Ampliación de la frontera agropecuaria	Muy alto	Muy alto	Alto	Muy alto
Incumplimiento de las medidas de manejo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Cacería ilegal	Alto	Muy alto	Alto	Alto
Tala selectiva	Medio	Medio	Alto	Medio

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

Tabla 60. Calificación de las amenazas para el objeto de conservación de Bosques asociados a fuentes de agua

Amenaza	Alcance	Gravedad	Irreversibilidad	Calificación de amenazas
Ampliación de la frontera agropecuaria	Alto	Alto	Medio	Alto
Minería ilegal de canteras	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Aumento de fincas de recreo	Medio	Medio	Alto	Medio
Incumplimiento de las medidas de manejo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	Medio	Alto	Medio	Medio
Contaminación por agroquímicos y residuos sólidos	Alto	Medio	Bajo	Bajo
Tala selectiva	Muy alto	Muy alto	Alto	Muy alto

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

Tabla 61. Calificación de las amenazas para el objeto de conservación de Caminos coloniales e Indígenas

Amenaza	Alcance	Gravedad	Irreversibilidad	Calificación de amenazas
Minería ilegal de canteras	Bajo	Medio	Muy alto	Medio
Incumplimiento de las medidas de manejo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

En la siguiente tabla se compendia la calificación realizada por el software MIRADI, en el cual se le da una calificación resumen a cada objeto de conservación en relación con cada una de las amenazas directas (Tabla 62).

Tabla 62. Calificación de las amenazas para todos los objetos de conservación

Amenazas \ Objetos	Caminos coloniales e indígenas	Bosques asociados a fuentes de agua	Tigrillo (<i>Leopardus pardalis</i>) y su hábitat	Calificación de amenazas
Ampliación de la frontera agropecuaria	-	Alto	Muy alto	Alto
Aumento de fincas de recreo	-	Medio	-	Bajo
Contaminación por agroquímicos y residuos sólidos	-	Bajo	-	Bajo
Cacería ilegal	-	-	Alto	Medio
Tala selectiva	-	Muy alto	Medio	Alto
Incumplimiento de las medidas de manejo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Minería ilegal de canteras	Medio	Bajo	-	Bajo
	Bajo	Alto	Alto	Muy alto

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

Las celdas vacías con un guion (-) indican que no hay influencia de la amenaza con el objeto de conservación

Según los resultados que se observan en la Tabla 62 el objeto de conservación que obtiene una calificación más alta por la suma de la calificación de las amenazas son: Los Bosques asociados a fuentes de agua, y el objeto de conservación Tigrillo (*Leopardus pardalis*) y su hábitat, las amenazas con una calificación o influencia más alta en el territorio influyen directamente sobre estos objetos de conservación. Los caminos coloniales tienen un nivel de amenaza bajo en la zona.

Con relación a lo anterior, la amenaza que tiene una calificación más alta y cuyo nivel de influencia es mayor, es la ampliación de la frontera agropecuaria, aunado a la Tala selectiva y a la cacería ilegal de impacto medio. La minería ilegal se presenta como una amenaza de impacto bajo teniendo en cuenta que este tipo de minería se presenta a baja escala, que de aumentarse puede tener consecuencias serias sobre los objetos de conservación. El incumplimiento de las medidas de manejo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas tiene una calificación baja al igual que el aumento de fincas de recreo y la contaminación por agroquímicos y residuos sólidos.

Indicadores de monitoreo y Metas de las Amenazas directas

Para esta amenazas se definieron los indicadores para su monitoreo, con el fin de medir como las estrategias planteadas pueden disminuir la amenaza y por tanto la conservación efectiva de los objetos de conservación; en este mismo contexto se plantean las metas que de este Plan de Manejo se proponen. La tabla 63 evidencia esta información:

Tabla 63. Indicadores y Metas de las amenazas a los Objetos de Conservación del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Amenaza	Indicador 	Meta
Cacería ilegal	Número de eventos reportados de cacería de fauna silvestre Unidad: Evento de cacería	Para el año 2021, el número de eventos de cacería y las incautaciones de fauna silvestre se han reducido en un 80% en la zona.
	Número de incautaciones de fauna silvestre Unidad: Incautación	
Ampliación de la frontera agropecuaria	Número de hectáreas de bosque deforestadas para uso agropecuario por año Unidad: Hectárea	Para el 2021, el número de hectárea deforestadas para uso agropecuario se habrá reducido en un 80%
Tala selectiva	Tala autorizada por año en Metros cúbicos de madera Unidad: M ³ /año	Para el 2021, la cantidad de madera a talar con permiso de aprovechamiento forestal se habrá reducido en un 80 %
	Metros cúbicos de madera ilegal incautada por año Unidad: M ³ /año	Para el 2021, la cantidad de madera incautada se habrá reducido en un 80 %
Contaminación por agroquímicos y residuos sólidos	Litros de Agroquímicos empleados por año Unidad: Litro	Para el 2021, la cantidad de agroquímicos utilizada y el número de fincas que emplean agroquímicos, se habrá reducido en un 40%
	Número de fincas que emplean agroquímicos por año Unidad: Finca	
	Número de veredas con un plan de manejo de los residuos sólidos Unidad: Vereda	Para el 2021, se habrá aumentado el número de veredas que cuentan un plan de manejo de residuos sólidos en un 60%
Aumento de fincas de recreo	Número de hectáreas en fincas de recreo construidas por año Unidad: Hectárea	Para el 2020, el número de hectáreas en fincas de recreo construidas se habrá reducido en un 50%
Minería ilegal de canteras	Número de hectáreas de minas ilegales identificadas Unidad: Hectárea	Para el 2021, no se reporta la presencia de minas ilegales
Incumplimiento de las medidas de manejo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	Porcentaje de cumplimiento de los programas de manejo presentados en los Informes de Cumplimiento Ambiental por proyecto Unidad: Porcentaje de cumplimiento	Para el 2018, el total de las PCH presentes en la zona presentan debidamente su ICA y cumplen en un 80% con los programas de manejo

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

6. MODELO CONCEPTUAL DE PLANIFICACIÓN

Según los objetos de conservación priorizados, las amenazas directas e indirectas identificadas y su afectación hacia estos objetivos, se plantearon diversas estrategias y se relacionaron unas con otras, con lo cual se obtuvo un Modelo Conceptual de toda la estrategia de manejo del Distrito Regional de Manejo Integrado Sistema Viaho-Guayabal (figura 32).

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**

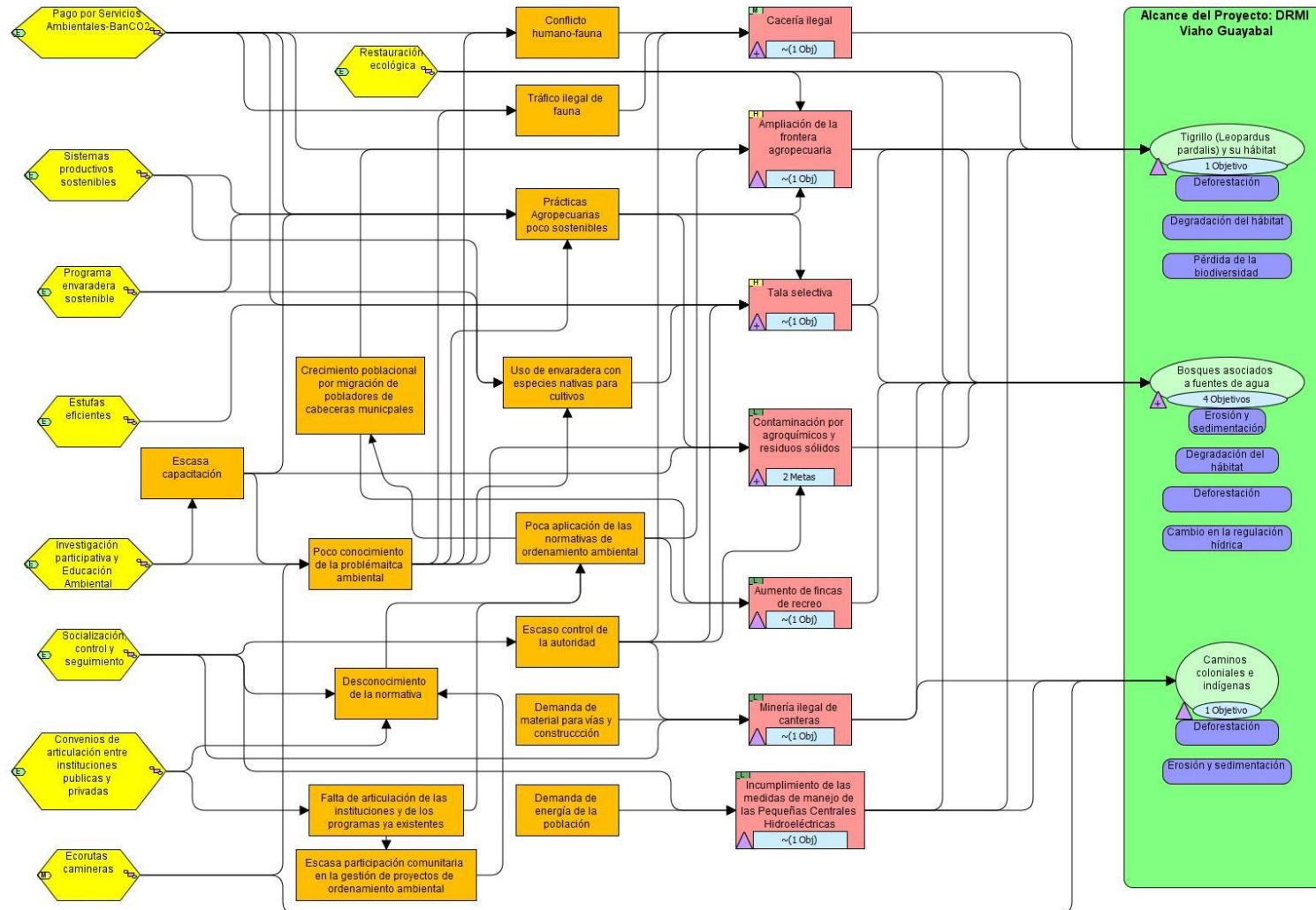


Figura 32. Modelo Conceptual de Manejo del DRMI Sistema Viaho Guayabal
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

7. ESTRATEGIAS

Con cada una de las estrategias identificadas se planearon una serie de actividades con sus respectivos resultados esperados. Cada estrategia tiene una cadena de resultados que arroja el software MIRADI y en algunos resultados esperados se plantean indicadores de monitoreo y metas para estos mismos.

A continuación se describe cada una de las estrategias y se adjuntan las cadenas de resultados (figura 33-figura 41).

Pago por servicios Ambientales BanCO₂

La Estrategia BanCO₂ es un esquema de pago por servicios ambientales, que busca promover la conservación de los ecosistemas estratégicos del país, a través del reconocimiento y la valoración por los servicios ambientales allí presentes, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población campesina. BanCO₂ contiene varios mecanismos en su implementación: la compensación de huella de carbono, el pago voluntario el cual se realiza a través de una plataforma web para vincular a personas naturales y jurídicas que compensan su huella con dinero, y la compensación por pérdida de biodiversidad, por parte de las empresas que realizan impactos; dinero que llega de manera directa a las familias socias a través del producto Ahorro a la Mano de Bancolombia (figura 33).

Restauración ecológica

La restauración ecológica es: “el proceso de ayudar el restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido” (SER, 2004). La restauración dentro y alrededor de las áreas protegidas contribuye a alcanzar metas y objetivos sociales asociados a la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano.

En esta estrategia se busca incluir: la recuperación de especies individuales, el fortalecimiento de la función o la conectividad de los ecosistemas, la mejora de las oportunidades de experiencia de los visitantes y el restablecimiento o la mejora de varios servicios ecosistémicos (Keenleyside et al., 2014) (figura 34).

Sistemas productivos sostenibles

Con esta estrategia se busca promover los sistemas productivos sostenibles, mediante la capacitación, asesoría técnica, trabajo asociativo y la cooperación con otras instituciones. Con el fin de que los actuales sistemas productivos sean sostenibles con el medio ambiente y que además puedan generar mayor productividad, es necesario la implementación de buenas prácticas agrícolas, incentivar la agricultura orgánica, el

establecimiento de sistemas silvopastoriles y agroforestales, el desarrollo de la apicultura, la tecnificación de la ganadería mediante el sistema de manejo de ganado por franjas con suplementación forrajera y la semiestabulación; entre otras prácticas que permitan no solo mejorar la productividad económica de la población sino favorecer la conservación de los recursos naturales (figura 35).

Programa de Envaradera sostenible

En la Corporación CORNARE, actualmente se están implementando planes pilotos, en los cuales se promueve el uso de la envaradera plástica como tutorados de cultivo de hortensia particularmente. En este proyecto se reemplaza la envaradera del bosque por una elaborada con plásticos producto de envases y empaques de plaguicidas reciclados. Este proyecto puede aplicarse como estrategia para mitigar la extracción de envaradera en el DRMI Sistema Viaho Guayabal, específicamente en las partes más altas, donde se cultiva hortensias, frijol, habichuela, Tomate chonto o de árbol, mora, entre otros (figura 36).

Con esta estrategia se propone además tecnificar los cultivos a través de un proceso denominado Sistema de tutorado en emparrillado, en el cual se diseña un cultivo con envaradera plástica y guadua que es sostenible y durable en el tiempo

Como alternativa al programa mencionado anteriormente, se establece que se pueda incentivar el cultivo de caña brava, planta que es usada como envaradera, que aunque no tiene una durabilidad y resistencia, cumplen su papel y se regeneran fácilmente.

Estufas eficientes

Un gran porcentaje de la población campesina de la región del Oriente Antioqueño, utilizan el fogón de leña tradicional, esta situación ocasiona un alto consumo de leña, generación de humo, problemas de salud a las personas encargadas de las labores de cocción de alimentos y alta presión sobre los bosques por actividades extractivas de madera. Por lo anterior, la construcción de estufas eficientes, permitiría acelerar el tiempo de cocción de alimentos y maximizar el uso de poca leña en estos procesos; además que su sistema de ventilación permite que quien cocine, no aspire el humo producto de la combustión (figura 37).

Ecorutas camineras

Esta estrategia está encaminada a establecer rutas o senderos ecológicos, actividades en las cuales se realice una adecuación de estos caminos, un reconocimiento de la

biodiversidad, historia y cultura asociada a estos; una estrategia que pueda generar una alternativa económica a diversos grupos ambientales de la zona.

Con esta estrategia se promueve aumentar la valoración ambiental del territorio, tanto de la población asentada en el área protegida como de la población visitante (figura 38).

Investigación participativa y educación ambiental

Esta estrategia no solo promueve la participación en la investigación de entidades académicas y financiadoras sino también la de la comunidad local, con el fin de lograr una apropiación de los resultados obtenidos en las investigaciones, generar conocimiento y mejorar la valoración ambiental del territorio.

Al identificar la riqueza natural que tiene esta área protegida y conocer las amenazas a esta, se pretende implementar un programa de educación ambiental en toda la zona, con el fin de sensibilizar a la comunidad en diferentes aspectos ambientales (figura 39).

Socialización, control y seguimiento

Debe realizarse una buena socialización con respecto al ordenamiento territorial que se hace del municipio y de la zonificación del área protegida, socialización que permita la identificación de los adecuados usos del suelo. Además, se deben exigir las medidas de prevención, mitigación, restauración o compensación de los proyectos que puedan establecerse en las zonas de uso sostenible del área protegida y hacer el adecuado control y seguimiento de estos proyectos y demás actividades de la zona (figura 40).

Convenios de articulación entre instituciones públicas y privadas

Esta estrategia está encaminada a facilitar espacios de diálogo y concertación entre las diferentes entidades públicas, privadas y comunitarias del territorio, con el fin de generar proyectos e iniciativas para favorecer el conocimiento y la aplicación de las normativas de ordenamiento territorial ambiental; además fortaleciendo la participación comunitaria en cuanto a la gestión de proyectos (Figura 41).

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**

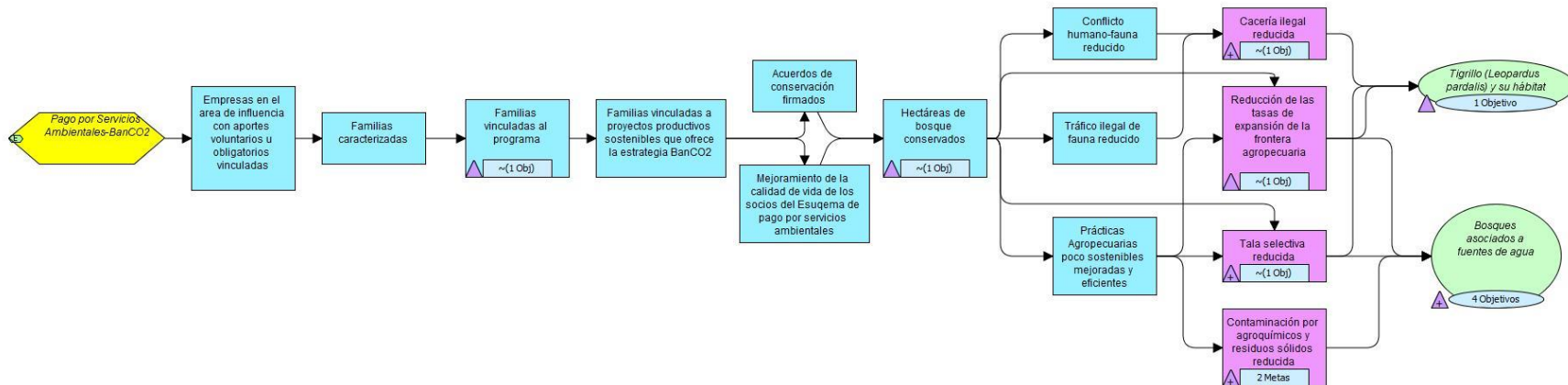


Figura 33. Cadena de resultados de la estrategia Pago por Servicios ambientales BanCO2
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

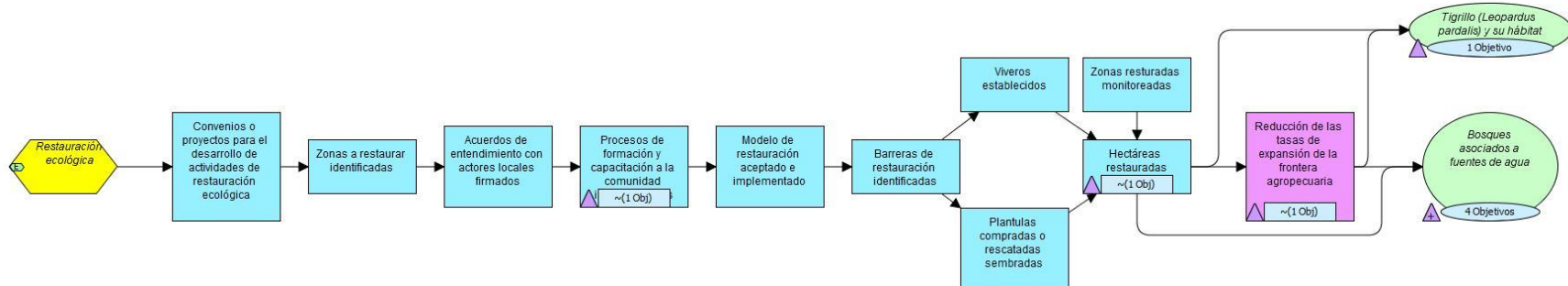


Figura 34. Cadena de resultados de la estrategia Restauración Ecológica
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL

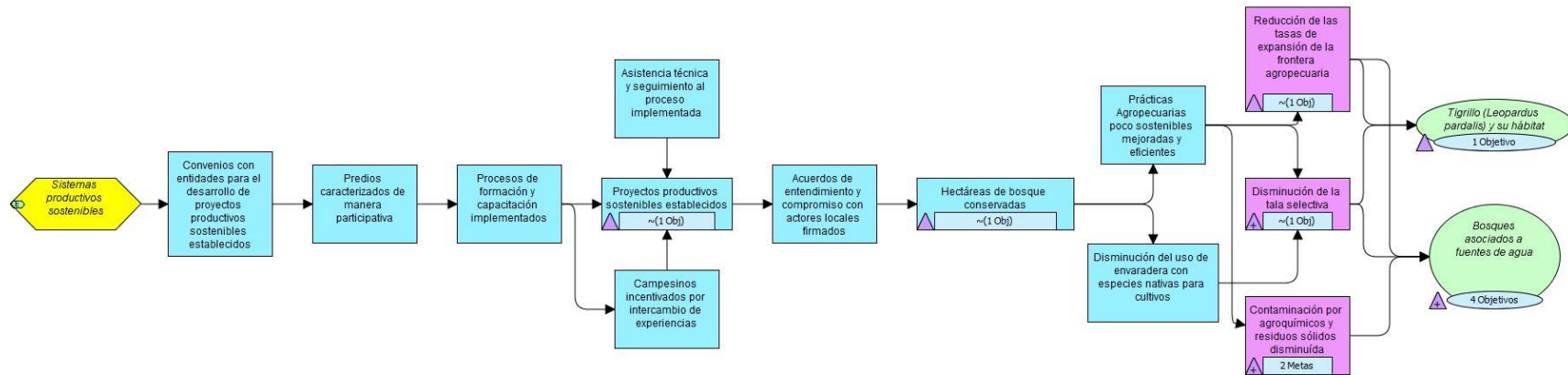


Figura 35. Cadena de resultados de la estrategia Sistemas Productivos Sostenibles
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

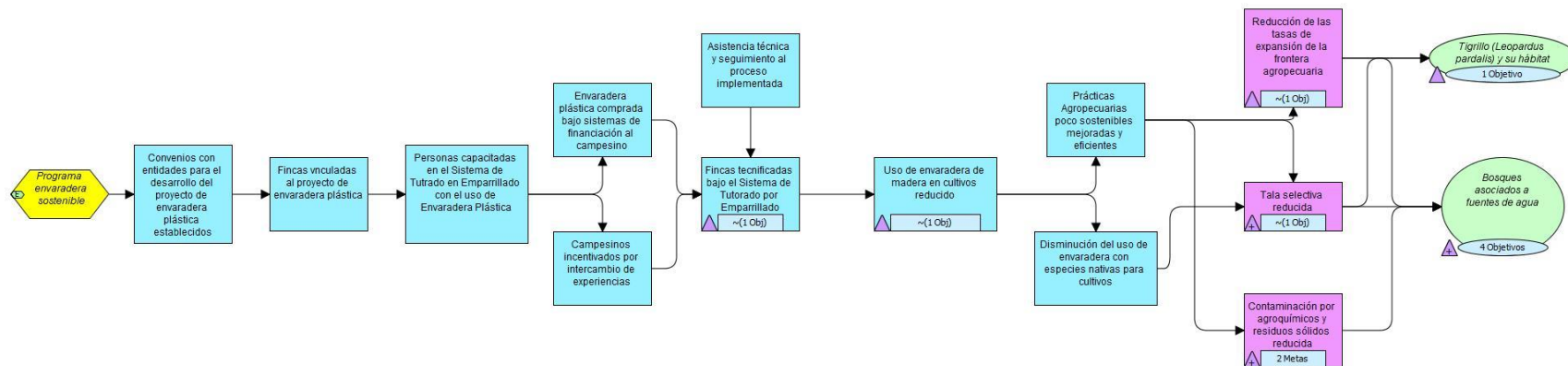


Figura 36. Cadena de resultados de la estrategia Programa de envaradera plástica
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL

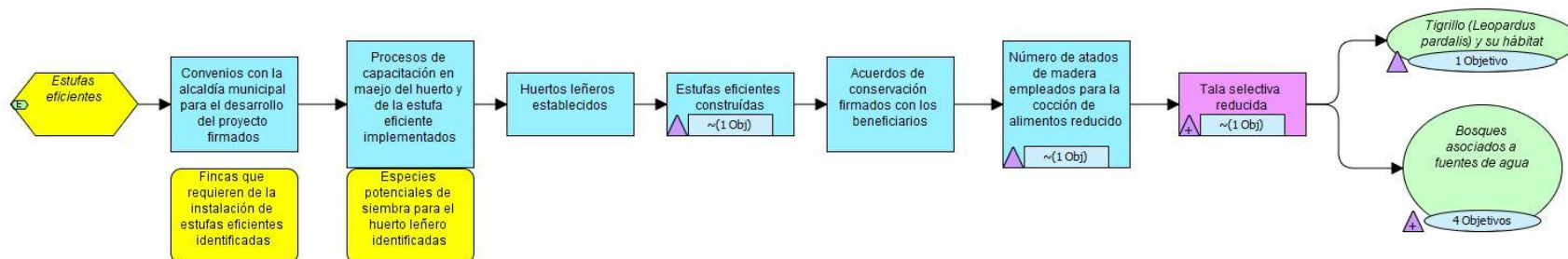


Figura 37. Cadena de resultados de la estrategia Estufas eficientes
 Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

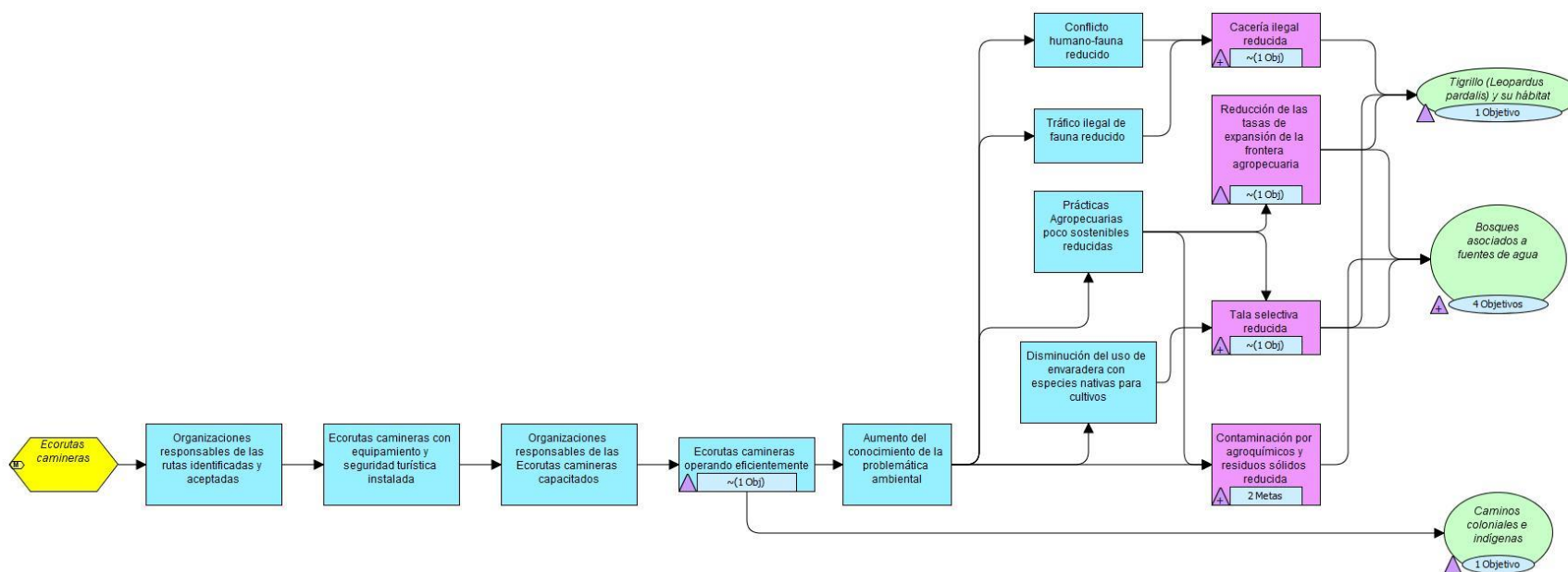


Figura 38. Cadena de resultados de la estrategia Ecorutas camineras
 Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

**PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL**

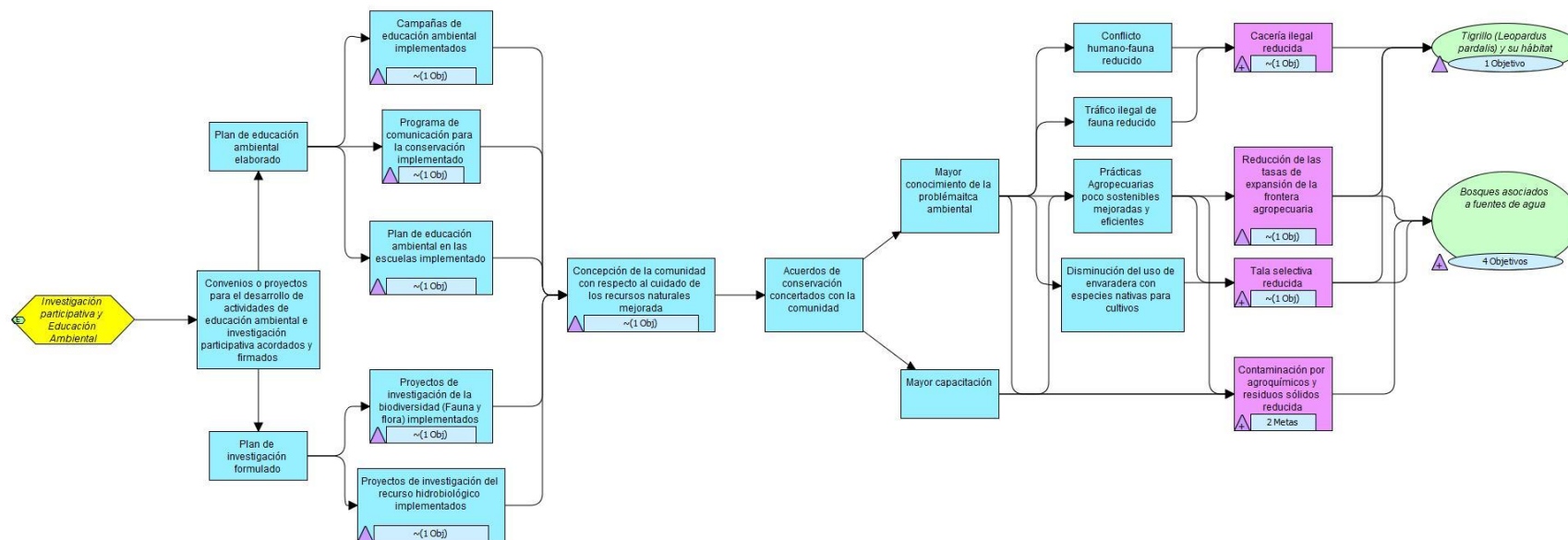


Figura 39. Cadena de resultados de la estrategia Investigación participativa y educación ambiental
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

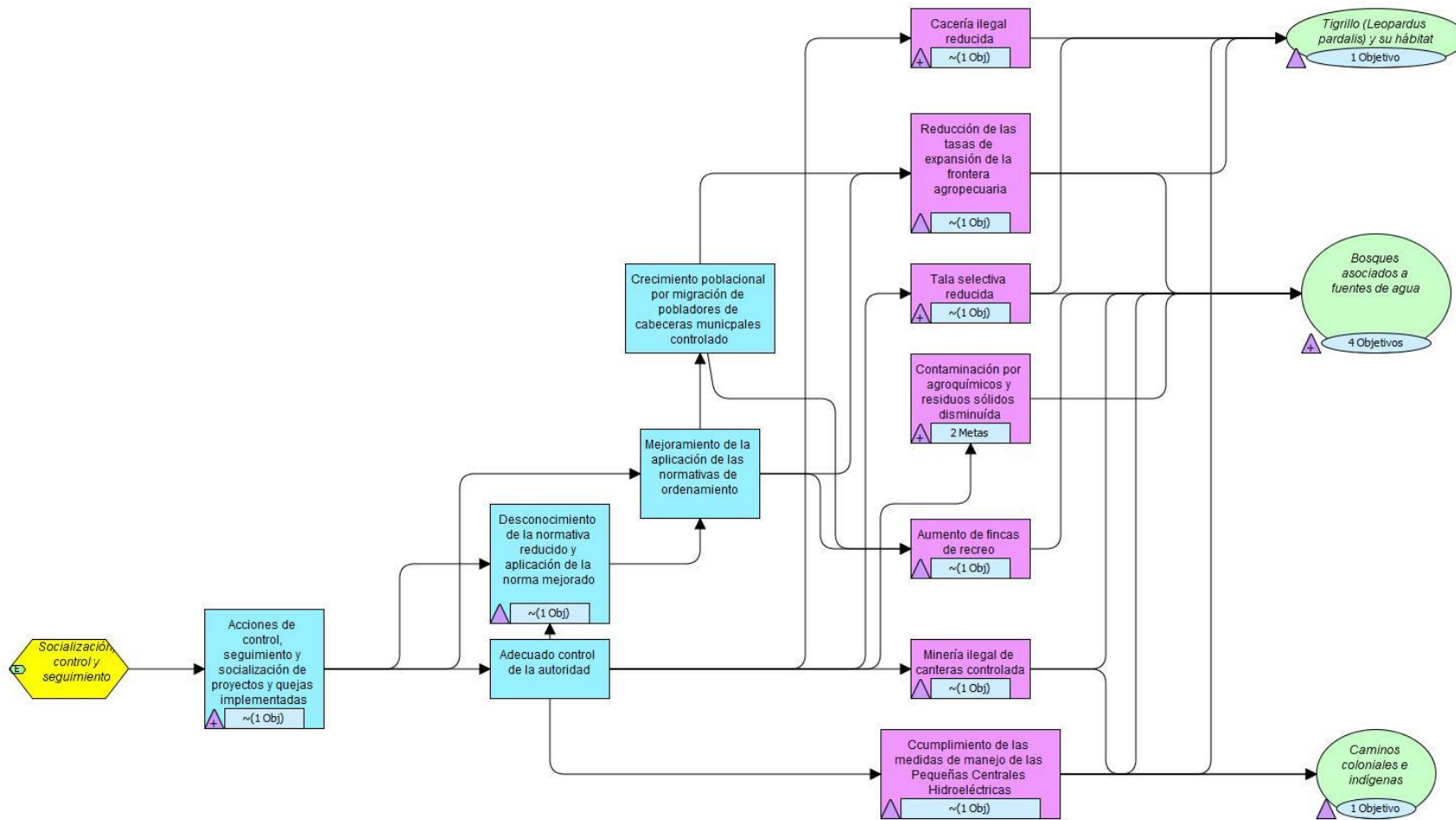


Figura 40. Cadena de resultados de la estrategia Socialización, control y seguimiento
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

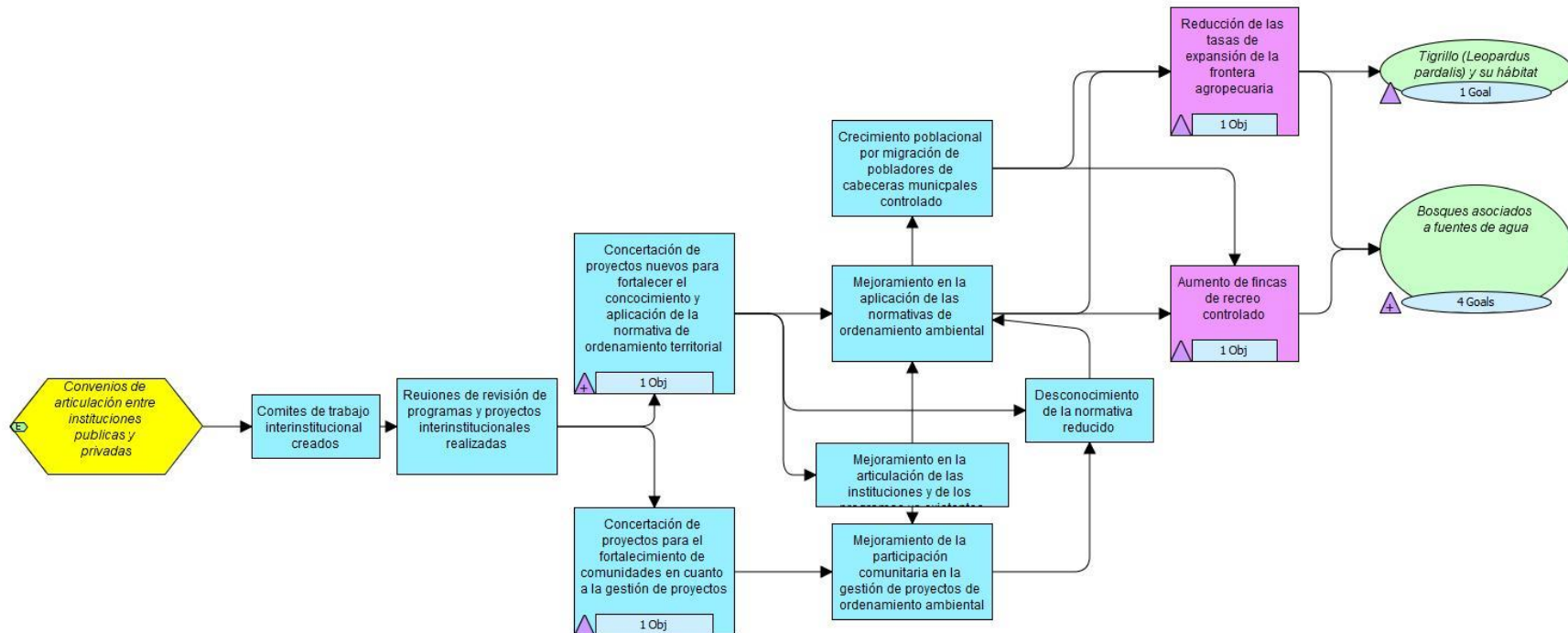


Figura 41. Cadena de resultados de la estrategia Convenios de articulación entre instituciones públicas y privadas
Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

Indicadores de monitoreo y metas de las estrategias

Para estas estrategias se definieron los indicadores para su monitoreo, con el fin de medir como las actividades que se realicen y los resultados que se esperan obtener pueden disminuir las amenazas y por tanto la conservación efectiva de los objetos de conservación; en este mismo contexto se plantean las metas que de este Plan de Manejo se proponen. Se aclara que en algunos casos se presentan indicadores de proceso como tal y en todos los casos se presentan indicadores de impacto, que son aquellos indicadores que realmente miden la efectividad de la estrategia. La tabla 64 evidencia esta información:

Tabla 64. Indicadores de monitoreo y Metas de las estrategia del DRMI Sistema Viaho-Guayabal

Estrategia	Resultado esperado	Indicador 	Meta
Pago por servicios Ambientales BanCO₂	Familias vinculadas al programa	Familias Vinculadas a BanCO ₂ Unidad: Familias	Para finales del 2019, hay al menos 20 familias vinculadas al proyecto de pago por servicios ambientales BanCO ₂
	Hectáreas de bosque conservados	Hectáreas de bosque conservado por medio de BanCO ₂ Unidad: Hectárea	Al 2019, se han conservado al menos 40 hectáreas de bosques mediante el esquema de pago por servicios ambientales BanCO ₂
Restauración ecológica	Procesos de formación y capacitación a la comunidad implementados	Jornadas de formación y capacitación Unidad: Jornada	A finales del 2019, se habrán realizado al menos 4 jornadas de formación y capacitación a la comunidad sobre la restauración ecológica
	Hectáreas restauradas	Hectáreas restauradas Unidad: Hectárea	A finales del 2020, se habrán restaurado al menos 200 hectáreas
Sistemas productivos sostenibles	Proyectos productivos sostenibles establecidos	Número de fincas con proyectos productivos sostenibles Unidad: finca	Para finales del 2020, al menos 20 fincas cuentan con un proyecto productivo sostenible
	Hectáreas de bosque conservadas	Número de hectáreas taladas por año Unidad: Hectárea	Para el 2021, el número de hectáreas que se talaban por año para la ampliación de la frontera agropecuaria se ha reducido en un 50%
Programa de Envaradera plástica	Fincas tecnificadas bajo el Sistema de Tutorado por Emparrillado	Fincas tecnificadas Unidad: finca	A finales del 2020, se han tecnificado al menos 20 fincas bajo el sistema de tutorado por emparrillado
	Uso de envaradera de madera en cultivos reducido	Envaradera de madera empleada en cultivos. Unidad: Envaradera	Para el 2021, se ha reducido en un 50% la cantidad de envaradera de madera empleada en los cultivos de la zona
Estufas eficientes	Estufas eficientes construidas	Estufas eficientes construidas Unidad: Estufa	A finales del 2018, se habrán construido al menos 20 estufas eficientes
	Número de atados de madera empleados para la cocción de alimentos reducido	Número de atados de madera empleada para la cocción de alimentos por año Unidad: Atado/año	Para el 2020, se habrá reducido en un 50% el número de atado empleados por año por finca para la cocción de alimentos
Investigación participativa y educación ambiental	Campañas de educación ambiental implementados	Campañas educativas Unidad: Campaña	A finales del 2017, se habrán realizado al menos 2 campañas de educación ambiental

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



Estrategia	Resultado esperado	Indicador 	Meta
	Programa de comunicación para la conservación implementado	Programa de comunicación para la conservación Unidad: Programa	A finales del 2019, se habrán implementado al menos 2 proyectos de comunicación para la conservación
	Plan de educación ambiental en las escuelas implementado	Plan de educación Unidad: Plan	A finales del 2019, se habrán implementado al menos 2 planes de educación ambiental en escuelas
	Proyectos de investigación de la biodiversidad (Fauna y flora) implementados	Proyectos de investigación de fauna y flora Unidad: Proyecto	A finales del 2018, se habrán realizado al menos 2 proyectos de investigación de la biodiversidad (fauna y flora)
	Proyectos de investigación del recurso hidrobiológico implementados	Proyectos de investigación del recurso hidrobiológico Unidad: Proyecto	A finales del 2018, se habrán realizado al menos un proyecto de investigación del recurso hidrobiológico
	<i>Concepción de la comunidad con respecto al cuidado de los recursos naturales mejorada</i>	<i>Número de personas que considera importante cuidar los recursos naturales</i> Unidad: persona	<i>A finales del 2021, ha aumentado en un 50% el número de persona que considera importante cuidar los recursos naturales</i>
Socialización, control y seguimiento	Acciones de control, seguimiento y socialización de proyectos y quejas implementadas	Número de acciones de control y seguimiento realizadas por la autoridad ambiental Unidad: Informe Técnico	Para el 2018, se atiende el 100 % de las PQR y se hace control y seguimiento al 100% de las actividades en la zona que lo requieran
		Número de actividades de atención a peticiones, quejas y reclamos (PQR) de la comunidad Unidad: Actividad de atención a PQR	
	<i>Desconocimiento de la normativa reducido y aplicación de la norma mejorado</i>	<i>Número de personas que conocen y aplican la normativa de ordenamiento territorial y la zonificación del área protegida</i> Unidad: Persona	<i>Para el 2020, el número de personas que conocen y aplican la normativa de ordenamiento territorial y la zonificación del área protegida ha aumentado en un 50%</i>
Ecorutas camineras	<i>Ecorutas camineras operando eficientemente</i>	<i>Ecorutas en funcionamiento</i> Unidad: Ecoruta	<i>Para el 2020, el 80% de las ecorutas camineras en funcionamiento se encuentran operando para programas de ecoturismo y educación ambiental</i>
Convenios de articulación entre instituciones públicas y privadas	Concertación de proyectos nuevos para fortalecer el conocimiento y aplicación de la normativa de ordenamiento territorial	Número de proyectos de fortalecimiento al conocimiento y aplicación de la normativa de ordenamiento territorial. Unidad: Proyecto	Para el 2020 se habrán concertado al menos dos proyectos para promover el fortalecimiento y aplicación de la normativa ambiental
	Concertación de proyectos para el fortalecimiento de comunidades en cuanto a la gestión de proyectos	Número de Juntas de Acción comunal que participan en el proyecto de fortalecimiento en la gestión de proyectos	Para el 2020 se habrá concertado un proyecto para el fortalecimiento de comunidades en la gestión de proyectos

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017
En cursiva se resaltan los indicadores de impacto.

VII. PLAN DE MONITOREO DEL DRMI SISTEMA VIAHO GUAYABAL

En las tablas 65 a 67 se resumen los indicadores a monitorear y los métodos posibles para medir como las estrategias están contribuyendo a la conservación de los objetos de conservación y a la disminución de las amenazas a estos.

Tabla 65. Plan de monitoreo para los Objetivos de conservación

OBJETIVOS DEL PROYECTO					
Objeto de conservación	Indicador	Unidad de medida	Métodos	Prioridad	Quién
Tigrillo (<i>Leopardus pardalis</i>) y su hábitat	Abundancia de <i>Leopardus pardalis</i>	Abundancia	Estudio poblacional del Tigrillo	Muy alto	Universidades
Bosques asociados a fuentes de agua	Porcentaje de retiros y nacimientos de fuentes de agua con bosque	Porcentaje	Análisis cartográfico	Muy alto	CORNARE, Universidades, Alcaldías
	Cantidad de agua en las principales fuentes	Caudal	Monitoreo de Cantidad de agua o caudal	Medio	CORNARE, Universidades, Alcaldías
	Índices de calidad de agua	Porcentaje	Monitoreo de calidad de agua (índices fisicoquímicos y biológicos)	Medio	CORNARE, Universidades, Alcaldías
	Porcentaje de conectividad en el área protegida	Porcentaje	Análisis de conectividad	Alto	CORNARE, Universidades
	Índice de Calidad del Ecosistema ribereño	Índice QBR	Cálculo del índice QBR	Medio	CORNARE, Universidades
	Composición de especies	Índices de Diversidad	Análisis de biodiversidad	Alto	CORNARE, Universidades
Geoformas	Área afectada por Deslizamientos (eventos de remoción en masa)	Hectárea	Análisis cartográfico	Medio	CORNARE, Universidades
Caminos coloniales e indígenas	Número y longitud de caminos coloniales e indígenas transitables o en buen estado	Camino	Caminatas de reconocimiento	Medio	CORNARE, Alcaldías

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

Tabla 66. Plan de monitoreo para las Amenazas

AMENAZAS					
Amenaza	Indicador	Unidad de medida	Métodos	Prioridad	Quién
Cacería Ilegal	Número de eventos reportados de cacería de fauna silvestre	Evento de cacería	Revisión en las bases de datos de los eventos de cacería de fauna silvestre	Alta	CORNARE
	Número de incautaciones de fauna silvestre	Incautación	Revisión en las bases de datos de incautaciones de fauna silvestre	Alta	CORNARE
Ampliación de la frontera agropecuaria	Número de hectáreas de bosque deforestadas para uso agropecuario por año	Hectárea	Análisis cartográfico de deforestación por la ampliación de la frontera agropecuaria	Muy alto	CORNARE, Alcaldías
Tala selectiva	Tala autorizada por año en Metros cúbicos de madera	M3/año	Revisión en las bases de datos del volumen otorgado para los permisos de aprovechamiento por año en el área protegida	Alta	CORNARE
	Metros cúbicos de madera ilegal incautada por año	M3/año	Revisión en las bases de datos de las incautaciones realizadas por año en el área protegida	Alta	CORNARE
Contaminación por agroquímicos y residuos sólidos	Litros de Agroquímicos empleados por año	Litro	Revisión de bases de datos en las Secretarías de agricultura del municipio con la información del uso de agroquímicos en cada finca	Medio	CORNARE, Alcaldías
	Número de fincas que emplean agroquímicos por año	Finca	Revisión de bases de datos en las Secretaría de agricultura del municipio con la información del uso de agroquímicos en cada finca	Medio	CORNARE, Alcaldías
	Número de veredas con un plan de manejo de los residuos sólidos	Vereda	Planes de manejo de residuos sólidos, con evidencias de su divulgación y aplicación	Medio	CORNARE, Alcaldías
Aumento de fincas de recreo	Número de hectáreas en fincas de recreo construidas por año	Hectárea	Revisión de bases de datos en las Secretaría de planeación del municipio con la información del número de fincas der recreo y su área	Medio	CORNARE, Alcaldías
Minería ilegal de canteras	Hectáreas de minas ilegales identificadas	Hectárea	Revisión de bases de datos de procesos a minas ilegales	Alto	CORNARE, Alcaldías
Incumplimiento de las medidas de manejo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	Porcentaje de cumplimiento de los programas de manejo presentados en los Informes de Cumplimiento Ambiental por proyecto	Porcentaje de cumplimiento	Verificación de Informes de Cumplimiento Ambiental presentados y su porcentaje de cumplimiento	Medio	CORNARE

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

Tabla 67. Plan de monitoreo para las Estrategias

ESTRATEGIAS						
Estrategia	Indicador	Unidad de medida	Métodos	Prioridad	Quién	Medición
Pago por servicios Ambientales BanCO₂	Familias Vinculadas a BanCO ₂	Familias	Informes de las familias caracterizadas y vinculadas al programa, con los registros de las visitas de acompañamiento	Alto	CORNARE	27/12/2019 (20 familias)
	Hectáreas de bosque conservado por medio de BanCO ₂	Hectárea	Verificación por medio de Sistemas de información Geográfica el número de hectáreas conservadas por medio de BanCO ₂	Medio	CORNARE	15/12/2019 (40 hectáreas)
Restauración ecológica	Jornadas de formación y capacitación	Jornada	Listados de asistencia de las reuniones	Alto	CORNARE, Universidades, Alcaldías, organizaciones comunitarias	27/12/2019 (4 jornadas)
	Hectáreas restauradas	Hectárea	Informes del proyectos de restauración y seguimiento al proceso de sobrevivencia de las especies	Muy alto	CORNARE, Universidades, Alcaldías, organizaciones comunitarias	28/12/2020 (200 hectáreas)
Sistemas productivos sostenibles	Número de fincas con proyectos productivos sostenibles	Finca	Base de datos de las fincas con los proyectos sostenibles	Muy alto	SENA, CORNARE, Universidades, Alcaldías, organizaciones comunitarias	28/12/2020 (20 fincas)
	Número de hectáreas taladas por año	Hectárea	Por medio de análisis de coberturas por medio de Sistemas de Información Geográfica se realizan análisis de deforestación año a año	Alta	CORNARE	15/12/2021 (Reducción del 50%)
Programa de Envaradera plástica	Fincas tecnificadas	Finca	Informes de las fincas tecnificadas con los debidos soportes fotográficos y contables	Alto	CORNARE, Alcaldías, organizaciones comunitarias	27/12/2019 (20 fincas)
	Envaradera de madera empleada en cultivos.	Envaradera	Medir por medio de encuestas la cantidad de envaradera de madera empleada para cultivo por cada finca que la emplea	Alto	CORNARE, Alcaldías, organizaciones comunitarias	15/12/2020 (Reducción del 50%)
Estufas eficientes	Estufas eficientes construidas	Estufa	Informes del procesos constructivo de las estufas eficientes	Alto	CORNARE, Alcaldías, organizaciones comunitarias	28/12/2018 (20 estufas)
	Número de atados de madera empleada para la cocción de alimentos por año	Atado	Medir por medio de encuestas la cantidad (atados) de madera empleada para la cocción de alimentos	Medio	CORNARE, Alcaldías, organizaciones comunitarias	15/12/2020 (Reducción del 50%)
Investigación participativa y educación ambiental	Campañas educativas	Campaña	Informe de la campaña de educación ambiental con el debido registro fotográfico, de video y de asistencia	alto	CORNARE, Alcaldías, organizaciones comunitarias	28/12/2017 (2 campañas)
	Programa de comunicación para la conservación	Programa	Informe del programa de comunicación para la conservación con el debido registro fotográfico, de video y los productos de comunicación	Medio	CORNARE, Alcaldías, organizaciones comunitarias	28/12/2019 (2 programas)

PLAN DE MANEJO
DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO SISTEMA VIAHO-GUAYABAL



ESTRATEGIAS						
Estrategia	Indicador	Unidad de medida	Métodos	Prioridad	Quién	Medición
Investigación participativa y educación ambiental	Plan de educación	Plan	Informe del plan de educación ambiental con el debido registro fotográfico, de video y de asistencia	alto	CORNARE, Alcaldías, organizaciones comunitarias	28/12/2019 (2 planes)
	Proyectos de investigación de fauna y flora	Proyecto	Informes técnicos de los proyectos de investigación de fauna y flora con el debido registro fotográfico y de video	alto	CORNARE, Universidades	28/12/2018 (2 proyectos)
	Proyectos de investigación del recurso hidrobiológico	Proyecto	Informes técnicos de los proyectos de investigación del recurso hidrobiológico con el debido registro fotográfico y de video	alto	CORNARE, Universidades	28/12/2018 (1 proyectos)
	Número de personas que considera importante cuidar los recursos naturales	Persona	Por medio de encuestas medir la concepción que tiene la comunidad con respecto a la importancia de cuidar los recursos naturales	Alto	CORNARE, Alcaldías	15/12/2020 (Aumento del 50%)
Socialización, control y seguimiento	Número de acciones de control y seguimiento realizadas por la autoridad ambiental	Informe Técnico	Con la base de datos de la autoridad ambiental medir el número de acciones de control y seguimiento a diferentes actividades en la zona	Alto	CORNARE	15/12/2018 (Cobertura del 100%)
	Número de actividades de atención a peticiones, quejas y reclamos (PQR) de la comunidad	Actividad de atención a PQR	Con la base de datos de la autoridad medir el número de actividades en las que se atiendan las PQR	Alto	CORNARE	15/12/2018 (Cobertura del 100%)
	Número de personas que conocen y aplican la normativa de ordenamiento territorial y la zonificación del área protegida	Persona	Por medio de encuestas medir el número de personas que conocen y aplican la normativa de ordenamiento territorial y la zonificación del área protegida	Medio	CORNARE y Alcaldías	15/12/2020 (Aumento del 50%)
Ecorutas camineras	Ecorutas en funcionamiento	Ecoruta	Informes de la operación de las Ecorutas establecidas	Medio	CORNARE, Alcaldías	28/12/2020 (4 ecorutas)
Convenios de articulación entre instituciones públicas y privadas	Número de proyectos de fortalecimiento al conocimiento y aplicación de la normativa de ordenamiento territorial.	Proyecto	Seguimiento a los convenios y proyectos de fortalecimiento al conocimiento y aplicación de la normativa de ordenamiento territorial	Medio	CORNARE, Alcaldías, instituciones privadas	2020-06-14 (2 proyectos)
	Número de Juntas de Acción comunal que participan en el proyecto de fortalecimiento en la gestión de proyectos	Juntas de Acción Comunal	Seguimiento a los proyectos de fortalecimiento de comunidades en la gestión de proyectos	Media	CORNARE, Alcaldías, instituciones privadas y juntas de Acción comunal	2020-06-14 (3 JAC)

Fuente: Grupo Bosques y Biodiversidad, 2017

BIBLIOGRAFÍA

Arias, L.A. (1995). El relieve de la zona central de Antioquia: Un palimpsesto de eventos tectónicos y climáticos. *Revista de la Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia*. Vol 10 , 19-24.

Armenteras D., Cabrera E., Rodríguez N., y Retana J. (2013). National and regional determinants of tropical deforestation in Colombia. *Regional Environmental Change*, 13(6), p. 1181-1193.

Botero, G. (1963). Contribución al conocimiento de la geología de la zona central de Antioquia. *Anales de la Facultad de Minas* (57). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 1963. p 20-33

Calle. (2013). Infoorient, consultado en: <http://www.mioriente.com/columnistas/desafios-del-oriente-antioqueno-una-mirada-al-futuro-regional.html>.

Caron. Dewey M. (2016). Manual práctico de Apicultura. Consultado en: <http://food4farmers.org/wp-content/uploads/2012/08/MANUALDEWEY1.pdf>.

Caso A., Lopez-Gonzalez C., Payan E., Eizirik E., T. de Oliveira, Leite-Pitman R., Kelly M., y Valderrama C. (2008). *Panthera onca*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Descargado el 14 Mayo 2012.

Castañeda, P.M. (2014). Zonificación climática según el modelo Caldas – Lang de la cuenca río Negro mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica SIG. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

Ceballos - Lascuráin, Héctor. (1996). Análisis del Turismo basado en Atractivos Naturales y Culturales del Mundo Maya. Estudio realizado para el Grupo Posadas. México, D.F.

Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño. (2017). Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica (POMCA) Samaná Norte y Río Negro. Consultado en: <http://www.cornare.gov.co/contactenos/182-corporativo/division-socioambiental/pomcas/formulacion/>

CORNARE (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare) e ISAGEN. (2009). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Calderas – Área de Influencia de la Central Hidroeléctrica del río Calderas. El Santuario, Antioquia.

CORNARE (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare). (1995). Cobertura y uso actual de los suelos de los municipios del altiplano del oriente antioqueño. Cornare-Masora-Fotogrametría analítica Ltda. Bogotá, Colombia.

CORNARE (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare). (2014). PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL 2014-2032: Servicios ecosistémicos

y adaptación al cambio climático , un Pacto por la sostenibilidad del oriente Antioqueño, *Junio 11*(El Santuario, Antioquia).

CORNARE (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare). (2015a). Acuerdo 331 del 1 de Julio de 2015 (2015). El Santuario, Antioquia.

CORNARE (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare). (2015b). Propuesta de declaratoria de áreas protegidas, Resolución 1150 de 2014. El Santuario, Antioquia.

CORNARE (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare)-SIAR. (2012). Sistema Ambiental Regional. El Santuario, Antioquia.

CORNARE y Corporación Académica Ambiental-Universidad de Antioquia. (2010). Capacitación, planificación y formulación del plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la quebrada La Aldana entre los municipios de El Carmen de Viboral y El Santuario. E l Santuario, Antioquia.

CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria) e IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). (2002). Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia. Bogotá, Colombia.

CTA (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia). (2010). Actualización del estado del arte del recurso hídrico en el Departamento de Antioquia 2007 – 2009. Primera Edición: 2010 ISBN: 978 -958-8470-10-8

CTA (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia). (2013). Actualización del estado del arte del recurso hídrico en el Departamento de Antioquia 2010 – 2012. Segunda Edición: 2012 ISBN: 978-958-8470-24-5.

Cuartas-Calle C. A. y Cardona D. (2014). Guía Ilustrada Mamíferos cañón del río Porce - Antioquia. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 156 pp.

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). (2018). Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI. Consultado en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>. Fecha: 12 de febrero de 2018.

Dietz, L. A., Brown, M., & Swaminathan, V. (2010). Increasing the impact of conservation projects. *American Journal of Primatology*, 72(5), 425–440. <http://doi.org/10.1002/ajp.20801>

Eslava, J.A. (1993). Climatología y diversidad climática de Colombia. Revista académica Colombiana de Ciencias. 18 (71): 507-538. ISSN 0370-3908.

- Espinal T. y Sigifredo L. (1992). Geografía Ecológica de Antioquia: zonas de vida. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín, Facultad de Ciencias– Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Farfán V., F. Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café. Manizales, Caldas (Colombia). (2014). 342 p.
- Feininger T. (1970). The Palestina Fault, Colombia. Geological Society American. Bull. 81: 1201. 1216.
- Fernández R. SF (Sin Fecha). Aplicación del índice QBR para evaluación del impacto ambiental de la nueva traza del canal Yerba Buena. Provincia de Tucumán. República Argentina. Capítulo III.
- Foley J. A., DeFries R., Asner G. P., Barford C., Bonan G., Carpenter S. R. y Helkowski J. H. (2005). Global consequences of land use. Science, 309(5734), p. 570-574.
- FOS (Foundation of Success). (2009). Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación-Manual de Capacitación: *Basado en los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación de la Alianza para las Medidas de Conservación*. www.FOSonline.org.
- Frans Geilfus. (1997). 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Prochamate–IICA, San Salvador, el Salvador. 208 p.1
- Game, E. T., Meijaard, E., Sheil, D., & McDonald-Madden, E. (2014). Conservation in a wicked complex world; challenges and solutions. *Conservation Letters*, 7(3), 271–277. <http://doi.org/10.1111/conl.12050>.
- Giraldo Cañas Diego. (2000). Variación de la diversidad florística en un mosaico sucesional en la Cordillera Central andina (Antioquia, Colombia) Darwiniana, vol. 38, núm. 1-2, 2000, pp. 33-42.
- Giraldo-Cañas D. (2001). Análisis florístico y fitogeográfico de un bosque secundario pluvial andino, Cordillera Central (Antioquia, Colombia). Darwiniana 39(3-4): 187-199.
- Gobernación de Antioquia et al. (2016). DAP_GisAntioquia_Mapa_referencia. Medellín.
- Gobierno de Colombia. (2018). Cifras de desplazamiento. Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas. Consultado en: <https://cifras.unidadvictimas.gov.co/Home/Desplazamiento>. Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2017.
- Granizo, T., Molina M.E., Secaira E. Herrera B., Benitez S., Maldonado O., Libby M., Arroyo P., Isola S. y Castro M. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA*. Quito: TNC y USAID.

Grove, A.T. (1980). Climate classification concepts for dry tropical environment. En: Climatic Classification: A Consultants' Meeting. ICRISAT (International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics). p. 2-5.

Groves, C. (2006). The Conservation Biologist's Tooibox for Planners, (Brand).

Hansen M. C., Potapov P. V., Moore R., Hancher M., Turubanova S., Tyukavina A., y Kommareddy, A. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. Science, 342(6160), p. 850-853.

Hernández C. J. (1997). Síntesis de los Biomas de Colombia. En: Memorias del seminario "Biodiversidad y Manejo de Fauna Silvestre". Proyecto de capacitación para profesionales del sector ambiental. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. Bogotá. 77 p.

Hilty S. L., y Brown W. L. (2001). Guía de las aves de Colombia. Princeton University Press, American Bird Conservancy-ABC, Universidad del Valle, Sociedad Antioqueña de Ornitología-SAO, Cali.

Holdridge I.R. (1978). Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. San José, Costa Rica.

Houlahan, J.E., C.S. Findlay, B.R. Schmidt, A.H. Meyer y S.L. Kuzmin. (2000). Quantitative evidence for global amphibian declines. Nature 404: 752-755.

IAvH (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt), IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), Invemar (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis), I. Sinchi (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi) e IIAP (Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann). (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá, D. C, 276 p.

Idárraga A., Ortiz R. del C., Callejas R., y Merello M. (2011). Flora de Antioquia: catálogo de las plantas vasculares. vol. II. Listado de las plantas vasculares del departamento de Antioquia. Programa Expedición Antioquia-2103. Series Biodiversidad y Recursos Naturales. Universidad de Antioquia, Missouri Botanical Garden & Oficina de planeación departamental de la gobernación de Antioquia, Editorial D'Vinni, Bogotá, Colombia.

IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y CORMAGDALENA (Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena). (2008). Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000. Bogotá, D.C., 200p. + 164 hojas cartográficas.

IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). (2007). Antioquia, características geográficas. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Agrología). (2007). Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Antioquia / El Instituto. - - Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia, 2007.

IGAC. (2007b). "Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estudio general de Suelos y Zonificación de tierras del Departamento de Antioquia. Imprenta Nacional de Colombia.

INGEOMINAS. (Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear). (2001). Mapa geológico del Departamento de Antioquia: Geología, recursos minerales y amenazas potenciales (escala 1:400.000). Ministerio de Minas y Energía. Bogotá-Colombia.

Jiménez-Segura L.F., J. Álvarez, L.E. Ochoa, A. Loaiza, J.P. Londoño, D. Restrepo, K. Aguirre, A. Hernández, J.D. Correa y U. Jaramillo-Villa. (2014). Guía Ilustrada Peces Cañón del río Porce, Antioquia. EPM. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 106 pp.

Josse, C., Navarro G., Comer P., Evans R., Faber-Langendoen D., Fellows M., Kittel G., Menard S., Pyne M., Reid M., Schuld K., Snow K., y Teague J. (2003). Ecological Systems of Latin America and the Caribbean: A Working Classification of Terrestrial Systems. Nature Serve. Arlington.

Kapos, V., Manica, A., Aveling, R., Bubb, P., Carey, P., Entwistle, A., y Balmford, A. (2010). Defining and Measuring Success in Conservation. *Trade-Offs in Conservation: Deciding What to Save*, 1.

Kawanishi, K. (1995). Camera monitoring of human impacts on rain forest wildlife in Tikal National Park, Guatemala. M.Sc. thesis, Frostburg State University, MD. Pp.62

Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall y S. Stolton (2014). *Restauración Ecológica para Áreas Protegidas: Principios, directrices y buenas prácticas*. Gland, Suiza: UICN. x + 118pp.

Londoño J.M, y Parra G.N. (2015). Consultado en: <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/3-animales-menores-un-gran-valor/meliponicultura-una-actividad-generadora-de>. Revista de agroecología Laboratorio de Investigaciones en Abejas (LABUN), Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490 Bogotá, Colombia.

López, M. C. (2015). *Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia*.

- Lowry W.P. (1973): Compendio de apuntes de climatología para la formación de personal meteorológico de Clase IV. Secretaria de la Organización Meteorológica Mundial. Ginebra, Suiza. Publicación OMM N°327, 167 p.
- Lynch J.D., y Renjifo J.M. (2001). Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, Colombia.
- Madriñán S. y Sánchez J.A. (2012). Biodiversidad, conservación y desarrollo. Bogotá: Universidad de los Andes; Ediciones Uniandes, 2012.
- Madriñán S. y Sánchez J.A. (2012). Biodiversidad, conservación y desarrollo. Bogotá: Universidad de los Andes; Ediciones Uniandes, 2012.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2014). Guía técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS. Bogotá, D.C., 2014. No. 104. p.
- Ministerio de educación Nacional de Colombia. (2017). Educación preescolar, básica y media. Consultado en: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-51457.html> el 15 de noviembre de 2017.
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá-Colombia.
- Municipio de Cocorná. (1999). Esquema de Ordenamiento Territorial. Cocorná-Antioquia.
- Municipio de Cocorná. (2015). Esquema de Ordenamiento Territorial. Cocorná-Antioquia.
- Municipio de El Carmen de Viboral. (2007). Plan de Ordenamiento Territorial. El Carmen de Viboral-Antioquia.
- Municipio de San Carlos. (2005). Esquema de Ordenamiento Territorial. San Carlos-Antioquia.
- Naciones unidas. (1992). Convenio sobre la diversidad biológica. Consultado en: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.
- Novack, A; M. Main; M. Sunquist y R. Labsky. (2005). Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. J. Zool. Lond. 267:167-178.
- Nowell K., y Jackson P. (1996) Wild cats: status survey and conservation action plan Gland, Switzerland.

Ocampo J., Restrepo J., y Giraldo W. (2015). Rediscovery of a *Passiflora daniellii* Killip, 1960 (subgenus *Passiflora*): a threatened narrow endemic species of Colombia. The journal of biodiversity data 11 (2).

Orrego S. (2009). Economic modeling of tropical deforestation in Antioquia (Colombia), 1980–2000: An analysis at a semi-fine scale with spatially explicit data. Oregon State University

OTS. (1986). Sistemas agroforestales; principios y aplicación en los trópicos. San José: OTS: CATIE. 817 p.

Peralta-Rivero C., Torrico-Albino J., Vos V., Galindo-Mendoza M. y Contreras-Servín C. (2015). Tasas de cambios de coberturas de suelo y deforestación (1986-2011) en el municipio de Riberalta, Amazonía boliviana. Ecología en Bolivia, Vol.50 No.2. La Paz, Bolivia.

Pyrz T. y Rodríguez G. (2005). *Pherepeдалиodes angela* – una nueva especie para la ciencia y un nuevo género para Colombia (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae). Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural Vol. 9, enero - diciembre, 2005, pags. 179-190.

Quintero Vallejo E., Benavides A.M., Moreno N., y González-Caro S. (ed.). (2017). Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe- Programa Bosques Andinos (COSUDE). 1 Ed – Medellín, 2018. 542 páginas. Ilustraciones a color.

Rendón, A.J., Caballero JH., Arias A., González A. Rivillas JA. Y Gallego J.J. (2011). Estudio Geológico-Geomorfológico en el oriente cercano a Medellín, como apoyo a la búsqueda de actividad tectónica reciente. Boletín de Ciencias de la Tierra. Número 29. Medellín, ISSN 0120-3630. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Renjifo L. M., Franco-Maya A. M., Amaya-Espinel J. D., Kattan G. H. y López-Lanús B. (2002). Libro Rojo de Aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Restrepo, J. y Toussaint, J. (1984). Unidades litológicas de los alrededores del Valle de Aburrá. I Conferencia sobre riesgos geológico del Valle de Aburrá Sociedad Colombiana de Geología. Memoria Medellín. 1, pp. 1-26.

Rodríguez Mahecha J.V., Alberico M., Trujillo F., Jorgenson J. (2006). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. P. imprenta: Bogotá. Conservación Internacional Colombia. 430 p.

Salaman P., Cuadros T., Jaramillo J. G. y Weber W. H. (2001). Lista de chequeo de las aves de Colombia. Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO), Medellín, Colombia, 116 pp.

Samayoa, D. J. (2014). Lineamientos para el diseño de procesos de planificación efectiva y monitoreo en corredores biológicos que apoyen a la consolidación de Sistemas de Áreas Protegidas. *Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza*. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Schwartz, M. W., Deiner, K., Forrester, T., Grof-Tisza, P., Muir, M. J., Santos, M. J., Zylberberg, M. (2012). Perspectives on the Open Standards for the Practice of Conservation. *Biological Conservation*, 155, 169–177. <http://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.014>

SER (2004). *Principios de SER International sobre la restauración ecológica*. Versión 2. Society for Ecological Restoration International, Grupo de Trabajo sobre Ciencias y Políticas.

SIRPAZ (Sistema de Información Regional para la Paz). (2012). Base de datos de los municipios del Oriente Antioqueño. Consultado en: <https://programadesarrolloparalapaz.org/sirpaz/interna.html>.

Solari, S., Sánchez-Londoño J.D., Botero-Cañola S., Arias-Alzate A. (2012). Caracterización del estado de los felinos (Carnivora: felidae) y su interacción con el hombre en el oriente de Antioquia. CORNARE-Colección teriológica de la Universidad de (CTUA). Medellín, Colombia,

The Conservation Measures Partnership. (2013). Open Standards for the Practice of Conservation, Version 3.0. *The Conservation Measures Partnership*, (Version 3.0 / April 2013), 51. Retrieved from <http://cmp-openstandards.org/wp-content/uploads/2014/03/CMP-OS-V3-0-Final.pdf>

Tolson, P.J., y Henderson R.W. (2006). An overview of snake conservation in the West Indies. *Applied Herpetology* 3: 345–356.

UNFCC (United Nations Forum on Forest). (2013). Consultado en Junio de 2016. <http://www.un.org/esa/forests/>.

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN). (2001). Política de participación social en la conservación. Bogotá-Colombia.

Verdadabierta, (2014). Consultado en: <http://www.verdadabierta.com/las-verdades-de-2014>.

Villarreal H., Álvarez M., Córdoba S., Escobar F., Fagua G., Gast F., Mendoza H., Ospina M. y Aumaña .M. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de

biodiversidad. Segunda edición. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

Villota H. (2005). Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. Segunda edición. Bogotá, D. C., Colombia.

WCS (Wildlife Conservation Society). (2002). Boletín 4 “Paisajes vivientes”: La selección de especies paisaje. WCS.