AJUSTE DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO LEÓN SZH (1201) LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA EN JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL URABÁ (CORPOURABA)

FASE DIAGNÓSTICO
ANÁLISIS SITUACIONAL Y SÍNTESIS AMBIENTAL

MARZO DE 2019

CONTENIDO

1. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA CUENCA 6
1.1 PRESENTACIÓN 6
1.2 OBJETIVOS 7
1.2.1 Objetivo general 7
1.2.2 Objetivos específicos 7
1.3 ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES 7
1.3.1 Componente biofísico 8
ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL 43
1.3.2 Componente socioeconómico 45
1.3.3 Componente de riesgos 50
1.4 ANÁLISIS DE LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS 53
1.4.1 Componente biofísico 53
1.5 CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES 78
1.5.1 Conflictos por uso del recurso hídrico 89
1.5.2 Conflictos por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos 95
1.5.3 Análisis de territorios funcionales 98
2. SÍNTESIS AMBIENTAL 106
2.1 PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS 108
2.2 DETERMINACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS 110
2.3 CONSOLIDACIÓN LÍNEA BASE INDICADORES 118
2.3.1 Índice de aridez (IA) 118
2.3.2 Índice de uso de agua superficial (IUA) 119
2.3.3 Índice de retención y regulación hídrica (IRH) 121
2.3.4 Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH) 122
2.3.5 Índice de calidad del agua - (ICA) 123
2.3.6 Estimación del índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL) 126
2.3.7 Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN) 131
2.3.8 Indicador de vegetación remanente (IVR) 132
2.3.9 Índice de fragmentación (IF) 133
2.3.10 Indicador presión demográfica – IPD 134
2.3.11 Índice de ambiente crítico – IAC 135
2.3.12 Porcentaje (%) de áreas (Ha) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos. 136
2.3.13 Porcentaje y área (Ha) de áreas protegidas del SINAP 137
2.3.14 Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local 137
2.3.15 Porcentaje de área de ecosistemas estratégicos presentes 138
2.3.16 Índice del estado actual de las coberturas naturales 139
2.3.17 Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo 140
2.3.18 Densidad poblacional – Dp 141
2.3.19 Tasa de crecimiento – r 143
2.3.20 Seguridad alimentaria – SA 144
2.3.21 Porcentaje de población con acceso al agua por acueducto 146

2.3.22 Porcentaje de área de sectores económicos 147
2.3.23 Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales 150
3. BIBLIOGRAFIA..... 152

LISTA DE TABLA

Tabla 1. Oferta de aguas subterráneas para el sistema acuífero del Golfo de Urabá..... 15
Tabla 2. Oferta del recurso hídrico superficial en la cuenca del Río León 20
Tabla 3. Índice de uso del agua 21
Tabla 4. Índice de Uso del Agua por cuenca y cuencas abastecedoras..... 21
Tabla 5. Índice de vulnerabilidad hídrica por cuenca y cuencas abastecedoras..... 23
Tabla 6. Valores de referencias del ICA..... 25
Tabla 7. Calidad de agua en las estaciones de muestreo 25
Tabla 8. Resultados de IACAL..... 27
Tabla 9. Calificación del conflicto del recurso hídrico 89
Tabla 10. Resultados de IUA y IACAL para la Cuenca del Río León 90
Tabla 11. Conflicto del recurso hídrico para la Cuenca del Río León 90
Tabla 12. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos 95
Tabla 13. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos 95
Tabla 14. Áreas de Interés para la conservación y preservación de los recursos Naturales 98
Tabla 15. Fuentes Hídricas que abastecen los municipios de la Cuenca del Río León ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 16. Priorización de problemas y conflictos identificados en la cuenca del Río León 108
Tabla 17. Áreas críticas en la Cuenca del Río León 111
Tabla 18. Valores de referencias del ICA..... 125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del análisis situacional para la cuenca del Río León 6
Figura 2. Mapa de pendientes en porcentaje para la cuenca del Río León 10
Figura 3. Mapa de Unidades Geológicas de la Cuenca del Río León, resaltando en rojo, las unidades geológicas que pueden aportar fertilidad a los suelos a través de su meteorización 13
Figura 4. Mapa de Unidades Geológicas de la Cuenca del Río León, resaltando en azul, los ríos principales que atraviesan las unidades de la cuenca en sentido Este – Oeste, bajando los aluviones que pueden ser aprovechados como materiales de construcción. 14
Figura 5. Vulnerabilidad intrínseca de acuíferos 18
Figura 6. Distribución espacial de agua por criterio de calidad..... 27
Figura 7. Resultados IACAL año Seco..... 28
Figura 8. Resultados IACAL Período Normal 29
Figura 9. Delimitación DRMI Humedales Serranía de Abibe 45
Figura 10. Mapa de pendientes en grados para la cuenca del Río León..... 55
Figura 11. Riesgo por Movimientos en Masa 61
Figura 12. Riesgo por Inundaciones 62
Figura 13. Riesgo por avenidas torrenciales 63
Figura 14. Riesgo por incendios forestales 64
Figura 15. Superposición de mapas temáticos para identificar los conflictos por uso inadecuado de las tierras en la cuenca del Río León 78
Figura 16. Conflictos por el inadecuado uso de la tierra en la cuenca del Río León..... 79
Figura 17. Conflictos por el uso del suelo-agua subterráneo..... 88
Figura 18. Conflictos por uso del recurso hídrico para la Cuenca del Río León 91
Figura 19. Conflictos por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos para la Cuenca del Río León 96
Figura 20. Conflictos por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos para la Cuenca del Río León 97
Figura 21. Territorios funcionales identificados para la cuenca del Río León 105
Figura 22. Síntesis Ambiental 106
Figura 23. Ejemplo de matriz para calificación de problemas y conflictos 108
Figura 24. Áreas críticas en la Cuenca del Río León 112

1. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA CUENCA

El presente numeral contiene la identificación de las potencialidades, las limitantes y condicionamientos de cada uno de los componentes físico, biótico y socio-económico propio de la Cuenca Hidrográfica del Río León, teniendo en cuenta los resultados de la caracterización física, biótica y socioeconómica realizada al interior de la cuenca. Así mismo se hace el análisis de los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales del territorio dentro de la cuenca hidrográfica.

1.1 PRESENTACIÓN

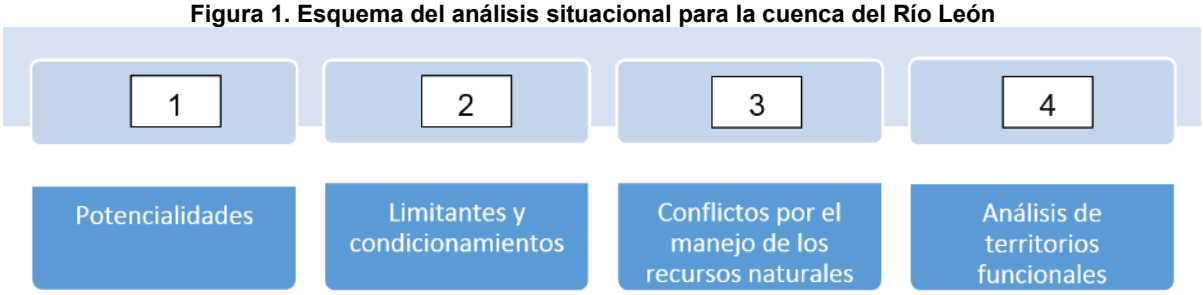
El presente documento relaciona los resultados del análisis situacional del área de influencia de la Cuenca del Rio León SZH (1201), como uno de los productos de la fase de diagnóstico, requerido para realizar el ***Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Rio León SZH (1201) localizada en el departamento de Antioquia en Jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá (CORPOURABA***), correspondiente al contrato de consultoría N° 200-10-01-09-0052-2016, en el marco del proyecto "Incorporación del componente de Gestión del Riesgo como determinante ambiental del ordenamiento territorial en los procesos de formulación y/o actualización de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas afectadas por el fenómeno de la Niña 2010-2011".

Este análisis responde a los resultados del diagnóstico de la Cuenca Hidrográfica *del* ***Río León SZH (1201),*** en sus componentes biofísico, socioeconómico, cultural, político-administrativo, funcional y de gestión del riesgo, los cuales permiten identificar las potencialidades, limitantes, condicionamientos y conflictos derivados del uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales del territorio.

En este análisis situacional se tiene en cuenta la relación entre la oferta y la demanda los componentes ecosistémicos de la cuenca, considerando sus condiciones actuales, para entender y visualizar su dinámica, con la finalidad de garantizar su conservación y equitativa distribución para el desarrollo sostenible de las diversas poblaciones, grupos sociales y etnias presentes en la cuenca.

La determinación del análisis situacional y la síntesis ambiental de la cuenca del Río León se relaciona en la siguiente Figura.

Figura 1. Esquema del análisis situacional para la cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Realizar el análisis situacional del área de influencia de la Cuenca del Río León SZH (1201), para el *Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río León SZH (1201) localizada En el departamento de Antioquia en Jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá. (CORPOURABÁ).*

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar la identificación y análisis de las potencialidades inherentes a la cuenca.
- Realizar la identificación y análisis de las limitantes y condicionamientos de orden biofísico, social y legal.
- Identificar las áreas con limitaciones de la cuenca desde el punto de vista de la capacidad productiva de los suelos, áreas con déficit y mala calidad del recurso hídrico, áreas afectadas por amenazas y condiciones de riesgo, ecosistemas estratégicos y territorios étnicos, entre otros.
- Caracterizar los conflictos generados por el uso inadecuado de la tierra acorde al análisis de capacidad de uso (sobreutilización o subutilización).
- Caracterizar los conflictos generados por uso del recurso hídrico a partir de la evaluación de indicadores de Uso del Agua – IUA y el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua – IACAL.
- Caracterizar los conflictos por pérdida de cobertura natural en áreas y ecosistemas estratégicos.
- Realizar el análisis de las principales relaciones y vínculos urbano-rurales y regionales al interior de la cuenca o territorios adyacentes principalmente desde un enfoque de recurso hídrico y saneamiento ambiental, así como de las principales relaciones socioeconómicas que se dan al interior de la cuenca y con cuencas o territorios adyacentes considerando polos, y ejes de desarrollo.

1.3 ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES

De acuerdo con la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, 2014, al hacer un manejo adecuado de las potencialidades, las cuales son condiciones inherentes a la cuenca y su entorno, se favorece el desarrollo sostenible de la misma. Esto demanda capacidad institucional, sectorial y de las organizaciones de base para innovar y ser capaces de aprovechar los cambios del entorno, así como las fortalezas de los subsistemas de la cuenca para lograr cambios de comportamiento en los actores, y desarrollos tecnológicos que favorezcan el acceso, uso y aprovechamiento de los recursos naturales sin detrimento de su capacidad para mantener la funcionalidad de la cuenca.

Basados en esta definición, a continuación se describen las potencialidades de cada uno de los componentes biofísico y socioeconómico en la Cuenca Hidrográfica del Río León. Además, cada temática tiene una descripción de la tendencia de esa potencialidad y las

acciones a implementar para que la misma se mantenga en el tiempo y sirva para el desarrollo sostenible de la Cuenca.

1.3.1 Componente biofísico

Componente de Edafología – Capacidad de uso de la tierra

- **Capacidad de uso de las tierras en actividades de producción**

Uno de los elementos a tener en cuenta en la planificación de una cuenca hidrográfica, es poder determinar de una forma más acertada su potencial, por consiguiente, la capacidad de uso de las tierras de una cuenca define una primera aproximación para desarrollar su potencial en actividades agropecuarias, forestales y de conservación de una zona, dada la combinación de los recursos naturales que en ella se encuentran, principalmente los suelos y sus atributos, el clima y las condiciones actuales de manejo y degradación que allí se manifiestan.

Dependiendo de la capacidad de uso de las tierras, el conocimiento de los recursos bióticos y abióticos de las tierras, en especial, el conocimiento de la capacidad de los suelos para producir bienes de consumo, se estructura la economía de una región, la cual constituyen el pilar para planificar un desarrollo sostenible.

De acuerdo con las verificaciones de campo y los análisis de laboratorio realizados en los diferentes suelos presenten en la cuenca, se puede establecer que la capacidad de uso de las tierras en la cuenca del Río León, está más asociada a las actividades agroforestales, forestales y de conservación, que a las actividades agropecuarias.

En la cuenca del Río León se presentan suelos con clases agrológicas de la 2 a la 8, las clases que representan mayores potencialidades por su capacidad de uso corresponden a:

Las tierras de la Clase agrológica 2 son apropiadas para uso agrícola con cultivos transitorios, semi-perennes, perennes y ganadería intensiva con pastos de alto rendimiento. Pueden requerir riego suplementario máxime bajo las condiciones actuales donde se ubica la cuenca, cuyos climas en parte de su área son secos, algunas prácticas de conservación, obras de ingeniería para el manejo del suministro de aguas para riego y manejo de la escorrentía y el drenaje adecuado de los suelos, o métodos especiales de laboreo, para eliminar principalmente las capas compactadas.

En lo que respecta a las tierras de la clase 4, se pueden utilizar en ganadería con pastos de buenos rendimientos y con un manejo técnico de los potreros. La agroforestería es una buena opción en los sectores de pendientes más pronunciadas.

Las tierras de la clase 6 son aptas para algunos cultivos semi perennes o perennes, semi densos y densos; también se pueden desarrollar sistemas agroforestales y forestales. La ganadería extensiva es un uso alternativo si se lleva a efecto evitando el sobrepastoreo y con buen manejo de los potreros.

Las tierras de clase 7 tienen aptitud forestal; el bosque tiene carácter protector, pero cuando las condiciones del relieve o la topografía y los suelos ofrecen suficiente profundidad efectiva para el anclaje y el desarrollo normal de las raíces de las especies arbóreas se puede hacer un uso sostenible del recurso forestal de tipo productor.

Las tierras de clase 8 tienen como fines principales la conservación de recursos vitales como el suelo, el agua, la flora y la fauna. En general son tierras que componen el marco escénico del gran grupo de bosques de protección de vida silvestre. Son tierras que por su importancia como ecosistemas estratégicos (páramo) para la regulación del recurso hídrico y por su interés científico, deben destinarse a la conservación de la naturaleza o a su recuperación en el caso de que hayan sido deterioradas. Los páramos, manglares, humedales y algunas áreas muy escarpadas, son lugares muy atractivos para desarrollar programas de investigación científica, recreacionales y de turismo ecológico.

De acuerdo con las verificaciones de campo se pudo establecer que en la cuenca del Río León las tierras están siendo subutilizadas, se identifica que hace falta aplicar paquetes tecnológicos adecuados, para lograr una máxima productividad de los suelos con un mínimo de deterioro.

La cuenca del Río León es una cuenca con un esplendor de tierras diferentes que permite tener un gran número de ecosistemas en donde se identifican ecosistemas desde nivales, de páramo, alto andinos, cafeteros, hasta climas cálidos áridos, condición que pocas cuencas en el país la tienen.

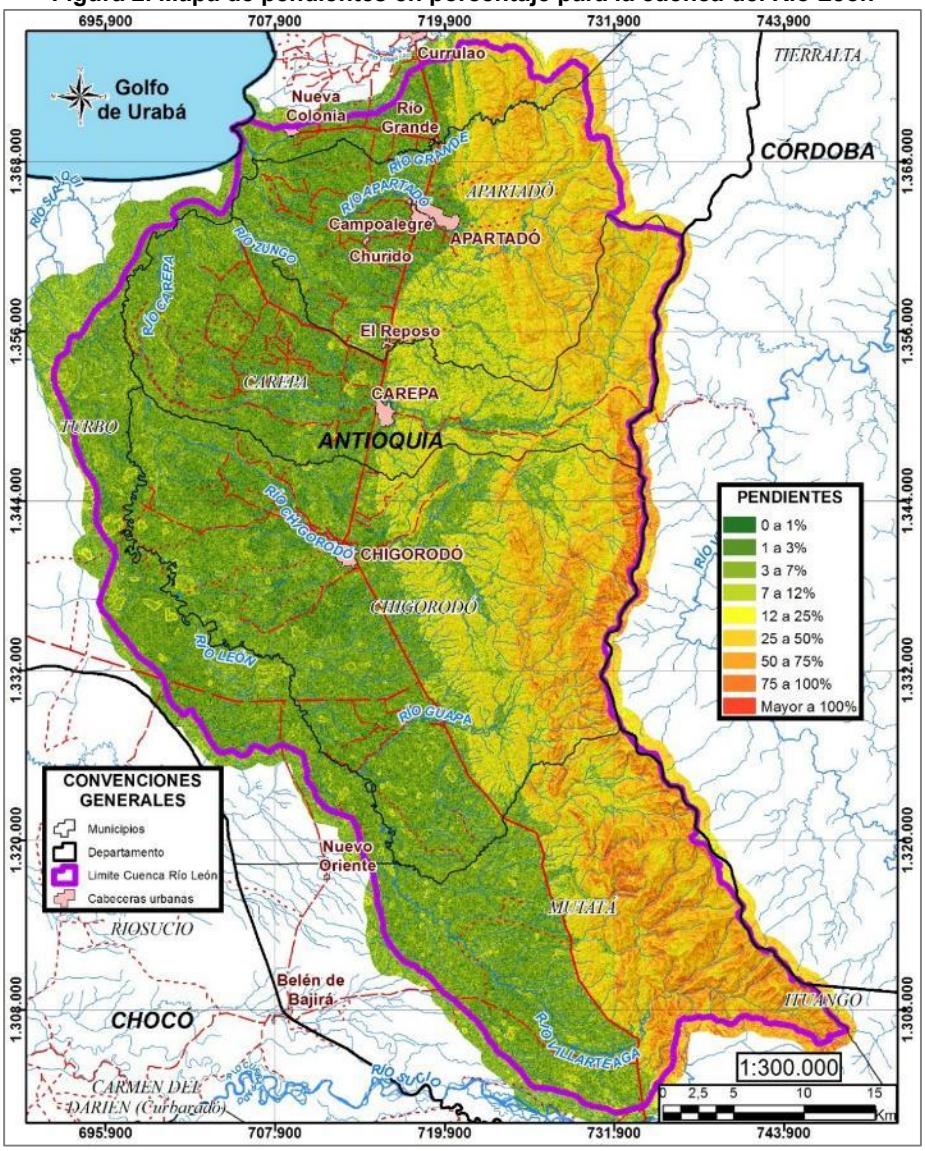
- **Áreas no intervenidas para protección de suelos y otros recursos**

En la parte alta de la cuenca, en los límites con el departamento de Córdoba, existen suelos en cobertura boscosa natural y bosque secundario que hacen parte del Parque Nacional Natural Paramillo y del Distrito de Manejo Integrado Serranía de Abibe, ocupando un 35,7% del área total de la cuenca del Río León, lo que garantiza que son suelos que se deben cuidar para que cumplan la función de la regulación ecosistémica, protección de la biodiversidad y el cuidado del recurso hídrico.

- **Pendiente de suelos en su mayoría planas**

El 60,5% del área de la Cuenca Hidrográfica del Río León se caracteriza por presentar pendiente plana a moderadamente inclinada representadas por áreas con un porcentaje de inclinación máximo del 12% (0 a 20°). Estas áreas se localizan en su gran mayoría al occidente de la vía Troncal de Urabá y hasta el límite de la cuenca en los municipios de Mutatá, Chigorodó, Turbo, Carepa y Apartadó, se caracterizan por presentar alta utilización en usos de agricultura y ganadería, especialmente en las zonas más planas, donde se localizan los cultivos de plátano y banano que representan la mayor actividad agrícola de la región. La pendiente suave en este sector de la cuenca, favorece a su vez la estabilidad de los suelos, reduciéndose así la generación de procesos erosivos. En la Figura 2, se puede observar la distribución en la cuenca de las áreas clasificadas con pendiente suave.

Figura 2. Mapa de pendientes en porcentaje para la cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

- **Profundidad efectiva de los suelos**

Los suelos en las clasificaciones 2 a 7 presentan una profundidad efectiva favorable, en promedio mayor a 50 cm, condición que favorece el crecimiento adecuado de las raíces de muchas plantas, la mecanización y el manejo del agua dentro del perfil. Esta condición potencializa el desarrollo de cultivos en los suelos donde la capacidad de uso de las tierras recomienda este tipo de actividades.

En las tierras con clasificación agrológica 8 se presentan suelos superficiales a muy superficiales, condición que hace que este tipo de suelos no puedan ser utilizados para el desarrollo de cultivos, su aptitud está dada para la reforestación y revegetalización con

especies nativas, aumentar los nichos ecológicos propios de los ecosistemas que soportan, dejar prosperar la vida silvestre, proteger las fuentes de agua, la flora y la fauna y uso de paisajismo, contemplación, turismo ecológico dirigido y la investigación.

- **Fertilidad**

Con base en los resultados de los análisis de laboratorio realizados en los diferentes suelos al interior de la cuenca del Río León, en su mayoría, los suelos presentan una fertilidad media a alta, favoreciendo el desarrollo de plantas no solo naturales sino las establecidas, induciendo de esta manera al menor uso de fertilización química, lo cual disminuye la posibilidad de contaminación de suelos y aguas subterráneas por efectos de la infiltración de agroquímicos hacia las aguas subterráneas, así como la contaminación de las aguas superficiales por escurrimiento.

- **Contenidos adecuados de materia orgánica**

La materia orgánica de los suelos al interior de la cuenca del Río León, se encuentra en promedio entre el 2,5 y el 3,5%, favoreciendo los procesos de intercambio de nutrientes, la dinámica de los organismos, la estabilidad de la estructura del suelo y el manejo del agua dentro del perfil. Para el establecimiento de algunos cultivos será necesario realizar el mejoramiento de la estructura del suelo con aplicación de materia orgánica o residuos de cosecha espolvoreada con cales para mejorar la agregación de los suelos, la retención de humedad y la capacidad de intercambio catiónica.

- **Baja salinidad de los suelos**

Los suelos existentes en la cuenca del Río León no presentan niveles altos de salinidad, lo que favorece el manejo y rebaja las prácticas de conservación.

- **Suelos poco erosionados**

Teniendo en cuenta que la pendiente media de la cuenca del Río León es del 25% y que cerca del 60,5% del área de la cuenca se caracteriza por presentar pendiente plana a moderadamente inclinada, no se presentan fenómenos de erosión hídrica acrecentada, los niveles son ligeros, esto garantiza que los suelos siguen un proceso evolutivo normal, las excepciones se presentan en la parte alta de la cuenca, donde hay que formular planes de mejora que garanticen la estabilidad de los suelos con pendientes escarpadas, de tal manera que no se generen o incrementen los procesos erosivos evidenciados en las visitas de campo.

- **Facilidad en el manejo**

Dadas las condiciones fisiográficas de los suelos de la cuenca y su ubicación en el paisaje, los suelos de la cuenca del Río León son fáciles de manejar tanto para la labranza, aplicación de fertilizantes, manejo de plaguicidas, prácticas culturales y cosecha en el caso de los suelos agrícolas. En tanto los suelos de protección que se ubican en las márgenes

hídricas y las partes altas, se pueden trabajar sin condicionamientos, especialmente al momento de aplicar prácticas de conservación y recuperación de áreas degradadas.

- **Productividad**

De acuerdo con la capacidad de uso de las tierras, los suelos de la cuenca del Río León en su mayoría son aptos para el uso agrícola, forestal y de conservación; de esta manera se podrán potencializar las zonas aptas para el desarrollo de cultivos a través de la implementación de buenas prácticas de siembra, tecnificación de cultivos, manejo adecuado del riego y aplicación de fertilización acorde con las condiciones particulares de cada tipo de suelo.

Los suelos destinados a la conservación no podrán ser objeto de prácticas productivas, debiendo ser destinados al cuidado de los bosques, el recurso hídrico y la fauna asociada.

- **Cercanía a centros de comercio**

Los suelos de la cuenca tienen una ubicación geográfica y de infraestructura adecuada, que facilita el desempeño agrícola y forestal para su manejo tanto en la etapa de producción, comercialización, recuperación de ecosistemas y protección de los recursos.

La infraestructura vial (Proyectos 4G Mar 1 y Mar 2), que se tiene proyectada al interior de la cuenca, en la cual la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) invertirá en la adecuación y construcción de 430 km por donde levantarán 96 puentes y viaductos, 16 túneles y se reconstruirán carreteras para que se pueda ir de Medellín a Cañas Gordas (Mar 1) y de ahí a Uramita, Dabeiba, Mutatá, El Tigre, Chigorodó, Turbo hasta Necoclí (Mar 2) en un periodo aproximado de cuatro horas, facilitará el desarrollo de las actividades comerciales y productivas de la cuenca.

De la misma manera la infraestructura portuaria que se tiene proyectada sobre el Río León, facilitará el ingreso de insumos para las actividades agrícolas desarrolladas en la cuenca, así como la salida de los productos hacia los centros de consumo, tanto nacional como internacional.

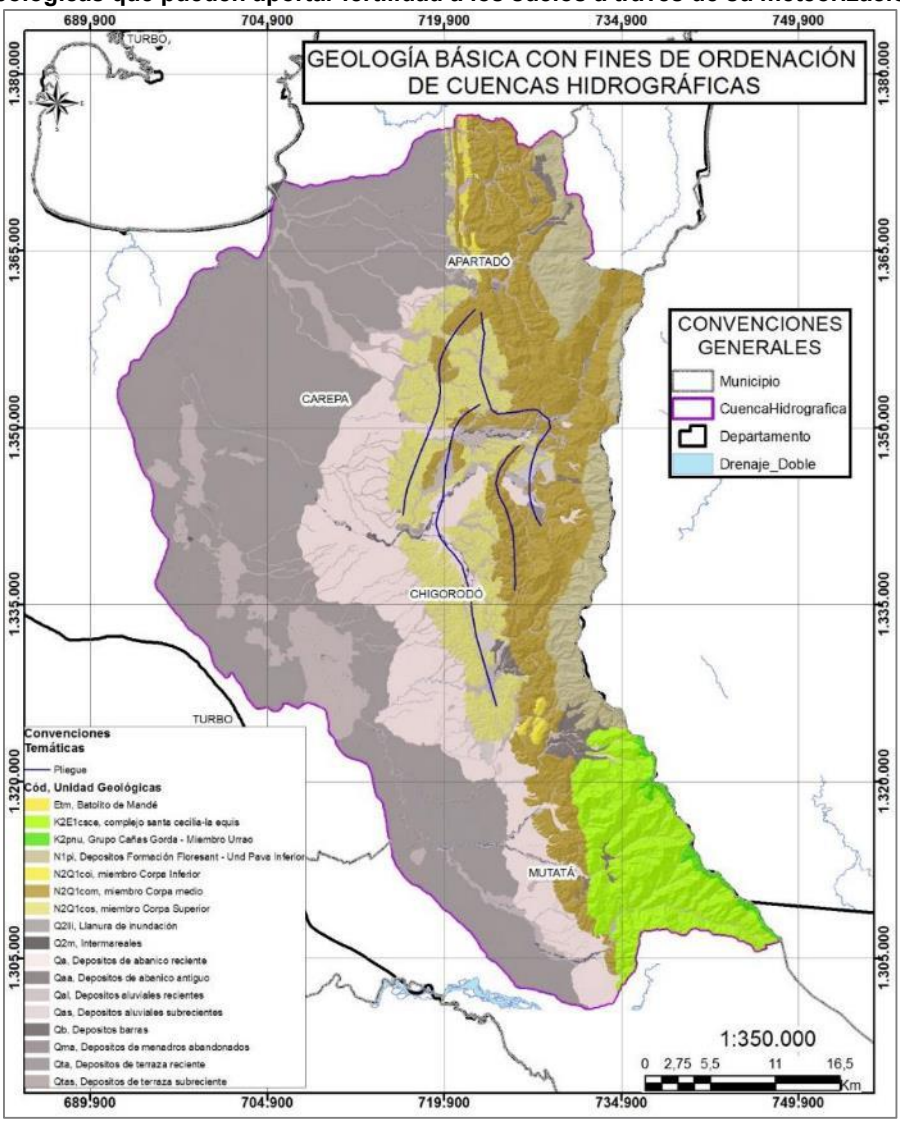
Geología – Geomorfología

- **Aporte a la fertilidad de los suelos a partir de la meteorización y erosión de rocas volcánicas ígneas**

Las rocas volcánicas del Complejo Santa Cecilia – La Equis y rocas plutónicas del Batolito de Mandé y la Formación Nutibara, se encuentran principalmente en la zona suroriental de la Cuenca del Río León, en el municipio de Mutatá, como se puede observar en la Figura a continuación, donde estas unidades están bordeadas con color rojo. Este tipo de rocas, que pertenecen a las rocas ígneas, tienen gran importancia en cuanto a la fertilidad de los suelos, debido a la variedad de elementos que contienen sus minerales. La composición química de las rocas del Batolito de Mandé, corresponden a silicatos de aluminio principalmente, además de silicatos de sodio, calcio hierro y potasio, mientras que la de los

flujos basálticos del Complejo Santa Cecilia – La Equis y la de los silos diabásicos de la Formación Nutibara, corresponde a silicatos de hierro, magnesio, aluminio, calcio y sodio. La meteorización de las rocas anteriormente mencionadas, ha desarrollado suelos residuales arcillosos rojizos o suelos lateríticos con un grado de fertilidad óptimo para las actividades agrícolas y la regeneración de vegetación nativa.

Figura 3. Mapa de Unidades Geológicas de la Cuenca del Río León, resaltando en rojo, las unidades geológicas que pueden aportar fertilidad a los suelos a través de su meteorización



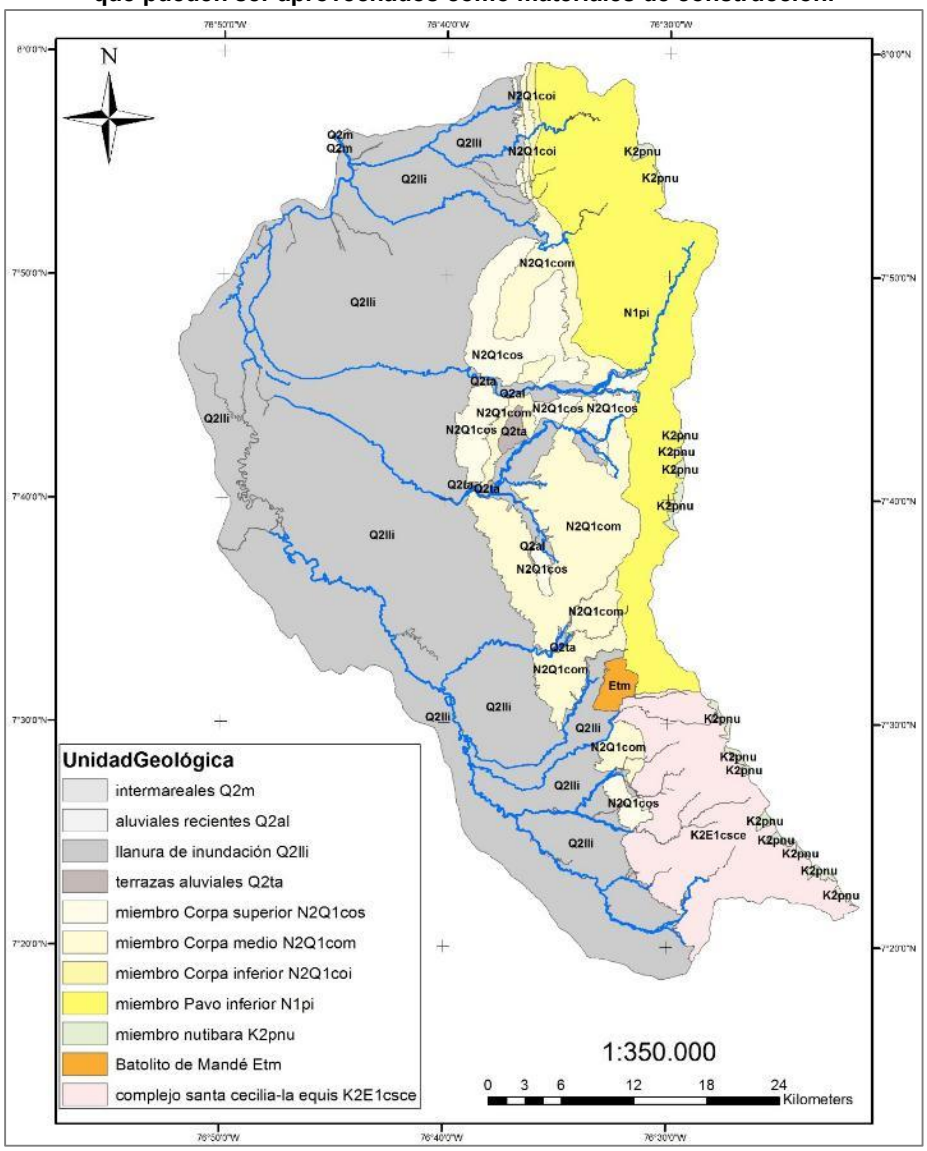
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

- **Oferta potencial de minerales de interés económico y material de construcción**

Las formaciones geológicas que conforman la cuenca del río León son rocas potenciales de explotación minera, para material de construcción. De este modo, las rocas ígneas cretácicas constituyen fuentes de materiales de construcción en los depósitos aluviales de

los ríos principales del sur de la cuenca, como los ríos Villarteaga, Chadó, Porroso, La Fortuna y Juradó, así como las rocas sedimentarias terciarias en los ríos Guapá, Chigorodó, Carepa, Apartadó y Río Grande hacia el norte de la misma; puesto que dichos ríos atraviesan las unidades en sentido Este – Oeste, bajando el material proveniente de la Serranía de Abibe, como se muestra en la Figura siguiente. La extracción de forma artesanal, puede brindar beneficio socio - económico a la población asentada en la zona de influencia directa y/o indirecta de cualquiera de los sistemas hídricos.

Figura 4. Mapa de Unidades Geológicas de la Cuenca del Río León, resaltando en azul, los ríos principales que atraviesan las unidades de la cuenca en sentido Este – Oeste, bajando los aluviones que pueden ser aprovechados como materiales de construcción.



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Hidrogeología

En la cuenca existe un importante potencial de aguas subterráneas, representado por un acuífero superior de tipo libre y un acuífero inferior multicapa de tipo confinado, conocidos como el Sistema Acuífero Golfo de Urabá. El acuífero libre se encuentra conformado por depósitos Cuaternarios, mientras que el acuífero multicapa es de tipo confinado con marcadas variaciones de porosidad y permeabilidad.

Las mayores reservas de agua subterránea se encuentran en el acuífero confinado, el cual tiene sus principales zonas de recarga en la Serranía de Abibe.

La recarga del acuífero libre es por infiltración directa del agua lluvia y de escorrentía a través de los cauces de los ríos y quebradas.

El Sistema Acuífero Golfo de Urabá, cuenta con un muy buen nivel de conocimiento. Los niveles más profundos del acuífero multicapa han sido evaluados repetidamente desde el punto de vista hidrogeoquímico, mientras que los niveles más someros cuentan con dos campañas de monitoreo. Actualmente el sistema acuífero cuenta con un Plan de Manejo Ambiental elaborado por la Universidad de Antioquia en el año 2016.

Las aguas subterráneas de la región son la fuente principal de abastecimiento para la agroindustria del banano y para las comunidades urbanas y rurales de la cuenca, por lo que el Estudio Nacional del Agua 2014 lo considera un recurso estratégico para la región.

- **Oferta y demanda hídrica subterránea**

La oferta hídrica subterránea se define a través de la recarga o agua que se infiltra y alcanza los niveles acuíferos. La evaluación de la recarga en los acuíferos presentes en la cuenca del Río León se realizó por la Universidad de Antioquia y CORPOURABA (CORPOURABA & Universidad de Antioquia, 2014), empleando el método de balance hídrico por estaciones y por unidad de suelo. En este documento la metodología para realizar un estimativo aproximado de la oferta renovable de agua subterránea del sistema acuífero fue considerar los valores de recarga total, obtenidos mediante la técnica de balance hídrico, después de descontar el flujo base estimado, para finamente calcular la recarga neta.

El Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos-Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá CORPOURABA - Universidad de Antioquia 2016, calculó los valores de oferta en km^3/año para el área de influencia de cada estación en los años seco, medio y húmedo, los cuales se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Oferta de aguas subterráneas para el sistema acuífero del Golfo de Urabá

ESTACIÓN	RECARGA NETA (mm/año)			ÁREA DE INFLUENCIA (km^2)	VOLUMEN RECARGADO (km^3/año)		
	Año Seco	Año Medio	Año Húmedo	Favorable	Año Seco	Año Medio	Año Húmedo
UNIBAN (219,2 km^2)	(1997 - 1998)	(1999 - 2000)	(1998 - 1999)	60,1	(1997 - 1998)	(1999 - 2000)	(1998 - 1999)
	336,1	762,9	913		0,03	0,05	0,05
Barranquillita (282,2 km^2)	(1997 - 1998)	(2002 - 2003)	(2003 - 2004)	197,9	(1997 - 1998)	(2002 - 2003)	(2003 - 2004)
	0	526,6	169,7		0,00	0,03	0,01
	(1997 - 1998)	(2000 - 2001)	(1998 - 1999)	75,8	(1997 - 1998)	(2000 - 2001)	(1998 - 1999)

ESTACIÓN	RECARGA NETA (mm/año)			ÁREA DE INFLUENCIA (km^2)	VOLUMEN RECARGADO (km^3/año)		
	Año Seco	Año Medio	Año Húmedo	Favorable	Año Seco	Año Medio	Año Húmedo
Tulenapa (377,0 km^2)	236	1005,4	521,3		0,01	0,06	0,03
EUPOL (327,5 km^2)	(2002- 2003)	(2001- 2002)	(1999- 2000)	126,6	(2002- 2003)	(2001- 2002)	(1999- 2000)
	636,9	1.007,7	1.747		0,04	0,06	0,11
TOTAL	**1.309**	**3.302,60**	**3.351**	**460,5**	**0,08**	**0,20**	**0,20**

Fuente: Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá-CORPOURABA-Universidad de Antioquia 2016

Teniendo en cuenta que aproximadamente el 30% del área de influencia de la estación Eupol se encuentra en la cuenca del río León, **el volumen de recarga total en la cuenca para un año medio es de 0,158 km^3 al año (158´000.000 m3/año)**.

De acuerdo con el registro de CORPOURABA actualizado por Ecoforest hasta el mes de abril de 2017, en la cuenca se tiene un total de 9.597 puntos de agua subterránea: 9.415 aljibes; 124 pozos; 17 manantiales, 28 jagüeyes y adicionalmente fueron incluidos en el inventario trece (13) afloramientos de aguas de escorrentías sub-superficiales, lo que da cuenta de la disponibilidad de agua subterránea en la cuenca. De los 9.415 aljibes inventariados, 1.518 son reserva (según el Formulario Único Nacional de Inventario de Aguas Subterráneas FUNIAS es una captación alterna de abastecimiento, para cuando la fuente principal este fuera de servicio).

Los aljibes, manantiales y pozos con profundidades estimadas menores a 30 m, captan los niveles acuíferos pertenecientes a depósitos Cuaternarios; mientras los pozos con profundidades estimadas mayores a 40 m captan acuíferos pertenecientes a las rocas del Terciario Superior.

La estimación de la demanda de agua subterránea se tomó del análisis realizado en el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá (CORPOURABA & Universidad de Antioquia 2016), el cual se basó en el esquema general para la evaluación de la demanda de agua presentado en el Estudio Nacional del Agua –ENA– (IDEAM & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

De acuerdo con lo anterior, la demanda de agua subterránea en el sistema hidrogeológico de la cuenca del Río León, teniendo en cuenta el registro total de concesiones a 2015, asciende a 23.754.548 m^3/año, y la estimación de la demanda de agua subterránea de captaciones no legalizadas asciende a 256.177 m^3/año, para una **demanda total estimada de 24.010.726 m^3/año**.

Con base en los registros de CORPOURABA, la demanda del recurso hídrico corresponde a un **30,01%** del agua disponible en los niveles someros del sistema acuífero multicapa para un escenario hidrológico seco, es decir que las necesidades de agua subterránea para abastecer las necesidades de la cuenca corresponden al 30,01% del caudal disponible en los niveles someros del acuífero, sin que se haga uso del recurso en los niveles más profundos. Lo anterior indica que de manera general no existe riesgo de sobreexplotación de los acuíferos existentes en la cuenca, a pesar que en algunos sectores de los municipios

Carepa, Chigorodó y Apartadó donde existe alta densidad de captaciones se presenta una presión sobre el recurso.

Bajo las condiciones actuales de recarga y extracción, la *tendencia* de la oferta hídrica subterránea, será sostenible el uso del recurso siempre y cuando se mantengan los controles por parte de la autoridad ambiental y se realice el monitoreo y seguimiento al comportamiento de los acuíferos, para determinar en qué áreas se presenta descensos progresivos en el nivel estático y establecer controles sobre los volúmenes de extracción de agua.

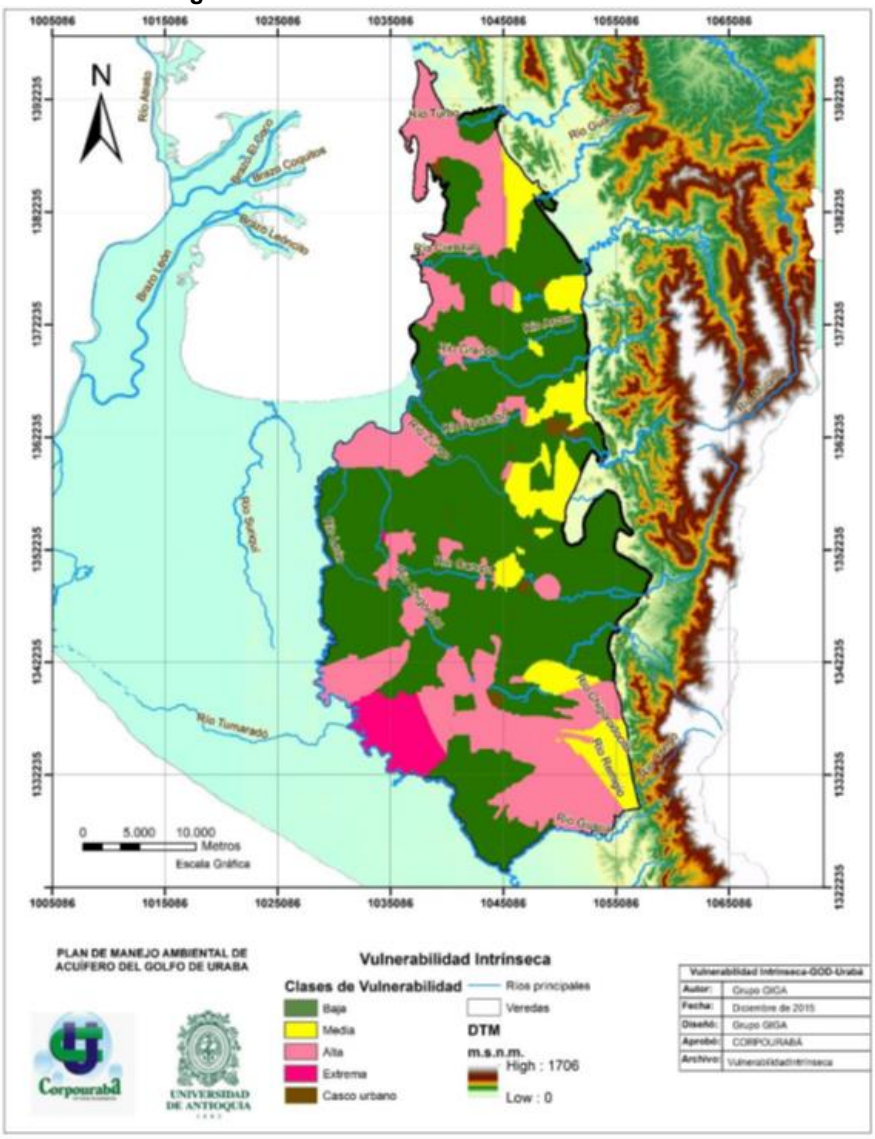
Se recomienda mantener actualizadas las base de datos correspondientes al inventario de puntos de agua, refinar periódicamente el modelo hidrogeológico conceptual con la información de los resultados de pozos nuevos perforados por usuarios y los resultados de los pozos de monitoreo construidos recientemente por la Corporación. También se recomienda realizar una nueva modelación numérica de flujo con las actualizaciones del monitoreo y el modelo conceptual, para obtener datos más ajustados a la realidad y modelar escenarios de acuerdo a la tendencia de uso de las aguas subterráneas de forma que la gestión del recurso se siga realizando de una manera eficiente y por último se recomienda continuar con la concientización a la comunidad de la importancia del uso eficiente del recurso hídrico subterráneo y superficial.

- **Calidad del agua subterránea**

De acuerdo a los estudios realizados por CORPOURABA desde 2003, el monitoreo periódico de los parámetros físico - químicos de las agua subterráneas, ha permitido clasificar las aguas como bicarbonatadas sódica cálcica - magnésica (HCO_3-NaCaMg) y bicarbonatadas cálcica – magnésica - sódica (HCO_3-CaMgNa). De otro lado, se conoce que la variación de las concentraciones de los iones aumentan en sentido NW (teniendo particular importancia las concentraciones de Fe, Ca, HCO_3 y Cl), indicando así un mayor tiempo de permanencia dentro del acuífero, relacionado con la dirección de flujo y la variación de la conductividad hidráulica. También, se ha determinado concentraciones de hierro superior a los 5 mg/l, de bicarbonatos de hasta 900 mg/l y cloruro superior a los 400 mg/l. La conductividad eléctrica aumenta hacia la zona costera, llegándose a determinar valores de hasta 3000 uS/cm.

La aplicación de la relación matemática del Índice de Vulnerabilidad Intrínseca da como resultado que en los niveles someros del acuífero, el mayor porcentaje de la cuenca se encuentra en la categoría de baja a media vulnerabilidad intrínseca, presentándose la categoría de extrema vulnerabilidad tan solo en un pequeño sector de la cuenca localizado al suroeste del área de estudio. La categoría de alta vulnerabilidad está presente en diferentes sectores de la cuenca, principalmente en Chigorodó. (CORPOURABA & Universidad de Antioquia, 2016).

Figura 5. Vulnerabilidad intrínseca de acuíferos



Fuente: Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá (CORPOURABA & Universidad de Antioquia, 2016).

- **Calidad del agua subterránea en los niveles más profundos del acuífero.**

"…*La variación en la distribución espacial de nitratos en el agua subterránea, estaría relacionado con la localización de las áreas donde se practica de forma más intensa la actividad agrícola o donde es mayor el déficit sanitario*…" Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos - Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, Universidad de Antioquia-Corpourabá 2016.

En relación con la conductividad eléctrica y los sólidos totales disueltos, los mayores valores se presentan hacia la parte norte de la cuenca, los valores de CE y las concentraciones de

STD, dependen de la cantidad de sales disueltas en el medio, en el caso de la cuenca, los menores valores de gradiente hidráulico están en el norte, lo que origina un mayor tiempo de residencia del agua en el acuífero, lo que favorece el aumento en concentración de sales disueltas. Tomado del análisis realizado en el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos - Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, Universidad de Antioquia - Corpourabá 2016.

- **Calidad del agua subterránea en los niveles más someros del acuífero**

De acuerdo al Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos - Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, Universidad de Antioquia - Corpourabá 2016, "…*la distribución espacial de la concentración de nitratos para los niveles más someros del acuífero, muestra que en uno de los puntos con información disponible para el año 2013 se supera los 10 mg/L, valor que indica la existencia de procesos de contaminación puntual, aun así no se descarta que las mayores concentraciones de este parámetro están asociadas a las condiciones de protección de las captaciones y fuentes puntuales de contaminación*.."

"…Los valores de CE y las concentraciones de STD, dependen de la cantidad de sales disueltas en el medio, en este caso los mayores valores se encuentran al oeste de la zona de estudio, en cercanía del río León y hacia el Golfo de Urabá…" Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos - Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, Universidad de Antioquia-Corpourabá, 2016.

"…*Si se comparan los dos niveles anteriores, es importante anotar que se presentan diferencias significativas en los órdenes de magnitud de las concentraciones encontradas, siendo menores en los niveles más someros del acuífero, esto debido a que podrían presentarse ingresos de agua de recarga provenientes de la precipitación*…" Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos - Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, Universidad de Antioquia-Corpourabá, 2016.

Se considera que bajo estrictos controles por parte del ente regulador, un buen manejo de los residuos dentro de la cuenca y la implementación de buenas prácticas agrícolas, las buenas condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea tendrán la tendencia a mantenerse.

Con el fin de lograr que la calidad del agua subterránea se mantenga se debe: seguir concientizando a la comunidad acerca de la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos dentro de la cuenca; realizar control en el uso de agroquímicos; y continuar con un monitoreo periódico y constante del agua subterránea para identificar focos de contaminación o algunos cambios significativos en la calidad del recurso.

Hidrología

- **Oferta y demanda hídrica superficial**

De acuerdo con los análisis realizados a partir de la información de las estaciones limnimétricas y limnigráficas, ubicadas al interior de la cuenca, se tiene que la cuenca del

Río León y sus principales subcuencas, presentan los caudales máximos, medios y mínimos que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 2. Oferta del recurso hídrico superficial en la cuenca del Río León

CUENCA / SUBCUENCA	CAUDAL MÁXIMO (m^3/s)	CAUDAL MÍNIMO (m^3/s)	CAUDAL MEDIO (m^3/s)
Río León	217,76	31,74	**198,49**
Río Grande	4,08	0,91	5,10
Río Apartadó	10,34	3,36	7,64
Quebrada Vijagual	6,87	2,40	4,92
Río Carepa	19,30	3,83	10,97
Río Chigorodó	31,93	12,87	24,83
Caño Malagón	5,36	2,14	4,13
Río Guapá	22,57	5,07	9,55
Río Juradó	6,43	1,45	2,72
Río La Fortuna	9,54	2,14	4,04
Río Porroso	14,50	3,26	6,14
Río Villarteaga	28,83	6,48	12,20

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Los meses en los cuales recurrentemente se presentan los mayores caudales en las corrientes superficiales corresponden a los meses de Octubre y Noviembre, por su parte los meses donde los caudales disminuyen corresponden a los meses de Febrero y Marzo.

Con respecto a la demanda del recurso hídrico, las actividades agrícolas de la zona utilizan principalmente el agua para el riesgo de sus cultivos durante los meses de Diciembre a Abril, periodo que coincide con la temporada en la cual comienzan a disminuir las lluvias e inicia la temporada de verano. La mayor demanda del recurso se presenta durante la tercera década del mes de Enero, con un valor de **46,1 m^3/s**, época en la cual se presentan los caudales medios en las corrientes superficiales al interior de la cuenca.

Las demandas industriales básicamente se basan en el lavado del plátano, y se encuentran incluidas en la demanda agropecuaria.

Para consumo doméstico el caudal de agua requerido para abastecer las necesidades de los pobladores de la cuenca es del orden de **1,09 m^3/s**.

Con base en los valores de oferta y demanda del recurso hídrico al interior de la cuenca del Río León es posible considerar el recurso hídrico superficial como una potencialidad de la cuenca, tomando en consideración que la oferta supera ampliamente a la demanda aún durante los meses de mayor uso del recurso, es decir durante la tercera década del mes de enero, donde solo se captaría un 30% de las aguas del Río León para satisfacer las necesidades domésticas y agropecuarias.

- **Índice de uso del agua (IUA)**

Se define, de acuerdo con el IDEAM, como “Cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios en un período determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis

(área, zona, subzona, etc.), en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espacio.

En general el Indice de Uso del Agua en la cuenca del Río León tiene un valor de **0.95** con lo cual su calificación sería de **Muy Bajo Uso del Agua en la cuenca,** igual calificación obtienen las cuencas tributarias, sin embargo, para las cuencas abastecedoras el índice calculado se encuentra en valores de alto a muy alto uso del agua por lo que deberá regularse el uso del recurso en las cuencas abastecedoras de acueductos para evitar el desabastecimiento.

En la Tabla 3, se presentan los rangos de fluctuación del indicador y la calificación correspondiente, que varía de muy alto a muy bajo y en la Tabla 4, la distribución espacial.

Tabla 3. Índice de uso del agua

RANGO DE VALORES DEL INDICADOR	CALIFICACIÓN
>0.50	Muy alta
20 - 50	Alta
10-20	Moderada
1-10	Baja
<1	Muy baja

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

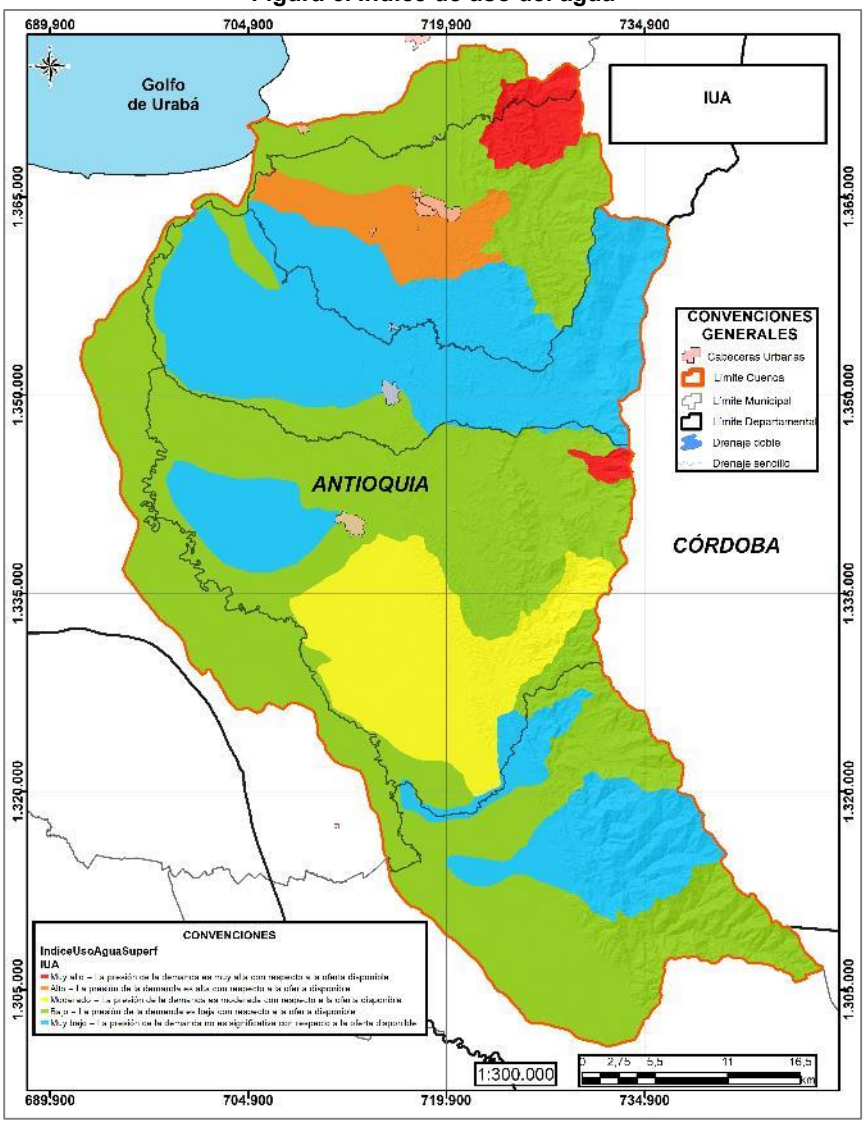
Tabla 4. Índice de Uso del Agua por cuenca y cuencas abastecedoras

CÓDIGO	FUENTE HIDRICA	DEMANDA (m^3/s)	CAUDAL DISPONIBLE NORMAL (m^3/s)	CAUDAL DISPONIBLE SECO(m^3/s)	IUA año normal	IUA año seco
120100	Río León	1,199	106.22	56.90	Bajo	Bajo
120101	Río Grande	0,144	9.67	4.52	Bajo	Bajo
120102	Río Apartadó	0,459	3.16	1.21	Moderado	Alto
120103	Río Vijagual	0,02	5.99	2.67	Muy bajo	Muy bajo
120104	Río Carepa	0,02	5.89	2.67	Muy bajo	Muy bajo
120105	Río Chigorodó	0,226	23.91	8.62	Muy bajo	Bajo
120107	Río Guapá	0,25	3.56	1.28	Bajo	Moderado
120108	Río Juradó	0,01	5.80	2.00	Muy bajo	Muy bajo
120109	Río La Fortuna	0,01	0.31	0.13	Bajo	Bajo
120110	Río Porroso	0,01	9.61	4.07	Muy bajo	Muy bajo
120111	Río Villarteaga	0,05	3.50	1.02	Bajo	Bajo
120106	Caño Malagón	0,01	10.29	3.00	Muy bajo	Muy bajo
120101-01	Río Grande	0,378	1.95	0.73	Moderado	Muy alto
120101-02	Quebrada El Salto	0,09	0.40	0.15	Alto	Muy alto
120102-01	Bocatoma Salsipuedes	0,06	3.49	0.97	Bajo	Bajo
120105-01	Río Chigorodó	0,08	11.03	4.37	Muy bajo	Bajo
120105-02	Quebrada La Cristalina	0,04	0.16	0.06	Alto	Muy alto

CÓDIGO	FUENTE HIDRICA	DEMANDA (m^3/s)	CAUDAL DISPONIBLE NORMAL (m^3/s)	CAUDAL DISPONIBLE SECO(m^3/s)	IUA año normal	IUA año seco
120105-03	Quebrada Los Cangrejos	0,07	0.21	0.08	Alto	Muy alto
120108-01	Brazo Sucio	0,01	1.20	0.31	Muy bajo	Bajo

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 6. Índice de uso del agua



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

- **Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)**

De acuerdo con el IDEAM, es el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas, como períodos largos de estiaje, podría generar riesgos de abastecimiento.

En la Tabla 5, se presentan las categorías correspondientes al IVH para las cuencas tributarias y abastecedoras del Río León.

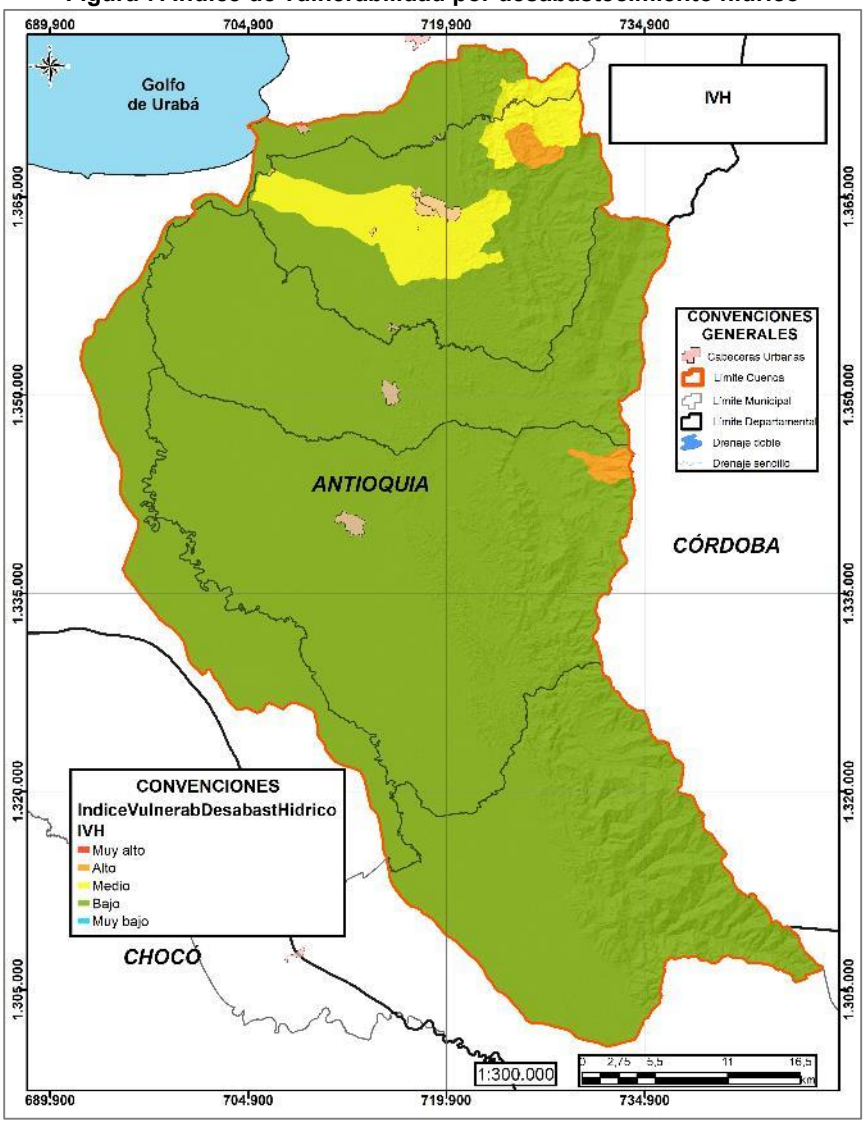
Tabla 5. Índice de vulnerabilidad hídrica por cuenca y cuencas abastecedoras

CÓDIGO	FUENTE HIDRICA	IRH	IUA Normal	IUA Seco	IVH Normal	IVH seco
120100	Río León	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120101	Río Grande	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120102	Río Apartadó	Moderado	Moderado	Alto	Medio	Alto
120103	Río Vijagual	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120104	Río Carepa	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120105	Río Chigorodó	Moderado	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120107	Río Guapá	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Medio
120108	Río Juradó	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120109	Río La Fortuna	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120110	Río Porroso	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120111	Río Villarteaga	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120106	Caño Malagón	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120101-01	Río Apartadó (Salsipuedes)	Moderado	Moderado	Muy alto	Medio	Alto
120101-02	Río Chigorodó (Captación)	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120102-01	Quebrada La Cristalina	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120105-03	Quebrada La Pedregosa	Moderado	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120105-02	Río Grande Captación	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120105-01	Quebrada El Salto	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120108-01	Quebrada Brazo Sucio	Moderado	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

En la tabla se puede observar que todas las cuencas presentan un índice de Vulnerabilidad hídrica medio, incluidas algunas de las cuencas abastecedoras, en donde incluso algunas de ellas presentan un Índice entre bajo y muy bajo. Lo anterior significa que la cuenca del río León puede garantizar el abastecimiento del recurso hídrico aún en periodos de largo estiaje.

Figura 7. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

- **Calidad del agua superficial**

En la cuenca del Río León la labor de monitoreo de la calidad del agua ha sido ejercida de forma sistemática por parte de la Corporación, a través de la información recopilada en las estaciones de monitoreo ubicadas al interior de las diferentes subcuencas en que se divide la cuenca, de acuerdo con la información secundaria recopilada se reporta información de seis (6) estaciones en el Río León, tres (3) estaciones en la Quebrada Vijagual, ocho (8) estaciones en el Río Apartadó, cuatro (4) estaciones en el Río Carepa, seis (6) estaciones en el Río Chigorodó, cuatro (4) estaciones en el Río Churidó, cuatro (4) estaciones en el Río Grande, una (1) estación en la Quebrada La Cristalina, una (1) estación en la Quebrada

Los Cangrejos y dos (2) estaciones en el Río Zungo, para un total de 39 estaciones de monitoreo localizadas al interior de la cuenca, lo cual constituye una red de información que permite conocer de manera amplia el comportamiento de la calidad del agua superficial tanto en el Río León como en sus principales afluentes.

Para determinar la calidad hídrica se utilizó el **índice ICA** NSF. El cual, se basa en el supuesto que la calidad del agua es un atributo general de las aguas superficiales, independiente del uso para el cual es destinada (Jaramillo *et al.,* 2011). Los valores del ICA fluctúan entre 0 y 100, en la Tabla 6 se observan los rangos, criterios de calidad de agua y color de calidad según los criterios.

Tabla 6. Valores de referencias del ICA

RANGO	CRITERIO DE CALIDAD	COLOR
0 – 25	Muy mala	Rojo
26 – 50	Mala	Naranja
51 – 70	Media	Amarillo
71 – 90	Buena	Verde
91– 100	Excelente	Azul

Fuente: CORPOURABA, 2014

De acuerdo con Allan (1995) y Hill (1996), la cantidad y calidad del agua de una fuente hídrica, está determinada por el régimen de precipitación, tipo de vegetación y cobertura vegetal, tipos y usos del suelo, la geología entre otras.

En la Tabla 7 se presentan los resultados del ICA para las fuentes hídricas de la cuenca del río León; todas las estaciones asociadas al Río León muestran una calidad de agua Media. Por su parte para el Río Apartadó las estaciones antes de su paso por el casco urbano muestran una calidad Buena, pero posteriormente pasan a Mala calidad y así permanecen hasta su desembocadura. Los Ríos Churidó y Vijagual presentaron en todas sus estaciones una calidad Media.

Complementando lo anterior el Río Carepa presentan en sus tres estaciones una calidad desde Buena hasta Mala en su desembocadura y finalmente los Ríos Grande, Chigorodó y quebrada La Cristalina, presentan calidades de agua entre Buenas y Medias.

Tabla 7. Calidad de agua en las estaciones de muestreo

FUENTE HÍDRICA	ESTACIÓN DE MONITOREO	ICA	CALIDAD
Río León	Antes de río Chigorodó	62,6	MEDIA
	Antes del Carepa	61,4	MEDIA
	Antes del Apartadó	58,4	MEDIA
	Puerto Girón	58,8	MEDIA
	Desembocadura	57,7	MEDIA
Río Apartadó	Bocatoma Presea	73,4	BUENA
	Antes de área urbana	72,7	BUENA
	Presea	35,6	MALA
	Pueblo Quemao	38,0	MALA
	Después del río Churidó	43,7	MALA
	Desembocadura	36,4	MALA
Río Churidó	Finca La Teca	65,8	MEDIA
	Antes de Churidó	64,7	MEDIA

FUENTE HÍDRICA	ESTACIÓN DE MONITOREO	ICA	CALIDAD
	Después de Churidó	63,3	MEDIA
	Desembocadura	55,4	MEDIA
Río Vijagual	Antes de Los Almendros	69,7	MEDIA
	Después de finca Sacramento	53,1	MEDIA
	Desembocadura	66,4	MEDIA
Qda. La Cristalina	Bocatoma	72,3	BUENA
Río Carepa	Desembocadura Piedras Blancas	71,5	BUENA
	Antes área urbana	62,7	MEDIA
	Después de área urbana	41,1	MALA
Río Grande	Choromando	75,2	BUENA
	Antes de área urbana	75,6	BUENA
	Después de área urbana	67,1	MEDIA
	Desembocadura	60,3	MEDIA
Río Chigorodó	Antes de Ripea	77,2	BUENA
	Después de Ripea	76,5	BUENA
	Bocatoma CONHYDRA	74,3	BUENA
	Vertimiento alcantarillado	70,7	BUENA
	Desembocadura	63,0	MEDIA

Fuente: CORPOURABA, 2014

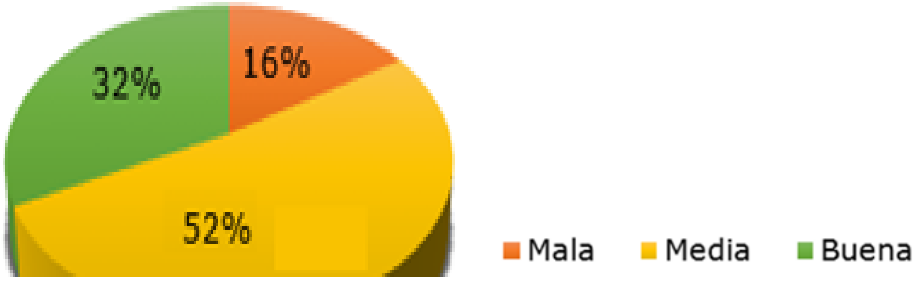
Las estaciones que registraron aguas de mala calidad se encuentran en cuerpos hídricos que sus aguas corren por centros urbanos, en donde se realizan descargas de aguas residuales sin previo tratamiento.

El agua de los tramos altos de los ríos en el área de producción y transporte de sedimentos se caracteriza por la calidad Buena; esto se debe a que existen pocos vertimientos y su capacidad de autodepuración es alta por sus aguas rápidas y oxigenadas. Por el contrario, las estaciones que poseen calidad Media y Mala se ubican en los tramos bajos de la cuenca, donde se presenta mayor cantidad de vertimientos, tanto urbanos como industriales.

Las cuencas que presentaron mayor cantidad de estaciones de monitoreo con agua de mala calidad se ubican en zonas de planicie, donde la pendiente es muy baja. Roldán y Ramírez (2008) sostienen que a medida que los ríos descienden en una cuenca, la concentración de oxígeno disuelto disminuye, ya que el lecho se torna más profundo, la velocidad de flujo disminuye y el agua ha acumulado materia orgánica en su recorrido. Adicional a lo anterior, estas cuencas se caracterizan por una alta densidad poblacional y considerable desarrollo agroindustrial.

En la Figura 6, se observa que para la cuenca del río León, el 52% de las estaciones monitoreadas se encontraron en calidad de agua Media, el 32% en calidad de agua Buena y el 16% en calidad de agua Mala.

Figura 8. Distribución espacial de agua por criterio de calidad.



Fuente: CORPOURABA, 2014

- **Índice de alteración potencial de la calidad de agua – IACAL –**

El Índice de Alteración Potencial de la Calidad de Agua (IACAL), es el referente de la presión de los contaminantes vertidos (materia orgánica, sólidos suspendidos y nutrientes) sobre las condiciones de calidad de agua en los sistemas hídricos superficiales. (IDEAM, 2010). El índice de alteración potencial de la calidad del agua es un reflejo de la amenaza por contaminación a la que puede estar sometida las subzonas hidrográficas objeto de estudio.

La afectación de la calidad del recurso hídrico se puede entender como una amenaza, cuya magnitud depende de la disponibilidad natural y/o regulada de dicho recurso (la cual no es constante debido a la variabilidad climática), y de la presión ejercida sobre éste por cuenta de los usos y el consumo que realiza la población asentada en sus alrededores, y de los vertimientos que dicha población descarga en las corrientes.

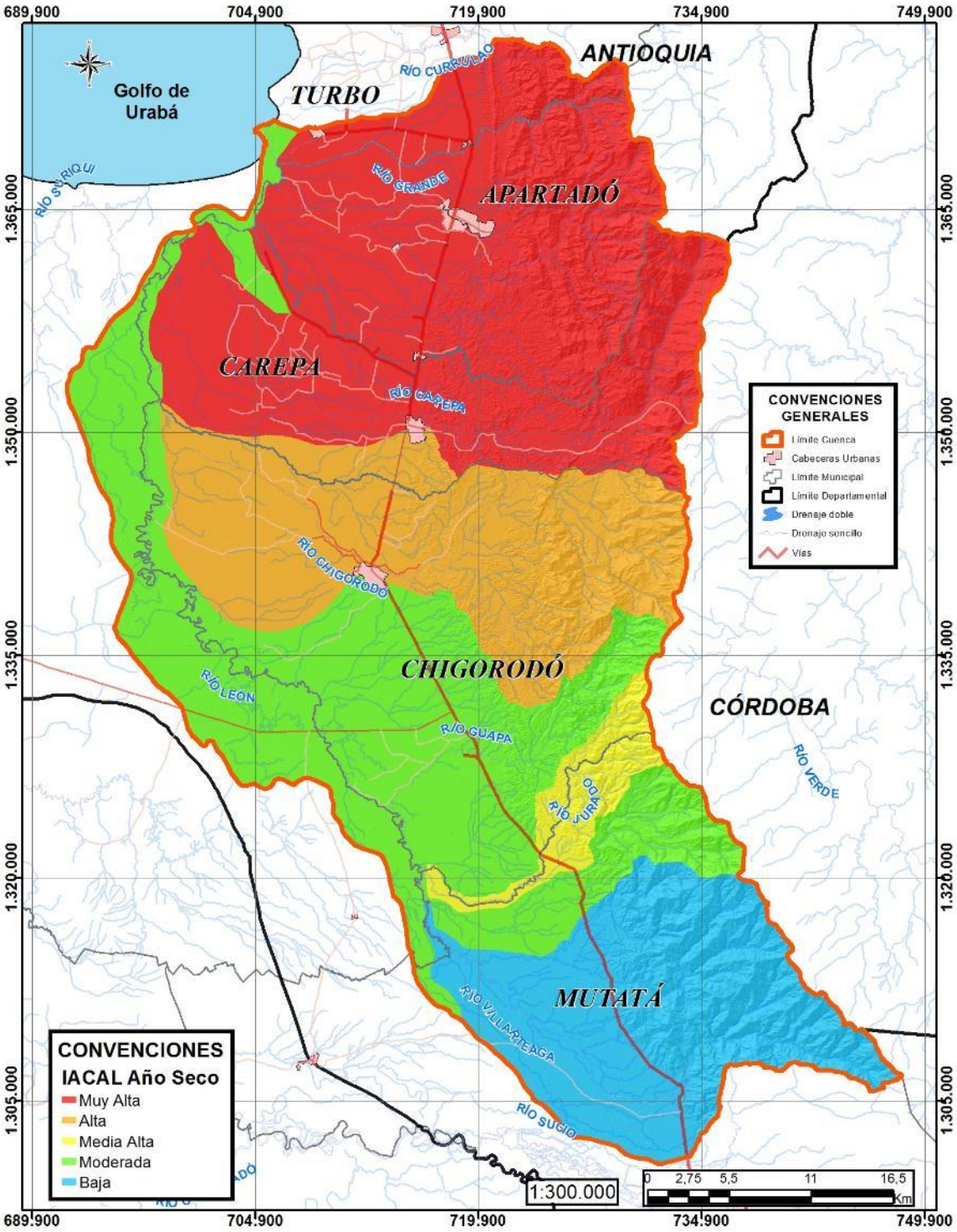
En la medida que se incrementan las cargas vertidas por los diferentes sectores, se reduce la capacidad natural de autodepuración del sistema hídrico superficial que las recibe, se pierde su aptitud para ciertos usos específicos y se afecta la calidad de los beneficios ambientales que prestan estos sistemas hídricos.

En la Tabla 8 y en la Figura 10 se presentan los resultados del cálculo del IACAL para año seco y año medio en cada una de las subcuencas de la cuenca del Río León.

Tabla 8. Resultados de IACAL

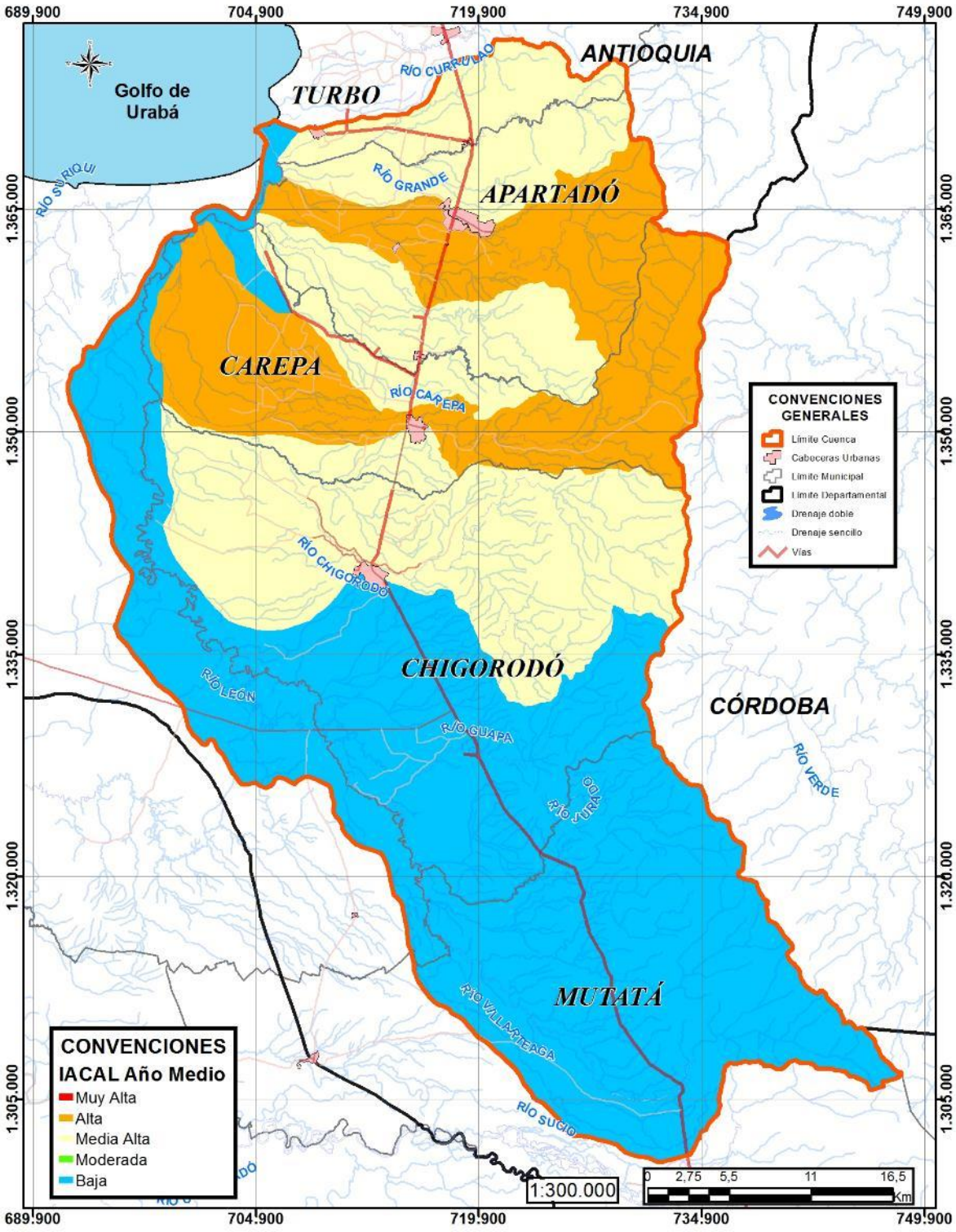
Código	Nivel subsiguiente	Carga DBO (Ton/año)	Carga SST (Ton/año)	Q AÑO SECO m3/s	Q AÑO MEDIO m3/s	Calificación de presión IACAL AÑO SECO	Calificación de presión IACAL AÑO MEDIO
120100	León	65.2	65.2	23	136	Moderada	Baja
120101	Grande	92.7	129.6	0.32	5.1	Muy Alta	Media – alta
120102	Apartadó	692.0	707.9	0.87	7.64	Muy Alta	Alta
120103	Vijagual	131.8	157.9	1.24	4.92	Muy Alta	Media-alta
120104	Carepa	267.2	291.6	0.73	10.97	Muy Alta	Alta
120105	Chigorodó	235.5	276.4	5.34	24.83	Alta	Media-alta
120106	Caño Malagón	67.7	71.4	0,88	4,12	Alta	Media-alta
120107	Guapá	8.3	8.3	1.24	14.66	Moderada	Baja
120108	Juradó	8.3	8.3	0.55	4.18	Media-alta	Baja
120109	La Fortuna	4.6	4.6	0.83	6.2	Moderada	Baja
120110	Porroso	4.6	4.6	1.16	9.41	Baja	Baja
120111	Villarteaga	4.6	4.6	3.86	18.72	Baja	Baja
	Total	**1582,4**	**1730,3**				

Figura 9. Resultados IACAL año Seco



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 10. Resultados IACAL Período Normal



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

De acuerdo con lo establecido en la tabla y figuras anteriores, la subcuenca del río León presenta un IACAL moderado en año seco y bajo en año medio, específicamente no se asocia población significativa y/o actividades industriales en esta subcuenca.

La subcuenca del río Grande presenta un IACAL Muy Alto para año seco y moderado año medio; si bien esta unidad de nivel subsiguiente no alberga una gran población ni se desarrollan actividades industriales, la oferta hídrica es baja para la carga contaminante que recibe.

La subcuenca del río Apartadó, es la que mayor alberga población de la cuenca y en la cual se desarrollan actividades industriales o no domésticas, por lo que recibe un gran aporte de carga contaminante, por lo que el IACAL es muy alto tanto para año seco y alto para año medio.

La subcuenca del río Vijagual, no alberga gran población, pero si es en donde en donde se localizan la mayoría de usuarios aportantes de carga contaminante en actividades industriales o no domésticas como los cultivos de plátano y banano, por lo que al igual que la subcuenca del río Apartadó presenta IACAL muy alto tanto para año seco y alto para año medio.

La subcuenca del río Carepa alberga buena proporción de población de la cuenca y se desarrollan actividades industriales y no domésticas, presenta un IACAL muy alto para año seco y alto para año medio.

La subcuenca del río Chigorodó, después de Apartadó es la que mayor población alberga y de igual manera es la segunda en recibir aportes de cargas contaminantes del sector doméstico, esta subcuenca recibe aproximadamente el 70% de la red de alcantarillado del municipio Chigorodó, el restante es recibido por la subcuenca del Caño Malagón. Presenta un IACAL alto para año seco y medio alto para año medio.

Como se mencionó anteriormente la carga contaminante del municipio del río Chigorodó se distribuyen aproximadamente 70% para la subcuenca del río Chigorodó y 30% para la subcuenca del Caño Malagón, por intermedio del Caño La Cotorra, en donde existen tres descargas de la red de alcantarillado municipal, adicionalmente esta subcuenca recibe aportes de carga contaminante provenientes de cultivos de banano y plátano, por lo que presenta categoría de IACAL alta para año seco y media alta para año medio.

Para la subcuenca del río Guapá no se cuenta con información para estimación de carga contaminante de actividades no domésticas, no obstante, esta unidad hidrológica se localiza en área rural del municipio de Chigorodó, por lo cual una tercera parte de la población rural de dicho municipio se tiene en cuenta para la estimación de aporte de carga contaminante del sector doméstico, por lo que establece un IACAL moderado para año seco y baja para año medio.

De igual manera para la subcuenca del río Juradó no se cuenta con información para estimación de carga contaminante de actividades no domésticas, no obstante, esta unidad

hidrológica se localiza en área rural del municipio de Chigorodó, por lo cual una tercera parte de la población rural de dicho municipio se tiene en cuenta para la estimación de aporte de carga contaminante del sector doméstico, por lo que establece un IACAL media alta para año seco y baja para año medio.

La subcuenca del río La Fortuna se localiza en área rural del municipio de Mutatá, aproximadamente en una tercera parte, por lo que se estima esta población para cálculo de IACAL, por otro lado no se cuenta con información para la estimación de carga contaminante de actividades industriales o no domésticas; el IACAL para esta subcuenca es moderado para año seco y bajo para año medio.

Finalmente las subcuencas del río Porroso y Villarteaga, se localizan en área rural del municipio de Mutatá, al igual que la del río La Fortuna, es por ello que la población rural de dicho municipio de fraccionó en tres (3), para estimar la población aportante de carga contaminante. En este sentido para estas dos subcuencas el IACAL es bajo tanto para año seco, como para año medio.

Realizando un análisis global de la Cuenca del Río León, realizando una sumatoria de caudales de todas las subcuencas, así como de las cargas contaminantes, se puede establecer un IACAL Alto para año seco y Moderado para año medio.

Biodiversidad

1.3.1.5.1 Estado de las coberturas naturales

- **Conservación de parte alta de la cuenca**

La parte alta de la cuenca se caracteriza por la presencia de la mayor proporción de coberturas naturales de la cuenca, en los nacimientos de los ríos Villarteaga, Porroso, La Fortuna, Juradó y Guapá. Las subcuencas de los ríos Juradó, La Fortuna y Porroso, son las que mayor proporción de coberturas naturales presentan. La recuperación de áreas seminaturales como vegetación secundaria y bosques fragmentados, contribuirá a aumentar la conectividad natural es estas zonas importantes por los servicios ambientales que prestan a toda la cuenca.

La cobertura natural Bosque denso alto de tierra firme, es la de mayor representación en la Cuenca del Río León, no sólo dentro de las coberturas naturales sino en las coberturas de la tierra en general, con una superficie de 39.265,72 ha equivalentes al 17,84% del total de la superficie, localizadas mayoritariamente en las partes altas de las subcuencas anteriormente mencionadas y adicionalmente la subcuenca del Río Chigorodó.

- **Tasa de cambio de coberturas naturales baja**

La tasa de cambio de las coberturas naturales en todas las subcuencas resulta ser baja ya que son menores al 10%, sin embargo hay cuencas tan intervenidas históricamente que cualquier pérdida en coberturas naturales afecta gravemente los servicios ambientales.

1.3.1.5.2 Diversidad de especies de flora y fauna en los Ecosistemas

- **Diversidad de Flora**

En las partes altas de la cuenca donde se presenta dificultad de acceso y en donde no se han establecido actividades agropecuarias, se ha mantenido y conservado la cobertura de bosque denso alto de tierra firme, sin embargo se pudo evidenciar durante las actividades de campo la presencia de tala ilegal en todos los puntos muestreados.

La mayor concentración de las coberturas de bosque denso alto de tierra firme, se traslapa con áreas del Parque Natural Paramillo y de los resguardos Embera Katio Jaikerazavi, Embera Katio y Yaberaradó, lo cual explica el grado de conservación de esta cobertura, gracias a las buenas prácticas de las comunidades indígenas y a la presencia del Parque Natural Paramillo.

Las especies más encontradas en el BDATF son los llamados caimos que hacen referencia a la familia Sapotaceae y en específico a la especie *Chrysophyllum cf. argenteum*, al igual que cucharo (*Swartzia panamensis*), avinje mora (*Maclura tinctoria*) guamo (*Inga umbellifera*) y lecheros como *Pseudolmedia laevigata* o *Castilla elástica*, otra especie de vital importancia por sus dimensiones y dominancia del dosel es la bonga (*Ceiba pentandra*), se reporta una gran riqueza de especies en estos bosques.

La familia mas representativa en términos de riqueza específica en la cuenca es la **Leguminosae** distribuida por toda la zona en todos los ecosistemas que integran el area. Con veinticuetro (24) generos y cuarenta y un (41) especies, aporta el 12% de toda la riqueza encontrada, indiviudos de vital importancia para la proteccion de rondas hidricas, se identificaron las siguientes especies; pechinde (*Zygia longifolia*), combita o bambudo (*Pterocarpus officinalis*), mangle duro (*Cynometra martiana*) y toda la variedad de guamos reportados del genero *Inga*, cabe resaltar que toda la familia cuenta con gran potencialidad para la regulacion de nutrientes en el suelo, como es el caso del gran aporte de nitrogeno.

Otra familia de gran importancia es la **Moraceae**, con trece (13) generos y veintiseis (26) especies, cerca del 8% del total de la riqueza, esta representado en toda la cuenca desde zonas motañosas hasta planicies cerca al mar donde desemboca el Río León. Se resalta su gran contribucion de proteccion de suelos y fuente de alimentacion para la fauna, ademas de un amplio reconocimiento por las comunidades de la zona, es el caso de especies como; el sande (se reconocieron distintas especies para este nombre comun, *Brosimum utile*, *Brosimum alicastrum*, *Brosimum guianense* y *Batocarpus costaricensis*), el avinje (Maclura tinctoria).

La familia **Malvaceae** es otra de las ampliamente distribuidas en la cuenca, con dieciocho (18) generos y veintitres (23) especies, el 7% del total registrado, estas especies se encuentran en toda la zona, según los pobladores en cercanias a los puntos de muestreo, estas especies no tienen un valor comercial, debido a que gran parte de las maderas son conocidas como blandas, ademas colonizan rapidamente áreas sin cobertura arbórea, por este motivo tienen un buen desarrollo. Para resaltar especies como la bonga (*Ceiba*

pentandra), malagano (*Luehea seemannii*), Ceiba tolua (*Pachira quinata*), salero (*Pachira acuatica*), balso (*Ochroma pyramidale*), peinemono (*Apeiba tibourbou*).

Otras familias con alta relevancia en la cuenca son la **Meliaceae** con tres (3) generos y ocho (8) especies, el cedro (*Cedrella odorata*) es de las especies con gran potencial en la zona debido su gran valor comercial.

- **Diversidad de Fauna**

De acuerdo con la información recopilada campo, al interior de la cuenca del Río León existe gran variedad de especies de fauna representada en:

- Ciento sesenta y siete (167) especies de aves distribuidas en cincuenta (50) familias, dentro de las cuales están ciento sesenta y tres (163) en preocupación menor (LC), tres (3) en estado de vulnerabilidad (VU), dos (2) casi amenazadas (NT), cuatro (4) endémicas y diez (10) migratorias.
- Ciento cinco (105) especies de mamíferos distribuidas en treinta y un (31) familias, dentro de las cuales están ochenta y dos (82) en preocupación menor (LC), dos (2) con información deficiente (DD), tres (3) no evaluadas (NE) y una (1) especie que no aplica en esta evaluación (NA). Además, diez (10) en estado de vulnerabilidad (VU), dos (2) casi amenazadas (NT); seis (6) en el Apéndice I del estado de conservación Cites y cuatro (4) endémicas.
- Cincuenta y ocho (58) especies de peces distribuidas en veinticinco (25) familias, dentro de las cuales están treinta y dos (32) sin evaluación, dos (2) con información deficiente y doce (12) en preocupación menor (LC). Dos (2) en estado de vulnerabilidad (VU), dos (2) casi amenazadas (NT) y una (1) en peligro. Además de ocho (8) endémicas.
- Sesenta (60) especies de reptiles distribuidas en veintiún (21) familias, dentro de las cuales están dieciocho (18) sin evaluación, tres (3) con información deficiente y treinta (30) en preocupación menor (LC). Dos (2) en estado de vulnerabilidad (VU), una (1) casi amenazadas (NT), una (1) en peligro crítico (CR) y cuatro (4) en peligro. Además de dos (2) endémicas.
- Sesenta (60) especies de anfibios distribuidas en 13 familias, dentro de las cuales están nueve con información deficiente y 42 en preocupación menor (LC). Cuatro en estado de vulnerabilidad (VU), dos casi amenazadas (NT), una en peligro crítico (CR) y una en peligro. Cabe resaltar y en aras de preservar este recurso, este grupo es el que más presenta especies Endémicas (13).

1.3.1.5.3 Presencia de Especies endémicas

- **Especies arbórea en alguna categoría de amenaza**

Con respecto a las especies arbóreas que presentan algún grado de amenaza y que fueron identificadas al interior de la cuenca del Río León se tiene las siguientes especies:

- ✓ *Cariniana pyriformis*
- ✓ *Cedrela odorata*

- ✓ *Centronia laurifolia*
- ✓ *Clathrotropis brunnea*
- ✓ *Gustavia nana*
- ✓ *Hampea thespesioides*
- ✓ *Inga mucuna*
- ✓ *Lecythis tuyrana*
- ✓ *Magnolia sambuensis*
- ✓ *Mangifera indica*
- ✓ *Pachira quinata*
- ✓ *Peltogyne cf. purpurea*
- ✓ *Prioria copaifera*
- ✓ *Swartzia robiniifolia*

- **Especies de fauna en alguna categoría de vulnerabilidad, amenaza o endémicas**

En las siguientes tablas se presentan las especies de fauna que fueron identificadas al interior de la cuenca del Río León y que presentan alguna categoría de vulnerabilidad, amenaza o corresponden a especies endémicas.

Especies de aves vulnerables (VU) y casi amenazadas (NT), distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN
Pava negra	*Aburria aburri*	NT
Torito dorsiblanco	*Capito hypoleucus*	VU
Chavarria	*Chauna chavaria*	VU
Habia ahumada	*Habia gutturalis*	NT
Guacharaca colombiana	*Ortalis columbiana*	VU

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de aves endémicas y migratorias, distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN
Torito dorsiblanco	*Capito hypoleucus*	Endémica
Habia ahumada	*Habia gutturalis*	Endémica
Guacharaca colombiana	*Ortalis columbiana*	Endémica
Tángara rastrojera	*Tangara vitriolina*	Endémica
Zorzal buchipecoso	*Catharus ustulatus*	Migratoria
Golondrina tijereta	*Hirundo rustica*	Migratoria
Reinita verderona	*Leiothlypis peregrina*	Migratoria
Reinita acuática	*Parkesia noveboracensis*	Migratoria
Arrocerito, azulillo	*Passerina cyanea*	Migratoria
Picogordo degollado	*Pheucticus ludovicianus*	Migratoria
Piranga roja	*Piranga rubra*	Migratoria
Reinita cabecidorada	*Protonotaria citrea*	Migratoria
Andarios patiamarillo	*Tringa melanoleuca*	Migratoria
Sirirí gris	*Tyrannus dominicensis*	Migratoria

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de mamíferos vulnerables (VU) y casi amenazadas (NT), distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN UICN
Mono aullador negro	*Alouatta palliata*	VU
Mono aullador clorado	*Alouatta seniculus*	VU
Guagua loba, pacarana	*Dinomys branickii*	VU
Pacarana	*Dinomys branickii*	VU
Margay, tigrillo	*Leopardus wiedii*	NT
Nutria de rio	*Lontra lngicaudis*	VU
Venado colorado	*Mazama rufina*	VU
Venado con cuerno	*Odocoileus virginianus*	VU
Tigre, jaguar	*Panthera onca*	NT
Mono titi	*Saguinus oedipus*	VU
Tatabra, puerco de monte	*Tayassu pecari*	VU
Manatí común	*Trichechus manatus*	VU

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de mamíferos en el Apéndice I del Estado de Conservación Cities, distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN CITES
Mono aullador negro	*Alouatta palliata*	Apéndice I
Ocelote, tigrillo	*Leopardus pardalis*	Apéndice I
Margay, tigrillo	*Leopardus wiedii*	Apéndice I
Nutria de rio	*Lontra lngicaudis*	Apéndice I
Tigre, jaguar	*Panthera onca*	Apéndice I
Mono titi	*Saguinus oedipus*	Apéndice I

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de mamíferos endémicos, distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN
Rata acuática del Magdalena	*Nectomys magdalenae*	Endémica
Rata espinosa del Magdalena	*Proechimys magdalenae*	Endémica
Ardilla andina	*Sciurus pucheranii*	Endémica
Ratón colicorto colombiano	*Zygodontomys brunneus*	Endémica

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de mamíferos endémicos, distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN
Rata acuática del Magdalena	*Nectomys magdalenae*	Endémica
Rata espinosa del Magdalena	*Proechimys magdalenae*	Endémica
Ardilla andina	*Sciurus pucheranii*	Endémica
Ratón colicorto colombiano	*Zygodontomys brunneus*	Endémica

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Con la aplicación de las encuestas se detectó que la Danta o Tapir (*Tapirus spp*.) es mencionada en casi todos los lugares de muestreo como una especie que desapareció con el transcurrir del tiempo, al igual que el Mono aullador negro (*A. palliata*) el cual únicamente fue avistado en la región del Suriquí y catalogado como vulnerable en el Estatus de

conservación UICN y en el Apéndice I del Estado de conservación Cites. En esta misma zona, se registró la presencia del Manatí común (*T. manatus*) individuo en estado vulnerable (VU) según Estatus de conservación UICN, que es capturado por su carne.

Especies de peces vulnerables (VU), en peligro (EN) y casi amenazadas (NT), Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN CITES
Coroncoro	*Hemiancistrus wilsoni*	VU	No evaluada
Comelón	*Leporinus muyscorum*	VU	No evaluada
Cazón	*Notarius bonillai*	EN	No evaluada
Tilapia negra	*Oreochromis mossambicus*	NT	No evaluada
Foforrito	*Steindachnerina atrotoensis*	NT	No evaluada

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de peces endémicas, distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN
	Gephyrocharax chocoensis	Endémica
	Gilbertolus atratoensis	Endémica
Coroncoro	*Hemiancistrus wilsoni*	Endémica
	Hyphessobrycon condotensis	Endémica
Bocachico	*Prochilodus magdalenae*	Endémica
	Saccoderma hastata	Endémica
	Spatuloricaria atratoensis	Endémica
Foforrito	*Steindachnerina atrotoensis*	Endémica

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de reptiles vulnerables (VU), en peligro (EN), peligro crítico (CR) y casi amenazadas (NT), distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE CONSERVACIÓN UICN
Tortuga de patas rojas o morrocoy	*Chelonoidis carbonaria*	EN
Caimán aguja	*Crocodylus acutus*	VU
Culebra caracolera	*Dipsas gracilis*	NT
Tortuga de pantano	*Kinosternon leucostomum*	EN
Tortuga de rio	*Podocnemis lewyana*	CR
Tortuga montañera	*Rhinoclemmys annulata*	EN
Cabeza pintada	*Rhinoclemmys melanosterna*	EN
Tortuga Icotea	*Trachemys scripta*	VU

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de reptiles endémicos, distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN
Lagartijito	*Anolis sulcifrons*	Endémica
Tortuga de rio	*Podocnemis lewyana*	Endémica

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de anfibios vulnerables (VU), en peligro (EN), peligro crítico (CR) y casi amenazadas (NT), distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN CITES
Bufo	*Atelopus spurrelli*	VU	No evaluada
Rana arlequín	*Atelopus varius*	CR	No evaluada

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN UICN	ESTADO DE CONSERVACIÓN CITES
Salamandra	*Bolitoglossa medemi*	VU	No evaluada
Kokoa	*Phyllobates aurotaenia*	NT	Apéndice II
Sapo de Surinam	*Pipa myersi*	EN	No evaluada
Rana de garganta manchada	*Pristimantis fallax*	VU	No evaluada
Ranita de cristal	*Sachatamia punctulata*	VU	No evaluada
	Silverstoneia nubicola	NT	No evaluada

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Especies de anfibios endémicos, distribuidas en la Cuenca del Río León

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DISTRIBUCIÓN
Rana de cohetes	*Anomaloglossus lacrimosus*	Endémica
Bufo	*Atelopus spurrelli*	Endémica
Rana tararera	*Cochranella ramirezi*	Endémica
Rana cohete	*Colostethus inguinalis*	Endémica
Rana cohete	*Colostethus lynchi*	Endémica
Rana venenosa rayada amarilla	*Dendrobates truncatus*	Endémica
	Diasporus tinker	Endémica
Kokoa	*Phyllobates aurotaenia*	Endémica
Rana de garganta manchada	*Pristimantis fallax*	Endémica
	Rheobates pseudopalmatus	Endémica
Bufo	*Rhinella acrolopha*	Endémica
Ranita de cristal	*Sachatamia punctulata*	Endémica
Rana Danubio	*Strabomantis zygodactylus*	Endémica

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

En las zonas muestreadas no se evidencia la presencia de especies exóticas invasoras mencionadas en la Resolución 848 de 2008, la comunidad tampoco hizo referencia a su presencia en la zona.

1.3.1.5.4 Áreas protegidas

AREAS PROTEGIDAS DE NIVEL NACIONAL Y REGIONAL

Las áreas protegidas del nivel Nacional y Regional que presentan traslape con el área de la cuenca del Río León corresponden a la Reserva Forestal Protectora del Río León y una pequeña parte del Parque Nacional Paramillo.

Igualmente el área de la cuenca del Río León cuenta con humedales considerados ecosistemas estratégicos debido a que son considerados ecosistemas intermedios entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semi húmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y fauna muy singular.

Estos humedales se encuentran ubicados entre los ríos León y Suriquí, con una extensión de 6.286,73 ha. Es importante resaltar que se ven influenciados por las ciénagas de Tumaradó, las cuales actualmente presentan grandes problemas de desecación por la apertura de caños y desvío de cauces, esto afecta directamente el desplazamiento de las especies acuáticas.

Dentro de las áreas de reglamentación especial, en la cuenca del Río León se encuentran los Resguardos Indígenas de Dokerazavi en el municipio de Turbo, Jaikerazavi (Abibe - Mutatá), La Palma y Las Playas en el municipio de Apartadó, Polines y Yaberaradó en el Municipio de Chigorodó. La presencia de estos resguardos ha permitido que las zonas que ocupan se mantengan en unas buenas condiciones ambientales, los indígenas tienen una buena conciencia ambiental lo que permite que las zonas sean ambientalmente sostenibles.

ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

Las áreas a evaluar en este grupo son aquellas que presentan una figura de protección o conservación no incluida en las áreas definidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las cuales pueden ser de carácter internacional, o definidas por otro tipo de disposición nacional.

- **Áreas de distinción internacional**

El Decreto 2372 de 1 de Julio de 2010 por el cual se 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, establece que las áreas de distinción internacional corresponden a Sitios Ramsar, Reservas de la Biósfera, AICAS y Patrimonio de la Humanidad, así como estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica.

Con el fin de realizar la verificación de áreas de importancia ambiental empleando herramientas geográficas nacionales, se cruzó el área de la cuenca del Río León con la información suministrada por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible donde se pudo evidenciar que no existen cruces o solapamientos con reservas de la biósfera, reservas forestales protectoras, Sitios Ramsar, el análisis de la información secundaria obtenida (a partir del geovisor SIAC http://www.ideam.gov.co/web/siac/geovisorconsultas) para el área de influencia de la cuenca, se pudo establecer que para dicha área no se registran sitios: AICAS y Patrimonio de la humanidad, ni ningún otra área definida bajo categorías similares a las anteriores mencionadas.

- **Áreas disposiciones nacionales**

Reserva forestal municipal del Municipio de Carepa

Esta área se destaca por ser patrimonio del Municipio, las posibilidades y oportunidades que puede brindar desde el punto de vista de la sensibilización, educación ambiental, investigación y otras y de acuerdo con la Resolución mediante la cual se adjudica al municipio su único uso será: “zona de reserva”.

El veinticinco (25) de abril del 2008 la Administración Municipal presentó una solicitud, a la Unidad Nacional de Tierras (UNAT), para que se le transfirieran a “título gratuito” varios

predios rurales, cuatro de ellos con el fin de destinarlos como “zona de reserva forestal”[1]. El área total de los cuatro (4) predios suma 95,8 hectáreas. En la Tabla se presentan los predios que conforman la reserva, su extensión e información predial.

- **Suelos de protección de los planes de ordenamiento territorial**

Municipio de Apartadó.

Según el acuerdo 003 del 23 de junio de 2011, "*por medio del cual se aprueba la revisión excepcional al plan de ordenamiento territorial del municipio de Apartadó y se derogan los acuerdos 007 de agosto de 2006, el 013 de septiembre de 2007, 003 de marzo de 2009 y se modifica e incorporan nuevos artículos al acuerdo 015 del 16 de diciembre de 2005*",

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 83, numeral d) del Decreto 2811 de 1974 son bienes inalienables e imprescindibles del Estado una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros (30m) de ancho. Para el municipio de Apartadó a continuación se identifican las áreas de protección de cauces y humedales:

Áreas en suelo de protección establecidas en el POT del Municipio de Apartadó

Tipo de área
Rio Apartadó, Quebrada la pedregosa y Quebrada el Muerto – Acueducto Cabecera Municipal
Quebradas el Cuchillo y la unión - Acueducto multiveredal de San José
Río Churidó - abastece comunidad indígena Las Palmas
Quebrada el Muerto - Abastecimiento Comunidad indígena Las Playas
Áreas de retiro para la protección del Río Mulatos, Río Zungo, Río Churidó, Río Grande, Río Currulao, Río Apartadó y Río Vijagual y sus afluentes
Área de Protección del Rio León incluyendo las llanuras de inundación y humedales. (Franja derecha aguas abajo de acuerdo a la Zonificación del Suelo Rural)
Áreas de preservación como mínimo de cien (100) metros en áreas de nacimiento de Ríos
Áreas de producción agropecuaria intensiva en los ríos Zungo, Río Churidó, Río Grande, Río Apartadó y Río Vijagual
Caño Chinita y para el caño que trascurre al norte del parque de los encuentros (15 metros).

Fuente: Según el acuerdo 003 del 23 de junio de 2011, "por medio del cual se aprueba la revisión excepcional al plan de ordenamiento territorial del municipio de Apartadó”.

Municipio de Turbo.

Áreas en suelo de protección establecidas en el POT del Municipio de Turbo

Tipo de área
Todas aquellas zonas identificadas como de amenaza y/o riesgo alto para la localización de asentamientos humanos declaradas como de riesgo alto no mitigable
Áreas de influencia de volcanes de Lodo
Áreas de protección como mínimo de cien metros en áreas de nacimiento de ríos y quebradas
Áreas de Protección de Cauces en el área de producción agropecuaria intensiva. Para los ríos: Turbo, Currulao, Guadualito, rio grande, mulatos franja de protección mínima paralela al cauce será de 30 paralela a las líneas de máxima inundación o al borde superior del río
Para los caños y quebradas no definidos en el presente acuerdo y por fuera del área de producción agropecuaria intensiva la franja de protección mínima paralela al cauce será de 15 metros hasta que se

[1] Resolución 0342 del 14 de mayo del año 2008 Unidad Nacional de Tierras Rurales UNAT

Tipo de área
realicen los estudios técnicos de áreas mínimas necesarias para la protección de cauces que garanticen la sostenibilidad ambiental, los cuales deberán estar aprobados por autoridad ambiental competente
Áreas de protección como mínimo de cien metros en áreas de nacimiento de ríos y quebradas

Fuente: Revisión excepcional al plan de ordenamiento territorial del municipio de turbo y se modifica e incorporan nuevos artículos al acuerdo 015 del 25 de julio de 2000.

Municipio de Mutatá.

Áreas en suelo de protección establecidas en el POT del Municipio de Mutatá

Tipo de área
Las áreas de retiro de ríos, quebradas, caños y lagunas
La vertiente occidental de la Serranía de Abibe
La parte alta de la cuenca de quebrada La Daira, abastecedora del acueducto urbano
Los humedales y llanuras inundables del río León
El Piedemonte como área de recarga de acuíferos
Las áreas con incidencia de amenazas naturales

Fuente: Revisión excepcional al plan de ordenamiento territorial del municipio de turbo y se modifica e incorporan nuevos artículos al acuerdo 015 del 25 de julio de 2000.

ÁREAS PROTEGIDAS DE NIVEL MUNICIPAL

Por ser áreas de importancia ambiental a nivel municipal y en concordancia con lo establecido en la política ambiental, objetivo 3 y el Decreto 2372 del 1 de julio del año 2010, las siguientes son áreas que se deben delimitar, alinderar e implementar los procedimientos establecidos en la legislación nacional para realizar su declaratoria como áreas protegidas. Esta tarea deberá llevarse a cabo bajo la orientación y el apoyo de la Corporación Ambiental Regional o de quien haga sus veces de acuerdo a lo establecido en el Artículo 20 del Decreto 2372 del 1 de julio del año 2010.

Áreas de protección establecidas en el POT del Municipio de Apartadó

Tipo de área
Área de Protección, Regeneración y mejoramiento del Rio León
Área de preservación estricta definida en la Zonificación del Suelo Rural – Nacimiento de los Ríos Mulatos y Currulao
Área de protección del nacimiento del río Apartadó (Acuerdo municipal 022 del 15 de agosto de 1998)
Área de protección del nacimiento del río Mulatos
Área de protección del nacimiento del río Currulao
Área de protección del nacimiento del río Vijagual
Área de protección del nacimiento del río Zungo
Área de protección del nacimiento de la Quebrada la Danta
Área de protección del nacimiento de las Quebradas el Mariano y la Sucia
Área de protección del nacimiento del río Churidó (abastece comunidad indígena Las Palmas)
Área de protección del nacimiento quebradas el Cuchillo y La Petrolera
Área de protección del nacimiento de la quebrada el Muerto (Abastecimiento Comunidad indígena Las Playas)
Área de protección del nacimiento del río Riogrande
Área de protección de nacimiento la quebrada el Salto
El Salto en la Vereda El Salto
Área de reserva biológica Alto de Carepa Acuerdo municipal 072 del dos de mayo de 1996. Delimitar y alinderar físicamente y buscar titulación ante INCODER
Área de humedal de Puerto Girón
La cueva del Diablo - Cabecera del río Zungo (Desembocadura Quebrada la Pedroza. - límite de las veredas Pedroza y Zungo)

Tipo de área
Laguna Escuela La Danta (Vereda la Danta)
El Chorrito (Lugar Turístico - Vereda Salsipuedes)
Puerto Girón (Área Turística Comunidades Afrocolombianas)

Fuente: Según el acuerdo 003 del 23 de junio de 2011, "por medio del cual se aprueba la revisión excepcional al plan de ordenamiento territorial del municipio de Apartadó".

Áreas de protección de cauces

Para el Caño Chinita y el caño que transcurre al norte del Parque los Encuentros, y los demás caños y quebradas localizados por fuera del área de producción agropecuaria intensiva la franja de protección mínima paralela al cauce será de Quince (15) metros hasta que se realicen los estudios técnicos de áreas mínimas necesarias para la protección de cauces que garanticen la sostenibilidad ambiental, los cuales deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.

Áreas de conservación para servicios públicos

Modificar el Artículo 103 del Acuerdo 015 del año 2005 de la siguiente manera: Son aquellos que se requieren para garantizar el caudal y abastecimiento de agua para los acueductos, estos son las subcuencas de las fuentes abastecedoras y los suelos para recarga de acuíferos que en el municipio corresponden a la zona caracterizada como piedemonte, donde no podrán realizarse actividades económicas que atenten contra la conservación del recurso. Para la cuenca del Río León, se identificaron siete (7) microcuencas abastecedoras de agua.

- Bocatoma Salsipuedes
- Quebrada La Cristalina - Bocatoma Aguas de Urabá
- Quebrada Los Cangrejos - Bocatoma Aguas de Urabá
- Río Chigorodó
- Urabeña de Aseo SA
- Vereda Jurado - Brazo Sucio

A nivel Municipal, en el Municipio de Apartadó las microcuencas abastecedoras corresponden a las áreas de nacimiento del río Apartadó, Quebrada la pedregosa y Quebrada el Muerto que abastecen al Acueducto de la Cabecera Municipal y al Municipio de Carepa, Quebradas el Cuchillo y la unión que abastecen al acueducto multiveredal de San José, el río Churidó que abastece la comunidad indígena las palmas y la Quebrada el Muerto que abastece la comunidad indígena la Playas.

En el municipio de Mutatá, las cuencas abastecedoras corresponden a las de los ríos Mutatá, quebrada la Daira, abastecedora del acueducto urbano, el río Bajirá, río Porroso aguas arriba de sus respectivos centros poblados.

Tierras con vocación para la conservación

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, su cobertura vegetal y la biodiversidad. A excepción de las áreas de conservación activa estas tierras no admiten ningún tipo de uso agrícola o pecuario, debe predominar el propósito de protección de los recursos naturales.

Áreas de conservación activa

Esta es un área de economía campesina que puede permitir formas de producción acordes con el manejo en pendientes moderadas como son los sistemas agroforestales, plantaciones forestales y manejo planificado de bosques y áreas de regeneración natural. En esta área se presenta la recarga de acuíferos, constituida por los suelos que permiten la infiltración, circulación o tránsito de aguas entre la superficie y el subsuelo. En esa área se deben implementar formas de producción que permitan disminuir la velocidad superficial del agua de escorrentía, minimizar la evapotranspiración y evitar la contaminación por agroquímicos.

Zonificación. Uso de tierras	Sub categoría de zonificación	Municipio
Tierras con vocación para la conservación	Área de conservación activa	Carepa
	Área de conservación activa	Apartadó
	Area de conservación activa de la cuenca abastecedora del Rio Chigorodó	Chigorodó
	Área de conservación activa indígena de los resguardos de Polines y Yaberaradó	Chigorodó
	Área de conservación activa Cuenca del río Mutatá	Mutatá
	Área de conservación activa microcuenca de la Quebrada La Daira	Mutatá

Tierras con Vocación Forestal

En el acuerdo 03 de 2011, se definen como tierras apropiadas para el establecimiento de sistemas forestales destinadas a satisfacer la demanda industrial y comercial de productos derivados del bosque; y relacionados con maderas, pulpa y materias primas farmacéuticas y de perfumería.

Área protectora de Regeneración y Mejoramiento del río León

Hace referencia a espacios que han sufrido degradación ya sea por causas naturales y/o humanas y que deben ser recuperados o rehabilitados, evitando procesos de mayor impacto o contaminación visual por degradación del paisaje. Comprende las márgenes del río León y sus humedales relacionados. En estas áreas deberá adelantase en coordinación con la autoridad ambiental competente y los municipios vecinos un plan regional de identificación y delimitación de zonas inundables.

Área de Preservación Estricta

Son áreas de gran importancia ambiental por ser el lugar de nacimiento de los principales ríos del municipio y la región, a pesar de esto, existe una población importante que depende de estas áreas y aprovecha sus recursos generando procesos de degradación ambiental.

El enfoque de Preservación Estricta pretende recuperar y mantener estos importantes ecosistemas con la participación de las comunidades a través del manejo sostenible los recursos naturales en áreas contiguas.

Áreas de Preservación estricta de nacimientos y cuerpos de agua

Son franjas de suelo ubicadas en la periferia de los nacimientos y cuerpos de agua; su protección no será inferior a 100 m a la redonda como lo establece el Decreto 1449 de 1.977.

ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

De acuerdo con lo establecido en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, POMCAS (2014), en esta categoría se incluyen las áreas de los considerados Ecosistemas Estratégicos, por garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país.

Estos ecosistemas se caracterizan por mantener el equilibrio y los procesos ecológicos básicos tales como la regulación del clima, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; así como la conservación de la biodiversidad.

De acuerdo a sus funciones, y teniendo como referencia la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos que prestan, los ecosistemas de mayor importancia para el país definidos por el MADS son los siguientes: Páramos, humedales, manglares, nacimientos de agua, zonas de recarga zonas secas, entre otras.

Ecosistemas estratégicos (páramos, humedales, manglares, nacimientos, bosque seco, etc.)

Al interior de la cuenca del Río León se identificó el humedal La Ciénaga en el municipio de Chigorodó y el Humedal Ciénaga Palo de Agua en el municipio de Mutatá.

Otras áreas de distinción natural

Reserva Biológica Municipal (Serranía de Abibe): Creada por acuerdo del Concejo municipal número 072 de mayo de 1996, con un área de 2.500 ha aproximadamente

Áreas naturales protegidas con reglamentación temporal

Finalmente al interior de la cuenca del Río León, CORPOURABA cuenta con Áreas Naturales Protegidas Con Reglamentación Temporal, las cuales de acuerdo con la

sentencia C-366 de la Corte Constitucional donde se puso en firme el Artículo 34 de la Ley 685 la cual establece: *…que, para declarar áreas de exclusión minera debe hacerse basado en estudios técnicos, sociales y ambientales los cuales deben realizarse* "con la colaboración de la autoridad minera", y en estas zonas declaradas y delimitadas conforme a la normatividad como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente, no podrán ejecutarse trabajos y obras de exploración y explotación minera y que de acuerdo con las disposiciones legales se excluyan dichos trabajos y obras.[2]

En respuesta el MADS promulgó el Decreto 1374 de 2013 mediante el cual establece las Reservas de Recursos Naturales de Manera Temporal.[3]

Seguidamente mediante Resolución 0705 de 2013, señaló las áreas que se reservarán temporalmente hasta su declaración definitiva de áreas excluibles de la minería, según Artículo 34 de la Ley 685 de 2001 y Ley 1450 de 2011.[4]

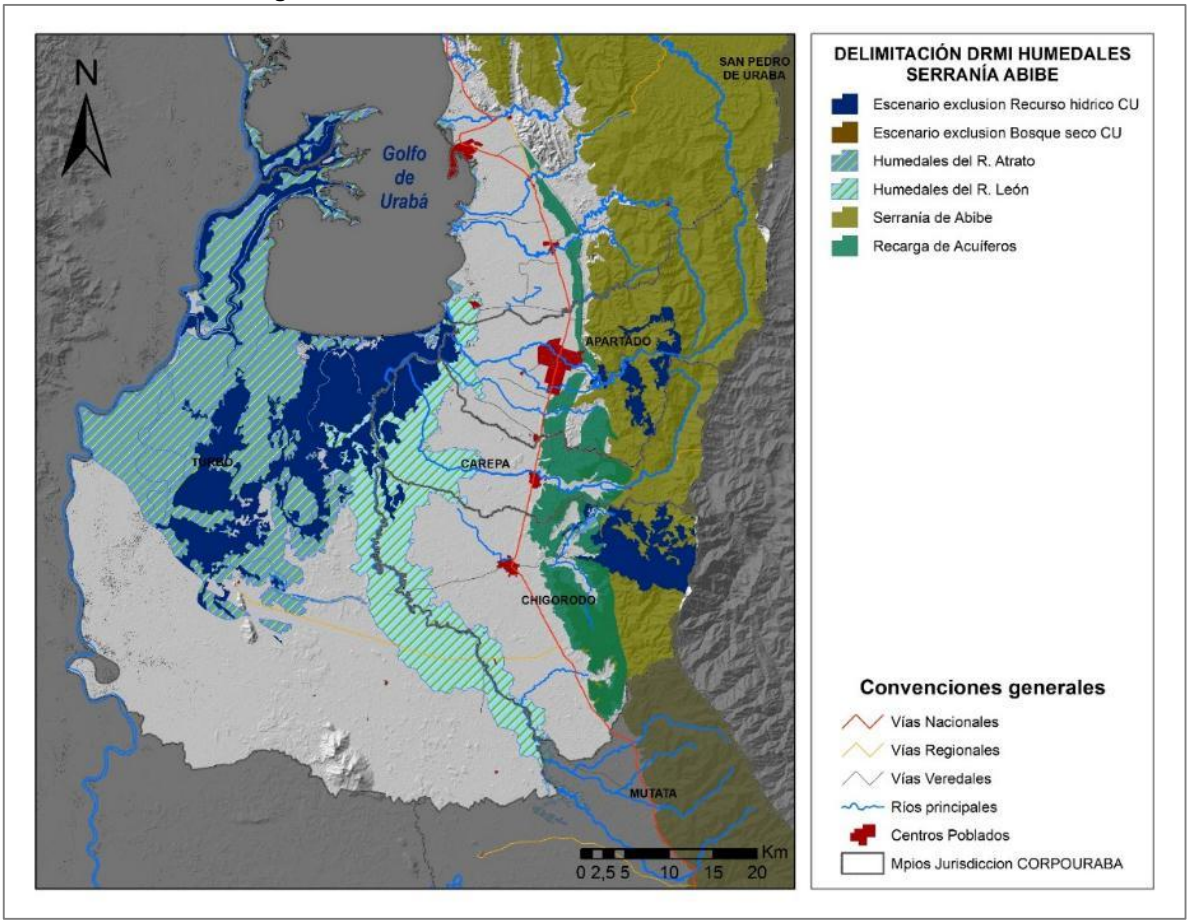
Los polígonos determinados como reservas temporales de recursos naturales que CORPOURABA presenta son:

- ✓ Humedales Serranía de Abibe
- ✓ Peque
- ✓ Zona Norte

La Serranía de Abibe, estará articulada a través de las áreas de retiro de las fuentes hídricas con los humedales asociados al Río León y al Río Atrato (Ciénaga de Tumaradó), que hacen parte del Complejo de humedales del Río Atrato. (CORPOURABA, 2017).

[2] http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2011/c-366-11.htm
[3] https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_1374_de_2013_0.pdf
[4] http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_0705_2013.htm

Figura 11. Delimitación DRMI Humedales Serranía de Abibe



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

1.3.2 Componente socioeconómico

Social

- **Posición geoestratégica privilegiada para el comercio globalizado. Cruce natural de caminos**

Se encuentra en el cruce de las principales rutas marítima que le permite tener acceso a los mercados del Pacifico, el Caribe, Centro América, Estados Unidos y la Unión Europea. La posición geoestratégica de esta región es una ventaja comparativa que no se ha explotado en forma óptima. A partir de ésta podrían fortalecerse el proceso productivo de la pesca, la actividad del turismo y la actividad comercial a nivel internacional.

- **Ventajas comparativas para la localización de empresas industriales y logística para la exportación**

Algunas de las empresas bananeras cuentan con fábricas de cartón, fábricas de polietileno y polipropileno, almacenes de insumos, empresas de servicios especializados en: fumigación aérea para el control de la Sigatoka negra, manejo integral de transporte fluvial y marítimo, así como la infraestructura de comercialización en el exterior para la distribución directa de la fruta en los países de destino.

- **Infraestructura aeroportuaria y cobertura en servicio aéreo**

Cabe destacar la presencia de una zona franca conectada con megaproyectos en la red vial terrestre, la conectividad con el puerto de Turbo y el aeropuerto de Carepa. Estos tres elementos le permiten a la región potencializar la cadena de producción y comercialización de la agroindustria de los productos tradicionales, el posible desarrollo de la oferta de industria, servicios y logística y el dinamismo que podría tener la movilización de productos de las empresas de Medellín y otros municipios.

- **Abundante oferta natural, ambiental y marina (biodiversidad), como medio natural óptimo para la producción de alimentos**

Predomina la microempresa, con 94% de participación y los sectores de comercio al por mayor y al por menor, la elaboración de productos alimenticios, el expendio de bebidas y comidas y la fabricación de productos y actividades de apoyo, que es, además, la que genera mayor número de empleos.

- **Experiencia en agroexportación replicable en otros productos**

El cultivo y exportación del banano es una de las actividades económicas agrícolas más tradicionales en Colombia. Esta cadena productiva se extendió y fortaleció en la región del Urabá antioqueño, en sus eslabones de producción y comercialización de fruta fresca, así como los servicios de apoyo pertinentes (ej. transporte, logística, control fitosanitario, manejo ambiental, entre otros); con destino a mercados internacionales. Son múltiples los productos transformados que pueden surgir a partir del banano, desde alimentos procesados (chips, harinas, deshidratados, conservas y pulpas) y artesanías de fibra, hasta productos que implican mayor investigación e infraestructura como biocombustible y alimentos funcionales con alto valor farmacéutico y nutricional. Productos que se podrían fabricar en la zona aprovechando la disponibilidad de fuerza de trabajo de sus habitantes.

El conocimiento y experiencia adquiridos respecto a las fases de producción, comercialización, costeo y necesidades de cultivos como el plátano, cacao, yuca o arroz, hacen más competitivos a los pequeños productores, por lo que la implementación de técnicas agroindustriales es más factible.

- **Fortalecimiento de su condición de puerto para la exportación de nuevos productos y el desarrollo de servicios asociados a esta actividad**

De otro lado, las expectativas de largo plazo para la cuenca del rio León se centran en la construcción y puesta en funcionamiento del Puerto de Aguas Profundas Partiendo de la importancia económica que se le ha dado a este megaproyecto tanto a nivel regional como departamental y de la certeza de su construcción, es necesario iniciar proyectos que apunten a la consolidación de ventajas competitivas en capital humano, infraestructura de apoyo a la comercialización, bodegas, vías de comunicación adecuadas, etc. para asegurar un impacto económico positivo del puerto hacia la localidad.

- **Nueva generación nacida en la región y poseedora de cierta identidad y arraigo**

Poseen mano de obra que, a través del conocimiento generacional, entiende los diferentes productos, su modo de cultivo, plagas, épocas de siembra y cosecha.

La disponibilidad de mano de obra económicamente activa en la cuenca es alta y posee herramientas para su tecnificación, lo que hace a la región sostenible desde el punto de vista humano y técnico.

- **Atractivos turísticos naturales**

Las grandes potencialidades turísticas con las que cuenta el Urabá en la actualidad están asociadas, principalmente, a la riqueza ambiental y a la posición geográfica privilegiada que posee. La importante diversidad de espacios naturales con características climáticas, paisajísticas y culturales únicas se convierte en el insumo adecuado para posicionar un sector como el turismo, que hoy en día no tiene la importancia que debería tener.

- **Alto estatus en el ámbito mundial en la producción de banano**

Urabá produce el 76% de la producción de banano del país, alcanzando 1.44 Millones de toneladas año (representadas en 72 Millones de Cajas de 20 Kg.), a partir de 35.000 hectáreas cosechadas en la región.

Genera anualmente ingresos por valor de 576 millones de dólares, participando con el 35% en el total de las exportaciones antioqueñas y con el 4% en el total de las exportaciones colombianas.

Las compañías comercializadoras encargadas de llevar la fruta desde Urabá a los mercados internacionales, son: Uniban, Banacol, y en menor proporción Conserba, Banafrut y Tropical.

Los principales mercados a donde llega la fruta producida en Urabá, son la Unión Europea y los Estados Unidos. Hacia ellos se dirige el 95% de la producción[5].

5 http://www.puertoantioquia.com.co/portal/es/noticias/item/29-produccion-de-banano-en-el-mundo.html

- **Aprovechamiento del potencial de los recursos naturales**

El Urabá tiene las condiciones idóneas para impulsar actividades como ecoturismo, acuaturismo, agroturismo, etnoturismo y el turismo de sol y playa, más aún si se tiene en cuenta la enorme ventaja que representa el ser una región con acceso directo al mar. Sobre el particular, es pertinente destacar regiones del Urabá como el Golfo y la zona costera, que además de albergar diversos ecosistemas de gran riqueza ambiental, se perfilan (gracias a su ubicación geográfica) como importantes corredores para el suministro de bienes y servicios de soporte para actividades productivas o recreativas como la pesca y la navegación. No obstante, también es preciso señalar que en la subregión aún no se explota debidamente el potencial turístico y el desarrollo del dicho sector todavía no se da de manera integral.

- **Construcción de grandes proyectos viales**

Infraestructura para la movilidad, con conexiones terrestre de calidad: autopista de la prosperidad, transversal de la américas, circuitos viales regionales, rehabilitación de la vía actual.

- **Potencial pesquero**

La riqueza hídrica de la Zona Centro de Urabá representada en ríos, lagunas y mar debe ser aprovechada a través del establecimiento de sistemas productivos intensivos de especies de agua dulce y de agua salada los cuales deben regirse bajo los principios estipulados por los POT sobre ecosistemas estratégicos y utilización sostenible de los recursos naturales.

Es necesario entonces que se genere y motive la inversión privada y pública en el desarrollo de programas de aprovechamiento del potencial acuícola que busque el desarrollo de las siguientes actividades:

a) Aumento del espejo de agua asociado con la producción piscícola en la zona de abanico aluvial.
b) Establecimiento de una producción tecnificada de peces que permita el abastecimiento regional y nacional tanto para producción de carne como para base de concentrados.
c) Desarrollo acuícola en la unidad de llanura costera asociada con la producción de camarón.

- **Presencia de grupos étnicos**

En los municipios que conforman la Cuenca del Río León existen varios grupos étnicos que aportan tradiciones, costumbres, lenguas, formas de vestir, comer y pensar únicas que forman parte del mosaico sociocultural que le da identidad y pluralidad.

De ahí que se celebren importantes festividades que aglomeran y atraen a propios y foráneos.

Adicionalmente, la titulación colectiva de los territorios étnicos contribuye a la conservación de importantes ecosistemas.

- **Potencialidad en participación y organización comunitaria**

La unión y agremiación campesina, pueden generar proyectos agroindustriales a mediana y pequeña escala, con la ayuda de las instituciones públicas y privadas que operan en la zona. Al garantizar condiciones de seguridad a los líderes y organización la organización ciudadana se puede dar de forma espontánea y desbordada dada la idiosincrasia de sus gentes y el carácter colectivo que los ha caracterizado.

Presencia de algunas ONG's y organizaciones de cooperación internacional y agentes humanitarios que desarrollan programas sociales con las comunidades, tendientes por un lado, a mejorar su capacidad de organización y gestión, y por otro lado, sus actividades productivas y calidad de vida. (Familias en su tierra).

Económico

- **Agricultura**

La cuenca tiene abundante oferta natural, ambiental y marina (biodiversidad), como medio natural óptimo para la producción de alimentos. Dada su experiencia en la agroexportación gracias a su alto estatus en el ámbito mundial en la producción de banano, se plantea replicable en otros productos diferentes al banano y así ampliar su catálogo de productos agrícolas para exportación. El aprovechamiento del potencial de los recursos naturales es una potencialidad importante para la Cuenca Río León.

- **Hato ganadero más grande de Antioquia; además, libre de aftosa**

La explotación bovina es una actividad de gran relevancia para el Urabá y se encuentra en un rango superior respecto al resto de las subregiones. Con más de 610.000 unidades (el mayor inventario bovino del departamento), el Urabá aporta el 25% del total de cabezas de ganado de Antioquia. En lo que al tipo de explotación se refiere, más de la mitad (55,3%) del inventario de reses de la subregión es utilizada para la obtención de carne (C.C de Urabá). La exportación de ganado a través de los nuevos puertos es la mayor potencialidad de la región. Región libre de aftosa.

La raza manejada en la zona (Cebú), por sus características, se ha acoplado al clima y suelos de la región, aumentando los niveles de productividad.
Funcionamiento del Comité de ganaderos con bastante conocimiento de las prácticas regionales y con una participación activa hacia sus asociados.

El incremento de valor agregado a la ganadería se plantea como potencialidad económica teniendo presente la afectación ambiental que esta industria genera.

- **Geolocalización Industrial**

La cuenca de Río León tiene ventajas comparativas para la localización de empresas industriales y logística para la exportación, dada su cercanía a puerto marítimo. Se constituye en una potencialidad a convertirse en un centro industrial con un enfoque exportador lo que traería consigo un crecimiento económico para la región y un incremento sustancial en los ingresos de los habitantes.

- **Infraestructura portuaria, aérea y vial**

La Infraestructura aeroportuaria y cobertura en servicio aéreo genera una potencialidad económica y turística para la región a través de este medio, acortando el tiempo de transporte para personas desde el centro del país hacía el Urabá antioqueño.

Por otra parte, la construcción de grandes proyectos viales como la Autopista de la Prosperidad y la autopista de las Américas interconectan los puertos con el centro del país y con los países vecinos, abriendo la posibilidad de transporte comercial terrestre y corredores turísticos por la región atractivo a más personas.

1.3.3 Componente de riesgos

Instrumento de planificación que considera la gestión del riesgo

En la siguiente tabla se presentan los instrumentos de planificación establecidos en los municipios que componen la cuenca del Río León, dentro de los cuales se considera la gestión del riesgo como parte integrante de su planificación territorial.

MUNICIPIO	PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – POT	PLAN DE DESARROLLO 2016-2019	PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES
Apartadó	Incluye Mapa de Amenaza por inundación, vulnerabilidad por inundación y riesgo por inundación para el casco urbano y Mapa de Zonificación de amenaza por inundación y fenómenos por remoción en masa para el área rural. En el Artículo 22 se mencionan 21 barrios con amenaza alta por inundación. Se consideran amenazas por sequía, vendavales y amenaza sísmica. Se dan lineamientos generales para mitigar el riesgo por estas amenazas	Dentro del eje estratégico Apartadó Ciudad Limpia y amable, se incluye el componente de Gestión del Riesgo. Algunos indicadores de este componente son: actualización del plan de gestión de riesgo, creación de comités de barrios y escolares en zonas de alto riesgo, construcción de segunda etapa de cuerpo de bomberos operación de un sistema de alerta y monitoreo.	El plan incluye la caracterización de riesgo por inundación y por sismo. Se identifica la generación de inundaciones asociadas a crecientes de los Ríos León, Apartadó, Río Grande, Zungo y Vijagual. Se mencionan barrios y veredas afectadas por este fenómeno. Se asocia la deforestación de la cuenca como uno de los agentes que favorece la erosión de los cauces. Dentro de los actores asociados a este riesgo se incluye a los desplazados por la violencia, pues se ha generado la ocupación no autorizada en zonas de amenaza alta por inundación.

MUNICIPIO	PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – POT	PLAN DE DESARROLLO 2016-2019	PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES
Carepa	Incluye Mapa de Amenaza por inundación, vulnerabilidad por inundación y riesgo por inundación para el casco urbano y Mapa de Zonificación de amenaza por inundación y fenómenos por remoción en masa para el área rural. En el Artículo 13 se menciona que los barrios Doce de octubre, El Playón, José María Muñoz y Los pinos tienen amenaza alta por inundación. Una de las políticas del POT incluye la Prevención y Atención de Desastres.	Dentro del componente "Carepa Saludable" se incluye el programa Emergencias y Desastres" cuyo indicador es la actualización del plan de emergencias. También se incluye el programa "Carepa mitiga y se adapta al cambio climático" el cual incluye la capacitación de personas sobre mitigación de cambio climático y el plan de gestión y adaptación al cambio climático.	Dentro del grupo de riesgos priorizados por el plan se encuentra el riesgo por remoción en masa y el riesgo por inundaciones. Dentro de las acciones planteadas se encuentra la construcción de obras de control de erosión y canalización de aguas, construcción de obras hidráulicas, la construcción de viviendas de interés social para el reasentamiento de viviendas en alto riesgo, la promoción capacitación e implementación de comités comunitarios para la gestión del riesgo y la construcción del cuerpo de bomberos.
Chigorodó	Se reconoce la inundación como una amenaza constante y que se repite periódicamente. Las zonas altamente inundables son los barrios Playitas y La Playa y Tramo La Isla. Se establecen zonas con amenaza por inestabilidad asociada a socavación de los ríos. Estas zonas son: Barrio La Playa, Sector base del ejército, Finca Pasatiempo	Dentro de la línea de acción "Chigorodó Ciudad hermosa y agradable para vivir" se incluye el programa de Prevención y Atención de desastres, cuyos objetivos se enfocan en la identificación de zonas con riesgo de inundación en el área rural y urbana, capacitación de organismos de socorro, realización de jornadas sobre prevención y atención de desastres y realización de un censo sobre población ubicada en zonas de alto riesgo.	El programa de conocimiento del riesgo en el municipio se incluye el Riesgo por inundaciones que incluye la zonificación del riesgo en áreas urbanas y rurales y el monitoreo de los ríos Chigorodó, Guapa y León. El programa de Reducción del Riesgo, incluye acciones como la recuperación de microcuencas y humedales, la construcción de obras para reducción de inundaciones y socavación, el reasentamiento de familiar y la reubicación de plantas físicas institucionales por alto riesgo de inundación.
Mutatá	Una de las políticas del POT incluye la Prevención y Atención de Desastres.	Dentro de la línea estratégica "Con Desarrollo ambiental crecemos todos" se incluye el programa de Prevención y Atención de riesgos. Dentro de este programa se tiene la meta de ejecutar dos estudios de zonificación de amenaza, la construcción de 2 obras de mitigación y reducción de riesgo, la ejecución de capacitaciones asociadas al tema de prevención y atención de riesgo,	El plan de gestión del riesgo, incluye el programa de conocimiento del riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones, sismos e incendios forestales. El programa de reducción de riesgo incluye recuperación de microcuencas, recuperación geomorfológica de canteras, construcción de obras para reducción de amenaza por inundación y movimientos en masa, reasentamiento de familiar y plantas físicas de instituciones en alto riesgo. De igual manera se incluye el reforzamiento estructural

MUNICIPIO	PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – POT	PLAN DE DESARROLLO 2016-2019	PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES
		entrega de ayudas humanitarias, dotación de equipos a organismos de socorro y creación de red para atención y gestión de riesgos	de edificaciones indispensables y de infraestructura social. El plan incluye los programas de Fortalecimiento interinstitucional y comunitario para una efectiva gestión del riesgo municipal, preparación efectiva frente a desastres y emergencias, y preparación para facilitar la recuperación
Turbo	Se menciona que la Cuenca del Río León genera inundaciones. De igual manera, se menciona que las láminas máximas por inundación varían de 0.5m a 1.0m.	No se tuvo acceso al Plan de Desarrollo en esta etapa del proyecto	Incluye la caracterización del riesgo por inundación en el área urbana, erosión costera, mar de leva. Se menciona que las inundaciones se generan por los ríos Turbo, Guadualito, Currulao, Río Grande, León y Mulatos

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018.

A partir de esta tabla, se puede concluir que de acuerdo con lo consignado en los planes de desarrollo del 2016-2019 para todos los municipios el tema de gestión de riesgo forma parte de las líneas estratégicas.

MUNICIPIO	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Apartadó	El POT incluye mapas de zonificación por inundación para el área rural y urbana. El POT considera varias fuentes de amenaza El plan de desarrollo incluye un componente de riesgo.	El plan de gestión de riesgo no incluye componentes para la amenaza por vendavales e incendios forestales.
Carepa	El POT incluye mapas de zonificación para el área rural y urbana. El Plan de desarrollo incluye varios componentes sobre gestión del riesgo. El plan de gestión de riesgo contempla la reubicación de predios en zonas de alto riesgo.	El plan de gestión de riesgo no incluye componentes para la amenaza por vendavales e incendios forestales.
Chigorodó	El POT identifica el riesgo latente de inundación y la necesidad de estimar la amenaza por licuación. El plan de desarrollo tiene objetivos específicos enfocados en la identificación del riesgo por inundación y la realización de capacitaciones. El plan de gestión del riesgo contempla el monitoreo de ríos, la reubicación de viviendas e instituciones ubicadas en zonas de alto riesgo por inundación.	Aunque en el POT existe una zonificación por inundación, ésta no incluye el área rural del municipio.
Mutatá	El plan de gestión del riesgo contempla riesgos por inundación, sismo, movimientos de remoción en masa e incendios forestales. El plan de gestión del riesgo contempla la reubicación de viviendas e instituciones ubicadas en zonas de alto riesgo y el reforzamiento estructural de edificaciones indispensables e infraestructura social. En general, el plan de gestión de riesgo contempla la prevención y atención de riesgos, así como la etapa de recuperación ante la ocurrencia de estos eventos.	Dentro del POT no se mencionan los sitios con amenaza alta por inundación. Aunque el plan de desarrollo incluye componentes de riesgo, no es específico respecto al tipo de riesgo que se desea atender.

MUNICIPIO	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Turbo	El POT y el Plan de Emergencias contemplan el riesgo por inundación en el casco rural y urbano del municipio.	El plan de gestión de riesgo no incluye componentes para la amenaza por vendavales e incendios forestales.

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

1.4 ANÁLISIS DE LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS

En el presente ítem, se describen los limitantes y condicionamientos de orden biofísico, social y legal que existen dentro de la Cuenca para el uso y ocupación del territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables teniendo como base los resultados del Diagnóstico.

1.4.1 Componente biofísico

Componente edafológico – Capacidad de uso de las tierras

- **Inundaciones frecuentes**

Es el principal problema que presentan los suelos de la cuenca, dadas las condiciones fisiográficas donde se originaron, los suelos de las partes bajas de la cuenca presentan amenazas de inundación en épocas de invierno, la inundación no es permanente pero si dura un tiempo prudencial, siguiendo el ciclo hidrológico de la zona.

Bajo estas circunstancias hay que establecer los planes de manejo, sabiendo las condiciones de limitación por esta condición.

- **Niveles freáticos altos**

En parte de los suelos de la cuenca del Río León, principalmente en las vegas de inundación, los niveles freáticos son altos, impidiendo un adecuado crecimiento y desarrollo de las raíces de las plantas que allí se establezcan, por consiguiente es fundamental conocer el nivel de profundidad de los niveles freáticos, para establecer el tipo de plantas que no se vean afectadas por estas condiciones.

- **Temporalidad climática**

La condición climática que se presenta en la zona donde se ubica la cuenca del Río León lleva una temporalidad que en ocasiones se vuelve extrema, no está bien distribuida a través del año, sino que en épocas de invierno parte de la cuenca es susceptible a inundación y en épocas de verano se ven afectados los suelos por deficiencias hídricas, esta condición hay que manejarla con riego y drenaje.

- **Conflictos por subutilización y sobreutilización de suelos**

El uso que se le está dando en este momento a los suelos de la cuenca, está siendo manejado de acuerdo con los criterios del colono, y no se está usando según los criterios técnicos de vocación del recurso y de ningún ordenamiento productivo ni ambiental, por

tanto en muchos sectores de la cuenca se presentan conflictos por uso del suelo, bien sea por sobreutilización o por subutilización. Esta condición debe cambiarse y adoptar los usos de acuerdo a lo establecido en los lineamientos de ordenamiento de la cuenca, una vez se encuentren establecidos en el POMCA.

- **Falta de tecnologías adecuadas para la producción**

La degradación de los suelos en parte obedece al uso de herramientas e insumos inadecuado, que con el tiempo van acumulando condiciones negativas y hace que los suelos pierdan calidad, eso se debe a que no existe al interior de la cuenca planes tecnológicos diferenciales, que se adopten según las condiciones medioambientales donde se ubican los suelos.

- **Asistencia técnica**

En la cuenca, la asistencia técnica es muy deficiente, no hay un plan de acompañamiento técnico a los productores según el tipo de producción establecida, esto condiciona la estabilidad y sostenibilidad del recurso, ya que existe una amenaza permanente en cuanto a la degradación.

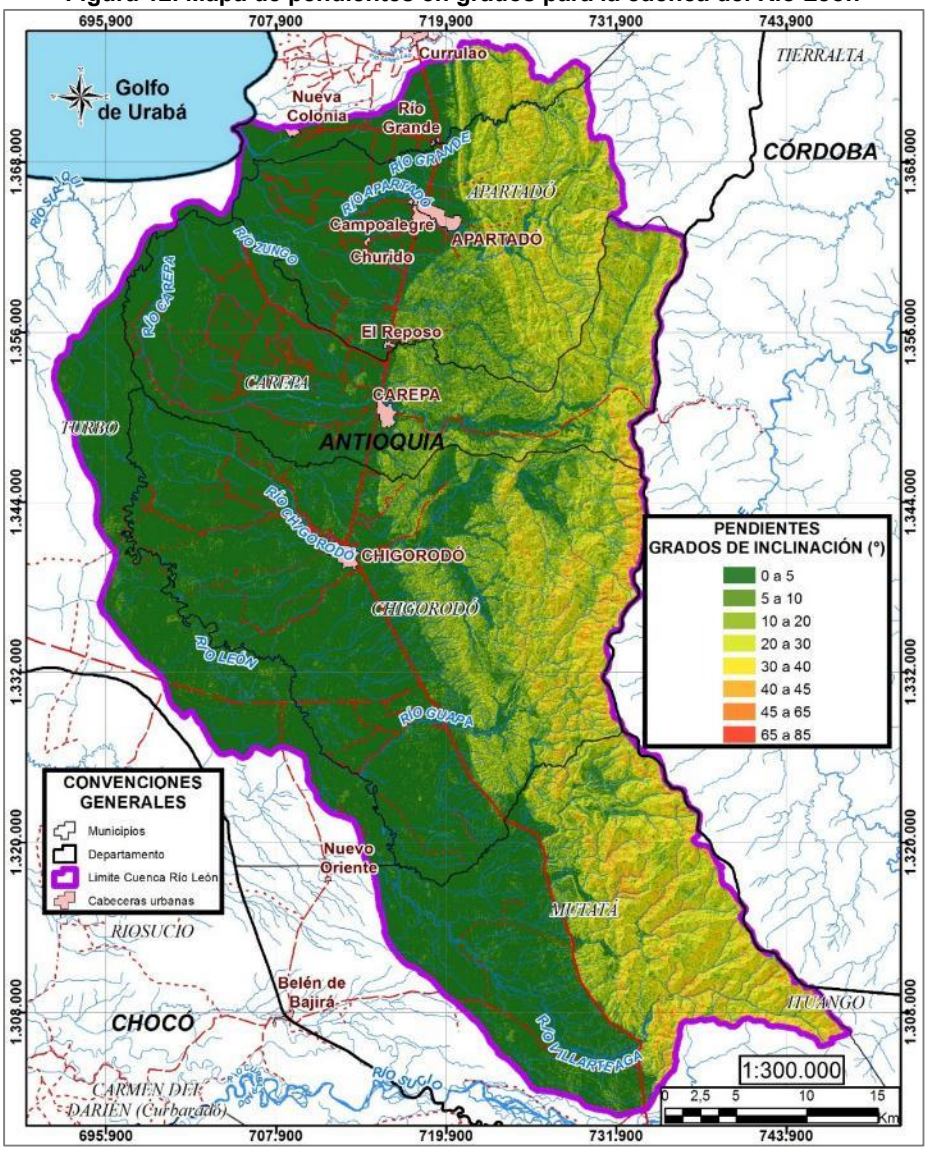
- **Poca planificación actual de la cuenca**

La planificación integral no solo en el ordenamiento de la cuenca, sino en la actualización de los planes locales, hasta ahora está en proceso, por ende, es una prioridad hacer una planificación adecuada del suelo y de los demás recursos para poder hacer usos eficientes de los mismos y evitar su degradación.

- **Pendientes fuertes**

Cerca del 4% del área de la cuenca presenta pendiente fuertemente escarpada (>75% ó >45°). Esta condición en ciertos sectores de la Cuenca Hidrográfica del Río León, es considerada como una limitante por presentar alta amenaza por remoción en masa debido a la inestabilidad del terreno. No obstante son áreas con cobertura de bosque denso alto de tierra firme que coincide además con la localización de los resguardos Yaberaradó y Polines. En la figura a continuación se puede observar la localización de dichas áreas.

Figura 12. Mapa de pendientes en grados para la cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Hidrogeología – Déficit y susceptibilidad de los acuíferos

- **Diminución de la calidad de las aguas subterráneas**

Con respecto a los limitantes y condicionamientos del sistema hidrogeológico de la cuenca del Río León, el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos – Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, Universidad de Antioquia-Corpourabá 2016, define como problemática principal del componente …"*la disminución de la calidad y renovabilidad del agua subterránea…"* y considera dentro de sus principales causas *…"la falta de educación en el manejo de las aguas subterráneas y superficiales, la falta de apropiación social del conocimiento y la débil gobernabilidad y gobernanza…"*

En cuanto a la afectación a la salud humana, el documento considera como principales causas *"…el aumento en los costos de potabilización del agua, pérdida de la capacidad de adaptación, pérdida de los ecosistemas, disminución de la productividad de la agroindustria y de actividades comerciales, mayor demanda de la gestión pública, cambio en la intensidad y frecuencia de los eventos extremos y disputa por el acceso al agua subterránea y el suelo, lo que traería como consecuencias la disminución en el bienestar humano y la pérdida de los ecosistemas naturales y con ello, los bienes y servicios que estos ofertan…"*

En el trabajo de campo desarrollado para el POMCA se evidenciaron actividades que pueden afectar la calidad de las aguas subterráneas, entre las que se encuentran:

- Explotación irracional de material de arrastre,
- Disposición inadecuada de aguas residuales que por infiltración ocasionan cambios en la calidad de las aguas subterráneas,
- Aljibes y pozos abandonados que no tienen un cierre adecuado, que evite la contaminación de las aguas subterráneas.
- Disposición inadecuada de residuos sólidos, generando lixiviados que penetran las capas del suelo y puede llegar hasta los niveles de acuíferos, ocasionando cambios en la calidad de las aguas,
- Deforestación de zonas de recarga.

La recarga en los Depósitos Cuaternarios es principalmente de manera directa por infiltración de la precipitación a través del suelo debido a la gravedad y a través de los cauces de los ríos. Por lo tanto se debe controlar las actividades productivas, principalmente las extractivas de material de arrastre que no cumplan con criterios técnicos de explotación y que puedan ocasionar no solo la disminución de la recarga sino también la alteración de los parámetros fisicoquímicos de las aguas subterráneas.

- **Diminución en la oferta de aguas subterráneas**

Por otra parte, basados en las campañas de nivelación piezométrica adelantadas en la cuenca, para los meses de Marzo, Agosto y Noviembre, se tiene que en las campañas de Marzo 2006, Marzo 2009, Marzo 2010, Marzo 2011 y Marzo 2013, se notan mayores descensos en el nivel freático en torno a las captaciones de uso agrícola, doméstico e industrial, lo que corresponde a la respuesta del sistema al régimen de explotación que se estaría dando durante el mes de Marzo, temporada que coincide con la época de verano en la zona de estudio, cuando se genera un mayor uso del agua subterránea para el riego de cultivos y para diferentes procesos industriales y domésticos.

Este mismo comportamiento se observa en las campañas de nivelación piezométrica de Agosto 2008, Noviembre 2008, Noviembre 2009, Agosto 2011 y Noviembre 2011.

Aunque Agosto y Noviembre son meses más húmedos que Marzo, no se puede dejar a un lado el hecho de que el recurso hídrico subterráneo representa una importante fuente para el desarrollo de la actividad agrícola de la región, por lo cual las variaciones en estos meses podrían darse, de igual manera, por el régimen de explotación en las captaciones de esa región.

Por su parte los aljibes que se encuentran legalizados únicamente corresponden al 9% del total de los aljibes inventariados, por lo que sería necesario establecer si el 91% restante corresponde a captaciones subterráneas de uso doméstico individual, las cuales no requieren concesión, o si corresponden a usos que requieren concesión para su aprovechamiento.

Hidrología – Déficit del recurso hídrico superficial

Para el abastecimiento de agua para consumo doméstico, el índice del uso del agua en las cuencas abastecedoras de acueductos presenta valores altos a muy altos, por lo que en caso de presentarse temporadas de estiaje prolongado, estas corrientes pueden llegar a tener limitaciones para surtir adecuadamente la demanda de los acueductos.

Con respecto al monitoreo de niveles y caudales en las corrientes superficiales, en la cuenca del Río León se encontraban instaladas hasta el año 2011 – 2012, ocho (8) estaciones hidrométricas tipo Limnigráfico (LM) o limnimétrico (LG), operadas por el IDEAM, que registraban los niveles medios, máximos y mínimos, los caudales medios, máximos y mínimos y el transporte de sedimentos. Estas eran las estaciones de Río Zungo Puente – Carretera, Río Grande – Grande, Río Apartadó – Apartadó, Río Carepa – Carepa, Río Chigorodó – La Cerrazón, Río Chigorodó – Chigorodó, Río León Villarteaga y finalmente Río León Barranquillita, localizadas la mayoría de ellas en las cercanías de la carretera Panamericana, que facilitaba su mantenimiento y operación.

En la actualidad solo se encuentran instaladas las estaciones de Río Zungo – Puente Carretera y Río León - Barranquillita, sin embargo para la estación del Río Zungo solo se tiene información hasta el año 2011, por lo que se presume que no se encuentra en operación. De acuerdo con lo anterior, es necesario reinstalar las estaciones y celebrar un convenio con el IDEAM, para su reinstalación, puesta en funcionamiento, mantenimiento y operación.

Por otro lado, las cuencas de los ríos Guapá, La Fortuna, Juradó y Porroso, nunca se han monitoreado, ni han tenido estación hidrométrica, por lo cual se deben incluir en el convenio con el IDEAM, para su instalación, operación y mantenimiento. La operación debe incluir la realización de aforos periódicos líquidos y sólidos, establecer la curva de gastos de cada estación y procesar la información. Se deben instalar equipos automáticos para la medición de los niveles y equipos de transmisión de los datos recolectados.

- **Índice de retención y regulación hídrica (IRH)**

El Índice de retención y regulación Hídrica, de acuerdo con la definición del IDEAM (2010), “Evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales, producto de la interacción del sistema suelo – vegetación, con las condiciones climáticas y con las características físicas y morfométricas de la cuenca”.

De acuerdo con los cálculos realizados para las corrientes superficiales al interior de la cuenca del Río León, se puede decir que la retención y regulación hídrica de las cuencas

de tributarios del Río León, varían entre baja a muy baja, siendo baja las del Río León y los ríos Chigorodó, Guapá, Juradó, La Fortuna, Porroso y Villarteaga y muy baja las de los ríos Grande, Apartadó, Río Vijagual y Río Carepa.

Respecto a las microcuencas y cuencas abastecedoras de acueductos municipales o veredales, se califican como bajas las del río Chigorodó en la captación y las quebradas Brazo Sucio, La Pedregosa y La Cristalina y como muy bajas las del río Apartadó (Salsipuedes), el río Grande (Captación) y la quebrada El Salto.

Calidad del agua superficial

Las estaciones de monitoreo de calidad del agua superficial instaladas al interior de la cuenca del Río León presentan diferentes condiciones dado que algunas no se han muestreado de forma sistemática al interior del intervalo de tiempo, y otras presentan ausencia de coordenadas de ubicación.

Respecto a la calidad del agua en la cuenca del Río León, se presentan restricciones altas para la mayoría de los usos después de la afluencia del Río Carepa, presentando como principal limitante el oxígeno disuelto, especialmente crítico por sus bajos valores para preservar flora y fauna, también se encontraron restricciones para usos agrícolas por alta presencia de cloruros que pueden salinizar los suelos.

Se detectaron, entre la afluencia del Río Guapá hasta la desembocadura del Río León, niveles de mercurio que sobrepasaban los permisibles, de igual forma, aguas abajo de Barranquillita y desde la confluencia del Río Carepa, los usos del agua se ven ampliamente restringidos por los bajos niveles de oxígeno disuelto y alta presencia de hierro.

Según INVEMAR, hacia la desembocadura las mayores concentraciones de ortofosfatos se asocian a las temporadas secas, mientras que la presencia de coliformes totales en concentraciones mayores a las deseables, se ha detectado en condiciones tanto lluviosas como secas (en el período 2001 - 2013).

Con relación a la presencia de plaguicidas organoclorados, las mayores concentraciones en el Golfo de Urabá se encontraron hacia los años 2006 y 2008 asociadas a la desembocadura del Río León (INVEMAR, 2014), con registros para clorotalonil (en períodos tanto de lluvia como secos), permetrina y endosulfan.

A partir de los registros obtenidos en las estaciones de monitoreo ubicadas sobre el Río León, se puede indicar que las aguas de la corriente posee características de turbiedad, que ocasionan valores del índice ICOSUS del orden de 0.6 (de mediana contaminación a alta contaminación), además se presentan condiciones de hipoxia en la zona baja de su trayecto, junto con valores del ICA indicativos de calidad media a baja, y del ICOMO en promedio indicativos de mediana contaminación en un rango entre baja y alta contaminación.

Los problemas generalizados en la cuenca son:

- Contaminación por aguas residuales domésticas, tanto en zona rural como urbana, debido al vertimiento directo en las fuentes de agua superficial, producto de la falta de sistemas de tratamiento para dichas aguas residuales, así como de deficientes sistemas de recolección.

- Contaminación difusa por la actividad agroindustrial (nutrientes N y P, insecticidas, nematicidas, pesticidas), especialmente por el monocultivo que se realiza en la zona.

- Contaminación puntual por la actividad agroindustrial, por el no manejo adecuado de las aguas de lavado del banano y plátano, y de los lodos producidos en las fincas, ya que todas las fincas bananeras no implementan sistemas de recirculación ni de manejo de lodos de forma conjunta.

- Pérdida de la calidad del agua en las zonas de piedemonte por la extracción de madera.

- Contaminación por hierro y mercurio (y otros metales) asociados posiblemente a actividades mineras.

- De ineficiente a inexistente disposición de residuos sólidos, pues aún es práctica común el realizar quemas de residuos, o disponerlos directamente al aire libre o en caños o acequias.

- Existe un manejo inadecuado de los residuos sólidos provenientes de la cosechas de banano y de plátano (generan lixiviados que afectan el recurso suelo y agua), de los residuos hospitalarios y peligrosos, y de los residuos líquidos y sólidos en la construcción.

- La agroindustria es el sector o actividad productiva que más genera residuos o desechos peligrosos en la jurisdicción de CORPOURABA.

De forma específica, los problemas encontrados en la calidad del agua de las corrientes superficiales al interior de la cuenca del Río León fueron:

- Presencia de mercurio en concentraciones no deseadas en la parte baja de los Ríos Chigorodó, León y la Quebrada Vijagual (desde afluencia del Río Guapá).

- Impacto de la agroindustria a la calidad de las aguas por el uso de agroquímicos, evidenciado esto en el historial de sobrepaso de los límites permisibles de pesticidas como el Etoprop y Fenamifos y del insecticida Diazinon (organofosforados), en los Ríos Grande, Zungo, Río León y la Quebrada Vijagual (entre Barranquillita y el Río Carepa).

- Altos niveles de cloruros (riesgo de salinidad en suelos) en la parte baja del Río León.

- Altas concentraciones de materia orgánica y coliformes totales y fecales aguas abajo de los principales centros poblados, con mayor criticidad por las cantidades registradas en los ríos Apartadó y Grande.
- Altos valores de sólidos suspendidos asociados a la sobreexplotación de material de arrastre en el Río Carepa, a la altura de la cabecera municipal y del corregimiento de Piedras Blancas.

- Incrementos anómalos en el pH producto de contaminación por residuos alcalinos provenientes de la industria Láctea en el Río Carepa.

- La Quebrada Vijagual ha sido reportada como un caso crítico frente a los restantes afluentes al Río León, por la restricción en el uso de sus aguas (para consumo humano, recreación, preservación de flora y fauna y uso agrícola), en todos sus tramos de análisis, por las altas concentraciones de mercurio, hierro, coliformes, nitritos y déficit de oxígeno disuelto, así como por la cantidad de coliformes presentes en sus aguas. El incumplimiento de las metas de reducción de cargas contaminantes (en términos de sólidos suspendidos totales y DBO5), muestra que la situación de este afluente no ha mejorado en los últimos años.

- Al igual que en la Quebrada Vijagual, en el Río Grande tampoco se han venido cumpliendo las metas de reducción de cargas contaminantes.

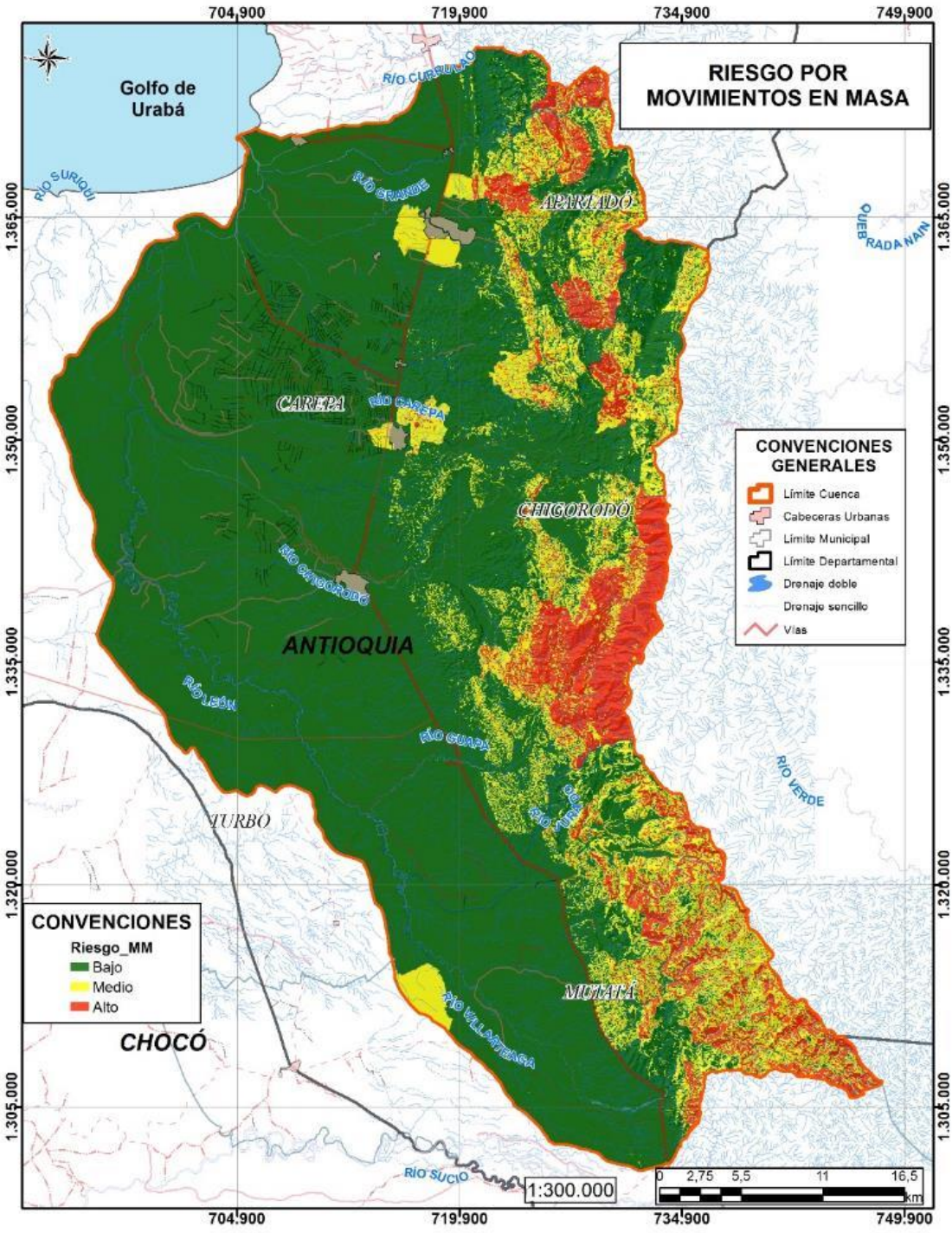
- Aunque el sitio denominado “La Plancha” ya fue clausurado, las basuras que se encuentran contenidas en este sitio producen actualmente problemas por los lixiviados producidos, evidenciado problemas en el programa de clausura del mismo.

Limitantes identificadas durante la Zonificación de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo

El análisis de riesgo se entiende como la combinación de las variables de amenaza y la vulnerabilidad de los elementos que se encuentren expuestos. Las amenazas evaluadas incluyen movimientos en masa tipo deslizamiento en zonas de ladera, avenidas torrenciales en cauces confinados y semiconfinados, inundaciones lentas y rápidas en cauces con cualquier tipo de confinamiento morfométrico e incendios de coberturas vegetales. Por su parte, las condiciones de vulnerabilidad fueron planteadas por la condición intrínseca integral de los elementos potencialmente expuestos, considerando variables sociales, económicas e institucionales en cuanto a infraestructura y capacidad de respuesta.

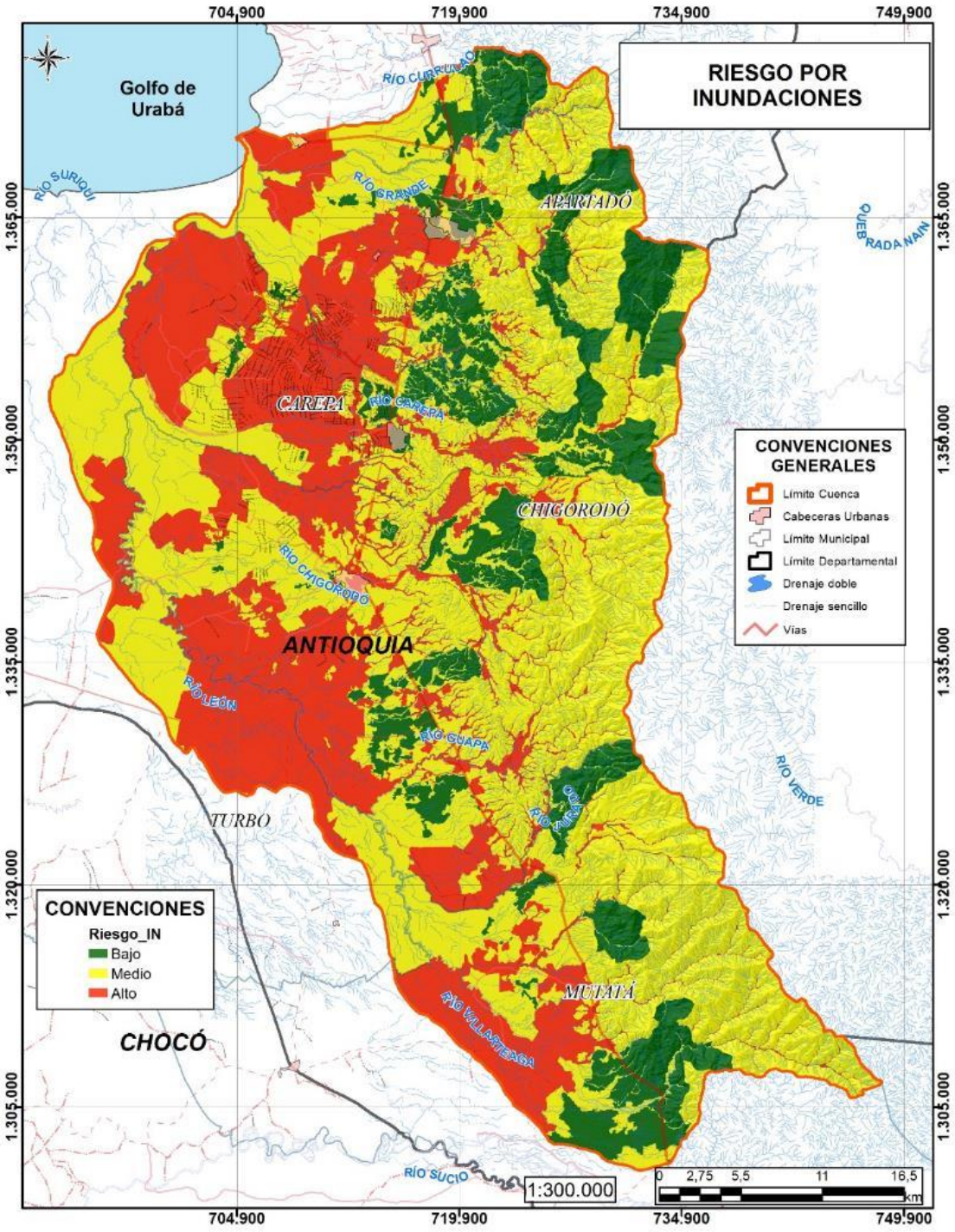
En las siguientes figuras se presentan los resultados de los análisis de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo para los eventos de Movimientos en masa, Inundaciones, Avenidas torrenciales e Incendios forestales y a continuación de las mismas se presentan los principales limitantes identificados para la cuenca del Río León, luego de haber realizado las actividades de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Figura 13. Riesgo por Movimientos en Masa



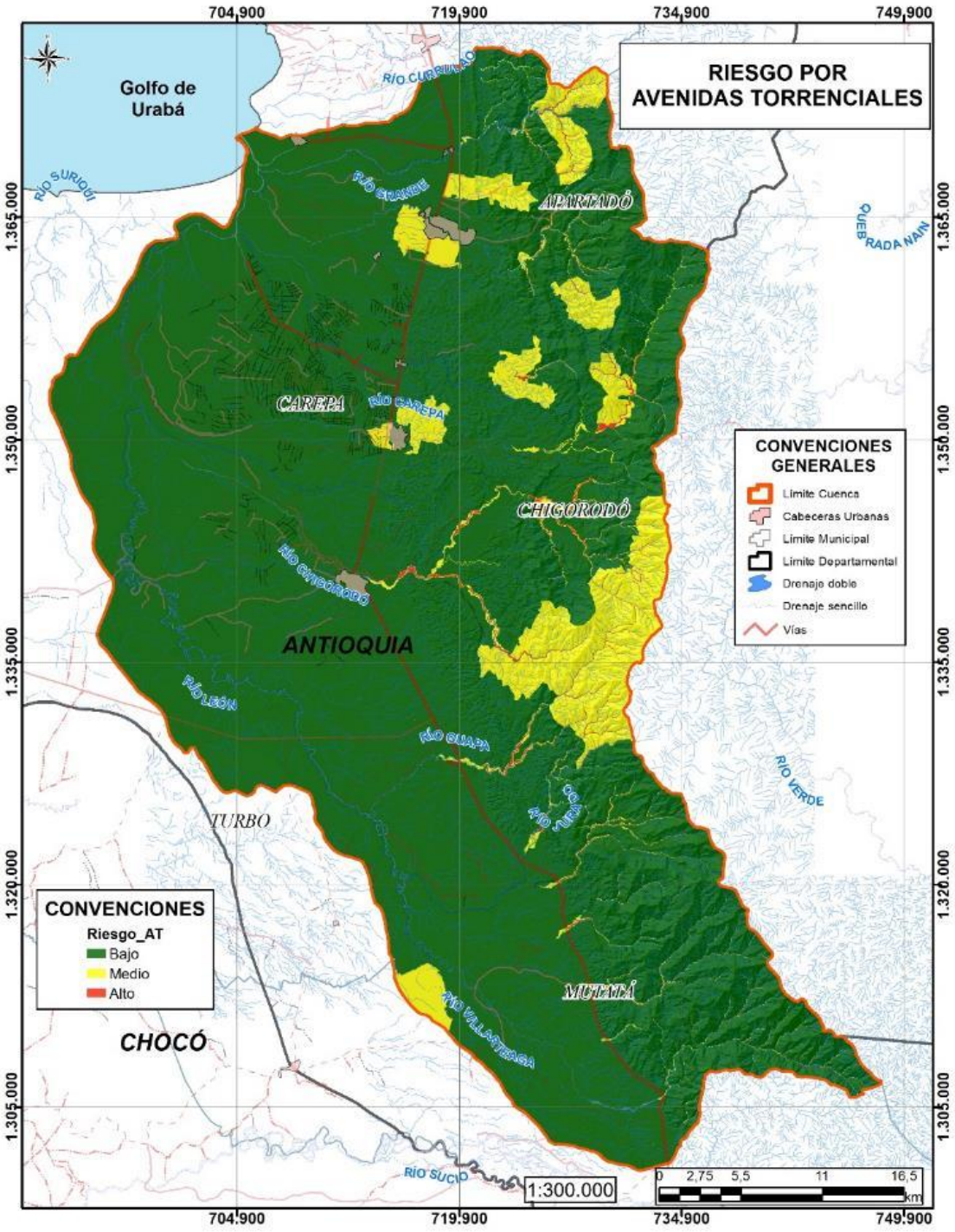
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 14. Riesgo por Inundaciones



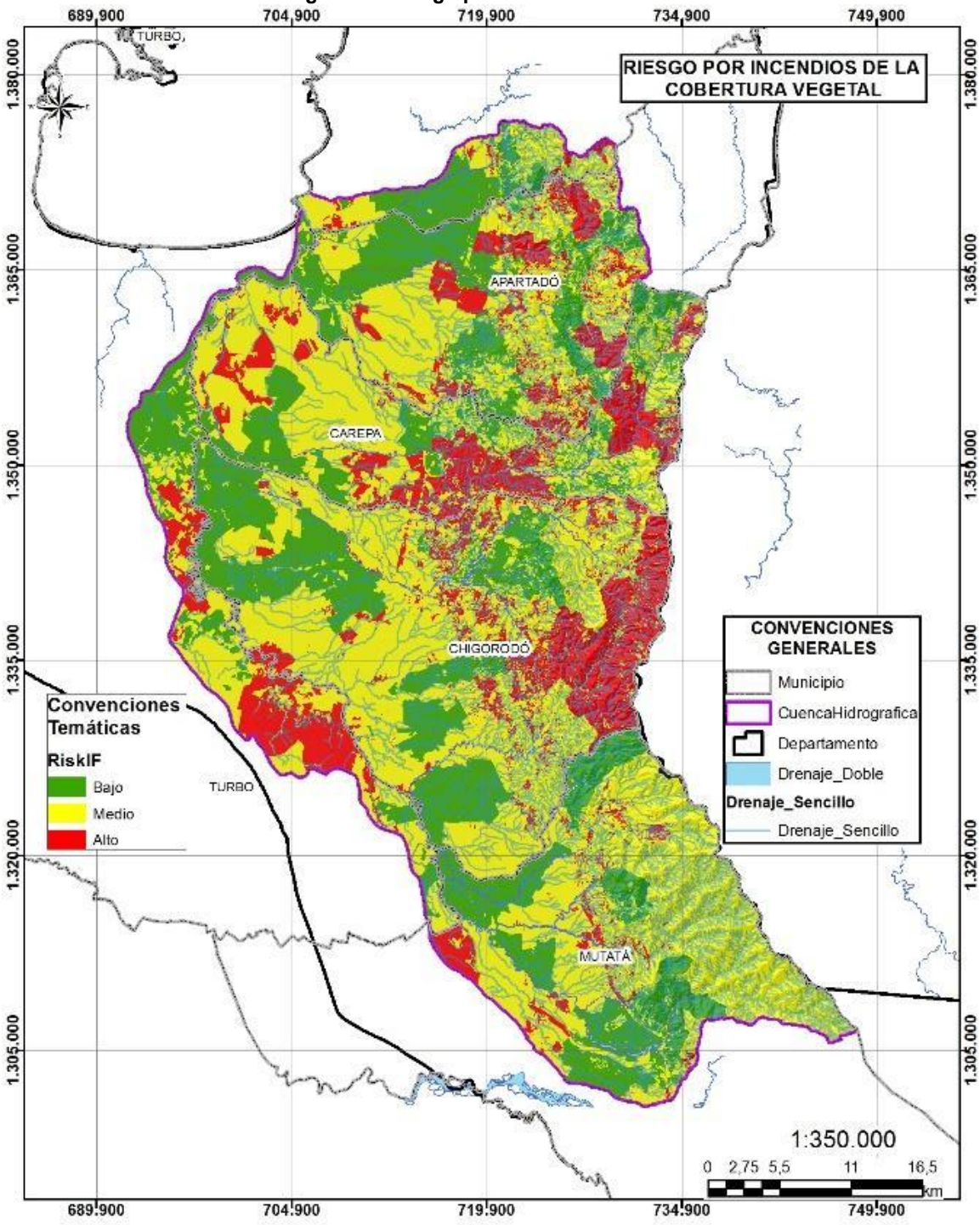
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 15. Riesgo por avenidas torrenciales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Figura 16. Riesgo por incendios forestales



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Si bien el desarrollo normativo y contractual del POMCA permite dar un panorama de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, su resultado debe ser solo una de las herramientas para la toma de decisiones en la definición de metas, planes y proyectos en gestión integral de riesgo las cuales deben ser definidas por los organismos locales y territoriales desde sus propios instrumentos de ordenamiento territorial y de gestión del riesgo. Por consiguiente, toda decisión de acción puntual debe estar soportada por análisis de detalle que requieran la rigurosidad técnica propia de esa escala de análisis y no interpretar estos resultados de amenaza y riesgo regionales como los definitivos y suficientes para la definición de obras, reasentamientos de familias, restricciones de uso de suelo y demás acciones que afecten o favorezcan el uso del mismo.

En las áreas urbanas se deben desarrollar análisis para la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo con mayor detalle para que dentro del ordenamiento urbano y de expansión urbana se tomen las decisiones prescriptivas y prospectivas del territorio. Para ello es recomendable orientar los análisis y la generación de información primaria, considerando las siguientes necesidades:

- Una base de datos catastral para los cascos urbanos de los municipios, y de ser posible, en todos los centros poblados de la cuenca incluyendo como mínimo características constructivas, número de pisos, uso, y vetustez para diferenciar condiciones de fragilidad física para distintos eventos amenazantes y definir panoramas de riesgo físico y total para escenarios sísmicos por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.

- Información primaria geológica, geomorfológica, de coberturas vegetales, topográfica, batimétrica, exploración y zonificación geotécnica para procesos de análisis determinísticos en el marco de los instrumentos de ordenamiento territorial requeridos para cada municipio según lo reglamentado por la ley 388 de 1997, el decreto 1807 de 2014, decreto 4300 de 2007, decreto 1469 de 2010 y demás normativa relacionada con el ordenamiento territorial.

- Estudios regionales de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo urbano con identificación de áreas específicas con condición de riesgo que requieran acciones de mitigación y reducción en el corto y mediano plazo sobre las cuales se deberán ejecutar estudios con análisis de estabilidad de taludes, modelación hidrodinámica y de capacidad hidráulica de la red de drenaje con evaluación de alternativas entre las que se deben considerar diseños de obras civiles de contención de laderas, reconformación morfométrica del relieve, estructuras de drenaje y manejo de aguas, protección de los márgenes de los cauces y aumento de su capacidad hidráulica, diseño de aliviaderos y otras estructuras de contención y control de sedimentos, caracterización de vulnerabilidad social para relocalización transitoria de familias o su reasentamiento definitivo y programas de acompañamiento e integración social de las mismas en sus nuevos espacios socioculturales orientado a la reconstrucción del tejido social.

- Evaluación de las estrategias de respuesta a emergencias, planes de emergencia y contingencia y planes institucionales de respuesta a emergencias.

Las áreas rurales deben ser sometidas a análisis más rigurosos en función de las decisiones que se deban tomar sobre su uso. Si se desea realizar un aprovechamiento del suelo que represente la ejecución de proyectos de infraestructura vital tales como programas de mejoramiento integral de vivienda rural, vías, embalses, colectores, plantas de tratamiento de agua, líneas de alta tensión, conducción de agua potable, ductos, poliductos y demás redes de transporte de servicios públicos y privados y en general para toda obra civil lineal o puntual que implique la exposición permanente o flotante de vidas humanas se hace necesario el trazo de un área de influencia a la cual se le debe realizar estudios detallados que contemplen:

- Estudios de viabilidad predial técnica y financiera considerando la zonificación regional de amenaza y riesgo generada en este estudio en donde el trazado de alternativas busque dar preferencia a aquellas áreas que se encuentren en amenaza baja o media por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa.

- Información primaria geológica, geomorfológica, de coberturas vegetales, topográfica, batimétrica, exploración y zonificación geotécnica para procesos de análisis determinísticos en el marco de la definición de medidas de mitigación de amenaza, reducción de riesgo y protección de infraestructura pública y privada según lo ordenado en la ley 1523 de 2012, ley 400 de 1997 (modificada por la ley 1229 de 2008), decreto 926 de 2010, especificaciones técnicas INVIAS para puentes y vías y demás normativa relacionada con construcción de infraestructura.

- Estudios locales de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo así como el diseño de alternativas para mitigación y reducción del riesgo en el corto, mediano y largo plazo que incluyan análisis de estabilidad de taludes, modelación hidrodinámica y de capacidad hidráulica de cuerpos de agua, diseños de obras civiles de contención de laderas, reconformación morfométrica del relieve, estructuras de drenaje y manejo de aguas, protección de los márgenes de los cauces, diseño de aliviaderos, saneamiento predial y otras medidas prospectivas estructurales y no estructurales.

- Las áreas que estén proyectadas por necesidad o conveniencia para uso de suelo de protección por criterios distintos a la condición de amenaza, sin importar la calificación de esta última, pueden llevarse a categoría de protección sin necesidad de realizar estudios más detallados de amenaza o riesgo pues primaría sobre cualquier restricción o condicionamiento en función de la amenaza natural que es propia del territorio e intrínseca de los materiales del subsuelo y su morfometría de manera que la presencia de movimientos en masa, inundaciones o avenidas torrenciales se convierte en parte del proceso natural necesario para la conservación de los ecosistemas.

Para aquellas zonas que cuenten con una zonificación de amenaza alta por movimientos en masa e inundaciones es importante evaluar y priorizar la ejecución de estudios y obras de mitigación y reducción del riesgo discriminados por categoría y tipo de amenaza entre los cuales se encuentran:

- Amenaza alta y media por movimientos en masa: estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo geología, geomorfología, coberturas vegetales, y zonificación

geotécnica, insumos necesarios para análisis de estabilidad de taludes con diseño de alternativas de mitigación de amenaza como reconformación morfométrica de la ladera, obras civiles de contención, manejo de aguas superficiales y subsuperficiales, bioingeniería y renaturalización o de reducción de riesgo como mejoramiento integral de vivienda, relocalización o reasentamiento de la población e infraestructura expuesta en dichas zonas.

- Amenaza alta y media por inundaciones: estudios locales y puntuales que incluyan como mínimo topografía y batimetría de detalle de toda la longitud de los cauces de los ríos Sinú Tigre, Tumaradocito, Atrato y León, insumos necesarios para modelaciones hidrodinámicas y de capacidad hidráulica de la red de drenaje en los cauces principales que permitan delimitar con mayor precisión el área de influencia de este tipo de fenómenos y evaluar la pertinencia de medidas y obras de aumento de capacidad hidráulica (dragados del fondo de cauce, modificación de la sección transversal del cauce, ampliación y remplazo de superficie de márgenes, redistribución de pendientes, entre otras), protección de márgenes (caissons o pilotes, enrocados, bolsacretos, canalización rígida, etc.) y protección ante desbordamiento (jarillones, muros, canales paralelos de alivios de cauda, llanuras inundables, entre otras) o el reasentamiento de familias y relocalización de infraestructura estratégica. También es importante contar con una red de propia de instrumentación hidrometeorológica con al menos una estación pluviográfica por cada subcuenca y sensores de nivel a lo largo de los ríos León, Atrato y Sinú con las que se pueda recolectar información pluviométrica de detalle complementaria a información sinóptica por variabilidad climática y cambio climático.

- Es necesario y oportuno ejecutar estudios de precio de la tierra teniendo en cuenta la espacialización de coberturas y usos del suelo se ve estancada por la ausencia de información con escalas mayores a municipio o vereda.

- Para análisis de vulnerabilidad social e institucional se recomienda realizar censos rurales y urbanos levantando información específica de condiciones de sociales, económicas, conocimiento de riesgos y demás relacionados con la percepción de amenazas, exposición, capacidad de respuesta y riesgo. La evaluación de riesgo a la escala presentada se vio limitada por la resolución y actualización de estas variables.

- Se hace necesario consolidar una base de datos georreferenciada y unificada que le permita a los diferentes actores de riesgo consultar información básica (daños, afectaciones, magnitud) de los eventos amenazantes, de manera tal que dicho catálogo se alimente a lo largo de la historia y los análisis de probabilidad de ocurrencia sean mucho más asertivos. En este específico es necesario que se garantice que los eventos por incendios forestales se georreferencien acertadamente en adelante pues carece de históricos espacializados.

- El área de estudio presenta escenarios de alta amenaza para inundaciones, movimientos en masa e incendios forestales dentro de la misma, si bien el resultado de la aplicación de cada una de las metodologías muestra una condición regional de la cuenca es importante que dentro de las sugerencias y recomendaciones orientadas a la gestión del riesgo se tenga en cuenta la formulación y revisión de estudios detallados

orientados al control y mitigación de aquellas zonas que han sido zonificadas en condición de amenaza.

- Es necesario mayor detalle en cuanto a la información para la identificación y caracterización de los centros poblados en aquellas zonas que localmente evidenciaron condiciones de susceptibilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo para cada una de las amenazas evaluadas dentro de la cuenca.

- Luego de realizar un análisis completo asociado a las condiciones de riesgo implícitas dentro de la cuenca se observa una necesidad de conocimiento y divulgación en la comunidad y hacia los actores específicos del riesgo sobre la percepción y mitigación del mismo y esto solo se logra a través de más espacios sociales efectivos que alimenten el conocimiento de las amenazas en cada sector de la cuenca.

- Es importante formular espacios liderados por el consejo de cuenca que brinden conocimiento del riesgo a la comunidad incluso desde la formación académica básica para hacer prevalecer este a lo largo de los años.

- Teniendo en cuenta las condiciones de la zona, es imperante desarrollar este tipo de espacios en conjunto con las alcaldías municipales y entes territoriales en donde se propenda por la conservación de los espacios hídricos (ríos y zonas de recarga) entendiendo que estos juegan un papel fundamental en la dinámica del agua sobre la superficie terrestre y desempeñan un rol en la regulación de los sistemas hídricos.

- Con el fin de reducir el riesgo por incendios forestales se deben tomar medidas de divulgación, orientación y capacitación para prevención de actividades como las quemas indiscriminadas de cultivos y demás actividades que pueden generar focos de ignición de la cobertura vegetal.

- Generar fortalecimiento o creación de programas de entrenamiento, preparación y capacitación con el fin de fortalecer los equipos locales y las entidades encargadas de responder ante una emergencia.

Biodiversidad

- **Pérdida de coberturas y transformación de ecosistemas**

La cobertura de Bosque Denso Bajo Inundable se encuentra restringida hacia el noroeste de la cuenca en la zona del Golfo de Urabá, en las veredas Nueva Colonia, Suriquí y Los Manatíes, pertenecientes al municipio de Turbo, lo que se evidenció en campo es la deforestación de gran parte de estos bosques, para la ampliación de áreas de pastos, ésta tala a gran escala se ha venido dando desde hace dos años, según lo dialogado con las comunidades, lo preocupante es la proliferación de búfalos en la zona, especie introducida y con altos daños sobre el suelo, más en sitios tan sensibles como este tipo de ecosistemas.

La cobertura de Bosque Abierto Alto de Tierra Firme se encontró en laderas con pendientes fuertes donde es difícil que se mantenga un dosel continuo, al igual también se reporta tala

selectiva de los individuos más apetecidos y de mayores dimensiones para proveer madera, dejando especies de portes similares, pero que su madera no es cotizada en el mercado.

En la cuenca la presencia de bosques de galería en zonas bajas esta reducido debido a la cercanía con las poblaciones, el principal factor de perdida son los monocultivos de banano y plátano, los cuales no respetan la protección de los drenajes y se establecen estas plantaciones al límite, otro actor de deforestación es la ganadería extensiva, se puede observar en todo el sector que el ganado bebe el agua del rio directamente, en toda el área de la cuenca los bosques de galería se han reducido a pequeñas franjas al lado del drenaje o simplemente dejaron de existir. Para el caso del Bosque Ripario aunque se encontró una mayor área que los demás bosques, igualmente tiene los mismos problemas, tala ilegal para comercio, ganadería extensiva y cultivos en este caso de cacao principalmente.

Las áreas de bosque ripario con mejor cuidado en el sector se observaron hacia el sector de Mutatá, principalmente el Rio Villarteaga es uno de los más conservados en la zona, se puede decir que los fragmentos de bosque existentes en la zona de mejor estructura son los ubicados en los resguardos de comunidades indígenas de Embera Katio, las áreas que están en propiedad de colonos son las más degradadas debido a sus formas de aprovechamiento extractivas.

Una especie demasiado importante para la conservación de las fuentes hídricas en la zona tanto en áreas altas como bajas y que se registró en campo es el caracol (Anacardium excelsum), se debe tener principal cuidado con esta especie debido a la reducción de sus poblaciones por su aprovechamiento para madera.

Es evidente que gran parte de la zona de influencia de la cuenca cuenta con cultivos extensivos de plantaciones de plátano, estos han ido acabando con el pasar de los años con los bosques y pastos presentes en el área, esto sumado al uso de agroquímicos, hacen que la pérdida de especies y zonas de importancia ambiental vallan desapareciendo.

Adicionalmente, la tala ilegal es un problema que afecta la cuenca y viene de tiempo atrás, siendo recientemente aún más evidente su afectación. Se han perdido grandes extensiones de bosque nativo lo que a su vez genera perdida de especies tanto endémicas como migratorias.

A su vez la ganadería extensiva es una de las actividades que aporta a la pérdida de coberturas y transformación de ecosistemas, y se evidencia en zonas como Barranquillita y El Tigre, esta actividad se caracteriza por el levante de ganado de manera industrial, esto ha llevado a la perdida de bosques, desgaste de los suelos, perdida de la cobertura vegetal y contaminación de suelos y fuentes hídricas. Muchas áreas se han convertido en inundables en especial en épocas de lluvia gracias a la perdida de barreras vivas (árboles y manglares) que ayuden a retener las aguas en el momento de la creciente de los ríos y caños aledaños.

- **Desplazamiento y pérdida de especies por deterioro de hábitats**

El desplazamiento de especies por perdida del hábitat es cada vez más frecuente, lo que lleva a motivar a los pobladores a preservar las zonas de bosques nativos presentes en el área, para así propender por el mantenimiento de especies que aún se encuentren presentes y estén en peligro o vulnerabilidad.

En la cuenca del Río León se evidencia que a medida que las comunidades se van desplazando en el territorio, los organismos se mueven de sus zonas, individuos como el mono aullador negro *Alouatta palliata* el cual se encuentra en estado de vulnerabilidad, ha ido desapareciendo de la zona debido a la inclusión del hombre, no es común verlo ya, aunque aún se encuentra en la Cuenca.

En cuanto a aves, la Cuenca del Río León alberga un sin número de especies de aves de importancia nacional, las cuales se han ido desplazando o adaptando a nuevos ambientes, especies como el torito dorsiblanco (*Capito hypoleucus*), endémico de la zona y actualmente en estado de vulnerabilidad, no es común encontrarlo hoy en día debido a la perdida de sus espacios naturales.

Las construcciones de canales por parte de particulares han generado una gran problemática ambiental y social, estos reducen el caudal de las aguas y su paso, muchos caños se secan en las épocas de verano dejando atrapadas a diversas especies de peces que no pueden retornar al cauce del río generando su muerte y hasta extinción. Este es el caso del manatí común *Trichechus manatus* el cual se encuentra en estado vulnerable, era común encontrarlo en la zona conocida como manatí, la cantidad de estos individuos ha descendido de una manera considerable tan es así que hay lugares donde es considerado extinto, muchos de estos organismos mueren enterrados en los canales desecados por no poder salir de ellos.

- **Actividades económicas consolidadas que pueden limitar el establecimiento de proyectos de recuperación**

En la cuenca existen actividades económicas consolidadas históricamente como la ganadería y el cultivo de plátano y banano que ocupan gran parte de la cuenca y por su importancia económica pueden llegar a impedir que se establezcan proyectos de recuperación de áreas estratégicas como nacimientos y rondas hídricas.

- **Grandes extensiones de áreas sin coberturas naturales**

Tomando como base el índice de fragmentación, se evidencian grandes extensiones de zonas sin ningún tipo de vegetación natural, lo cual limita proyectos de conectividad espacial de coberturas naturales.

Sociales

- **Crecimiento urbano acelerado, desequilibrado y precario en dotación para la satisfacción de las necesidades básicas de la población**

Persistencia del fenómeno migratorio e incapacidad de los municipios para atender las demandas de este crecimiento. Se identifican procesos migratorios vinculados a la violencia, que aumentan los cinturones de miseria en los cascos urbanos.

El crecimiento acelerado de la población genera problemáticas como: aumento en la generación de residuos sólidos, contaminación ambiental, poca oferta laboral respecto a la población existente, entre otras acciones antrópicas sobre el territorio que lo deterioran y conllevan a la modificación del uso del suelo. Es notorio en todos los municipios de la cuenca este acelerado crecimiento de la población, pues las zonas urbanas se han expandido de manera significativa.

- **Limitado acceso a los servicios públicos básicos (salud, educación, vías, comunicación, alimentación)**

En el área rural el acceso a los servicios de salud es limitado, las veredas no cuentan con centros de salud, estos están ubicados en los corregimientos y cabeceras municipales; muchas de las vías de acceso a las comunidades se encuentran en mal estado, lo que complica aún más el acceso oportuno a una atención médica adecuada, cabe anotar que esta problemática es mayor en los Consejos Comunitarios y veredas ubicadas en la parte alta de los municipios así como en casi todas las veredas del municipio de Turbo que conforman la cuenca del Río León. La situación es tan lamentable que en algunas comunidades sus habitantes aseguran que se han presentado casos de muertes de personas a causa de la lejanía y mal estado de las vías para salir a buscar una atención médica oportuna y adecuada, igualmente estas condiciones dificultan el movimiento hacia los mercados los productos de pan coger que cultivan en estas.

En cuanto a educación se identificó que en las veredas las instituciones educativas, ofrecen los grados de básica primaria y el acceso a la educación media se debe hacer en las cabeceras municipales o corregimientos; debido a esto para las familias de escasos recursos económicos no es posible la continuidad de sus hijos en el sistema educativo de ahí que muchos jóvenes decidan emparejarse o contraer matrimonio a cortas edades.

El limitado acceso a la alimentación fue manifestado especialmente por las comunidades indígenas Las Palmas y Las Playas y los consejos comunitarios de Los Mangos y Manatíes, indicando que debido al poco territorio con que cuentan no pueden hacer suficientes cultivos de pan coger para suplir sus necesidades alimenticias y acceder a los mercados para venta de los mismos.

Sumado a las deficiencias en salud y educación básica, la falta de equipamiento para los servicios públicos en los entornos rural y urbano, es notoria, aumentando las necesidades básicas insatisfechas (NBI). Los sistemas de acueducto y alcantarillado son obsoletos; las

plantas de tratamiento de aguas residuales no están en funcionamiento lo que aumenta los niveles de contaminación hídrica.

Por último se identificó también como limitante, el déficit de vivienda y hacinamiento, esto genera una población vulnerable a las enfermedades debido a las deficiencias en el saneamiento básico, el incremento de habitación en zonas de alto riesgo con consecuencias negativas para la integridad física de las personas, entre otros problemas sociales relacionados con la convivencia en medios hostiles.

- **Deficiencias en calidad y cobertura de los servicios públicos**

La subregión del Urabá tiene coberturas superiores al 96% en el servicio de energía eléctrica en las cabeceras municipales y de alrededor del 80% en acueducto y alcantarillado; sin embargo, las condiciones en las zonas rurales son completamente distintas, teniendo en cuenta que la cobertura, en el caso de la energía, es del 58,5% y en acueducto y alcantarillado está por debajo del 33%. Debilidad en lo relativo a infraestructura de servicios públicos, deficiencia en el sistema de saneamiento básico. Deficiencias en calidad y cobertura de los servicios públicos, altos costos de los servicios.

- **Conflictos en la tenencia de la tierra**

Se evidencia en la Cuenca del Río León, inequitativa distribución de la tierra, que históricamente promueve la concentración de oportunidades y genera grandes desequilibrios socioeconómicos y espaciales. Se identificó alta concentración de la tierra, así como falta de títulos de propiedad de los productores que invadieron tierras, lo que estimula el desarraigo y limita el acceso a créditos de fomento.

Otros aspectos asociados este conflicto son: Evidencia de resistencia al cambio por la falta de mentalidad empresarial y la incertidumbre frente a la tenencia de la tierra y la no adjudicación oportuna de tierras a partir de la Ley de restitución.

En desarrollo de la etapa de diagnóstico se identificó que los Consejos Comunitarios y algunos resguardos indígenas ubicados en la Cuenca del Río León, tienen conflictos relacionados con la tenencia de la tierra así:

Territorio Colectivo Comunidades Indígenas Puerto Girón: El centro poblado está ubicado en un terreno de área de retiro, ellos manifestaron que por esta razón no se les presta la debida atención ante la problemática de contaminación por agroquímicos a los que son expuestos de manera continua por la fumigación aérea, tampoco se les apoya para que sean reparados por la agroindustria bananera ni se les obliga a estas a tomar medidas eficaces y eficientes para minimizar los riesgos de contaminación que le causan a los pobladores de esta comunidad.

Consejo Comunitario Los Manatíes: A causa del conflicto armado que se recrudeció entre los años 1998 y 2000, pobladores de este Consejo Comunitario se vieron obligados a salir desplazados por temor a ser asesinados y sus tierras fueron ocupadas por colonos que más tarde las vendieron a terratenientes cercanos al Consejo Comunitario, algunos han

intentado recuperar sus tierras pero temen por sus vidas y por ello no han avanzado en el proceso. Por otro lado hay un grupo de familias que aseguran que no están de acuerdo que sus territorios hayan sido declarados Consejo Comunitario, pues esta condición los convierte en tierras inalienables e inembargables condición que los afecta para vender y o realizar trámites bancarios.

Consejo Comunitario Los Mangos: Dada la condición de Consejo Comunitario, son territorios que no se deben vender, esto no ha sido impedimento para que algunas familias vendan y/o compren terrenos en este Consejo, sumado a ello el suelo lo han condicionado casi en su totalidad a la ganadería extensiva y de búfalos, actividad que no identifica los patrones culturales de producción y sostenibilidad de un consejo comunitario y por el contrario deteriora los suelos.

Resguardo indígena Polines: Manifestaron los participantes al taller de diagnóstico participativo, que dada la ubicación geoestratégica del resguardo, en inmediaciones de la serranía del Abibe, conocen de cultivos ilícitos sembrados en sus territorios por grupos armados al margen de la ley, grave situación que no se atreven a denunciar por temor a ser asesinados y/o desplazados, les afecta además el uso de agroquímicos contaminantes utilizados para la producción y sostenibilidad de dichos cultivos.

Resguardo indígena Yaberaradó: Consideran una limitante la convivencia con "capunias" o personas no indígenas que colonizaron parte de este territorio y nunca lo han querido abandonar por lo tanto han tenido que aprender a convivir con ellos, generándoles dificultades por las contrarias tradiciones culturales que estos tienen.

Resguardo indígena Las Palmas: En el año 2000, esta comunidad cedió en calidad de préstamo un terreno de 80 hectáreas a un grupo de familias Embera Eyabida desplazadas provenientes del municipio de Dabeiba, estas familias aún no han retornado a sus comunidades de origen y por el contrario llegaron más y formaron una comunidad llamada La Coquera, el conflicto generado se ha dado a causa de la diferencia étnica dado que estas familias Embera Eyabidas no comparten rasgos culturales con los habitantes de las Palmas que si bien son Embera Chami, han perdido casi en su totalidad sus tradiciones culturales; ante esta situación líderes de Las Palmas le han solicitado a los líderes de la Coquera que les compren o devuelvan dicho terreno.

Resguardo indígena Las Playas: Con tristeza los habitantes, especialmente los más adultos relatan que este era un resguardo de más de 4.000 hectáreas, terreno que fueron perdiendo a causa de venta y cambios por insignificantes enseres; así perdieron importante parte del territorio y hoy solo cuentan con 176 hectáreas las cuales consideran son pocas para el número de familias que no cuentan con suficiente tierras para realizar cultivos de pan coger, viéndose obligados a tener que salir de la comunidad a trabajar en fincas cercanas.

- **Aumento de la presión antrópica sobre el medio natural**

Los acelerados procesos de deforestación se deben a la intervención del hombre para la implementación de ganadería extensiva, así como a la minería de material de playa que se practica en casi todos los ríos de la cuenca del Río León; el incremento de la minería es

atribuido por parte de las comunidades, a la autoridad ambiental, argumentando que ha sido permisiva en la concesión de títulos mineros para dichas explotaciones, de igual manera manifiestan que la autoridad ambiental ejerce control solo sobre quienes tienen escasos recursos y no tienen capacidad de pago por daños ambientales.

Los extensos cultivos de palma de cera cultivados en territorios de Mutatá y Chigorodó son considerados por los pobladores como cultivos que deterioran el suelo por los agroquímicos que requieren para su proceso de siembra y producción, igualmente la deforestación a la que someten los terrenos es de gran preocupación.

Se identificaron en este sentido otras acciones causadas por la intervención del hombre que van en detrimento de los recursos naturales como:

1. Implementación de cultivos que requieren de agroquímicos peligrosos.
2. Generación y mala disposición de residuos sólidos que son arrastrados por el cauce de los diferentes ríos que desembocan en el Río León y de este al mar.
3. Invasión de rodas hídricas.
4. Vertimientos contaminantes por uso de agroquímicos y actividades pecuarias.
5. Pérdida de fauna silvestre y peces a causa de la destrucción de humedales y bosques por la industria bananera y ganadera.

- **Conflicto armado y existencia de grupos al margen de la ley (Clan del Golfo, Paramilitares, ELN)**

La inseguridad en la región ha afectado directamente a los ganaderos, la perdida de ganado, de tierras y extorciones a los campesinos, ha hecho que la economía ganadera disminuya. La ubicación privilegiada por su conexión con el occidente, norte y centro del país y la salida a mercados internacionales, la convierten en una zona de disputa de grupos ilegales. Rutas de narcotráfico en la zona.

- **Jóvenes en condiciones de vulnerabilidad, que ingresan a formar parte de las pandillas urbanas**

Esta problemática del pandillismo se viene presentado en los municipios de Chigorodó, Carepa, Apartadó y Turbo; cobra mayor fuerza en el municipio de Apartadó donde son cada vez más notorios los encuentros bélicos que se protagonizan entre las diferentes pandillas y los cuales son dados a conocer a través de las noticias en los medios locales, donde se divulgan a diario casos de asesinatos de jóvenes en su mayoría de edades muy cortas que no superan los 16 años, así como de ataques con machete en los cuales los jóvenes pierden casi siempre sus extremidades superiores (brazo o mano) como actos para generar pánico y “respeto entre los diferentes bandos”.

Se identifican como principales causas de esta grave problemática las siguientes:

1. Poco acompañamiento y orientación familiar en el inicio de la pubertad.
2. Dentro del área de influencia no se cuenta con espacios y condiciones que faciliten el sano esparcimiento.

3. Hogares en los cuales los padres no permanecen, procurando ingresos para satisfacer necesidades básicas lo cual deja expuestos a los adolescentes.
4. La situación social y de orden público no propicia en los adolescentes la construcción de proyectos personales a mediano y largo plazo.
5. No se cuentan con opciones educativas que garanticen acceso y retención en procesos de formación.
6. Zonas urbanizadas por familias que han sufrido hechos victimizantes producto del conflicto armado en la región.
7. Bajo nivel de escolaridad.

- **Poca organización a nivel local y falta de empoderamiento de las organizaciones comunitarias**

Apatía por la participación comunitaria. Como consecuencia del conflicto armado, asesinatos, desplazamientos y amenazas a los líderes comunitarios; ha generado temor a participar activamente, a liderar procesos de cambios y transformación para el bienestar de las comunidades.

- **Poca diversidad en fuentes de empleo**

Población joven que no quiere dedicarse a las labores agropecuarias. Los jóvenes no ven al campo como una alternativa rentable con garantías que permita la generación de sus ingresos. El sistema de transporte ineficiente y costoso, por falta de la infraestructura vial y portuaria adecuadas lo cual incrementa los costos de producción y limita la comercialización de los productos.

- **Desarticulación de las zonas y carencia de un sistema vial**

Desarticulación de las zonas y carencia de un sistema vial de interconexión entre centros urbanos y de estos con las zonas rurales. La actual infraestructura vial se encuentra en mal estado. El sistema de transporte ineficiente y costoso, por falta de la infraestructura vial y portuaria inadecuadas lo cual incrementa los costos de producción y limita la comercialización de los productos.

Económico

- **Dinámica Económica**

La dinámica económica presente en la cuenca es poco diversificada, dependiente del monocultivo del banano y con débiles encadenamientos productivos. Lo que dificulta el crecimiento económico de sus municipios al depender de sucesos externos como el comportamiento de la tasa de cambio y la dinámica económica del resto del mundo para garantizar sus ingresos exclusivamente de la exportación bananera.

Falta de organización entre los pequeños productores, respecto a la normalización de precios en la producción generan pérdidas económicas y tasas de retorno muy bajas.

Falta de confianza de la comunidad a las instituciones que llevan proyectos.

- **Distribución de la Tierra**

La inequitativa distribución de la tierra, que históricamente ha promovido la concentración de oportunidades y genera grandes desequilibrios socioeconómicos y espaciales. Impidiendo el crecimiento económico agrícola de los campesinos y población más vulnerable.

- **Sistema vial urbano-rural**

Se encuentra una desarticulación de las zonas, acompañado de la carencia de un sistema vial de interconexión entre centros urbanos y las zonas rurales convirtiéndose en una limitante para la población de los municipios pertenecientes a la cuenca del Río León.

- **Impactos Ambientales Negativos**

La degradación de ecosistemas estratégicos, de recursos naturales y pérdida de biodiversidad son consecuencias de las actividades pecuarias y de la industria bananera las cuales son los principales factores productivos de la región, sin embargo, causan impactos ambientales negativos por la tala indiscriminada de árboles para las actividades pecuarias y los deshechos de plástico que acarrea la producción bananera para proteger el producto en los cultivos.

- **Dinámica Poblacional**

Se observó un crecimiento urbano acelerado, desequilibrado y precario en dotación para la satisfacción de las necesidades básicas de la población generando mayor población que demanda servicios del estado como educación salud y empleo sin la oferta necesaria para cubrirla, por lo tanto se incorpora en la lista de limitantes en términos económicos.

Culturales

- **Apatía por la participación comunitaria**

El liderazgo comunitario, se ha convertido en una tarea que recae solo en los presidentes de las juntas de acción comunal, es importante anotar que como consecuencia del conflicto armado se presentan en ese momento asesinatos y amedrentamiento de líderes comunitarios; esta es una de las razones por las cuales hoy perdura el temor a participar activamente, a liderar procesos de cambios y transformación para el bienestar de las comunidades, a promover la motivación de las comunidades a empoderarse de sus problemáticas y a contribuir a la búsqueda conjunta de soluciones. Es importante anotar que en la ejecución de las etapas de aprestamiento y diagnóstico del POMCA Río León, la participación de los presidentes de las juntas de acción comunal fue masiva, es decir a todos los espacios convocados estos participaron, en dichos eventos los cuestionamientos a la labor desempañada por la autoridad ambiental fueron reiterativos y repetitivos en casi

todas las veredas, igualmente fueron cuestionadas otras instancias institucionales como alcaldías, secretarias de medio ambiente municipal y departamental.

- **Pérdida de patrones culturales de las comunidades étnicas**

Esta pérdida es más notoria en los Consejos Comunitarios Los Mangos y Manatíes. Sus pobladores han perdido casi todos sus patrones culturales característicos de una comunidad negra, condición que ellos atribuyen a cambios generados en el uso del suelo, cambio del cauce de caños que los conducían directamente al Río León y les permitan actividades como la pesca, siembra, producción y exportación de plátano y otros productos de pan coger; además de otros factores como: el conflicto armado, ingreso a los territorios de actores armados y el desplazamiento forzado.

De las comunidades indígenas presentes en la cuenca, identificamos que las que se encuentran ubicadas cerca a los centros poblados han perdido casi en su totalidad sus tradiciones culturales, este es el caso del Resguardo Las Palmas en el cual se han perdido patrones como vestuario, modo de vida y demás aspectos que los caracterizan como Embera Chami, las otras se encuentran en un avanzado proceso de cambio y en riesgo de pérdida de valores culturales, debido a factores como: cercanía e interacción con colonos y personas no indígenas; electrificación de resguardos, característica que ha generado el uso de aparatos electrónicos como televisores y equipos de sonido con los cuales han modificado los espacios de encuentros como: fiestas del Gemene y Benekua, fiestas que anteriormente eran amenizadas con instrumentos artesanales y propios de las comunidades hoy se acompañan de equipos de sonido.

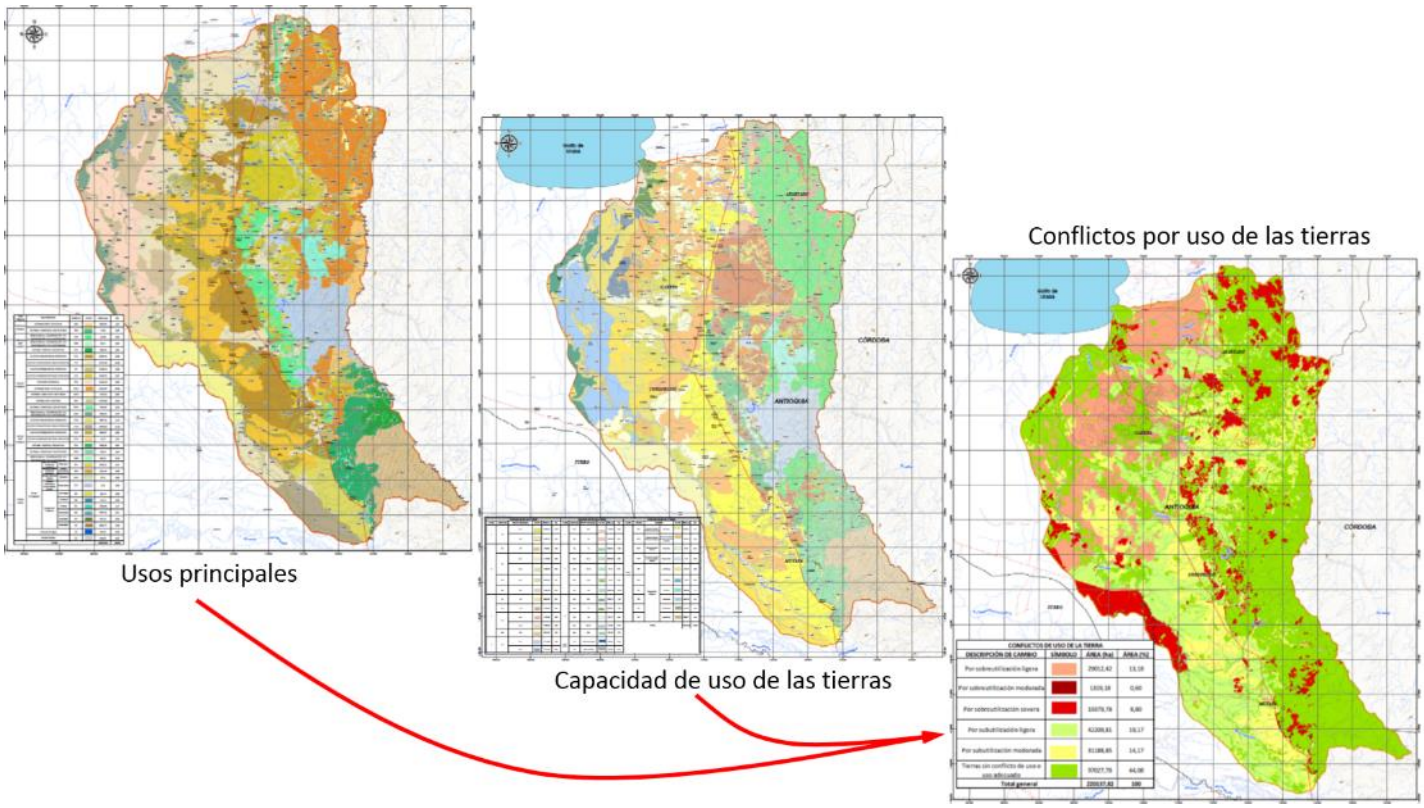
Es de exaltar que las comunidades indígenas libran una lucha de supervivencia cultural, representados por sus líderes, intentan fortalecer sus estructuras político administrativas de gobernabilidad del territorio, educación bajo un enfoques étnicos, salud, vivienda y demás que garanticen el buen vivir.

1.5 CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

- **Conflictos generados por el uso inadecuado de la tierra acorde al análisis de capacidad de uso (sobreutilización o subutilización)**

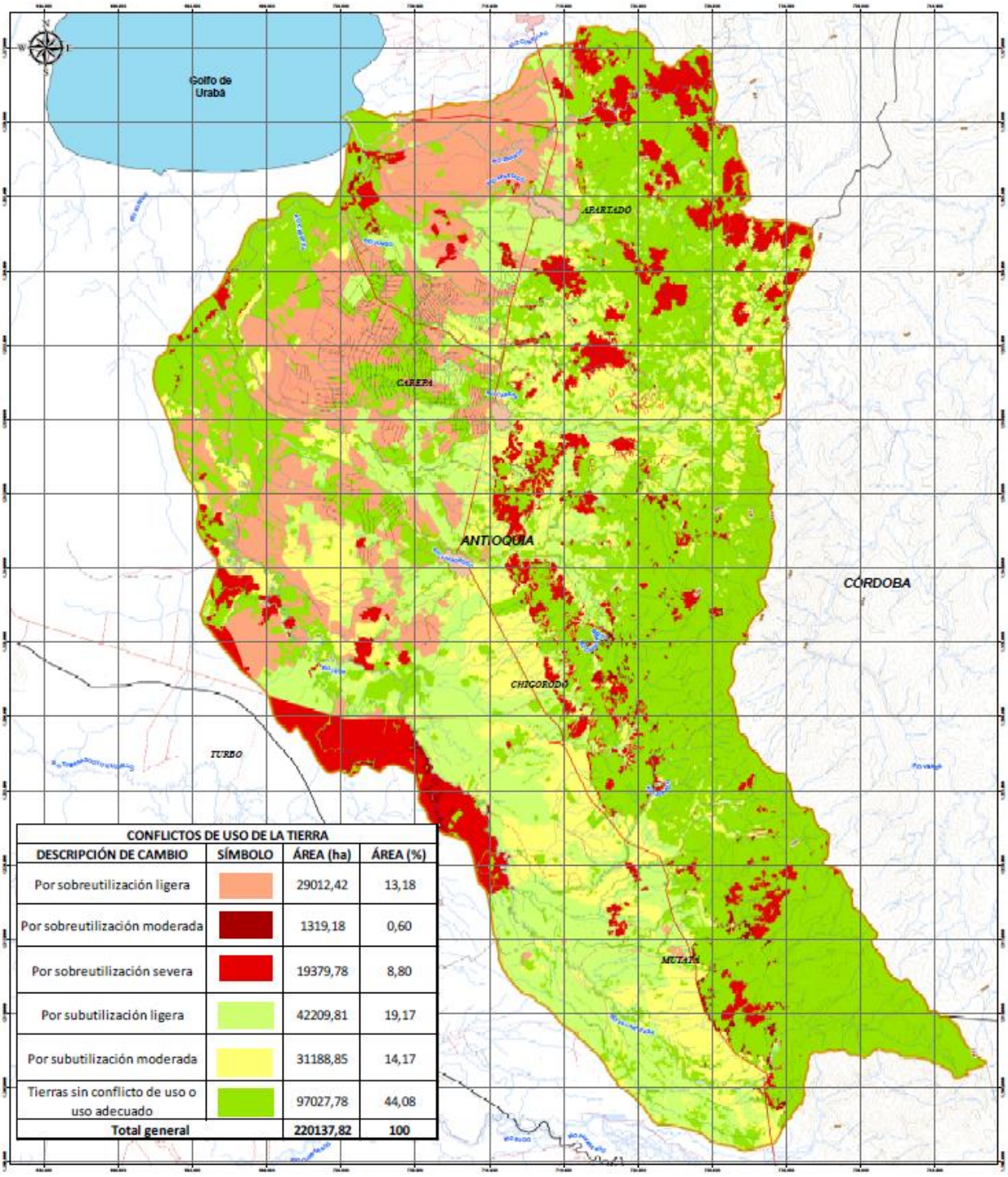
Tomando como base de información, los resultados de la Capacidad de Uso de las Tierras y el Uso Actual del Suelo, se establecieron los conflictos existentes en la cuenca del Río León, generados por el inadecuado uso de la tierra, identificando las áreas en donde se presenta Sobreutilización o Subutilización de los suelos de la cuenca.

Figura 17. Superposición de mapas temáticos para identificar los conflictos por uso inadecuado de las tierras en la cuenca del Río León



En la siguiente figura, se presenta el resultado de los conflictos generados por el inadecuado uso de la tierra en la cuenca del Río León.

Figura 18. Conflictos por el inadecuado uso de la tierra en la cuenca del Río León



CONFLICTOS DE USO DE LA TIERRA			
DESCRIPCIÓN DE CAMBIO	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Por sobreutilización ligera		29012,42	13,18
Por sobreutilización moderada		1319,18	0,60
Por sobreutilización severa		19379,78	8,80
Por subutilización ligera		42209,81	19,17
Por subutilización moderada		31188,85	14,17
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado		97027,78	44,08
Total general		**220137,82**	**100**

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Como se observa en la figura anterior, el **44,08%** de la cuenca, equivalente a **97.027,78 Ha**, **no presenta conflicto** de uso de las tierras o estas se encuentran en usos adecuados, de acuerdo con su capacidad de uso del suelo. En esta categoria se localizan los suelos que actualmente presentan como usos principales y capacidad de uso, los que se presentan en la siguiente tabla.

Tierras sin conflicto de uso del suelo o uso adecuado

Uso Actual de las Tierras	Capacidad de Uso de las Tierras	Tipo de Conflicto Identificado
• Áreas donde actualmente se encuentran asentadas las comunidades étnicas: Las Playas, La Palma, Polines, Yaberaradó, Dokerazavi y Jaikerazavi • Territorio colectivo de las comunidades negras de Puerto Girón • Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza • Áreas de las Reservas Forestales Protectoras Nacional y Regional • Áreas del Parque Nacional Natural Paramillo • Sistemas Forestales Protectores • Sistemas Forestales Productores • Cultivos permanentes intensivos • Sistemas silvo pastoriles • Sistemas agrosilvicolas • Cultivos transitorios semiintensivos • Pastores extensivo • Cultivos permanantes intensivos	Suelos Clase 8h, 8ch. Estas tierras no son aptas para desarrollo de actividades o explotación agropecuaria o forestal productora, Su aptitud está dada para la reforestación y revegetalización con especies nativas, aumentar los nichos ecológicos propios de los ecosistemas que soportan, dejar prosperar la vida silvestre, proteger las fuentes de agua, la flora y la fauna y uso de paisajismo, contemplación, turismo ecológico dirigido y la investigación. Suelos Clase 7p, 7ps y 7pc1. La instauración de usos agroforestales y forestales protectores productores, con intensivas prácticas de conservación. Se recomienda eliminar cualquier actividad agrícola que amerite labranza, se recomienda plantar especies forestales o frutales perennes. No se permite la ganadería. Suelos Clase 5h1. Presentan limitaciones en la mecanización en cierta época del año, estas tierras presentan limitaciones severas para el uso que son factibles de modificar, disminuir o eliminar, con cierto grado de dificultad y con altos costos económicos. El uso de estas tierras se limita a la agricultura con cultivos tolerantes a la inundación, agricultura y ganadería estacional en época seca. Suelos Clase 4p y 4s2. Su aptitud se define para el uso de agricultura con cultivos como cacao, palma africana, arroz, cítricos. Ganadería semiintensiva y semiestabulada en partos de clima cálido, con pastos de corte como para, alemán o kudzu. Se pueden plantar especies como: caimito, árbol del pan, arrayan, caucho, melina o teca. Se recomienda no labrar los suelos demasiado secos, por su tendencia a formar terrones grandes, difíciles de disgregar; evitar preparar los suelos en estado muy húmedo, aplicar yeso para facilitar el desplazamiento del magnesio, aplicar cales para neutralizar el aluminio intercambiable, mantener los sistemas de drenaje y las coberturas vegetales en los canales. Suelos Clase 3s2. Son tierras de fácil mecanización, agricultura con cultivos de clima cálido húmedo como cacao, palma africana, cocotero o cítricos. En ganadería se recomienda para ganadería semiestabulada con pastos elefante, Janeiro o para; también son óptimas para plantaciones de caimito, árbol del pan, arrayan, caucho, melina o teca. Se recomienda aplicar fertilizantes en proporciones acordes con el balance de nutrientes de tierras, adicionar materia orgánica y realizar prácticas de labranza en condiciones de humedad adecuada.	Tierras Sin Conflicto de uso o uso adecuado

En el **14,17%** del área total de la cuenca del Río León, equivalente a **31.188,85 Ha**, se presenta **Subutilización Moderada** de las tierras, encontrandose en esta categoria los suelos con capacidad de uso de las tierras y usos actuales, que se presentan en la siguiente tabla.

Tierras que presentan subutilización moderada de acuerdo a su capacidad de uso

Uso Actual de las Tierras	Capacidad de Uso de las Tierras	Tipo de Conflicto Identificado
• Sistemas silvopastoriles • Cultivos transitorios intensivos • Sistemas agrosilvicolas	Suelos Clase 7ps. El uso principal está dado para los sistemas forestales protectores y productores en especies de clima cálido seco. No se permite la ganadería. Suelos Clase 4s2. Su aptitud se define para el uso de agricultura con cultivos como cacao, palma africana, arroz, cítricos. Ganadería semiintensiva y semiestabulada en partos de clima cálido, con pastos de corte como para, alemán o kudzu. Se pueden plantar especies como: caimito, árbol del pan, arrayan, caucho, melina o teca. Se recomienda no labrar los suelos demasiado secos, por su tendencia a formar terrones grandes, difíciles de disgregar; evitar preparar los suelos en estado muy húmedo, aplicar yeso para facilitar el desplazamiento del magnesio, aplicar cales para neutralizar el aluminio intercambiable, mantener los sistemas de drenaje y las coberturas vegetales en los canales. Suelos Clase 2s1. Tierras fácilmente mecanizables, para uso en agricultura con cultivos intensivos tecnificados de clima cálido húmedo como plátano, cacao, palma africana, arroz, cítricos. Pastos tecnificados. Aplicar enmiendas de cales, mejorar la fertilización con abonos compuestos o simples ricos en fosforo y magnesio.	Subutilización Moderada

En el **19,17%** de la cuenca, equivalente a **42.209,81 Ha**, se presenta **Subutilización Ligera** de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso, encontrandose en esta categoria los suelos con capacidad de uso de las tierras y usos actuales, que se presentan en la siguiente tabla.

Tierras que presentan subutilización ligera de acuerdo a su capacidad de uso

Uso Actual de las Tierras	Capacidad de Uso de las Tierras	Tipo de Conflicto Identificado
• Cultivos transitorios intensivos • Cultivos tranistorios semi-intensivos • Cultivos permanentes intensivos	Suelos Clase 4h. Tierras con aptitud para plantar especies como: caimito, árbol del pan, arrayan, caucho, melina. Ganadería extensiva con pastos elefante, Janeiro o para. Se recomienda aplicar cales para neutralizar el aluminio intercambiable, aplicar fertilizantes de formula completa, que incluyan elementos secundarios y micro elementos, para lo anterior se recomienda aplicar la dosis acordes con los resultados químicos, tener en cuenta los rendimientos que se quieren alcanzar, las fuentes de fertilizantes, la época o momento de aplicación y el sistema de aplicación, aplicar abonos fosforados de lenta liberación. Suelos Clase 4sh. Ganadería semiestabulada con pastos de corte como para, alemán o kudzu, raigrass, leucaena, guinea o cana forrajera. Agricultura con cacao, palma africana o arroz y a pequeña escala cultivos de banano. Se recomienda aplicar fertilizantes de	Subutilización Ligera

Uso Actual de las Tierras	Capacidad de Uso de las Tierras	Tipo de Conflicto Identificado
	acuerdo con el balance nutricional y requerimientos del tipo de cultivo, aplicar enmiendas como el yeso para desplazar el magnesio soluble o disminuir aplicaciones de abonos con magnesio, mantener o ajustar los programas de fertilización de acuerdo con la disponibilidad de los nutrientes en los suelos y los requerimientos, airear los suelos utilizando el subsolador o el hércules y mantenerlos húmedos, especialmente en el primer trimestre. Se debe manejar adecuadamente la humedad del suelo. Suelos 3s1. Suelos mecanizable, para ser usados en agricultura con cultivos como banano, plátano, palma africana, cítricos, caña de azúcar, maracuyá, ají, yuca y ajonjolí. Así mismo, para ganadería semiestabulada con pastos de corte como para, raigrass, leucaena, guinea o cana forrajera. Aplicar cales o enmiendas, fertilizar de acuerdo con los requerimientos del cultivo y la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Suelos 3s2. Son tierras de fácil mecanización, agricultura con cultivos de clima cálido húmedo como cacao, palma africana, cocotero o cítricos. En ganadería se recomienda para ganadería semiestabulada con pastos elefante, Janeiro o para; también son óptimas para plantaciones de caimito, árbol del pan, arrayan, caucho, melina o teca. Se recomienda aplicar fertilizantes en proporciones acordes con el balance de nutrientes de tierras, adicionar materia orgánica y realizar prácticas de labranza en condiciones de humedad adecuada. Suelos Clase 3sh. Son tierras mecanizables, para ser utilizados en agricultura con cultivos como banano, plátano, limón, caña de azúcar, maracuyá, ají, yuca o ajonjolí. Si se usa ganadería puede realizarse en m pastos mejorados, ara ganadería semi estabulada con pastos de corte como para, alemán o kudzu; también son óptimas para plantaciones de caimito, árbol del pan, arrayan, caucho, melina o teca. Se recomienda aplicar enmiendas con la finalidad de neutralizar los niveles de acidez, fertilizar con abonos químicos, aplicar riego complementario, realizar mantenimiento de obras de drenaje para la época con excesos de agua. Suelos Clase 2s1 y 2s2. Tierras de fácil mecanización, su uso puede darse en agricultura con cultivos intensivos tecnificados de clima cálido húmedo como plátano, cacao, palma africana, arroz, cítricos. Pastos tecnificados. Aplicar enmiendas de cales, mejorar la Fertilización con abonos compuestos o simples ricos en fosforo y magnesio. Se debe manejar adecuadamente el drenaje.	

En general, la capacidad de uso de las tierras de la cuenca del Río León, está más asociada a las actividades agroforestales, forestales y de conservación, que a las actividades agropecuarias. En la cuenca el **33.34%** de las tierras están siendo **subutilizadas**, aún falta aplicar paquetes tecnológicos adecuados, para lograr su máxima productividad y mínimo deterioro.

En el **8,80%** de la cuenca, equivalente a **19.379,78 Ha**, se presenta **Sobreutilización severa** de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso. El conflicto se genera por el uso inadecuado de las tierras que se viene presentando en las zonas donde su capacidad de uso está dado para los sistemas forestales protectores, zonas de los territorios étnicos, zonas de reserva forestal y áreas protegidas, en las cuales se están desarrollando cultivos agrosilvopastoriles y cultivos intensivos permanentes y transitorios que afectan su vocación natural. En esta categoría se encuentra la combinación de los suelos con capacidad de uso de las tierras y usos actuales, que se presentan en la siguiente tabla.

Tierras que presentan sobreutilización severa de acuerdo a su capacidad de uso

Uso Actual de las Tierras	Capacidad de Uso de las Tierras	Tipo de Conflicto Identificado
Cultivos Permanentes Intensivos	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Sobreutilización Severa
Cultivos transitorios extensivos con pastoreo extensivo		
Pastoreo intensivo		
Producción		
Cultivos Permanentes Intensivos	Sistemas forestales protectores (FPR)	
Cultivos Permanentes Semi-intensivos		
Cultivos transitorios extensivos con pastoreo extensivo		
Cultivos transitorios intensivos		
Pastoreo intensivo		
Pastoreo semi-intensivo		
Producción		

En el **0,60%** de la cuenca, equivalente a **1.319,18 Ha**, se presenta **Sobreutilización Moderada** de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso, encontrandose en esta categoria la combinación de los suelos con capacidad de uso de las tierras y usos actuales, que se presentan en la siguiente tabla.

Tierras que presentan sobreutilización moderada de acuerdo a su capacidad de uso

Uso Actual de las Tierras	Capacidad de Uso de las Tierras	Tipo de Conflicto Identificado
Pastoreo semi-intensivo	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Sobreutilización Moderada
Cultivos transitorios intensivos	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	
Pastoreo intensivo	Sistema forestal productor (FPD)	
Pastoreo semi-intensivo		
Producción		
Restauración		

Finalmente en el **13,18%** de la cuenca, equivalente a **29.012,42 Ha**, se presenta **Sobreutilización Ligera** de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso, encontrandose en esta categoria la combinación de los suelos con capacidad de uso de las tierras y usos actuales, que se presentan en la siguiente tabla.

Tierras que presentan sobreutilización ligera de acuerdo a su capacidad de uso

Uso Actual de las Tierras	Capacidad de Uso de las Tierras	Tipo de Conflicto Identificado
Cultivos transitorios extensivos con pastoreo extensivo	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	Sobreutilización Ligera
Cultivos Permanentes Intensivos	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	
Cultivos transitorios extensivos con pastoreo extensivo		
Cultivos Permanentes Intensivos	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	
Cultivos Permanentes Intensivos	Pastoreo extensivo (PEX)	
Cultivos transitorios extensivos con pastoreo extensivo		
Pastoreo intensivo		
Cultivos Permanentes Semi-intensivos	Sistema forestal productor (FPD)	
Cultivos transitorios extensivos con pastoreo extensivo		
Pastoreo intensivo	Sistemas agro silvícolas (AGS)	
Cultivos Permanentes Intensivos	Sistemas silvopastoriles (SPA)	
Producción		

A manera de resumen se tiene que en el **44,08%** de la cuenca, equivalente a **97.027,78 Ha**, no presenta conflicto de uso de las tierras o el uso que se esta haciendo de ellas es el adecuado; en el **33.34%** de la cuenca, equivalente a **73398,66 Ha**, las tierras están siendo **subutilizadas**, principalmente porque aún falta aplicar paquetes tecnológicos adecuados, para lograr su máxima productividad y mínimo deterioro; y en el **22,58%** de la cuenca, equivalente a **49711,38 Ha**, se presenta sobreutilización de las tierras, de acuerdo con su capacidad de uso.

En la siguiente tabla se presenta la matriz de análisis del conflicto generado por el uso inadecuado de la tierra acorde al análisis de capacidad de uso que define la sobreutilización o subutilización del recurso.

Matriz para el análisis del conflicto generado por el uso inadecuado de la tierra acorde al análisis de capacidad de uso (sobreutilización o subutilización)	
Identificación del problema y del conflicto	**¿En qué consiste el problema?** Sobreutilización severa de la tierra por el pastoreo intensivo en tierras con capacidad de uso para Sistemas Forestales Protectores (FPR). **¿Dónde ocurre?** Ocurre en las partes altas de las subcuencas de los ríos Grande, Apartadó y Carepa, y en las zonas de lomeríos de las subcuencas de los ríos Chigorodó, Guapá y Juradó. **¿Cómo se manifiesta el conflicto y que situación propició su aparición?** Las zonas aptas para el establecimiento de sistemas forestales protectores han perdido cada vez más áreas de coberturas naturales, buscando por parte de los pobladores ganar espacios de pastos para el establecimiento de la actividad ganadera, adicionalmente el pastoreo intensivo en zonas de pendientes superiores al 12% ha comenzado a generar problemas de erosión en el suelo, compactación y pérdida de horizontes aptos para el florecimiento de especies arbóreas.
Causas y explicación básica	**¿Por qué está ocurriendo?** El conflicto ocurre por la búsqueda de nuevas áreas de pastos para el establecimiento de la actividad ganadera, además de la introducción de especies como el Búfalo, especie no nativa que genera mayor compactación de los suelos y pérdida de la capacidad de infiltración de los mismos, disminuyendo así el nivel freático de la zona.
Aspectos cuantitativos	**¿Qué montos, volúmenes, cantidades extensiones etc., son relevantes para sustentar la dimensión y gravedad del conflicto?** El conflicto de manifiesta en el 8.8% de la cuenca del río León, abarcando un área de aproximadamente 19.379 Ha.
Historia del proceso	**¿Desde cuándo ha ocurrido? ¿Se ha incrementado?** El conflicto se ha generado desde la ocupación de las tierras por parte de los colonos, en donde al no existir titulación de las tierras en muchos de los casos, no se genera una cultura de apropiación de los territorios y se acaba con los recursos naturales sin ninguna consideración. En la medida que se han incrementado las cabezas de ganado y se han introducido especies como el búfalo se han buscado nuevas áreas de pastos, deforestando espacios naturales para conseguirlos. **¿Porque siguió? ¿Qué se ha hecho que no funciono?** No se han adelantado controles efectivos sobre la deforestación de las áreas naturales al interior de la cuenca del río León, así como tampoco se han generado campañas de concientización de los habitantes para evitar la pérdida de las coberturas en zonas de bosques de galería, bosques riparios, áreas de vegetación secundaria alta y demás espacios naturales existentes al interior de la cuenca. **¿Hacia dónde cambio?** En la medida que se terminan las coberturas naturales en las áreas de lomerío, el conflicto ha escalado hacia las partes altas de la cuenca en donde se comienzan a intervenir las áreas de la Reserva Forestal Protectora del Río León y del Parque Nacional Natural Paramillo.

Matriz para el análisis del conflicto generado por el uso inadecuado de la tierra acorde al análisis de capacidad de uso (sobreutilización o subutilización)	
Actores y sectores sociales involucrados	**¿Quiénes están involucrados y cómo?** Los generadores del conflicto son los grandes hatos ganaderos de la región al igual que los pequeños propietarios de parcelas que tienen como su medio de sustento la actividad ganadera.
Posiciones de los actores	**¿Cuáles posiciones contrapuestas generan el conflicto?** Los grandes ganaderos de la región no tienen conciencia de la problemática en virtud a que necesitan de más espacios de pasto para atender las necesidades de su creciente número de cabezas de ganado y ven en las áreas con coberturas naturales los espacios propicios para conseguirlos. La abundancia de agua en temporada de invierno y la presencia de pozos profundos para abastecer las temporadas de verano no les genera alertas sobre la disminución de los niveles freáticos ocasionados por el pastoreo intensivo y la compactación de los suelos. **¿Qué posición tiene cada actor relevante frente al conflicto?** Los grandes ganaderos defienden sus intereses particulares así como su derecho a la propiedad privada, los grupos ambientales de protección del recurso hídrico defiendes los espacios naturales como medio para proteger los nacederos y cuerpos de agua lenticos y lóticos.
Intereses	**¿La existencia del conflicto ambiental ha generado beneficios para algunos de los actores?** Genera beneficios en los ganaderos grandes y pequeños al ver abastecido su ganado del alimento necesario sin necesidad de realizar grandes desplazamientos de ganado en búsqueda de zonas de pastos. **¿A quién perjudica?** Se perjudica el suelo, la vegetación, el recurso hídrico y los habitantes de la cuenca del río León.
Impactos ambientales	**¿Qué recurso natural se ha deteriorado, o afectado por su existencia?** Se deteriora el recurso Suelo, las aguas subterráneas y la vegetación natural.
Marco Normativo y político	**¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el conflicto?** Como instrumento normativo para la protección de los espacios naturales, los suelos y el recurso hídrico se cuenta con el Decreto 1076 de 2015 *Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible,* el cual agrupa toda la legislación a nivel nacional para el cuidado y manejo del medio ambiente. **¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el conflicto?** Las normas y decretos no son adecuadamente utilizados o implementados para el cuidado de los espacios naturales y evitar la pérdida de suelo y del recurso hídrico.

Fuente: Documento de Diagnóstico del POMCA del Río León, Ecoforest 2017.

- **Conflictos asociados a los usos del suelo actuales en zonas de interés hidrogeológico del Golfo de Urabá**

Teniendo en cuenta el detalle del análisis de conflictos asociados al agua subterránea realizado en el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, CORPOURABA & Universidad de Antioquia 2016, y el nivel de actualización de la información (2016), a continuación se presenta el conflicto que existe entre el uso actual del suelo y las zonas de interés hidrogeológico.

"…*Las coberturas vegetales que potencialmente pueden afectar la calidad del agua almacenada en el sistema acuífero, y que por ello generan un conflicto uso del suelo - agua subterránea, son las asociadas a la actividad agrícola: los cultivos permanentes, los cultivos transitorios y los mosaicos agrícolas. De estos usos del suelo el de mayor extensión son los cultivos permanentes y se da tanto en zonas de recarga directa como indirecta. Esta categoría de uso del suelo es la que presenta mayor porcentaje en la zona de recarga directa. Este tipo de usos del suelo, genera conflictos en términos hidrogeológicos por su potencial afectación a la calidad del agua subterránea debido a la utilización de plaguicidas, fertilizantes y/o producción de materia orgánica, los cuales se infiltran en el subsuelo, llegan al acuífero y entran en contacto con el agua subterránea modificando sus condiciones de calidad natural*..." Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, CORPOURABA & Universidad de Antioquia 2016.

"…*Las coberturas vegetales, pastos, mosaico de pastos, zonas industriales comerciales e infraestructura y las zonas urbanizadas tienen una doble connotación, ya que presentan conflictos no sólo por afectación a la calidad sino también a la cantidad del agua subterránea*…" Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, CORPOURABA & Universidad de Antioquia 2016.

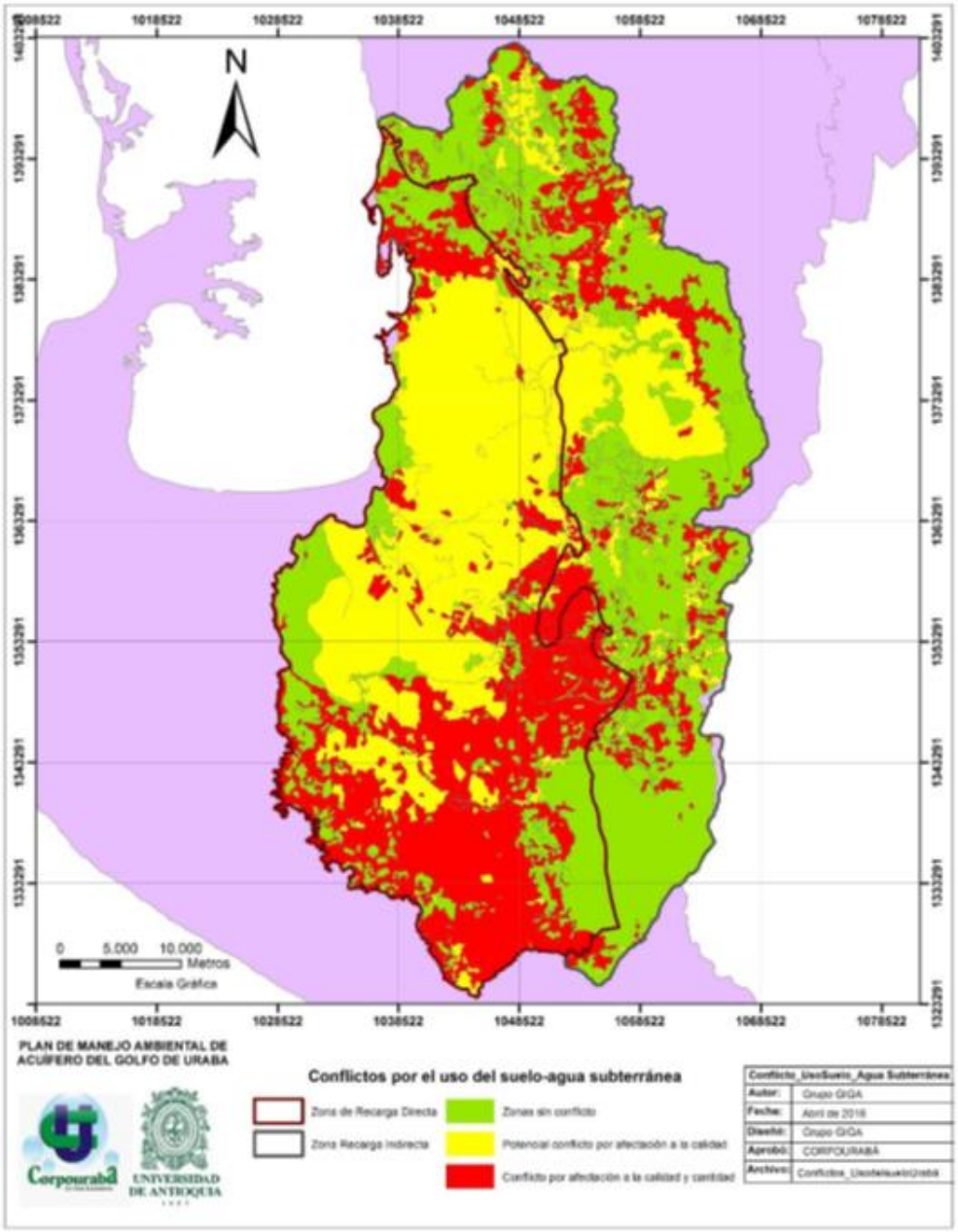
Las categorías de usos del suelo asociados a zonas industriales, comerciales, infraestructura y las zonas urbanizadas presentan un bajo porcentaje de ocupación de las zonas de recarga directa. "…*Considerando esto, la afectación a la cantidad se da por la impermeabilización y compactación de los suelos, los cuales impiden la infiltración del agua en el subsuelo y por lo tanto su llegada al acuífero. Por otro lado, la calidad se ve afectada, por el exceso de nutrientes provenientes del estiércol relacionado con actividad pecuaria, igualmente por los vertimientos que pueden presentarse en los zonas urbanizadas, industriales, comerciales y de infraestructura, sumando a esto las fugas que se pueden generar en el sistema del alcantarillado, debido a la falta de mantenimiento y renovabilidad de las redes*..." Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, CORPOURABA & Universidad de Antioquia 2016.

"…*Es importante notar que para los conflictos por uso del suelo actual que se presentan en áreas de interés hidrogeológico asociados al Sistema Acuífero del eje bananero, predominan en la zona de recarga directa las afectaciones a la calidad. Sin embargo, en la zona de recarga indirecta predomina la afectación no sólo en términos de calidad sino también de cantidad. Aquellos usos del suelo cuya naturaleza se asocia a la protección, conservación y recuperación de ecosistemas no tienen una incompatibilidad en el uso del territorio por lo tanto estas áreas se consideran como zonas sin conflicto*…" Plan de Manejo

Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, CORPOURABA & Universidad de Antioquia 2016.

En la siguiente figura se presentan los conflictos por el uso del suelo-agua subterránea, tomado del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá, CORPOURABA & Universidad de Antioquia 2016.

Figura 19. Conflictos por el uso del suelo-agua subterráneo



Fuente: Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá (CORPOURABA & Universidad de Antioquia, 2016).

Los cuerpos lenticos y loticos que se encuentran en las zonas de recarga, por tratarse de zonas permeables, tienen una directa relación con el acuífero, por lo tanto los cuerpos de agua lenticos y loticos que ese encuentran en las zonas de recarga deben ser objeto de manejo especial. En estas zonas se deben realizar estudios hidrogeológicos especiales para definir la relación río-acuífero y humedales-acuífero.

1.5.1 Conflictos por uso del recurso hídrico

La definición del conflicto por el uso del recurso hídrico se basa en los resultados de la disponibilidad y la calidad del recurso. Para la determinación del conflicto se realizó el cruce de los mapas de índice de uso del agua (IUA) con el mapa de índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL). Dado que el índice de uso del agua (IUA) se calcula con valores reales y el IACAL contempla en su mayoría información presuntiva, se le asigna mayor peso al IUA para la determinación de las áreas en conflicto. La calificación del Conflicto se basa en la relación que se presenta en la Tabla a continuación, la cual corresponde a la establecida en la Guía POMCAS 2014.

Tabla 9. Calificación del conflicto del recurso hídrico

IUA	IACAL	Categoría de Conflicto
Muy Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Moderada	CONFLICTO ALTO
Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Alto	Moderada	CONFLICTO ALTO
Moderado	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Moderado	Alta	CONFLICTO ALTO
Moderado	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Bajo	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Muy Alto	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Alto	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Moderado	Moderada	CONFLICTO MEDIO
Moderado	Bajo	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Alta	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Media Alta	CONFLICTO MEDIO
Muy Bajo	Muy Alta	CONFLICTO MEDIO
Muy Bajo	Alta	CONFLICTO MEDIO
Bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Bajo	Bajo	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Media Alta	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Muy Bajo	Bajo	SIN CONFLICTO

Fuente: Guía POMCAS, 2014

A continuación se presentan los valores de IUA (El cálculo de este índice se presenta en el numeral 1.7.4 del documento de Diagnóstico del Componente Físico) y IACAL, resultantes para las subcuencas del Río León.

Tabla 10. Resultados de IUA y IACAL para la Cuenca del Río León

Código	Nivel subsiguiente	Carga DBO (Ton/año)	Carga SST (Ton/año)	Q AÑO SECO m3/s	Q AÑO MEDIO m3/s	IUA		Calificación de presión IACAL AÑO SECO	Calificación de presión IACAL AÑO MEDIO
120100	León	65.2	65.2	23	136	0.95	Muy bajo	Moderada	Baja
120101	Grande	92.7	129.6	0.32	5.1	3.76	Bajo	Muy Alta	Media-alta
120102	Apartadó	692.0	707.9	0.87	7.64	7.93	Bajo	Muy Alta	Alta
120103	Vijagual	131.8	157.9	1.24	4.92	0.59	Muy Bajo	Muy Alta	Media-alta
120104	Carepa	267.2	291.6	0.73	10.97	0.23	Muy bajo	Muy Alta	Alta
120105	Chigorodó	235.5	276.4	5.34	24.83	1.87	Bajo	Alta	Media-alta
120106	Caño Malagón	67.7	71.4	0,88	4,12	0.50	Muy Bajo	Alta	Media-alta
120106	Guapá	8.3	8.3	1.24	14.66	4.14	Bajo	Moderada	Baja
120107	Juradó	8.3	8.3	0.55	4.18	0.58	Muy Bajo	Media-alta	Baja
120108	La Fortuna	4.6	4.6	0.83	6.2	0.39	Muy Bajo	Moderada	Baja
120109	Porroso	4.6	4.6	1.16	9.41	0.26	Muy Bajo	Baja	Baja
120110	Villarteaga	4.6	4.6	3.86	18.72	0.65	Muy Bajo	Baja	Baja
	Total	**1582,4**	**1730,3**						

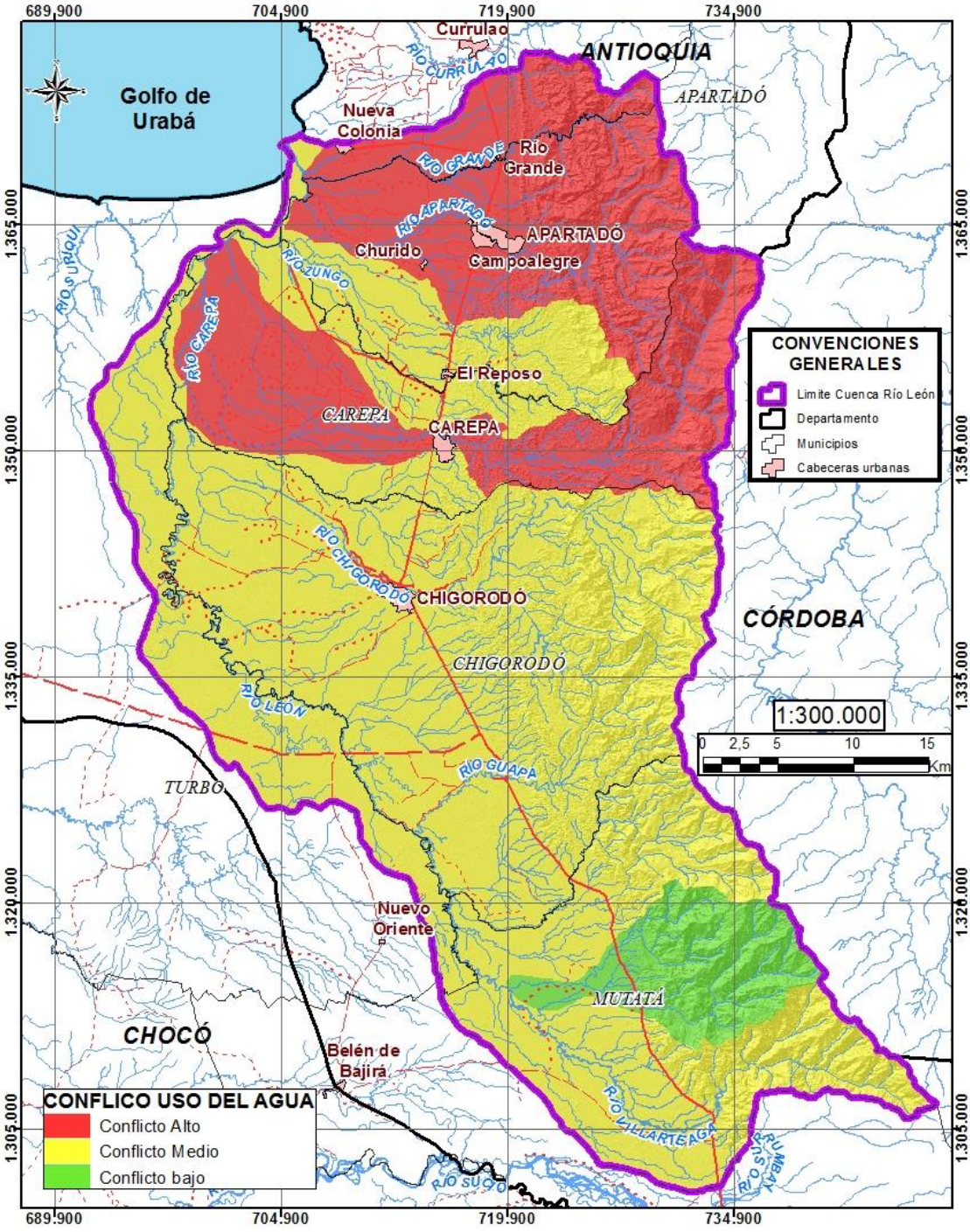
Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

De acuerdo con lo anterior se obtuvieron los resultados de Conflicto por uso del recurso hídrico que se presentan en la Tabla y Figura a continuación, según los cuales en el 66,9% del área de la Cuenca del Río León se presenta conflicto medio, siendo el más representativo.

Tabla 11. Conflicto del recurso hídrico para la Cuenca del Río León

Conflicto	Área (ha)	Área %
Conflicto Alto	61.193,27	27,8
Conflicto Medio	147.173,25	66,9
Conflicto Bajo	11.771,30	5,3
TOTAL	**220.137,82**	**100,0**

Figura 20. Conflictos por uso del recurso hídrico para la Cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Matriz para el análisis del conflicto generado por el uso inadecuado del recurso hídrico	
Identificación del problema y del conflicto	**¿En qué consiste el problema?** La definición del conflicto por el uso del recurso hídrico se basa en los resultados de la disponibilidad y la calidad del recurso, el conflicto se genera cuando la demanda del recurso por parte de los usuarios de la cuenca supera la oferta, presentándose un déficit en la prestación del servicio, también se genera conflicto cuando se presentan condiciones que deterioran la calidad de las aguas ocasionada por las actividades antrópicas desarrolladas en la cuenca. **¿Dónde ocurre?** El conflicto se presenta en las subcuencas de los ríos Grande, Apartadó y Carepa, cuencas donde el IACAL es alto a muy alto en año seco y alto en año medio, generado por la alta densidad poblacional y el aporte de cargas contaminantes que reciben estas corrientes. **¿Cómo se manifiesta el conflicto y qué situación propició su aparición?** El conflicto se manifiesta cuando las necesidades del recurso hídrico para su uso en los cultivos de plátano y palma superan la oferta de las corrientes hídricas superficiales y/o subterráneas, especialmente en temporada de verano. De la misma manera se manifiesta el conflicto con el deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas por el uso de fertilizantes e insumos químicos en los cultivos. La alta demanda del recurso también se manifiesta por el aumento significativo en la población de los cascos urbanos de Apartadó y Carepa principalmente, en donde arriban muchos de los desplazados por la violencia incrementando los cinturones de miseria de estos municipios y generando aguas residuales domésticas que van a parar a las corrientes sin ningún tipo de tratamiento.
Causas y explicación básica	**¿Por qué está ocurriendo?** El conflicto por el uso recurso hídrico es causado por la presión de las actividades socioeconómicas y productivas desarrolladas en la cuenca del río León, especialmente por los cultivos de plátano y palma y por el aumento de la población en los principales cascos urbanos al interior de la cuenca, las cuales demandan el recurso en grandes cantidades y generan la contaminación de las fuentes hídricas por el uso de agroquímicos y el vertimiento de aguas residuales sin previo tratamiento.
Aspectos cuantitativos	**¿Qué montos, volúmenes, cantidades extensiones etc., son relevantes para sustentar la dimensión y gravedad del conflicto?** El conflicto alto por el uso del recurso hídrico se presenta en el 27,8% de la cuenca del río León, correspondiente a 61.193,27 Ha. **¿a qué velocidad evolucionan esas cantidades o magnitudes?** En la medida que aumentan las áreas de cultivos de plátano y palma, se requerirán mayores volúmenes del recurso hídrico y de la misma forma, mayores serán los volúmenes de contaminantes aportados por estas actividades a las aguas superficiales y subterráneas. De la misma manera en la medida que aumente de manera indiscriminada la población en los cascos urbanos mayor será la demanda del recurso y mayores los volúmenes de aguas residuales que recibirán las corrientes.

Matriz para el análisis del conflicto generado por el uso inadecuado del recurso hídrico	
Historia del proceso	**Desde cuándo ha ocurrido? ¿Se ha incrementado?** La presión sobre el recurso hídrico en cuanto a cantidad y calidad se presenta desde la aparición de las grandes extensiones de cultivos en la zona y se ha venido incrementando en la medida que han aumentado las hectáreas sembradas. **¿Porque siguió? ¿Qué se ha hecho que no funciono?** El conflicto ha proseguido por la necesidad de los cultivos por el uso del recurso hídrico para su desarrollo y la imposibilidad de sustituir el agua o el uso de los agroquímicos utilizados. **¿Hacia dónde cambio?** El conflicto ha evolucionado hacia las nuevas áreas donde se presentan los cultivos de plátano y palma, así como en las cabeceras de los principales municipios donde se han asentado las poblaciones desplazadas.
Actores y sectores sociales involucrados	**¿Quiénes están involucrados y cómo?** Como generadores del conflicto están involucrados los grandes grupos económicos que tienen sus actividades de cultivos de palma, plátano y banano al interior de la cuenca. De la misma manera se presentan como actores involucrados, la población desplazada por la violencia que se instala en las cabeceras municipales de los municipios de Apartadó, Carepa y Chigorodó principalmente, quienes aparte de demandar mayores volúmenes de agua para consumo, generan mayores vertimientos de aguas residuales que van a parar a las corrientes superficiales y subterráneas.
Posiciones de los actores	**¿Cuáles posiciones contrapuestas generan el conflicto?** El conflicto se genera por la gran presión ejercida por los cultivos sobre el recurso hídrico, especialmente en temporada de verano donde la demanda supera la oferta de las corrientes, se presenta una creciente demanda del recurso y a la vez una disminución de la infiltración de las aguas lluvias por el desarrollo de las actividades ganaderas que generan compactación de los suelos. **¿Qué posición tiene cada actor relevante frente al conflicto?** Los cultivos requieren del agua para su adecuado desarrollo y de esta manera recuperar las inversiones de los grupos económicos, en la medida que aumenten las áreas de cultivo la presión sobre el recurso hídrico seguirá aumentando. Las poblaciones al aumentar su número de habitantes requerirá cada vez de mayores caudales y volúmenes para su abastecimiento y las plantas de tratamiento con que cuentan algunos de los municipios no poseen la capacidad necesaria para un adecuado tratamiento de las aguas residuales. Se requiere de una regulación del recurso hídrico que permita a todos los usuarios de la cuenca abastecer sus necesidades sin que se intervengan los caudales ecológicos. **¿Se articulan algunas de estas posiciones entre sí?** Todos los actores involucrados requieren de altos volúmenes de agua disponible para sus actividades y en calidades que faciliten sus operaciones o su consumo, es por esto necesario que se conjuguen los esfuerzos para garantizar la permanencia del agua y mejorar los procesos productivos y de tratamiento para evitar la contaminación de las corrientes superficiales y subterráneas.

Matriz para el análisis del conflicto generado por el uso inadecuado del recurso hídrico	
Intereses	**¿La existencia del conflicto ambiental ha generado beneficios para algunos de los actores?** La demanda del recurso hídrico para las actividades agropecuarias genera para la región beneficios económicos y oportunidades de empleo que favorecen y mejoran la calidad de vida de sus habitantes, se deberá buscar que estas actividades se desarrollen de manera sostenible para garantizar la permanencia del recurso en el tiempo y de esta manera también garantizar la continuidad de los beneficios que estas actividades traen para la región del Urabá. **¿A quién perjudica?** Se perjudica el recurso hídrico por su pérdida de caudal y calidad de sus aguas. De igual manera se pueden perjudicar los habitantes que se localizan aguas abajo de las captaciones existentes para abastecer a los cultivos, quienes pueden ver disminuida su posibilidad de captación.
Impactos ambientales	**¿Qué recurso natural se ha deteriorado, o afectado por su existencia?** El principal recurso afectado es el recurso hídrico tanto superficial como subterráneo, afectado tanto por su cantidad como por la calidad de sus aguas. El aumento de las áreas de cultivo igualmente afecta la vegetación natural existente en la zona en vista que el aumento de la frontera agrícola significa deforestación de las áreas anteriormente cubiertas con bosques y espacios naturales.
Marco Normativo y político	**¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el conflicto?** El Decreto 1076 de 2015 *Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible,* establece una serie de requerimientos para las solicitudes de permisos de captación y vertimiento, los cuales deben ser acogidos por parte de los usuarios y controlados por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales y entes de control. **¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el conflicto?** CORPOURABA ejerce control y vigilancia sobre los permisos de captación y vertimiento que ha otorgado a los diferentes usuarios de la cuenca, que han solicitado de manera formal dichos permisos, no obstante existen muchas captaciones ilegales y vertimientos difusos que no poseen ningún tipo de control. Considerando el aumento en las áreas de cultivo, así como el aumento de las áreas de ganadería, es necesario verificar los caudales de captación otorgados en los permisos y establecer si se están cumpliendo con los caudales y permisos otorgados.

Fuente: Documento de Diagnóstico del POMCA del Río León, Ecoforest 2017.

1.5.2 Conflictos por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

La metodología establecida por el MADS determina que el conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos se define por medio de los indicadores de vegetación remanente (IVR), la fragmentación (IF), la tasa de cambio de cobertura natural (TCCN) y el índice de ambiente crítico (IAC).

Para su evaluación se emplea una matriz que califica el conflicto según el valor de cada uno de los indicadores mencionados con anterioridad, la calificación se realiza de acuerdo lo establecido en la Guía POMCAS 2014, como se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

Calificación del indicador de vegetación remanente	Calificación de la tasa de cambio de la cobertura	Calificación de índice de fragmentación	Índice de ambiente critico	Definición del grado de conflicto
Muy transformado	Alta	Fuerte	Critico	Alto
Completamente transformado	Muy alta	Extremo	Muy critico	Muy alto

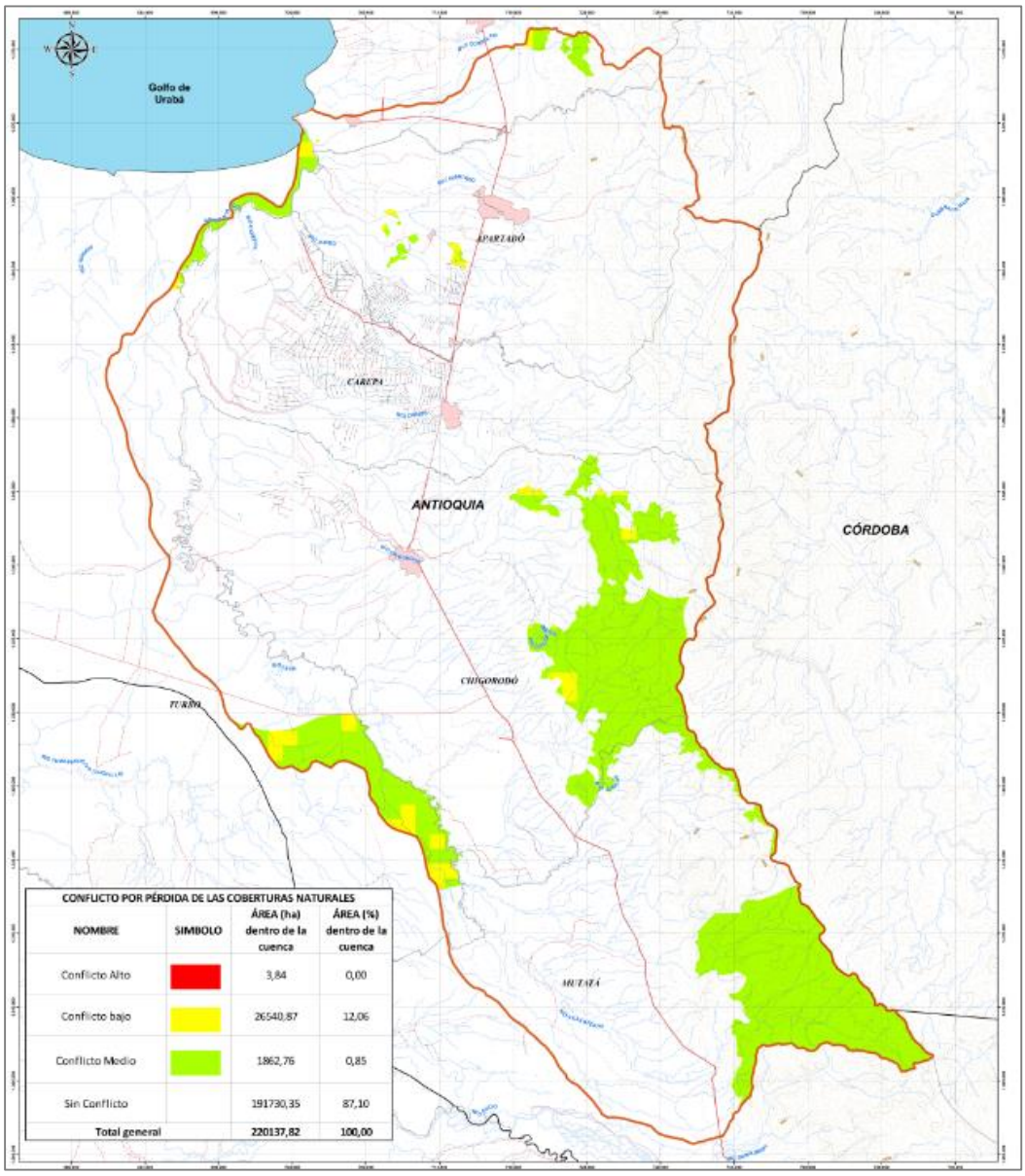
Fuente: MADS, 2014. Anexo A, Guía POMCA.

Para el caso específico de la Cuenca del Río León, se encontraron los siguientes resultados y se obtuvo el conflicto que se presenta en la siguiente Tabla y que se espacializa en la Figura 21.

Tabla 13. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

Calificación del indicador de vegetación remanente	Calificación de la tasa de cambio de la cobertura	Calificación de índice de fragmentación	Índice de ambiente critico	Definición del grado de conflicto
Muy transformado Subcuencas: Quebrada Vijagual Río Carepa Río León Río Guapá	Baja en toda la cuenca por lo cual no se considera en el Conflicto	Mayor Valor del Índice de Fragmentación en áreas y ecosistemas estratégicos: Media	Crítico Subcuenca Carepa	Se identificó Conflicto Alto, Medio y Bajo

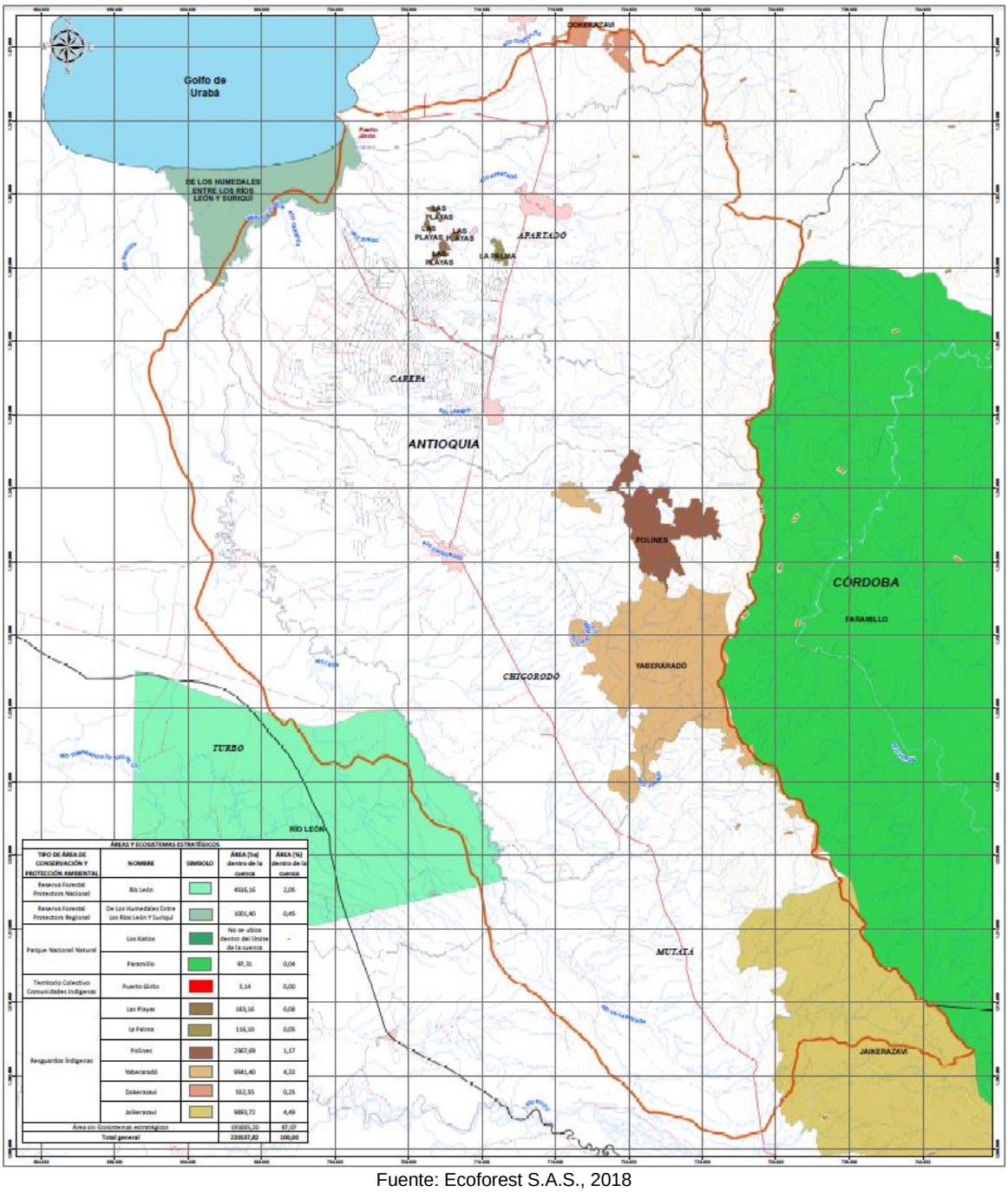
Figura 21. Conflictos por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos para la Cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Las áreas y ecosistemas estratégicos con los cuales se interceptó la información para la obtención del conflicto se presentan en la Figura 22 y corresponden a: Reserva Forestal Protectora Nacional Río León, Reserva Forestal Protectora Regional de los Humedales entre los Ríos León y Suriquí, Parque Nacional Natural Paramillo, Territorio Colectivo Comunidades Indígenas Puerto Girón, Resguardos Indígenas: Las Playas, La Palma, Polines, Yaberaradó, Dokerazavi, y Jaikerazavi.

Figura 22. Conflictos por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos para la Cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Para la Cuenca del Río León, predominan las áreas con Conflicto Bajo por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos (12,06% el área de la Cuenca), apenas 1862,76 ha que corresponden al 0,85% del área total de la Cuenca presenta Conflicto Medio sectores que se localizan en la Reserva Forestal Protectora Nacional Río León y en los Resguardos

Indígenas Yaberaradó y Polines, y en menor medida en la Reserva Forestal Protectora Regional de los Humedales entre los Ríos León y Suriquí.

1.5.3 Análisis de territorios funcionales

En el marco de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, el Anexo A, muestra el análisis de los territorios funcionales como la relación existente entre los componentes de oferta y demanda, explican cómo las dinámicas de los diferentes subsistemas que componen la cuenca serían en el futuro si se mantienen las tendencias actuales. Esto permite visualizar los cambios que sería necesario implementar, de manera que las interacciones de estos en el tiempo respondan a una funcionalidad que no va en contravía del desarrollo sostenible de la cuenca.

Por ello y de acuerdo a la recomendación de la Guía Técnica para POMCAS 2014, se identifican a continuación los territorios funcionales de aquellas áreas identificadas dentro de las fases anteriores como de importancia ecosistémica, social, de desarrollo económico, críticas con respecto al manejo del agua, entre otras, para la cuenca del río León.

- **Áreas de interés para la conservación y preservación de los recursos naturales renovables**

Unas de las áreas que constituyen una relación regional de la cuenca del Río León con sus territorios adyacentes, corresponde a las áreas de interés para la conservación y preservación de los recursos naturales, toda vez que corresponden a áreas protegidas que en algunos casos traspasan los límites de la cuenca y que deberán ser conservadas para el cuidado del recurso hídrico superficial y subterráneo, al igual que para la conservación de los ecosistemas, hábitats y biodiversidad presentes en dichas áreas.

Las áreas de interés para la conservación y preservación de los recursos naturales han sido delimitadas por su riqueza biológica, cultural o histórica, la ubicación de estas áreas puede ser terrestre o acuática, e indican que la flora y fauna que se encuentran allí son representativas de un ecosistema estratégico.

Las zonas con esta denominación están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, pues se les considera esenciales para proteger la biodiversidad natural y cultural, así como los bienes y servicios ambientales que brindan para la sociedad.

Para el departamento de Antioquia se estima que cuenta con 567.130 ha de las cuales 65.627 ha hacen parte de la cuenca del Río León siendo el 11.5% del total de las zonas de protección donde se identifican cuatro áreas protegidas, tres de carácter nacional y una de carácter regional.

Tabla 14. Áreas de Interés para la conservación y preservación de los recursos Naturales

Área de Protección	Categoría	Ubicación	AREA (Ha)

Nacional	Reserva Forestal Protectora Nacional	Turbo	34.244
	Parques Naturales Nacional Paramillo	Mutatá	25.200
Regional	Parque Regional Natural (Denominado Humedales entre los ríos León y Suriquí)	Turbo	6.183
Áreas Protegidas de la Cuenca del Río León			**65.627**

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

La Serranía de Abibe es una de estas zonas de interés para la conservación y preservación, la cual se encuentra articulada con los humedales asociados al Río León y al Río Atrato quienes tienen como función principal garantizar la prestación de bienes y servicios al humedal del Río León - Suriquí a través del adecuado aprovechamiento de sus características bióticas.

Estos humedales se encuentran ubicados entre los ríos León y Suriquí como se nombró anteriormente, con una extensión de 6.286,73 Ha, y se ven influenciados por las ciénagas de Tumaradó, las cuales actualmente presentan grandes problemas de desecación por la apertura de caños y desvío de cauces, esto afecta directamente el desplazamiento de las especies acuáticas, y son considerados ecosistemas estratégicos ya que son intermedios entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semihúmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y fauna muy singular.

Estas áreas protegidas de carácter nacional y regional, promueven la conectividad de ecosistemas de importancia mundial como los humedales, manglares y cativales que aún conservan su funcionalidad ecológica redundando en beneficios para las comunidades asentadas en el paisaje (campesinos, afrodescendientes e indígenas de etnias con situación de riesgo de desaparición), como la pesca, la navegabilidad, la inter-relación de aguas subterráneas - superficiales y humedales y la extracción de madera, además de las implicaciones relacionadas con la gestión del riesgo por las inundaciones periódicas propias de un humedal (CORPOURABA, 2016). Dentro de las actividades y servicios que se prestan dentro de la cuenca existen cierto núcleos que centralizan y permiten en ciertos casos asegurar equilibrio entre la oferta y la demanda de necesidades propias a la comunidad satélite, propia y circundante a la cuenca. En este caso el municipio de Apartadó se presenta como el centro económico, social y cultural de región del Urabá, un eje para para la proyección y abastecimiento de la cuenca del río León e incluso de la población de la cuenca del río León. La gobernación del departamento de Antioquia en su estudio S.U.R.A.(2010) menciona el ranking de centralidad con respecto a la atracción de actividades económicas ubicando al municipio de Apartadó en tercer lugar después de la ciudad de Medellín y el municipio de Rionegro. En este mismo definen a la región del Urabá centralizada en Apartadó pero con dificultades de conectividad hacia el resto del departamento antioqueño.

En general la cuenca tiene sus dinámicas asociadas a la producción de banano, están asentado y proyectan su expansión en torno a la vía que comunica a Medellín con el puerto de Turbo. Como eje de crecimiento se encuentran las plantaciones de banano ubicados al norte de la cuenca, la cabecera municipal de Apartadó y la vía en mención. Adicional, algunos caños que conectan al río León proveen servicios de transporte fluvial principalmente a la industria bananera.

Áreas críticas para el manejo del recurso hídrico

La gobernabilidad sobre el recurso hídrico es un aspecto de importancia para ejecución de la política pública, en la medida en que hace posible relaciones armónicas, efectivas, eficientes y eficaces entre las autoridades ambientales, los entes territoriales y los usuarios, determinando espacios y fusiones interdependientes.

Las principales causas que afectan la cantidad y calidad del agua para el suministro a la población son la alta demanda en zonas donde la oferta es limitada, así como el deterioro de la calidad por sedimentos y contaminación, la deforestación y la destrucción de la masa boscosa y de la cobertura vegetal para producción agrícola y pecuaria, actividades económicas incompatibles en ecosistemas estratégicos y en áreas protegidas.

La pérdida de la cobertura vegetal natural dentro de los municipios de la cuenca, afecta las condiciones ambientales urbanas y reduce la eficiencia de los procesos ecológicos como la regulación de inundaciones, la protección de las riberas del río a la erosión, la conectividad ecológica, el confort térmico, entre otros. Se hace necesario recuperar las áreas verdes residuales y conformar nuevos espacios naturales que permitan mejorar las condiciones ambientales.

- **Áreas de interés por la prestación de servicios institucionales y confluencia de población que generan presiones sobre los recursos naturales renovables en zonas críticas para el mantenimiento de la funcionalidad de la cuenca**

El crecimiento poblacional en los municipios de la cuenca del Río León han generado la expansión en la zona urbana y en los diferentes corregimientos, generando como consecuencia procesos de urbanización informal e ilegal que muchas veces afecta referentes ambientales como cauces de quebradas, llanuras de inundación, recarga de acuíferos, al tiempo en que se aumenta la demanda de servicios ambientales.

Como se observa en la caracterización socioeconómica de la cuenca las mayores incidencias de accesibilidad al campo educativo están en la zona urbana, específicamente en el nivel básica primaria, aunque el mayor potencial en relación a infraestructura, está en la zona rural, en municipios como: Mutatá con un 90%, seguido del municipio de Chigorodó con un 73%, Turbo con un 57%, Apartadó con el 50% y finalmente Carepa con un 39%. De igual manera también se evidencia que sólo el 38% de las Instituciones educativas ofrece a plenitud la educación formal desde el grado 0 al grado 11 y que el 77% de los establecimientos pertenecen al sector oficial, lo que quiere decir que la mayoría de la población es atendida con recursos públicos.

Recientemente, algunos proyectos relevantes de intervención realizados por la administración pública del municipio de Turbo, en su mayoría de carácter educativo, están siendo ubicados en las afueras de los centros urbanos. Esta situación hace que estos lugares se conviertan en focos atractivos para la nueva ocupación, incentivando la sub urbanización.

Ya que la localización de estos equipamientos no responde siempre a una planificación

cuidadosa del territorio; tal es el caso del eje comprendido entre Chigorodó y Apartadó, donde se construyen actualmente importantes equipamientos educativos y comerciales, dinámica de crecimiento expansivo, considerada insostenible por sus efectos económicos y ambientales.

Las instituciones educativas y centros de investigación más relevantes de la cuenca son la Fundación Universitaria de Estudios Superiores de Urabá – FESU, la Fundación Universitaria Luis Amigó, el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, la Universidad Cooperativa de Colombia, la Universidad de Antioquia - Seccional Urabá, la Universidad de Pamplona, la Universidad Minuto de Dios, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD , la Agencia de Desarrollo Local – ADEL y la Agencia de Desarrollo Local Urabá Darién Caribe. (cse186).

En la cuenca del Río León, la oferta de servicios de salud red hospitalaria es de primer, segundo y tercer nivel de atención. En las cinco unidades territoriales que comprenden la cuenca, existen cinco (5) hospitales que prestan atención de primer nivel, ofreciendo atención básica y en algunos atención especializada; en Turbo Hospital Francisco Valderrama, en Apartadó Hospital Antonio Roldan Betancur, el cual funciona bajo un convenio de recurso mixto con la Universidad de Antioquia, en Carepa la ESE - Hospital Francisco Luis Jiménez Martínez, en Chigorodó, ESE - Hospital María Auxiliadora y en el municipio de Mutatá la ESE Hospital La Anunciación, se cuenta con médicos generales para la atención de consultas y no se realizan procedimientos quirúrgicos; prestan servicio de odontología general.

La salud de los pobladores en los municipios de la cuenca del río León ha presentado altos índices de mortalidad y morbilidad debido a múltiples variables, como las grandes distancias que las personas deben recorrer para recibir atención médica, problemas con la calidad de los servicios de salud, las deficientes relaciones interpersonales percibidas por las comunidades, el desconocimiento de la población sobre sus derechos, y la exclusión social de las más pobres por el Sistema General de Seguridad Social en Salud, la falta de vías, la corrupción, entre otros. Aunque año tras año se superan obstáculos y generan nuevas estrategias que redundan en mejores condiciones de atención, se requiere a nivel general mayor inversión y control Estatal.

Sobre la actividad comercial de la cuenca del Río León es preciso resaltar la existencia 5.913 empresas en toda la subregión del Urabá, donde el 46% de los establecimientos se encuentran en Apartadó, el 21% en Turbo y cierra Chigorodó con el 13% (PNUD, 2013).

En términos de alojamiento y hospedaje se identifica la existencia de 89 hoteles dentro de los municipios que componen la cuenca del Río León, donde el municipio de Turbo tiene la mayor proporción con el 37%, seguido de Chigorodó con 27%. Dentro de la subregión de Urabá se encuentran un total de 148 sitios de alojamiento, entre hoteles, finca hoteles, hosterías, hostales y demás hospedajes, donde se ofrecen alrededor de 1.965 habitaciones para los turistas que visitan la región (Cámara de Comercio de Medellín, 2014), en donde 64,19% de los lugares de alojamiento turístico de la subregión del Urabá antioqueño se encuentran dentro de los municipios de Apartadó, Carepa, Chigorodó, Mutatá y Turbo.

- **Áreas para el desarrollo de actividades socioeconómicas que demandan un uso y manejo sostenible de los recursos naturales que les sirven de soporte para la producción**

El análisis de la actividad comercial de la cuenca del Río León parte de la identificación de la base empresarial, teniendo presente que 5.913 empresas en toda la subregión del Urabá, donde el 46% de los establecimientos se encuentran en Apartadó, el 21% en Turbo y cierra Chigorodó con el 13% (PNUD, 2013).

Dentro del estudio de la Cámara de Comercio de Urabá, se encuentra que el 97,4% de las empresas se encuentran clasificadas como microempresas, es decir que tiene un total de activos de registro mercantil inferior a 500 SMLMV y no superan los diez empleados. En el municipio de Turbo estas microempresas se encuentran representadas en un 57,9% por actividades al por mayor y por menor, seguido de las actividades de hoteles y restaurantes con el 12,8%.

Otras de las actividades económicas de la cuenca es la agroindustria bananera la cual ha congregado un gran desarrollo urbano dentro de la cuenca del Río León, de forma tal que el área sobre la cual se ha asentado esta actividad productiva se ha convertido también en el eje que concentra los mayores centros poblados. Esta agroindustria genera muchos empleos directos e indirectos, convirtiéndose en el principal agente económico de la región. Apartadó, Chigorodó, Turbo y Carepa conforman un sistema urbano central destacado en este escenario.

A pesar que se han generado la transformación progresiva de los ecosistemas originales para dedicarlos a actividades agrícolas y ganaderas aún se preserva una buena porción de bosques nativos como es el caso de la Serranía de Abibe, cuyos servicios ecosistémicos están asociados a la productividad de los suelos, el aprovisionamiento de recursos como la madera, los materiales para construcción y los alimentos, la conservación de la biodiversidad, la captación de agua y la generación de oxígeno.

Dentro de la cuenca existen diferentes áreas productivas las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente forma: al occidente de la vía principal se hallan la mayor parte de plantaciones bananeras, caracterizadas por ser monocultivos de producción intensiva pertenecientes a grandes industrias de talla internacional. Al oriente de la vía, en el piedemonte de la Serranía de Abibe, se encuentran principalmente áreas dedicadas a la ganadería extensiva, actividad que se ha extendido progresivamente hacia las laderas de la serranía y que reduce la capacidad de recarga del acuífero. Al norte de la zona bananera, donde la serranía se acerca al mar, la ganadería se mezcla con las actividades agrícolas de subsistencia campesina y la producción masiva de plátano por parte de pequeños agricultores, causando la pérdida de ecosistemas únicos como el bosque seco.

La pérdida de coberturas vegetales naturales por actividades productivas no sostenibles como el establecimiento de monocultivos (especialmente banano y plátano), la ganadería extensiva, la minería y la explotación maderera en las cabeceras y retiros de las cuencas, genera una fuerte alteración de los procesos ecológicos que son aquellos que garantizan la oferta de servicios ecosistémicos, de los cuales depende el bienestar de las comunidades

humanas y la eficiencia de la mayoría de las prácticas productivas que se realizan en la región.

Otras de las actividades económicas que se evidencian dentro de la cuenca es la actividad pesquera, actividad que tiene como centro de comercialización al municipio de Turbo, se caracteriza por ser desarrollada de forma artesanal y para la subsistencia, siendo el bocachico, la cachama, la carpa, la tilapia negra y la mojarra las principales especies de producción. (Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, 2011). Esta actividad tiene alrededor de 5.000 personas que tienen como sustento la pesca, gracias a estar en el Golfo de Urabá siendo el motor de desarrollo a nivel regional.

- **Áreas que prestan servicios culturales con influencia para la cuenca**

Sin lugar a dudas, la cuenca del Río León es considerado como un territorio multicultural, pues desde la colonización, a lo que hoy en día se refleja en la sociedad, es una gran afectación en los procesos de adquisición de la cultural por el impacto de las inmigraciones y la llegada de nuevos pobladores. Las creencias y costumbres adquiridas de generación en generación se han debilitado, sobre todo en lo que respecta a la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente, excepto para los indígenas Cunas, Emberas Katíos, Emberas Chamíes y Zenues y los Chocoanos y Afrodescendientes provenientes de Quibdó y del Atrato quienes aún mantienen resistencia al cambio cultural desde las dimensiones mentales con el sentir y el pensar y conductuales con actuaciones dirigidas a la protección y conservación de la cuenca.

Las comunidades afrocolombianas al contrario de lo que se presume, no son culturalmente homogéneas y en cambio poseen una gran diversidad cultural incluso a nivel regional. Sin embargo, como comunidades presentan ciertas características comunes como: tener carácter agrario, estar ubicadas generalmente en las partes bajas de los ríos y en las costas de zonas cálidas y/o selváticas. También el hecho de haber desarrollado prácticas culturales particulares que las distinguen como un grupo étnico diferenciado, con sus rasgos propios de identidad, etnohistoria, organización social, estructura de parentesco, modos y prácticas tradicionales de producción, de ejercicio de una territorialidad y apropiación de instituciones políticas. Además tienen una cosmovisión, espiritualidad y pensamiento propios.

Para la cuenca del río León los territorios afrocolombianos, corresponden a los Consejos Comunitarios de: Puerto Girón, Manatíes y Los Mangos.

- **Conclusiones del Análisis de territorios funcionales**

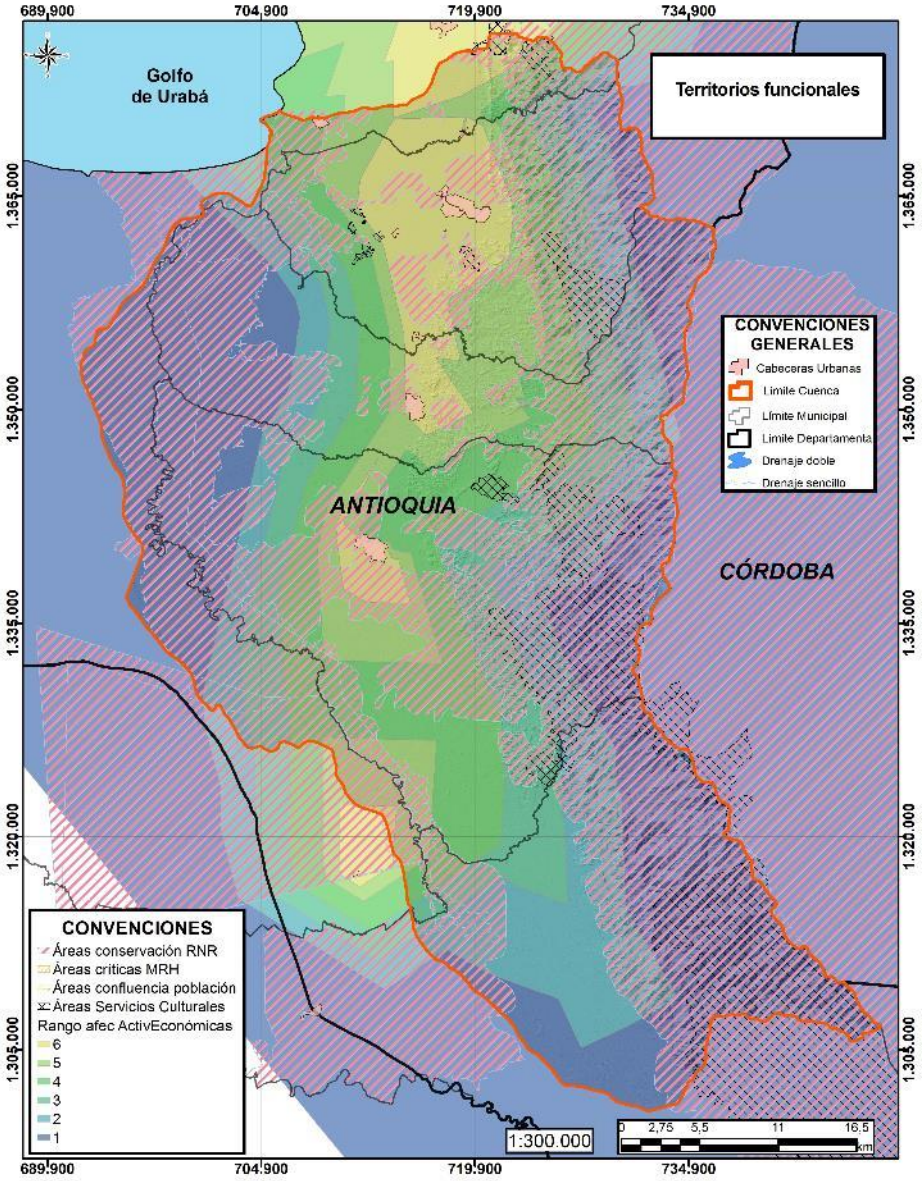
A partir de las tendencias señaladas se puede comprender la forma en que las dinámicas ecosistémicas de los territorios funcionales son continuamente alteradas por las diferentes actividades económicas, sociales y culturales presentes dentro de la cuenca del Río León.

La ampliación de la frontera agrícola hacia lo alto de la Serranía de Abibe supone la deforestación de bosques que albergan los nacimientos de los ríos que riegan el territorio; la ganadería extensiva, además de su baja productividad y su bajo índice de generación de

empleo, produce un endurecimiento del suelo que afecta la capacidad de recarga del acuífero; las cabeceras municipales crecen sin una adecuada planeación ambiental y en ella las fuentes hídricas reciben gran cantidad de contaminantes; las zonas de producción agrícola intensiva, por su propia lógica de monocultivo, son propensas a ser víctimas de diferentes plagas, obligando a los productores a incrementar el uso de fertilizantes y pesticidas químicos que terminan contaminando aún más las aguas superficiales y subterráneas; las aguas contaminadas llegan al mar y alteran los ecosistemas marinos, poniendo en peligro las actividades pesquera y turística, importantes renglones económicos para los habitantes que no hacen parte de la cadena productiva del banano.

Del análisis anterior se deduce que existe una clara interdependencia entre los sectores rurales y urbanos, así como entre los aspectos ambientales, sociales y económicos. Por lo tanto, la recuperación de los ciclos naturales se convierte en un asunto prioritario para toda la región, que supone acciones en diferentes escalas y que incluye a los principales actores públicos y privados. Sin ello, las actividades productivas actuales y previstas no podrán garantizar su sostenibilidad. En la siguiente figura se presentan de manera espacial los territorios funcionales identificados tanto de manera regional como en su relación urbano – rural al interior de la cuenca del Río León.

Figura 23. Territorios funcionales identificados para la cuenca del Río León

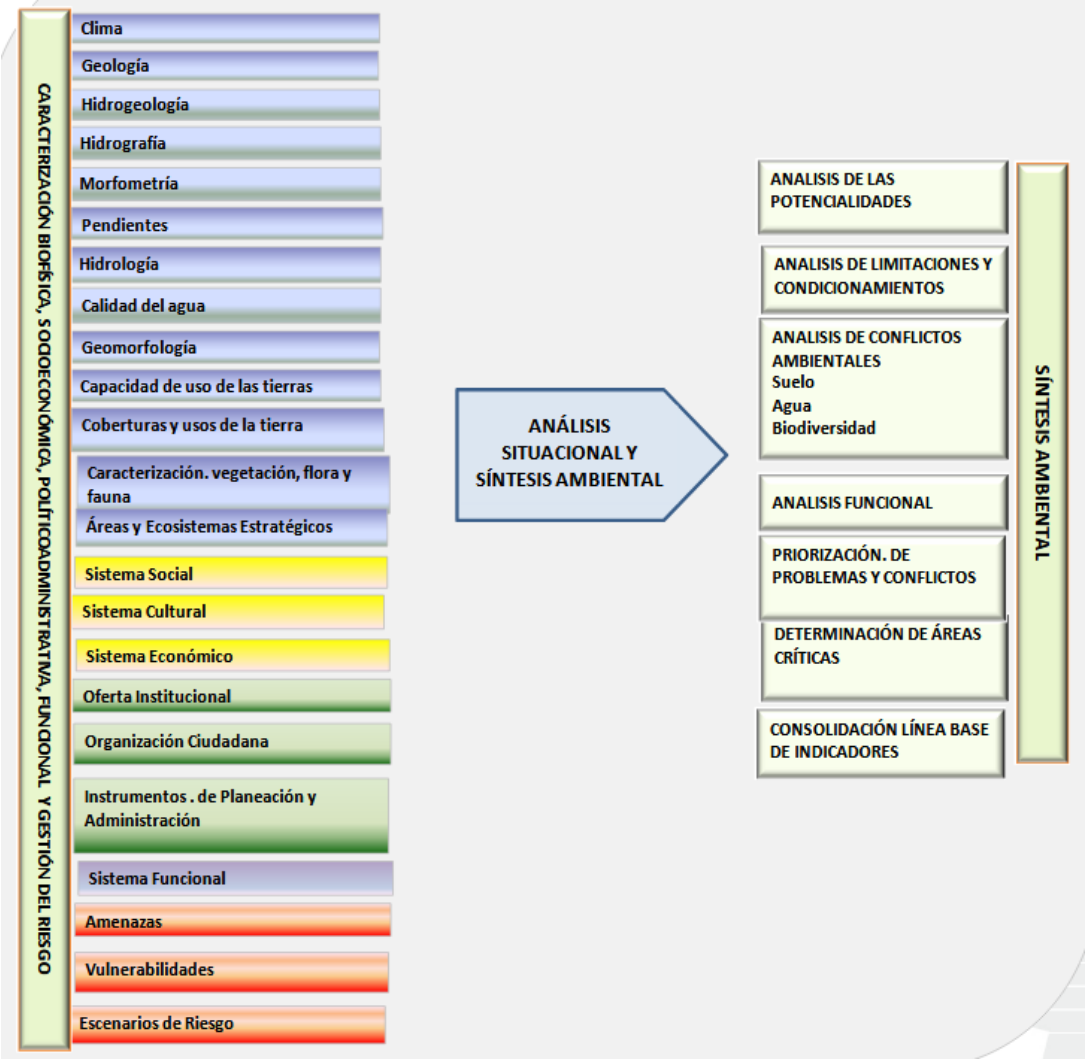


Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

2. SÍNTESIS AMBIENTAL

De acuerdo con la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS 2014, en la síntesis ambiental se deben identificar y analizar los principales problemas y conflictos por el uso y manejo de los recursos naturales, la determinación de áreas críticas y la consolidación de la línea base de indicadores del diagnóstico. A partir del análisis situacional, en el cual se identificaron y analizaron las potencialidades, las limitantes, los conflictos ambientales a través del análisis de indicadores e índices y los principales aspectos funcionales, se estructura la síntesis ambiental sobre la cual se fundamenta el análisis integral de la situación actual de la cuenca de acuerdo a los resultados de la caracterización de los componentes biofísico, socioeconómico, administrativo y de gestión del riesgo, tal como se indica en la siguiente figura.

Figura 24. Síntesis Ambiental



Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, 2014

La Guía indica que el análisis integral de la situación actual de la cuenca, deberá permitir identificar, espacializar y priorizar los principales problemas que afectan la disponibilidad y la calidad de los recursos naturales renovables en la cuenca (causas, efectos y soluciones), así como los asuntos y las variables claves que alimentarán los análisis prospectivos y de zonificación que se desarrollarán en la siguiente fase de la formulación del POMCA.

La Guía establece que para la priorización de problemas y conflictos, se podrán utilizar matrices u otros mecanismos que permitan otorgar un orden y una relevancia, asignando pesos de importancia según los criterios mínimos que se determinan a continuación:

- En la primera columna, se completa la lista de los problemas identificados. En la fila correspondiente a cada uno (en forma horizontal), se asigna un valor de acuerdo con las siguientes opciones (los que aparecen entre paréntesis al lado de las opciones correspondientes):

    - Urgencia: es imprescindible actuar ahora (2), es indiferente (1) o se puede esperar (0)

    - Alcance: afecta a muchas personas en la comunidad (2), a algunas (1) o a pocas (0)

    - Gravedad: ¿qué aspectos claves están afectados? Mayor gravedad (2), intermedia (1) y menor (0)

    - Tendencia o evolución: tiende a empeorar (2), está estable (1) o tiende a mejorar (0)

    - Impactos sobre otros problemas o conflictos: relaciones causa – efecto entre situaciones: central y relacionado con muchos problemas (2), intermedio (1), aislado (0)

    - Oportunidad: este problema haría que la comunidad se movilizara y participara en la posible solución y/o tiene mucho consenso (2), moderadamente (1), la comunidad es indiferente (0)

    - Disponibilidad de recursos: se cuenta con los fondos necesarios (2), no requiere fondos (2) existe la posibilidad de obtenerlos (1) hay que buscarlos (0)

Una vez calificados cada uno de los problemas identificados y de acuerdo al puntaje obtenido, se alcanza el orden de prioridad.

En la siguiente figura se observa el ejemplo de la matriz que se puede utilizar para la priorización de problemas y conflictos en la Cuenca del Río León.

Figura 25. Ejemplo de matriz para calificación de problemas y conflictos

Problemas	Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia o evolución	Impacto sobre otros problemas y conflictos	Oportunidad	Disponi-bilidad de recursos	Puntaje total
1								
2								
3								
4								
5								
N								

Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, 2014

2.1 PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS

Mediante la aplicación de la metodología planteada en la Guía Técnica para la Formulación de POMCAS, en la Tabla 16, se presenta la calificación de los principales problemas y conflictos identificados en la Cuenca del Río León.

Tabla 15. Priorización de problemas y conflictos identificados en la cuenca del Río León

PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS			Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia o evolución	Impacto sobre otros problemas y conflictos	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	Puntaje total
COMPONENTE BIOFÍSICO	HIDROGEOLOGÍA	Disminución en la oferta de aguas subterráneas	2	2	1	2	1	2	1	**11**
		Disminución en la calidad del agua subterránea	2	2	2	2	1	1	1	**11**
	HIDROLOGÍA – CALIDAD DEL AGUA	Calidad del agua superficial	2	2	2	2	2	1	1	**12**
	SUELOS	Inundaciones frecuentes	2	2	2	2	2	2	0	**12**
		Niveles freáticos altos	0	1	0	1	0	0	1	**3**
		Temporalidad climática	2	2	1	1	1	1	0	**8**
		Conflictos por subutilización y Sobreutilización de Suelos	2	1	1	0	1	0	1	**6**
		Falta de Tecnologías adecuadas para la producción	0	1	1	0	0	0	0	**2**
		Asistencia técnica	0	1	0	0	0	0	0	**1**
		Poca planificación actual de la cuenca	0	2	1	0	0	0	0	**3**
		Pendientes fuertes	1	1	1	1	0	0	1	**5**
	BIODIVERSIDAD	Pérdida de coberturas y transformación de ecosistemas	2	2	2	2	2	1	1	**12**

PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS			Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia o evolución	Impacto sobre otros problemas y conflictos	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	Puntaje total
		Desplazamiento y pérdida de especies por deterioro de hábitats	2	2	2	1	1	2	1	**11**
		Actividades económicas consolidadas que pueden limitar el establecimiento de proyectos de recuperación	2	2	2	2	2	0	0	**10**
		Grandes extensiones de áreas sin coberturas naturales	2	2	2	2	1	1	0	**10**
		Afectación de coberturas por presión demográfica alta en la mayoría de la cuenca	2	2	2	2	2	1	0	**11**
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	Crecimiento urbano acelerado, desequilibrado y precario en dotación para la satisfacción de las necesidades básicas de la población	2	2	2	2	2	1	1	**12**
		Limitado acceso a los servicios públicos básicos (salud, educación, vías, comunicación, alimentación)	2	2	2	2	2	1	0	**11**
		Deficiencias en calidad y cobertura de los servicios públicos	2	1	1	0	1	1	1	**7**
		Conflictos en la tenencia de la tierra	1	2	2	2	2	2	1	**12**
		Aumento de la presión antrópica sobre el medio natural	2	1	2	2	2	1	0	**10**
		jóvenes en condiciones de vulnerabilidad, que ingresan a formar parte de las pandillas urbanas	2	1	2	2	2	1	0	**10**
		Poca organización a nivel local y falta de empoderamiento de las organizaciones comunitarias	1	1	1	0	2	1	0	**6**
		Poca diversidad en fuentes de empleo	2	1	1	2	2	2	1	**11**
		Conflicto armado y existencia de grupos al margen de la ley (Clan del Golfo, Paramilitares, ELN)	2	2	2	1	2	0	1	**10**
		Desarticulación de las zonas y carencia de un sistema vial	1	2	2	1	2	2	1	**11**
	ECONÓMICO	Dinámica Económica	2	2	1	2	2	1	0	**10**
		Distribución de la Tierra	1	2	1	1	2	2	0	**9**
		Sistema vial urbano-rural	2	2	0	1	1	1	0	**7**
		Impactos Ambientales Negativos	2	1	2	2	1	0	0	**8**
		Dinámica Poblacional	2	2	1	2	1	1	0	**9**
	CULTURAL	Apatía por la participación comunitaria	1	1	2	1	2	2	1	**10**
		Pérdida de patrones culturales de las comunidades étnicas	1	2	1	1	2	2	1	**10**
COMPONENTE RIESGOS	**RIESGO**	Amenaza Alta por Movimientos en Masa	2	2	2	1	2	2	1	**12**
		Amenaza Alta por Inundaciones	2	2	2	1	2	2	1	**12**
		Amenaza Alta por avenidas torrenciales	2	2	2	1	2	2	0	**11**
		Amenaza Alta por Incendios Forestales	2	2	2	1	2	2	1	**12**
		Vulnerabilidad Alta en la cuenca	1	1	1	2	2	1	0	**8**
		Niveles de Riesgo Alto por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales e incendios forestales	2	2	2	1	2	2	1	**12**

Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Con base en la calificación obtenida en la tabla anterior, a continuación se listan los problemas y conflictos priorizados para la cuenca del Río León:

- Calidad del agua superficial (12).
- Inundaciones frecuentes (12).
- Pérdida de coberturas y transformación de ecosistemas (12).
- Crecimiento urbano acelerado, desequilibrado y precario en dotación para la satisfacción de las necesidades básicas de la población (12).
- Conflictos en la tenencia de la tierra (12).
- Amenaza Alta por Movimientos en masa (12)
- Amenaza Alta por inundaciones (12)
- Amenaza Alta por incendios forestales (12)
- Niveles de Riesgo Alto por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales e incendios forestales (12)
- Disminución en la oferta de aguas subterráneas (11).
- Disminución en la calidad del agua subterránea (11).
- Desplazamiento y pérdida de especies por deterioro de hábitats (11).
- Afectación de coberturas por presión demográfica alta en la mayoría de la cuenca (11).
- Limitado acceso a los servicios públicos básicos (11).
- Poca diversidad en fuentes de empleo (11).
- Desarticulación de las zonas y carencia de un sistema vial (11).
- Amenaza Alta por avenidas torrenciales (11)
- Actividades económicas consolidadas que pueden limitar el establecimiento de proyectos de recuperación (10).
- Grandes extensiones de áreas sin coberturas naturales (10).
- Aumento de la presión antrópica sobre el medio natural (10).
- Jóvenes en condiciones de vulnerabilidad, que ingresan a formar parte de las pandillas urbanas (10).
- Conflicto armado y existencia de grupos al margen de la ley (Clan del Golfo, Paramilitares, ELN) (10).
- Dinámica Económica (10).
- Apatía por la participación comunitaria (10).
- Pérdida de patrones culturales de las comunidades étnicas (10)

2.2 DETERMINACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS

Las áreas críticas para la Cuenca Hidrográfica del Río León, corresponde a aquellas áreas en las que existen situaciones en las cuales hay alteraciones que disminuyen condiciones ambientales que hacen sostenible la cuenca, estas áreas se espacializaron a través de la confluencia de las áreas en las que se identificaron problemas o conflictos prioritarios asociados a:

- Áreas deforestadas.
- Áreas de sobreutilización y subutilización del suelo.
- Laderas con procesos erosivos moderados y severos.
- Zonas de amenaza alta por inundaciones, remoción en masa e incendios.
- Áreas de asentamientos humanos en zonas de amenaza.

- Deficiente cantidad de agua para los diferentes tipos de uso.
- Áreas donde se superponen por lo menos dos tipos de conflictos.

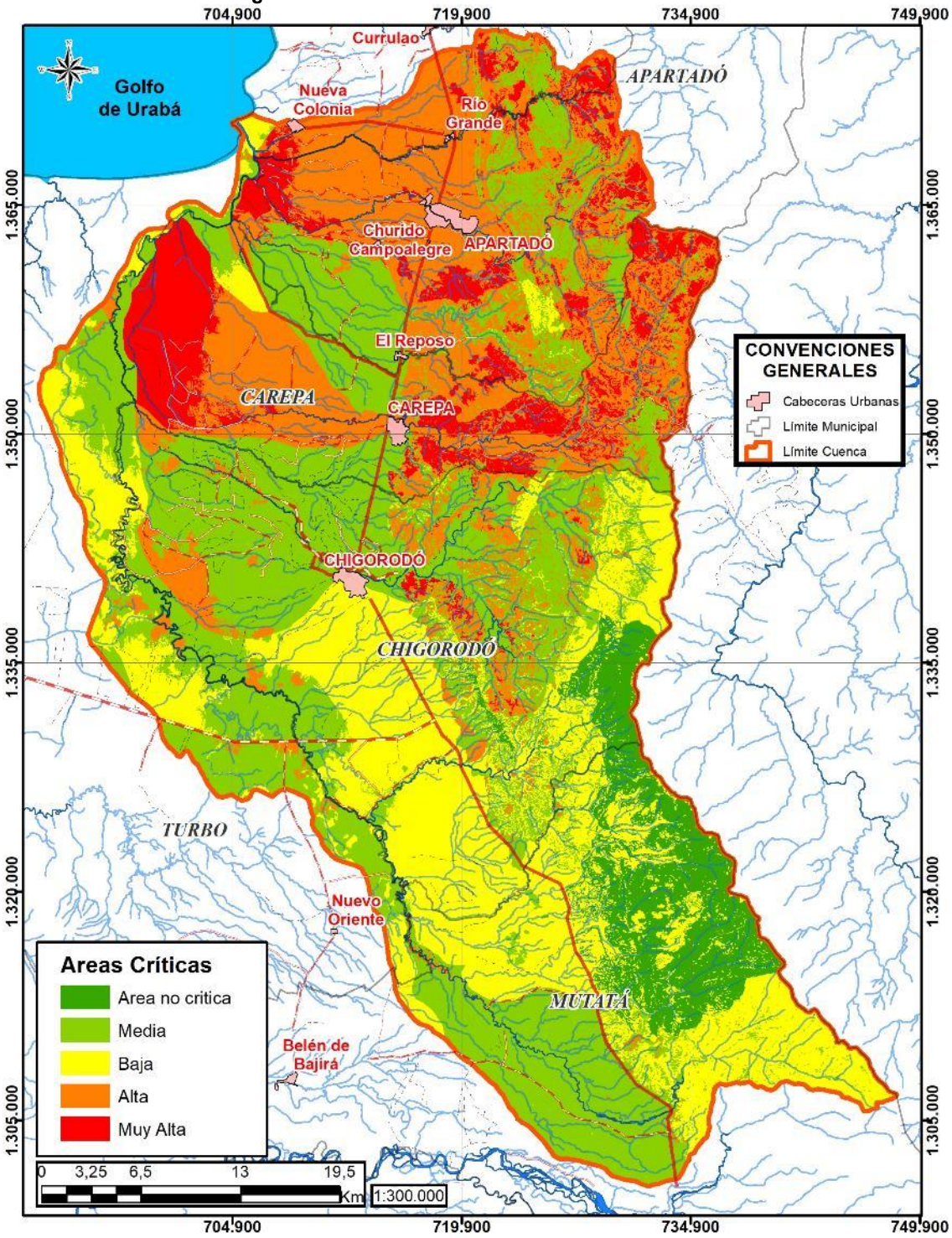
La criticidad de las áreas se definió a través de la superposición de las áreas anteriormente citadas de tal manera que la presencia de un (1) tipo de área crítica fue catalogada como baja, dos (2) como media, tres (3) como alta y más de tres (>3) como muy alta. En la figura y tabla a continuación se puede observar la distribución de dichas áreas en la cuenca.

Tabla 16. Áreas críticas en la Cuenca del Río León

COLOR	ÁREAS CRÍTICAS	Área (ha)	Área (%)
	Área no crítica	14387,14	6,54
	Área crítica baja	56250,42	25,55
	Área crítica media	79967,70	36,33
	Área crítica alta	50653,99	23,01
	Área crítica muy alta	18878,56	8,58
TOTAL ÁREA (Ha)		220137,82	100

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2017

Figura 26. Áreas críticas en la Cuenca del Río León



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2018

Como se observa en la tabla y figura anteriores, las áreas críticas identificadas al interior de la cuenca del Río León se presentan de la siguiente manera:

Áreas No Críticas

Ocupan un área de **14.387,14 Ha**, equivalentes al **6,54%** del área total de la cuenca, como su nombre lo indica son áreas en donde las actividades actualmente ejecutadas no implican un conflicto con el uso para el cual poseen aptitud de acuerdo con sus características físico bióticas. Se presentan principalmente en la parta alta de las subcuencas Porroso, La Fortuna, Juradó y Guapá.

Como se indicó anteriormente, estas áreas se presentan en las partes altas de la cuenca, en límites con el Departamento de Córdoba, donde se presenta dificultad de acceso y en donde no se han establecido actividades agropecuarias, manteniéndose y conservándose la cobertura de bosque denso alto de tierra firme. La mayor concentración de estas áreas se traslapa con áreas del Parque Natural Paramillo y de los resguardos Embera Katio Jaikerazavi, Embera Katio y Yaberaradó, lo cual explica el grado de conservación de esta cobertura, gracias a las buenas prácticas de las comunidades indígenas y a la presencia del Parque Natural Paramillo.

Hacen parte de las áreas no críticas, las tierras sin conflicto de uso o uso adecuado dentro de las que se encuentran las áreas donde actualmente se encuentran asentadas las comunidades étnicas: Las Playas, La Palma, Polines, Yaberaradó, Dokerazavi y Jaikerazavi, los territorios colectivos de las comunidades negras de Puerto Girón, las áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, las áreas de las Reservas Forestales Protectoras Nacional y Regional, las áreas del Parque Nacional Natural Paramillo.

Las áreas de bosque ripario con mejor cuidado en el sector se observaron hacia el sector de Mutatá, principalmente el Rio Villarteaga es uno de los más conservados en la zona, se puede decir que los fragmentos de bosque existentes en la zona de mejor estructura son los ubicados en los resguardos de comunidades indígenas de Embera Katio, las áreas que están en propiedad de colonos son las más degradadas debido a sus formas de aprovechamiento extractivas.

Áreas con criticidad Baja

Ocupan un área de **56.250,42 Ha**, equivalentes al **25,55%** del área total de la cuenca del río León. Dentro de las áreas con criticidad baja se encuentran las áreas con pendientes del 0 al 7%, donde se presenta riesgo bajo a movimientos en masa e incendios forestales y en donde los índices de alteración potencial de la calidad del agua son moderados a bajos en años secos, debido a la baja concentración de población y la baja existencia de actividades industriales, lo cual reduce el aporte de cargas contaminantes a los ríos.

Ejemplo de las áreas de criticidad baja corresponde a las partes bajas de las subcuencas de los ríos Porroso y Villarteaga.

Se incluyen también algunas áreas de la cuenca que presentan pendiente fuertemente escarpada (>75% ó >45°). Esta condición en ciertos sectores de la Cuenca Hidrográfica del Río León, es considerada como una limitante por presentar alta amenaza por remoción en masa debido a la inestabilidad del terreno, no obstante son áreas con cobertura de bosque denso alto de tierra firme que coincide además con la localización de los resguardos Yaberaradó y Polines.

Finalmente en la categoría baja criticidad se localizan áreas con presencia de conflicto bajo a medio por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos en sectores que se localizan en la Reserva Forestal Protectora Nacional Río León y en los Resguardos Indígenas Yaberaradó y Polines, y en menor medida en la Reserva Forestal Protectora Regional de los Humedales entre los Ríos León y Suriquí.

Áreas con criticidad Media

Ocupan un área de **79.967,70 Ha**, equivalentes al **36,33%** del área total de la cuenca del río León, en áreas donde los índices de alteración potencial de la calidad del agua son moderados a altos como es el caso de la parte media de las subcuencas de los ríos Guapá, Juradó y La Fortuna, donde no se cuenta con información para estimación de carga contaminante de actividades no domésticas, no obstante, estas unidades hidrológicas se localizan en área rural de los municipios de Chigorodó y Mutatá, por lo cual una tercera parte de la población rural de dichos municipios se tiene en cuenta para la estimación de aporte de carga contaminante del sector doméstico, por lo que se establece un IACAL moderado para año seco.

Durante el trabajo de campo desarrollado para el POMCA del Río León, se evidenciaron en estas zonas de media criticidad actividades que pueden afectar la calidad de las aguas subterráneas, entre las que se encuentran:

- Explotación irracional de material de arrastre,
- Disposición inadecuada de aguas residuales que por infiltración ocasionan cambios en la calidad de las aguas subterráneas,
- Aljibes y pozos abandonados que no tienen un cierre adecuado, que evite la contaminación de las aguas subterráneas.
- Disposición inadecuada de residuos sólidos, generando lixiviados que penetran las capas del suelo y puede llegar hasta los niveles de acuíferos, ocasionando cambios en la calidad de las aguas,
- Deforestación de zonas de recarga.

Los acelerados procesos de deforestación se deben a la intervención del hombre para la implementación de ganadería extensiva, así como a la minería de material de playa que se practica en casi todos los ríos de la cuenca del Río León; el incremento de la minería es atribuido por parte de las comunidades, a la autoridad ambiental, argumentando que ha sido permisiva en la concesión de títulos mineros para dichas explotaciones, de igual manera manifiestan que la autoridad ambiental ejerce control solo sobre quienes tienen escasos recursos y no tienen capacidad de pago por daños ambientales.

Por otra parte, la inseguridad en la región ha afectado directamente a los ganaderos, la perdida de ganado, de tierras y extorciones a los campesinos, ha hecho que la economía ganadera disminuya. La ubicación privilegiada por su conexión con el occidente, norte y centro del país y la salida a mercados internacionales, la convierten en una zona de disputa de grupos ilegales.

Se presentan en estas zonas, áreas de subbutilización Moderada a Ligera, correspondientes a Sistemas silvopastoriles, cultivos transitorios intensivos, sistemas agrosilvicolas, cultivos transitorios intensivos, cultivos tranistorios semi-intensivos y cultivos permanentes intensivos

En la cuenca la presencia de bosques de galería en zonas bajas esta reducido debido a la cercanía con las poblaciones, el principal factor de perdida son los monocultivos de banano y plátano, los cuales no respetan la protección de los drenajes y se establecen estas plantaciones al límite, otro actor de deforestación es la ganadería extensiva, se puede observar en todo el sector que el ganado bebe el agua del rio directamente, en toda el área de la cuenca los bosques de galería se han reducido a pequeñas franjas al lado del drenaje o simplemente dejaron de existir. Para el caso del Bosque Ripario aunque se encontró una mayor área que los demás bosques, igualmente tiene los mismos problemas, tala ilegal para comercio, ganadería extensiva y cultivos en este caso de cacao principalmente.

Áreas con criticidad Alta y Muy Alta

Ocupan un área de **69.532,55 Ha**, equivalentes al **31,59%** del área total de la cuenca del río León. Se presentan principalmente en áreas donde los índices de alteración potencial de la calidad del agua son altos a muy altos debido a la alta concentración de la población, así como de las actividades industriales, presentándose un mayor aporte de cargas contaminantes a los ríos.

La subcuenca del río Grande presenta un IACAL Muy Alto para año seco; si bien esta unidad no alberga una gran población ni se desarrollan actividades industriales, la oferta hídrica de la subcuenca es baja para la carga contaminante que recibe.

La subcuenca del río Apartadó, es la que mayor alberga población de la cuenca y en la cual se desarrollan actividades industriales o no domésticas, por lo que recibe un gran aporte de carga contaminante, por lo que el IACAL es muy alto tanto para año seco y alto para año medio.

La subcuenca del río Vijagual, no alberga gran población, pero si es en donde se localizan la mayoría de usuarios aportantes de carga contaminante en actividades industriales o no domésticas como los cultivos de plátano y banano, por lo que al igual que la subcuenca del río Apartadó presenta IACAL muy alto tanto para año seco y alto para año medio.

La subcuenca del río Carepa alberga buena proporción de población de la cuenca y se desarrollan actividades industriales y no domésticas, presenta un IACAL muy alto para año seco y alto para año medio.

En estas zonas igualmente se presenta riesgo alto a movimientos en masa, incendios forestales, pérdida de coberturas boscosas, transformación de ecosistemas y desplazamiento de especies por deterioro de hábitats.

De acuerdo con el uso actual de esta áreas, se notan mayores descensos en el nivel freático en torno a las captaciones de uso agrícola, doméstico e industrial, lo que corresponde a la respuesta del sistema al régimen de explotación que se estaría dando durante el mes de Marzo, temporada que coincide con la época de verano en la zona de estudio, cuando se genera un mayor uso del agua subterránea para el riego de cultivos y para diferentes procesos industriales y domésticos.
La cobertura de Bosque Denso Bajo Inundable se encuentra restringida hacia el noroeste de la cuenca en la zona del Golfo de Urabá, en las veredas Nueva Colonia, Suriquí y Los Manatíes, pertenecientes al municipio de Turbo, lo que se evidenció en campo es la deforestación de gran parte de estos bosques, para la ampliación de áreas de pastos, ésta tala a gran escala se ha venido dando desde hace dos años, según lo dialogado con las comunidades, lo preocupante es la proliferación de búfalos en la zona, especie introducida y con altos daños sobre el suelo, más en sitios tan sensibles como este tipo de ecosistemas.

La cobertura de Bosque Abierto Alto de Tierra Firme se encontró en laderas con pendientes fuertes donde es difícil que se mantenga un dosel continuo, al igual también se reporta tala selectiva de los individuos más apetecidos y de mayores dimensiones para proveer madera, dejando especies de portes similares, pero que su madera no es cotizada en el mercado.

Es evidente que gran parte de la zona de influencia de la cuenca cuenta con cultivos extensivos de plantaciones de plátano, estos han ido acabando con el pasar de los años con los bosques y pastos presentes en el área, esto sumado al uso de agroquímicos, hacen que la pérdida de especies y zonas de importancia ambiental vayan desapareciendo.

Adicionalmente, la tala ilegal es un problema que afecta la cuenca y viene de tiempo atrás, siendo recientemente aún más evidente su afectación. Se han perdido grandes extensiones de bosque nativo lo que a su vez genera perdida de especies tanto endémicas como migratorias.

A su vez la ganadería extensiva es una de las actividades que aporta a la pérdida de coberturas y transformación de ecosistemas, y se evidencia en zonas como Barranquillita y El Tigre, esta actividad se caracteriza por el levante de ganado de manera industrial, esto ha llevado a la perdida de bosques, desgaste de los suelos, perdida de la cobertura vegetal y contaminación de suelos y fuentes hídricas. Muchas áreas se han convertido en inundables en especial en épocas de lluvia gracias a la perdida de barreras vivas (árboles y manglares) que ayuden a retener las aguas en el momento de la creciente de los ríos y caños aledaños.

En la cuenca del Río León se evidencia que a medida que las comunidades se van desplazando en el territorio, los organismos se mueven de sus zonas, individuos como el mono aullador negro *Alouatta palliata* el cual se encuentra en estado de vulnerabilidad, ha ido desapareciendo de la zona debido a la inclusión del hombre, no es común verlo ya, aunque aún se encuentra en la Cuenca.

En la cuenca existen actividades económicas consolidadas históricamente como la ganadería y el cultivo de plátano y banano que ocupan gran parte de la cuenca y que por su importancia económica pueden llegar a impedir que se establezcan proyectos de recuperación de áreas estratégicas como nacimientos y rondas hídricas.

De otra parte, tomando como base el índice de fragmentación, se evidencian en estas áreas de criticidad alta y muy alta, grandes extensiones de terreno sin ningún tipo de vegetación natural, lo cual limita proyectos de conectividad espacial de coberturas naturales.

La persistencia del fenómeno migratorio y de desplazamiento forzado aunado a la incapacidad de los municipios para atender las demandas de este crecimiento, aumentan los cinturones de miseria en los cascos urbanos. El crecimiento acelerado de la población genera problemáticas como: aumento en la generación de residuos sólidos, contaminación ambiental, poca oferta laboral respecto a la población existente, entre otras acciones antrópicas sobre el territorio que lo deterioran y conllevan a la modificación del uso del suelo. Es notorio en todos los municipios de la cuenca este acelerado crecimiento de la población, pues las zonas urbanas se han expandido de manera significativa.

Se identificaron en esta zona de criticidad alta a muy alta, otras acciones causadas por la intervención del hombre que van en detrimento de los recursos naturales como son:

- Implementación de cultivos que requieren de agroquímicos peligrosos.
- Generación y mala disposición de residuos sólidos que son arrastrados por el cauce de los diferentes ríos que desembocan en el Río León y de este al mar.
- Invasión de rodas hídricas.
- Vertimientos contaminantes por uso de agroquímicos y actividades pecuarias.
- Pérdida de fauna silvestre y peces a causa de la destrucción de humedales y bosques por la industria bananera y ganadera.

2.3 CONSOLIDACIÓN LÍNEA BASE INDICADORES

A continuación se presenta la consolidación de la línea base de indicadores del diagnóstico, producto de la caracterización de la cuenca, su estado situacional y los análisis de la síntesis ambiental.

2.3.1 Índice de aridez (IA)

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: HIDROLOGÍA</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td>Índice de Aridez (IA)</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Estimar la suficiencia o insuficiencia de precipitación para sostenimiento de ecosistemas</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td>Es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial. Integra el conjunto de indicadores definidos en el Estudio Nacional del Agua - ENA 2010 (IDEAM)</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td>Ia=(ETP – ETR) / ETP</td></tr>
<tr><td>Variables y Unidades</td><td>Donde:
Ia: índice de aridez (adimensional)
ETP: evapotranspiración potencial (mm)
ETR: evapotranspiración Real (mm)</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td>Se requiere información de las variables: precipitación, temperatura y caudal. Adicionalmente las variables requeridas para el cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP). La principal fuente de datos es el IDEAM con las series históricas de las redes de monitoreo hidrometeorológicas. Adicionalmente las series de datos de redes regionales de monitoreo de autoridades ambientales (CAR, AAU, PNN) y de empresas de servicios de agua potable como EPM Y EAAB. Para la cartografía básica en diferentes escalas la fuente de datos oficial es el IGAC.</td></tr>
<tr><td>Interpretación de la calificación</td><td>
<table>
<tr><th>CATEGORÍA</th><th>ÍNDICE DE ARIDEZ</th></tr>
<tr><td>Altos excedentes de agua</td><td>(< 0.15)</td></tr>
<tr><td>Excedentes de agua</td><td>(0.15 – 0.19)</td></tr>
<tr><td>Moderado y excedente de agua</td><td>(0.20 – 0.29)</td></tr>
<tr><td>Moderado</td><td>(0.30 - 0.39)</td></tr>
<tr><td>Moderado y deficitario de agua</td><td>(0.40 - 0.49)</td></tr>
<tr><td>Deficitario de agua</td><td>(0.50 - 0.59)</td></tr>
<tr><td>Altamente deficitario de agua</td><td>(> 0.60)</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td>
<table>
<tr><th>SUBCUENCA</th><th colspan="2">ÍNDICE ARIDEZ</th></tr>
<tr><td>Río León</td><td>0,128</td><td>Altos excedentes de agua</td></tr>
<tr><td>Río Grande</td><td>0,246</td><td>Moderado y excedente de agua</td></tr>
<tr><td>Río Apartadó</td><td>0,229</td><td>Moderado y excedente de agua</td></tr>
<tr><td>Quebrada Vijagual</td><td>0,241</td><td>Moderado y excedente de agua</td></tr>
<tr><td>Río Carepa</td><td>0,178</td><td>Excedentes de agua</td></tr>
<tr><td>Río Chigorodó</td><td>0,213</td><td>Moderado y excedente de agua</td></tr>
<tr><td>Caño Malagón</td><td>0,052</td><td>Altos excedentes de agua</td></tr>
<tr><td>Río Guapá</td><td>0,202</td><td>Moderado y excedente de agua</td></tr>
<tr><td>Río Juradó</td><td>0,186</td><td>Excedentes de agua</td></tr>
<tr><td>Río La Fortuna</td><td>0,174</td><td>Excedentes de agua</td></tr>
<tr><td>Río Porroso</td><td>0,147</td><td>Altos excedentes de agua</td></tr>
<tr><td>Río Villarteaga</td><td>0,160</td><td>Excedentes de agua</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: HIDROLOGÍA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
	De acuerdo con lo establecido en la tabla, se puede decir que la cuenca del Río León y sus subcuencas tributarias, son cuencas con moderados a altos excedentes de agua. En ninguna de las subcuencas se presenta déficit de agua. Lo anterior es lógico, si se tiene en cuenta la alta precipitación en la región, que varía de los 2.500 mm al norte a los 5.000 mm al sur. No obstante lo anterior en temporada de verano y con base en los alto volúmenes de captación que requieren los cultivos de palma, plátano y banano, el caudal de las corrientes baja considerablemente.
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010).

2.3.2 Índice de uso de agua superficial (IUA)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO				
TEMÁTICA: HIDROLOGÍA				
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**			
Nombre y Sigla	**Índice de Uso de Agua Superficial (IUA)**			
Objetivo	Estimar la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible			
Definición	El índice de uso del agua (IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo de tiempo t (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia j (área, zona, subzona, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espacio			
Fórmula	Relación porcentual de la demanda de agua en relación a la oferta hídrica disponible. IUA = (Dh / OH) * 100			
Variables y Unidades	Donde: IUA: índice de uso del agua Dh: demanda hídrica sectorial que corresponda OH: oferta hídrica superficial disponible. Véase el capítulo 8 numeral 8.1.3 Estudio Nacional del Agua ENA, 2010			
Insumos	Los insumos para el cálculo de este índice son: las demanda hídrica sectorial por subcuenca (consumos por sectores) y series históricas de caudal diario y mensuales con longitud temporal mayor a 15 años.			
Interpretación de la calificación	**Categoría**	**Significado**	**Rango (Dh/Oh)*100 IUA**	**Color**
	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible	(> 50)	
	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible	(20.01 – 50)	
	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible	(10.01 -20)	
	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible	(1-10)	
	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible	(≤ 1)	

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: HIDROLOGÍA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Índice de Uso de Agua Superficial (IUA)**

Resultados

CÓDIGO	FUENTE HIDRICA	CAUDAL MEDIO (m^3/s)	CAUDAL AMBIENTAL (m^3/s)	OFERTA HÍDRICA (m^3/s)	DEMANDA HÍDRICA (m^3/s)	ÍNDICE USO DEL AGUA	Calificación
120100	Río León	198,49	72,58	125,91	1,199	0,95	Muy Bajo
Cuencas Tributarias							
120101	Río Grande	5,1	1,27	3,83	0,144	3,76	Bajo
120102	Río Apartadó	7,64	1,85	5,79	0,459	7,93	Bajo
120103	Río Vijagual	4,92	1,53	3,39	0,02	0,59	Muy Bajo
120104	Río Carepa	10,97	2,18	8,79	0,02	0,23	Muy Bajo
120105	Río Chigorodó	24,83	12,74	12,09	0,226	1,87	Bajo
120106	Caño Malagón	4,13	2,12	2,01	0,01	0,50	Muy Bajo
120107	Río Guapá	9,55	3,51	6,04	0,25	4,14	Bajo
120108	Río Juradó	2,72	1	1,72	0,01	0,58	Muy Bajo
120109	Río La Fortuna	4,04	1,48	2,56	0,01	0,39	Muy Bajo
120110	Río Porroso	6,14	2,25	3,89	0,01	0,26	Muy Bajo
120111	Río Villarteaga	12,2	4,48	7,72	0,05	0,65	Muy Bajo
Cuencas Abastecedoras							
120101-01	Río Apartadó (Salsipuedes)	3,78	0,92	2,86	0,378	13,22	Moderado
120101-02	Río Chigorodó (Captación)	12,43	6,38	6,05	0,09	1,49	Bajo
120102-01	Quebrada La Cristalina	0,23	0,12	0,11	0,06	54,55	Muy alto
120105-03	Quebrada La Pedregosa	0,25	0,13	0,12	0,08	66,67	Muy Alto
120105-02	Río Grande Captación	1,27	0,32	0,95	0,04	4,21	Bajo
120105-01	Quebrada El Salto	0,26	0,06	0,2	0,07	35,00	Alto
120108-01	Quebrada Brazo Sucio	1,74	1,52	0,22	0,01	4,55	Bajo

El índice del uso del agua para las subcuencas tributarias del Río León, tiene valores de muy bajo a bajo índice de uso, estableciéndose una diferencia significativa entre la oferta proporcionada por las corrientes superficiales contra la demanda de los sectores industrial y doméstico, al interior de la cuenca.

Por su parte en las microcuencas abastecedoras si se presentan en algunas de ellas índices de uso del agua altos y muy altos, especialmente en las microcuencas de las quebradas La Cristalina, la Pedregosa y El Salto donde se presentan valores del orden de 66.67% de agua utilizada para abastecer el acueducto.

Observaciones	El índice se calcula únicamente para fuentes de agua superficial tales como ríos y quebradas. No incluye en la oferta la disponibilidad de aguas subterráneas o de cuerpos de agua tales como lagunas, ciénagas o lagos. El cálculo del índice para algunas áreas está limitado por la disponibilidad de la información necesaria para su cálculo, por lo tanto se hacen aproximaciones con factores de consumo de zonas semejantes, lo cual dificulta la estimación de la demanda potencial de agua.

2.3.3 Índice de retención y regulación hídrica (IRH)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO			
TEMÁTICA: HIDROLOGÍA			
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**		
Nombre y Sigla	**Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)**		
Objetivo	Estimar la capacidad de la subzona de mantener los regímenes de caudales		
Definición	Este índice mide la capacidad de retención de humedad de las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios. Este índice se mueve en el rango entre 0 y 1, siendo los valores más bajos los que se interpretan como de menor regulación. (IDEAM, 2010a).		
Fórmula	IRH = Vp/Vt		
Variables y Unidades	Dónde: IRH: índice de Retención y Regulación Hídrica. Vp: volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio en la curva de duración de caudales diarios. Vt: volumen total representado por el área bajo la curva de duración de caudales diarios.		
Insumos	La principal fuente de datos es el IDEAM con las series históricas de caudales provenientes de la red de monitoreo de referencia nacional. Algunas series de datos de caudal de redes regionales de monitoreo de las autoridades ambientales (CAR, AAU, PNN) y de empresas de servicios de agua potable como EPM y EAAB. Así como la cartografía básica del IGAC en diferentes escalas.		
Interpretación de la calificación	**Descripción**	**Rango del indicador**	**Color**
	Muy baja retención y regulación de humedad	(< 0.50)	Muy baja
	Baja retención y regulación de humedad	(0.50 – 0.65)	Baja
	Media retención y regulación de humedad media	(0,65 – 0.75)	Moderada
	Alta retención y regulación de humedad	(0.75 - 0.85)	Alta
	Muy alta retención y regulación de humedad	(> 0.85)	Muy alta

Resultados

CÓDIGO	CUENCA	VT	VP	IRH	Calificación
120100	Río León	9415.13	7167.58	0.76	Alto
120101	Río Grande	818.92	594.15	0.73	Moderado
120102	Río Apartadó	240.52	167.72	0.70	Moderado
120103	Río Vijagual	495.94	352.63	0.71	Moderado
120104	Río Carepa	509.31	371.49	0.73	Moderado
120105	Río Chigorodó	2075.32	1469.76	0.71	Moderado
120107	Río Guapá	308.80	218.70	0.71	Moderado
120108	Río Jurado	439.44	306.24	0.70	Moderado
120109	Río La Fortuna	26.67	18.87	0.71	Moderado
120110	Río Porroso	838.32	593.18	0.71	Moderado
120111	Río Villarteaga	266.48	182.08	0.68	Moderado
120106	Caño Malagón	784.15	535.79	0.68	Moderado
Cuencas abastecedoras					
120101-01	Río Grande	147.57	103.60	0.70	Moderado
120101-02	Quebrada El Salto	30.15	21.16	0.70	Moderado

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO						
TEMÁTICA: HIDROLOGÍA						
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**					
Nombre y Sigla	**Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)**					
	120102-01	Bocatoma Salsipuedes	263.47	179.67	0.68	Moderado
	120105-01	Río Chigorodó	978.86	698.05	0.71	Moderado
	120105-02	Quebrada La Cristalina	14.18	10.04	0.71	Moderado
	120105-03	Quebrada Los Cangrejos	18.34	12.99	0.71	Moderado
	120108-01	Brazo Sucio	88.88	59.68	0.67	Moderado
	De acuerdo con la Tabla, se puede decir que la retención y regulación hídrica de las cuencas de tributarios del Río León, varían entre alta y moderada, siendo alta la del Río León y moderada la los ríos Chigorodó, Guapá, Juradó, La Fortuna, Porroso y Villarteaga, Grande, Apartadó, Río Vijagual y Río Carepa. Respecto a las microcuencas y cuencas abastecedoras de acueductos municipales o veredales, se califican como moderadas todas las microcuencas.					
Observaciones	La limitación principal para obtener este indicador es la carencia de estaciones hidrológicas y densidad de la red de monitoreo en las unidades hidrográficas representativas en la regiones. Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010).					

2.3.4 Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO			
TEMÁTICA: HIDROLOGÍA			
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**		
Nombre y Sigla	**Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)**		
Objetivo	Determinar la fragilidad de mantener la oferta de agua para abastecimiento		
Definición	Grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener la oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas – como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno Cálido del Pacífico (El Niño) – podría generar riesgos de desabastecimiento.		
Fórmula	El IVH se determina a través de una matriz de relación de rangos del índice de regulación hídrica (IRH) y el índice de uso de agua (IUA) (Ver ENA, capítulo 8, numeral 8.1.4)		
Variables y unidades	Adimensional		
Insumos	La información básica requerida para el cálculo de este indicador son los índices de regulación hídrica (IRH) y de uso de agua (IUA).		
Interpretación de la calificación	**Índice de uso de agua - IUA**	**Incide de regulación hídrica - IRH**	**Categoría de vulnerabilidad**
	Muy bajo	Alto	Muy bajo
	Muy bajo	Moderado	Bajo
	Muy bajo	Bajo	Medio
	Muy bajo	Muy bajo	Medio
	Bajo	Alto	Bajo
	Bajo	Moderado	Bajo
	Bajo	Bajo	Medio
	Bajo	Muy bajo	Medio
	Medio	Alto	Medio
	Medio	Moderado	Medio
	Medio	Bajo	Alto

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO		
TEMÁTICA: HIDROLOGÍA		
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**	
Nombre y Sigla	**Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)**	
Medio	Muy bajo	Alto
Alto	Alto	Medio
Alto	Moderado	Alto
Alto	Bajo	Alto
Alto	Muy bajo	Muy alto
Muy alto	Alto	Medio
Muy alto	Moderado	Alto
Muy alto	Bajo	Alto
Muy alto	Muy bajo	Muy alto

Resultados

CÓDIGO	FUENTE HIDRICA	IRH	IUA Normal	IUA Seco	IVH Normal	IVH seco
120100	Río León	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120101	Río Grande	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120102	Río Apartadó	Moderado	Moderado	Alto	Medio	Alto
120103	Río Vijagual	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120104	Río Carepa	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120105	Río Chigorodó	Moderado	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120107	Río Guapá	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Medio
120108	Río Juradó	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120109	Río La Fortuna	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120110	Río Porroso	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120111	Río Villarteaga	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120106	Caño Malagón	Moderado	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
120101-01	Río Apartadó (Salsipuedes)	Moderado	Moderado	Muy alto	Medio	Alto
120101-02	Río Chigorodó (Captación)	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120102-01	Quebrada La Cristalina	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120105-03	Quebrada La Pedregosa	Moderado	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo
120105-02	Río Grande Captación	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120105-01	Quebrada El Salto	Moderado	Alto	Muy alto	Alto	Alto
120108-01	Quebrada Brazo Sucio	Moderado	Muy bajo	Bajo	Bajo	Bajo

En la tabla se puede observar que todas las cuencas presentan un índice de Vulnerabilidad hídrica medio, incluidas algunas de las cuencas abastecedoras. Algunas de estas últimas presentan un Índice entre bajo y muy bajo, nuevamente los valores de las microcuencas más pequeñas son los que presentan mayores valores del indicador.

2.3.5 Índice de calidad del agua - (ICA)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y sigla	**Índice de Calidad del Agua - (ICA)**
Objetivo	Determinar el estado de la calidad de agua en la cuenca

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y sigla</td><td>Índice de Calidad del Agua - (ICA)</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td>El indicador se calcula a partir de los datos de concentración de un conjunto de cinco o seis variables que determinan, en gran parte, la calidad de las aguas corrientes superficiales. Estas variables han sido medidas en las 150 estaciones que conforman la Red Básica de Monitoreo de Calidad de Agua, en cuatro ocasiones (una cada trimestre) durante el año (IDEAM, 2014).</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td>$$ICAnjt = \sum_{i=1}^{n} Wi \cdot Iikjt$$
Dónde:
ICAnjt : Es el Índice de calidad del agua de una determinada corriente superficial en la estación de monitoreo de la calidad del agua j en el tiempo t, evaluado con base en n variables.
Wi : Es el ponderador o peso relativo asignado a la variable de calidad i. ikjtl Es el valor calculado de la variable i (obtenido de aplicar la curva funcional o ecuación correspondiente), en la estación de monitoreo j, registrado durante la medición realizada en el trimestre k, del período de tiempo t.
n : Es el número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador; n es igual a 5, o 6 dependiendo de la medición del ICA que se seleccione.
Se recomienda que la tabla de datos del indicador incluya el valor mínimo del ICA registrado en el periodo de tiempo t y además, el ICA promedio de ese periodo, que se calcula mediante la siguiente fórmula:
$$ICApromedio_{njt} = \frac{\sum_{k=1}^{m}(\sum_{i=1}^{n} Wi \cdot Iikjm)}{m}$$
Donde:
m : Es el número de muestreos en los cuales se midieron las variables de calidad involucradas en el cálculo del indicado. 1 < m < 4 si el periodo es anual.</td></tr>
<tr><td>Variables y Unidades</td><td>Variables y ponderaciones para el caso de 5 variables
<table>
<tr><th>VARIABLE</th><th>UNIDAD DE MEDIDA</th><th>PONDERACIÓN</th></tr>
<tr><td>Oxígeno Disuelto, OD</td><td>% Saturación</td><td>0,20</td></tr>
<tr><td>Sólidos Suspendidos Totales, SST</td><td>mg/l</td><td>0,20</td></tr>
<tr><td>Demanda Química de Oxígeno, DQO</td><td>mg/l</td><td>0,20</td></tr>
<tr><td>Conductividad Eléctrica, C.E.</td><td>uS/cm</td><td>0,20</td></tr>
<tr><td>pH</td><td>Unidades de pH</td><td>0,20</td></tr>
</table>
Fuente: IDEAM, 2014

Variables y ponderaciones para el caso de 6 variables
<table>
<tr><th>VARIABLE</th><th>UNIDAD DE MEDIDA</th><th>PONDERACIÓN</th></tr>
<tr><td>Oxígeno disuelto, OD</td><td>% Saturación</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>Sólidos Suspendidos Totales, SST</td><td>mg/l</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>Demanda Química de Oxígeno, DQO</td><td>mg/l</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>NT/PT</td><td>-</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>Conductividad Eléctrica, C.E.</td><td>uS/cm</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>pH</td><td>Unidades de pH</td><td>0,15</td></tr>
</table>
Fuente: IDEAM, 2014</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td>Información primaria y secundaria sobre monitoreos del recurso hídrico de calidad y cantidad en el tramo a evaluar.</td></tr>
<tr><td>Interpretación de la calificación</td><td>Los valores optativos que puede llegar a tomar el indicador han sido clasificados en categorías, de acuerdo a ellos se califica la calidad del agua de las corrientes superficiales,</td></tr>
</table>

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y sigla	**Índice de Calidad del Agua - (ICA)**

al cual se le ha asociado un color como señal de alerta. En la siguiente tabla se registra la relación entre valores y calificación:

Tabla 17. Valores de referencias del ICA

RANGO	CRITERIO DE CALIDAD	COLOR
0 – 25	Muy mala	Rojo
26 – 50	Mala	Naranja
51 – 70	Media	Amarillo
71 – 90	Buena	Verde
91– 100	Excelente	Azul

Fuente: CORPOURABA, 2014

Resultados - de la Estimación del ICA

FUENTE HÍDRICA	ESTACIÓN DE MONITOREO	ICA	CALIDAD
Río León	Antes de río Chigorodó	62,6	Media
	Antes del Carepa	61,4	Media
	Antes del Apartadó	58,4	Media
	Puerto Girón	58,8	Media
	Desembocadura	57,7	Media
Río Apartadó	Bocatoma Presea	73,4	Buena
	Antes de área urbana	72,7	Buena
	Presea	35,6	Mala
	Pueblo Quemao	38,0	Mala
	Después del río Churidó	43,7	Mala
	Desembocadura	36,4	Mala
Río Churidó	Finca La Teca	65,8	Media
	Antes de Churidó	64,7	Media
	Después de Churidó	63,3	Media
	Desembocadura	55,4	Media
Río Vijagual	Antes de Los Almendros	69,7	Media
	Después de finca Sacramento	53,1	Media
	Desembocadura	66,4	Media
Qda. La Cristalina	Bocatoma	72,3	Buena
Río Carepa	Desembocadura Piedras Blancas	71,5	Buena
	Antes área urbana	62,7	Media
	Después de área urbana	41,1	Mala
Río Grande	Choromando	75,2	Buena
	Antes de área urbana	75,6	Buena
	Después de área urbana	67,1	Media
	Desembocadura	60,3	Media
Río Chigorodó	Antes de Ripea	77,2	Buena
	Después de Ripea	76,5	Buena
	Bocatoma CONHYDRA	74,3	Buena
	Vertimiento alcantarillado	70,7	Buena
	Desembocadura	63,0	Media

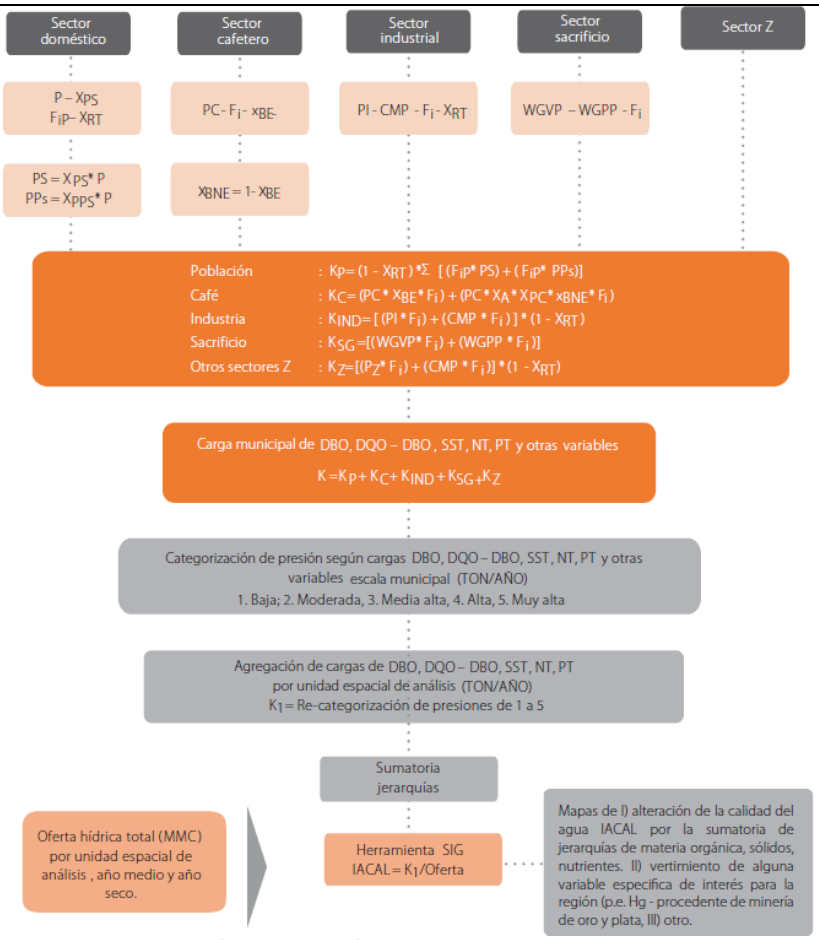
Las estaciones que registraron aguas de mala calidad se encuentran en cuerpos hídricos que circulan por centros urbanos, en donde se realizan descargas de aguas residuales sin previo tratamiento.

El agua de los tramos altos de los ríos en el área de producción y transporte de sedimentos se caracteriza por la calidad Buena; esto se debe a que existen pocos vertimientos y su capacidad de autodepuración es alta por sus aguas rápidas y oxigenadas. Por el contrario,

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y sigla	**Índice de Calidad del Agua - (ICA)**
	las estaciones que poseen calidad Media y Mala se ubican en los tramos bajos de la cuenca, donde se presenta mayor cantidad de vertimientos, tanto urbanos como industriales. Las cuencas que presentaron mayor cantidad de estaciones de monitoreo con agua de mala calidad se ubican en zonas de planicie, donde la pendiente es muy baja. Roldán y Ramírez (2008) sostienen que a medida que los ríos descienden en una cuenca, la concentración de oxígeno disuelto disminuye, ya que el lecho se torna más profundo, la velocidad de flujo disminuye y el agua ha acumulado materia orgánica en su recorrido. Adicional a lo anterior, estas cuencas se caracterizan por una alta densidad poblacional y considerable desarrollo agroindustrial.
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua – ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM.

2.3.6 Estimación del índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y sigla	**Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua - (IACAL)**
Objetivo	Estimar la afectación al cuerpo de agua por las presiones de actividades socioeconómicas.
Definición	Refleja la contribución/alteración potencial de la calidad del agua por presión de la actividad socioeconómica, a escala de subzonas hidrográficas y subcuencas, pues se calcula en función de la presión ambiental, entendida como la contribución potencial de cada agente social o actividad humana (población, industria, agricultura, minería) a las alteraciones del medio ambiente por consumo de recursos naturales, generación de residuos (emisión o vertimiento) y transformación del medio físico. La afectación de la calidad se puede expresar como una amenaza al considerar que, desde un punto de vista antropocéntrico, el sistema hídrico es más vulnerable a la afectación de la calidad en la medida de la disponibilidad natural y/o regulada de una cantidad suficiente para abastecer los usos de la población asentada en sus alrededores, la cual varía dinámica y paralelamente con la variabilidad climática. Así, se considera que la disponibilidad del agua se reduce en época seca y su calidad se ve afectada, tanto en época seca como en época lluviosa. Para la generación del indicador de alteración potencial de la calidad de agua (IACAL) como referente de la presión sobre las condiciones de calidad de agua en los sistemas hídricos superficiales del país con base en variables representativas. Este indicador, además de las estimaciones de actividades para DBO, incluye las variables de demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST), nitrógeno total (NT) y fósforo total (PT). La metodología para el cálculo del IACAL es la que recomienda el IDEAM y se muestra en la siguiente Figura.

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y sigla	**Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua - (IACAL)**
	 Fuente: Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales. Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua. Bogotá: D.C.: IDEAM. 2013. p. 244.
Fórmula	La fórmula se encuentra descrita en el capítulo 6 numeral 6.2.2 del Estudio Nacional del Agua – ENA (IDEAM, 2010) – Proceso metodológico para la estimación de cargas contaminantes a partir de información secundaria.
Variables y Unidades	P: población municipal (número de personas) Xps: fracción de la población conectada al alcantarillado. PS: población conectada al alcantarillado (Nro. personas). PPs: población conectada a pozo séptico (Nro. personas). FiP: factor de emisión de DBO5 por persona, según si está conectada al alcantarillado o a pozo séptico. XRT: fracción de remoción de materia orgánica, sólidos y nutrientes dependiendo del tipo de tratamiento de agua residual doméstica. PC: producción municipal de café como número de sacos de 60 kg de café pergamino seco. XBE: fracción de beneficio ecológico nacional de café XBNE: fracción de beneficio no ecológico nacional de café. PI: producción industrial (cantidad) para las actividades económicas de interés de la unidad de análisis.

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y sigla</td><td>Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua - (IACAL)</td></tr>
<tr><td></td><td>CMP: consumo de materias primas para una industria determinada.
XRT: fracción de remoción de vertimientos según tecnología prototipo de cada subsector.
Fi: factor de emisión para una unidad productiva específica en kg DBO5, DQO, SST, NT y PT/ton producto final o materia prima consumida.
WGVP: tonelada de animal (vacuno) en pie WGPP: tonelada de animal (porcino) en pie.
KP: carga de DBO5 proveniente de la población en ton/año.
KC: carga de DBO5 proveniente del beneficio del café en ton/año.
Kind: carga de DBO5 proveniente de la industria (actividades de interés) en ton/año.
KSG: carga de DBO5 proveniente del sacrificio de ganado en ton/año K: carga municipal de DBO5 en ton/año.
KZ: carga de otra variable de interés de otras actividades económicas específicas de la unidad de análisis, en toneladas /año. P. Ej. : Minería, etc.
Nota: KZ es tomado de los lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM para el cálculo del IACAL, el cual fue modificado para tener en cuenta las cargas contaminantes de otras actividades económicas.</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td>Cargas contaminantes estimadas a partir de inventario consistente en la aplicación de factores de vertimiento de la Organización Mundial de la Salud (1993).
Población cabeceras municipales (proyección) Actividades industriales (DANE, 2008)
• Doméstico
• Cafetero
• Industria
• Sacrificio de ganado
• Minería de oro y plata
• Cultivos
Información Primaria Variables:
• Materia orgánica: DBO, DQO, DQO-DBO
• Sólidos en suspensión: SST
• Nutrientes: N total, P total
• Oferta hídrica</td></tr>
<tr><td>Interpretación de la calificación</td><td>En la siguiente tabla se registran los rangos de los valores alternativos que puede tomar el IACAL, la categoría de clasificación que se le asigna a cada uno de ellos, la calificación del nivel de presión al que corresponde y el color que la representa:

Rangos, Categoría y Clasificación del IACAL
<table>
<tr><th>Rangos
$IACAL_{jt-añomed}$
$IACAL_{jt-añosec}$</th><th>Categoría de Clasificación</th><th>Clasificación de la Presión</th></tr>
<tr><td>1,0 ≤ IACAL ≤ 1,5</td><td>1</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>1,5 ≤ IACAL ≤ 2,5</td><td>2</td><td>Moderada</td></tr>
<tr><td>2,5 ≤ IACAL ≤ 3,5</td><td>3</td><td>Media – Alta</td></tr>
<tr><td>3,5 ≤ IACAL ≤ 4,5</td><td>4</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>4,5 ≤ IACAL ≤ 5,0</td><td>5</td><td>Muy Alta</td></tr>
</table>
Fuente: IDEAM, 2014</td></tr>
</table>

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y sigla	**Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua - (IACAL)**
Resultados	Los valores obtenidos para el IACAL en las Subcuencas del Río León son:

Código	Nivel subsiguiente	Carga DBO (Ton/año)	Carga SST (Ton/año)	Q AÑO SECO m3/s	Q AÑO MEDIO m3/s	Calificación de presión IACAL AÑO SECO	Calificación de presión IACAL AÑO MEDIO
120100	León	65.2	65.2	23	136	Moderada	Baja
120101	Grande	92.7	129.6	0.32	5.1	Muy Alta	Media – alta
120102	Apartadó	692.0	707.9	0.87	7.64	Muy Alta	Alta
120103	Vijagual	131.8	157.9	1.24	4.92	Muy Alta	Media-alta
120104	Carepa	267.2	291.6	0.73	10.97	Muy Alta	Alta
120105	Chigorodó	235.5	276.4	5.34	24.83	Alta	Media-alta
120106	Caño Malagón	67.7	71.4	0,88	4,12	Alta	Media-alta
120107	Guapá	8.3	8.3	1.24	14.66	Moderada	Baja
120108	Juradó	8.3	8.3	0.55	4.18	Media-alta	Baja
120109	La Fortuna	4.6	4.6	0.83	6.2	Moderada	Baja
120110	Porroso	4.6	4.6	1.16	9.41	Baja	Baja
120111	Villarteaga	4.6	4.6	3.86	18.72	Baja	Baja
	Total	**1582,4**	**1730,3**				

De acuerdo con lo establecido en la tabla anterior, la subcuenca del río León presenta un IACAL moderado en año seco y bajo en año medio, específicamente no se asocia población significativa y/o actividades industriales en esta subcuenca.

La subcuenca del río Grande presenta un IACAL Muy Alto para año seco y moderado año medio; si bien esta unidad de nivel subsiguiente no alberga una gran población ni se desarrollan actividades industriales, la oferta hídrica es baja para la carga contaminante que recibe.

La subcuenca del río Apartadó, es la que mayor alberga población de la cuenca y en la cual se desarrollan actividades industriales o no domésticas, por lo que recibe un gran aporte de carga contaminante, por lo que el IACAL es muy alto tanto para año seco y alto para año medio.

La subcuenca del río Vijagual, no alberga gran población, pero si es en donde en donde se localizan la mayoría de usuarios aportantes de carga contaminante en actividades industriales o no domésticas como los cultivos de plátano y banano, por lo que al igual que la subcuenca del río Apartadó presenta IACAL muy alto tanto para año seco y alto para año medio.

La subcuenca del río Carepa alberga buena proporción de población de la cuenca y se desarrollan actividades industriales y no domésticas, presenta un IACAL muy alto para año seco y alto para año medio.

La subcuenca del río Chigorodó, después de Apartadó es la que mayor población alberga y de igual manera es la segunda en recibir aportes de cargas contaminantes del sector doméstico, esta subcuenca recibe aproximadamente el 70% de la red de alcantarillado del municipio Chigorodó, el restante es recibido por la subcuenca del Caño Malagón. Presenta un IACAL alto para año seco y medio alto para año medio.

Como se mencionó anteriormente la carga contaminante del municipio del río Chigorodó se distribuyen aproximadamente 70% para la subcuenca del río Chigorodó y 30% para la subcuenca del Caño Malagón, por intermedio del Caño La Cotorra, en donde existen tres descargas de la red de alcantarillado municipal, adicionalmente esta subcuenca

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: CALIDAD DEL AGUA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y sigla	**Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua - (IACAL)**
	recibe aportes de carga contaminante provenientes de cultivos de banano y plátano, por lo que presenta categoría de IACAL alta para año seco y media alta para año medio. Para la subcuenca del río Guapá no se cuenta con información para estimación de carga contaminante de actividades no domésticas, no obstante, esta unidad hidrológica se localiza en área rural del municipio de Chigorodó, por lo cual una tercera parte de la población rural de dicho municipio se tiene en cuenta para la estimación de aporte de carga contaminante del sector doméstico, por lo que establece un IACAL moderado para año seco y baja para año medio. De igual manera para la subcuenca del río Juradó no se cuenta con información para estimación de carga contaminante de actividades no domésticas, no obstante, esta unidad hidrológica se localiza en área rural del municipio de Chigorodó, por lo cual una tercera parte de la población rural de dicho municipio se tiene en cuenta para la estimación de aporte de carga contaminante del sector doméstico, por lo que establece un IACAL media alta para año seco y baja para año medio. La subcuenca del río La Fortuna se localiza en área rural del municipio de Mutatá, aproximadamente en una tercera parte, por lo que se estima esta población para cálculo de IACAL, por otro lado no se cuenta con información para la estimación de carga contaminante de actividades industriales o no domésticas; el IACAL para esta subcuenca es moderado para año seco y bajo para año medio. Finalmente las subcuencas del río Porroso y Villarteaga, se localizan en área rural del municipio de Mutatá, al igual que la del río La Fortuna, es por ello que la población rural de dicho municipio de fraccionó en tres (3), para estimar la población aportante de carga contaminante. En este sentido para estas dos subcuencas el IACAL es bajo tanto para año seco, como para año medio. Realizando un análisis global de la Cuenca del Río León, realizando una sumatoria de caudales de todas las subcuencas, así como de las cargas contaminantes, se puede establecer un IACAL Alto para año seco y Moderado para año medio.
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM

2.3.7 Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN)

<table>
<tr><th colspan="4">COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO</th></tr>
<tr><th colspan="4">TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th colspan="3">DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y sigla</td><td colspan="3">Indicador de Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra (TCCN)</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="3">Medir la pérdida o recuperación de los diferentes tipos de coberturas naturales con relación al tiempo en años.</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td colspan="3">Este indicador mide los cambios de área de las coberturas naturales del suelo a partir de un análisis multitemporal en un período de análisis no menor de 10 años, mediante el cual se identifican las pérdidas de hábitat para los organismos vivos. La tasa de cambio estima el grado de conservación de la cobertura, la cantidad de hábitat natural intacto y los patrones de conversión.</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td colspan="3">$TCCN = (Ln\ ATC_2 - Ln\ ATC_1) * 100 / (t_2 - t_1)$</td></tr>
<tr><td>Variables y Unidades</td><td colspan="3">TCNN: tasa de cambio de las coberturas naturales en (%)
ATC_2: área total de la cobertura en el momento dos (o final)
ATC_1: área total de la cobertura en el momento uno (o inicial).
$(t_2 - t_1)$: número de años entre el momento inicial (t1) y el momento final (t2)
Ln: logaritmo natural</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td colspan="3">Mapa de cobertura de la tierra actual y mapa de cobertura de la tierra de una época anterior, como mínimo 10 años.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Interpretación de la calificación</td><td>Categoría</td><td>Descriptor</td><td>Calificación</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>menor del 10%</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>entre 11-20%</td><td>15</td></tr>
<tr><td>Medianamente alta</td><td>entre 21-30%</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Alta</td><td>entre 31-40%</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Muy alta</td><td>mayor 40%</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th>Subcuenca</th><th>TCCN</th><th>Descripción TCCN</th></tr>
<tr><td>Quebrada Vijagual</td><td>-1,132</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río Apartadó</td><td>-0,295</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río Carepa</td><td>-0,109</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río Chigorodó</td><td>-0,003</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río Grande</td><td>-0,674</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río León</td><td>-0,919</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río La Fortuna</td><td>-0,086</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río Villarteaga</td><td>-1,532</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río Guapá</td><td>-0,065</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río Juradó</td><td>-0,648</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>Río Porroso</td><td>-0,178</td><td>Baja</td></tr>
</table>

Como puede observarse, las tasas de cambio de las coberturas naturales para todas las subcuencas se clasifican como bajas ya que son menores al 10%. Sin embargo, no puede asumirse como una problemática poco preocupante ya que de todas maneras en el área hay una fuerte intervención antrópica que se ha dado de manera histórica así en el periodo analizado de los últimos 14 años la disminución de los bosques parezca no ser tan alta.</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td colspan="3">El rango toma valores positivos o negativos, dependiendo de si la tasa es de aumento o disminución del parámetro observado, para el presente análisis se identificarán y delimitarán cartográficamente las áreas que presenten tasas con valores tanto negativos como positivos.</td></tr>
</table>

2.3.8 Indicador de vegetación remanente (IVR)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO			
TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA			
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**		
Nombre y Sigla	**Indicador Vegetación Remanente (IVR)**		
Objetivo	Cuantificar el porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal a través del análisis multitemporal, con énfasis en las coberturas naturales.		
Definición	El indicador de vegetación remanente expresa la cobertura de Este Indicador de Vegetación Remanente expresa la cobertura de vegetación natural de un área como porcentaje total de la misma; dicho indicador se estima agrupando las coberturas de la zona en estudio.		
Fórmula	IVR = (AVR /At)*100		
Variables y Unidades	AVR: es el área de vegetación remanente. At: es el área total de la unidad, en kilómetros cuadrados o hectáreas.		
Insumos	Mapa de cobertura actual de la tierra y de una época anterior, lo más antigua posible		
Interpretación de la calificación	**Descriptor**	**Rango**	**Calificación**
	NT: No transformado o escasamente transformado. Sostenibilidad alta	IVR ≥ 70%	20
	PT: Parcialmente transformado. Al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad media	IVR ≥ igual al 50% y < del 70%	15
	MDT: Medianamente transformado. Sostenibilidad media baja	IVR ≥ a 30% y < del 50%	10
	MT: Muy transformado. Sostenibilidad baja	IVR ≥ a 10% y < 30%	5
	CT: Completamente transformado.	IVR < 10%	0

Resultado

Subcuenca	IVR	Descripción IVR	
Quebrada Vijagual	18,981	MT	Muy transformado. Sostenibilidad baja
Río Apartadó	36,962	MDT	Medianamente transformado. Sostenibilidad media baja
Río Carepa	18,794	MT	Muy transformado. Sostenibilidad baja
Río Chigorodó	34,246	MDT	Medianamente transformado. Sostenibilidad media baja
Río Grande	31,787	MDT	Medianamente transformado. Sostenibilidad media baja
Río León	19,355	MT	Muy transformado. Sostenibilidad baja
Río La Fortuna	51,371	PT	Parcialmente transformado. Al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad media
Río Villarteaga	40,273	MDT	Medianamente transformado. Sostenibilidad media baja
Río Guapá	27,599	MT	Muy transformado. Sostenibilidad baja
Río Juradó	65,542	PT	Parcialmente transformado. Al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad media
Río Porroso	69,576	PT	Parcialmente transformado. Al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad media

Según este indicador, las subcuencas Porroso, La Fortuna y Juradó (12,32% del área de la Cuenca del Río León) son las menos transformadas siendo la primera, la subcuenca que tiene una mayor proporción de coberturas naturales en su superficie

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Indicador Vegetación Remanente (IVR)**
	total. Por otro lado, las subcuencas de los ríos Vijagual y Carepa (20,25% de la superficie total de la Cuenca) son las más transformadas.
Observaciones	Categorías con condiciones de muy transformado y completamente transformado, se consideran áreas críticas a ser consideradas en el análisis de conflictos por pérdida de la biodiversidad.

2.3.9 Índice de fragmentación (IF)

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO			
TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA			
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**		
Nombre y Sigla	**Índice de Fragmentación (IF)**		
Objetivo	Cuantificar el grado o tipo de fragmentación de los diferentes tipos de cobertura natural de la tierra.		
Definición	Este indicador plantea la fragmentación del espacio en términos de conectividad, determinando el grado de fragmentación como la proporción entre el área sensibles a ser fragmentadas que no están conectadas contra las áreas conectadas a partir de la implementación de análisis espaciales sustentados en datos de tipo ráster, mediante el empleo de mapas de cobertura de la tierra tipo tierra CORINE Land Cover		
Fórmula	Índice de fragmentación = psc/ (ps/cs*16) * (ps/16) siendo psc las celdillas sensibles conectadas, ps las celdillas sensibles; y, cs los complejos sensibles. 16 es el número de grillas en estudio según artículo original.		
Variables y Unidades	Número de bloques, conectividad de los bloques. Números decimales y enteros entre 0.01 y 100		
Insumos	Mapa de cobertura actual de la tierra de la cual se extraen las coberturas naturales exclusivamente		
Interpretación de la calificación	**Descriptor**	**Rango**	**Calificación**
	Mínima	<0.01	20
	Media	Entre 0.01 y 0.1	15
	Moderada	Entre 0.1 y 1	10
	Fuerte	Entre 1 y 10	5
	Extrema	Entre 10 y 100	0
Resultados	La escala de evaluación del índice de fragmentación es de 0,01 a 100, siendo el primero el más bajo y el 100 los casos más extremos de fragmentación. En el caso de la Cuenca del Río León las áreas con poca fragmentación se localizan principalmente en la parte alta de la cuenca, en las subcuencas de los ríos Villarteaga, Porroso, La Fortuna y Juradó, estas dos últimas en menor proporción que en las primeras. A continuación se presentan los resultados del IF para la Cuenca.		
	Media	57161,18	
	Mínima	25440,48	
	No aplica	66288,24	
	Poca	71245,48	
Observaciones	Índices de fragmentación con rangos de fuerte y extremo con valores superiores a 10 presentan pérdidas críticas de cobertura de uso del suelo, lo cual se asocia a pérdidas de hábitat.		

2.3.10 Indicador presión demográfica – IPD

<table>
<tr><th colspan="3">COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO</th></tr>
<tr><th colspan="3">TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th colspan="2">DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td colspan="2">Indicador Presión Demográfica – IPD</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="2">Medir la presión de la población sobre los diferentes tipos de coberturas naturales de la tierra.</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td colspan="2">Mide la tasa de densidad de la población por unidad de análisis, lo cual indica la presión sobre la oferta ambiental en la medida en que, a mayor densidad mayor demanda ambiental, mayor presión, mayor amenaza a la sostenibilidad (Márquez, 2000). El tamaño de la población denota la intensidad del consumo y el volumen de las demandas que se hacen sobre los recursos naturales.</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td colspan="2">IPD= d*r</td></tr>
<tr><td>Variables y Unidades</td><td colspan="2">d = densidad poblacional, r = tasa de crecimiento (intercensal)</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td colspan="2">Mapas de cobertura de la tierra (de los cuales se extraen las coberturas naturales) y dato de densidad por municipio.</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td colspan="2">Para la aplicación del indicador el autor calculó la tasa de crecimiento a partir de la siguiente expresión del crecimiento poblacional: N2=N1.ert
Dónde:
N1 = población censo inicial
N2 = población censo final
e = base de los logaritmos naturales(2.71829)
r = tasa de crecimiento
t = tiempo transcurrido entre los censos</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Interpretación de la calificación</td><td>Rango</td><td>Descriptor</td></tr>
<tr><td>IPD <1</td><td>La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.</td></tr>
<tr><td>IPD>1<10</td><td>Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad media.</td></tr>
<tr><td>IPD>10</td><td>Crecimiento acelerado de la población; presión de la población alta</td></tr>
<tr><td>IPD> 100</td><td>Crecimiento excesivo, grave amenaza a la sostenibilidad.</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td colspan="2">El cálculo para este índice se realizó con los datos poblacionales de 2005 y 2017, es decir, se manejó un rango de 12 años, observándose el índice de presión demográfica por municipio que se presenta a continuación:

<table>
<tr><th>Municipio</th><th>IPD</th><th>Descripción IPD</th></tr>
<tr><td>Apartadó</td><td>51,08</td><td>ALTA</td></tr>
<tr><td>Carepa</td><td>28,43</td><td>ALTA</td></tr>
<tr><td>Chigorodó</td><td>11,84</td><td>ALTA</td></tr>
<tr><td>Mutatá</td><td>0,84</td><td>BAJA</td></tr>
<tr><td>Turbo</td><td>4,94</td><td>MEDIA</td></tr>
</table>

La parte alta de la cuenca, concretamente el municipio de Mutatá presenta una presión demográfica baja sobre las coberturas naturales presentes en esa parte de la cuenca. Por otro lado, los municipios de Chigorodó, Carepa y Apartadó presentan una presión alta sobre los relictos de vegetación natural que quedan en estas zonas. El municipio de Turbo presenta una presión media.</td></tr>
</table>

2.3.11Índice de ambiente crítico – IAC

<table>
<tr><th colspan="6">COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO</th></tr>
<tr><th colspan="6">TEMÁTICA: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th colspan="5">DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td colspan="5">Índice de ambiente crítico - IAC</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="5">Identificar los tipos de cobertura natural con alta presión demográfica</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td colspan="5">Combina los indicadores de vegetación remanente (IVR) y el índice de presión demográfica (IPD), de donde resulta un índice de estado-presión que señala a la vez grado de transformación y presión poblacional. Para calificar las áreas se adopta la matriz utilizada por Márquez (2000) con modificación</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td colspan="5">Se califica a través de una matriz construida con el IVR y el IPD</td></tr>
<tr><td>Variables y Unidades</td><td colspan="5">IVR e IPD</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td colspan="5">Mapa actual de cobertura de la tierra (de donde se extraen las coberturas naturales) y mapa de presión demográfica por municipio.</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Interpretación de la calificación</td><td colspan="5">Matriz de calificación del índice de ambiente crítico</td></tr>
<tr><td>Indicador de Vegetación Remanente</td><td colspan="4">Índice de presión demográfica - IPD</td></tr>
<tr><td>Categorías</td><td>< 1</td><td>>1<10</td><td>>10<100</td><td>>100</td></tr>
<tr><td>NT</td><td>I</td><td>I</td><td>II</td><td>II</td></tr>
<tr><td>PT</td><td>I</td><td>I</td><td>II</td><td>II</td></tr>
<tr><td>MDT</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td></tr>
<tr><td>MT</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td></tr>
<tr><td>CT</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td></tr>
<tr><td colspan="5">NT: escasamente transformado, PT: parcialmente transformado, MDT: medianamente transformado, MT: muy transformado, CT: completamente transformado.
I: relativamente estable o relativamente intacto; conservado y sin amenazas inminentes. (Calificación 20).
II: vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas-. Sostenible en el mediano plazo, en especial con medidas de protección. (Calificación 15).
III: en peligro, baja conservación y/o presiones fuertes. Sostenibilidad con probabilidades medias a bajas de persistencia en los próximos 15 años. (Calificación 10).
IV: crítico, conservación baja y presiones fuertes. Pocas probabilidades en los próximos 10 años (calificación 5).
V: muy crítico (extinto) sostenibilidad improbable; transformación radical y presiones muy elevadas. (Calificación 0).</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td colspan="5">
<table>
<tr><th>Municipio</th><th>IAC</th><th>Descripción IAC</th></tr>
<tr><td>APARTADO</td><td>III</td><td>EN PELIGRO</td></tr>
<tr><td>CAREPA</td><td>IV</td><td>CRITICO</td></tr>
<tr><td>CHIGORODO</td><td>III</td><td>EN PELIGRO</td></tr>
<tr><td>MUTATA</td><td>I</td><td>RELATIVAMENTE ESTABLE</td></tr>
<tr><td>TURBO</td><td>III</td><td>EN PELIGRO</td></tr>
</table>

Según este indicador, el municipio de Carepa presenta un estado crítico del ambiente, con grandes presiones y baja conservación. Contrario a esto, el municipio de Mutatá presenta un ambiente crítico relativamente estable, conservado y sin amenazas inminentes. El resto de los municipios de la cuenca se consideran en peligro, con baja conservación y fuertes presiones.</td></tr>
</table>

2.3.12 Porcentaje (%) de áreas (ha) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos.

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje (%) de áreas (Ha) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos.**
Objetivo	Cuantificar las áreas restauradas a través de acciones de reforestación, regeneración natural y/o aislamiento en el área de influencia de acueductos municipales y/o rurales
Definición	Define y cuantifica las áreas restauradas y/o en proceso de restauración a través de acciones de reforestación, regeneración natural y/o aislamiento en el área de influencia de acueductos municipales y/o rurales
Fórmula	(Número de Ha restauradas en la cuenca abastecedora/ total área cuenca abastecedora)*100
Variables y Unidades	Ha coberturas naturales área total (Ha) cuenca abastecedora
Insumos	Cartografía con la delimitación de las cuencas y subcuencas, mapas de división Político administrativa. Mapas e inventarios de áreas para manejo y restauración de la Corporación en la cuenca
Interpretación de la calificación	Porcentaje de área (Ha)
Resultados	(ver tabla abajo)
Observaciones	

Código	Microcuenca	Cambio	Área de cambio (Ha)	Área Total de la Microcuenca (Ha)	% Área Restaurada o Deteriorada
120101-01	Grande	Expansión de la agricultura	741,32	8896,41	-8,33
120101-02	El Salto	Sin cambio	7841,31	7841,31	0
120102-01	Salsipuede	Desintensificación de la agricultura	39,39	22474,27	0,17
		Expansión de la agricultura	1859,32		-8,27
		Fragmentación del bosque	662,29		-2,94
120105-01	Chigor	Desintensificación de la agricultura	412,63	59610,73	0,69
		Expansión de la agricultura	515,92		-0,86
		Fragmentación del bosque	2589,93		-4,34
		Ganancia de pastos	1110,69		-1,86
		Intensificación de la agricultura	3923,69		-6,58
		Recuperación del bosque	165,85		0,28
120105-02	Cristalina	Expansión de la agricultura	125,16	31010,34	-0,4
120105-03	Cangrejos	Expansión de la agricultura	125,16	29981,05	-0,41
120108-01	Brazo Sucio	Expansión de la agricultura	155,57	31067,2	-0,5
		Ganancia de pastos	198,59		-0,64
		Recuperación del bosque	256,25		0,82

Como se observa en la tabla anterior, las cuencas abastecedoras de acueductos han tenido en todos los casos pérdida de coberturas naturales para expansión de la frontera agrícola, fragmentación del bosque y ganancia de pastos, tan solo en algunos porcentajes muy pequeños de tres de las microcuencas abastecedoras se han adelantado actividades para la Desintensificación de la agricultura y recuperación del bosque.

2.3.13Porcentaje y área (ha) de áreas protegidas del SINAP

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje y Área (Ha) de Áreas Protegidas del SINAP**
Objetivo	Definir la participación en porcentaje de las áreas protegidas del SINAP dentro de la extensión total de la cuenca de interés
Definición	Representa la participación en porcentaje de las áreas protegidas **i** dentro de un área de interés **h**.
Fórmula	PAPih = [ATEih]/Ah x 100 (h = 1, 2 .... r)
Variables y Unidades	PAPih = porcentaje de áreas protegidas i en un área de interés h ATEi h = superficie total de las áreas protegidas i (ha) en un área de interés h Ah = superficie total del área de interés h (ha) r = número de áreas de interés
Insumos	Mapa de áreas protegidas del SINAP
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%
Resultados	Con la Cuenca Hidrográfica del Río León se intercepta el área SINAP denominada Zona de Reserva Forestal del Pacífico la cual cubre 16243.614 Ha que corresponden al 7,38% de la superficie total de la Cuenca.
Observaciones	Rango: 0<PAPih<100 Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente **i** casi no existe en el área de interés **h**, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés

2.3.14Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje de Áreas con otra Estrategia de Conservación del Nivel Internacional, Nacional, Regional y Local**
Objetivo	Definir la participación en porcentaje de áreas con estrategias de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés
Definición	PAEC ih representa la participación en porcentaje de las áreas protegidas del nivel regional y local **i** dentro de un área de interés **h**.
Fórmula	PAEC ih = [ATEih]/Ah x 100 (h = 1, 2 .... r)
Variables y Unidades	ATEi h = superficie total de las áreas protegidas i (ha) en un área de interés h Ah = superficie total del área de interés h (ha) r = número de áreas de interés
Insumos	Mapa de áreas protegidas del nivel internacional, nacional, regional y local.
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td>Porcentaje de Áreas con otra Estrategia de Conservación del Nivel Internacional, Nacional, Regional y Local</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td>Dentro de las áreas con otra estrategia de conservación para la Cuenca del Río León se encuentran:

• Reserva Forestal Protectora del Río León y Suriquí con 6.900 Ha, ubicada en la zona de influencia directa de la cuenca del Río León.
• Suelos de protección según el POT así:

<table>
<tr><th>Zonificación ambiental</th><th>Vocación</th><th>Categoría</th><th>Área (Ha)</th><th>Lugar</th></tr>
<tr><td>Área de protección, regeneración y mejoramiento del Río León</td><td>Tierras con vocación de conservación</td><td>Áreas de protección, regeneración y mejoramiento del Río León</td><td>2.742,32</td><td>Apartadó</td></tr>
<tr><td>Área de protección, regeneración y mejoramiento del Río León</td><td>Tierras con vocación de conservación</td><td>Áreas de protección, regeneración y mejoramiento del Río León</td><td>9.013,38</td><td>Carepa</td></tr>
</table>

De acuerdo con lo anterior un total de 18.655,7 ha, equivalente al 8,48% de la superficie total de la Cuenca del Río León, corresponden a Áreas con otra Estrategia de Conservación del Nivel Internacional, Nacional, Regional y Local.</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td>Rango : 0<PAECih<100
Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente i casi no existe en el área de interés h, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés</td></tr>
</table>

2.3.15 Porcentaje de área de ecosistemas estratégicos presentes

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje de Área de Ecosistemas Estratégicos Presentes**
Objetivo	Definir la participación en porcentaje de los ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia ambiental del nivel regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés.
Definición	Cuantifica la proporción de la abundancia de cada ecosistema en un área de interés. Es una medida de la composición del paisaje y permite comparar diferencias en tamaño entre los ecosistemas.
Fórmula	PEih = [ATEih]/Ah x 100 (h = 1, 2 .... r)
Variables y Unidades	ATEi h = superficie total del ecosistema i (ha) en un área de interés h Ah = superficie total del área de interés h (ha) r = número de áreas de interés
Insumos	Mapa de ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia del nivel regional y local
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje de Área de Ecosistemas Estratégicos Presentes**
Resultados	Para la Cuenca del Río León se identificaron como Ecosistemas Estratégicos los humedales ubicados entre los ríos León y Suriquí, con una extensión de 6.286,73 ha que corresponden al 2,9% del total de la Cuenca.
Observaciones	Rango : 0<PEih<100 Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente **i** casi no existe en el área de interés **h**, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés.

2.3.16Índice del estado actual de las coberturas naturales

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO		
TEMÁTICA: COBERTURAS DE LAS TIERRA		
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**	
Nombre y Sigla	**Índice del Estado Actual de las Coberturas Naturales**	
Objetivo	Mostrar de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionadas con el estado actual por tipo de cobertura natural a través de los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico (modificado de MAVDT, IGAC, 2010)	
Definición	Cuantifica el estado actual por tipo de coberturas naturales de la tierra	
Fórmula	Se integra la calificación de dos indicadores y dos índices, cada uno de estos tiene un peso de 25%, valor máximo de la suma de indicadores = 80	
Variables y Unidades	Las variables están dadas por cada uno de los indicadores, unidad en valor absoluto	
Insumos	Calificación del indicador vegetación remanente, tasa de cambio de las coberturas naturales, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico	
Interpretación de la calificación	**Rango**	**Categoría**
	Mayor de 60	Conservada
	Entre 41 y 59	Medianamente transformada
	Entre 21 y 40	Transformada
	Entre 1 y 20	Altamente transformada
	0	Completamente transformada
Resultados	A través de este indicador, se muestra de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionadas con el estado actual por tipo de cobertura natural de los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico (modificado de MAVDT, IGAC, 2010), tomando valores entre 0 y 80 dependiendo del grado de transformación o conservación de las coberturas. Para la cuenca del río León se observan 3 grados diferentes de transformación de las coberturas naturales, siendo el más crítico de los 3 las áreas altamente transformadas, localizadas principalmente en áreas muy cercanas a los cascos urbanos y zonas con grandes extensiones de cultivos de plátano y banano, y zonas ganaderas. La mayor parte de la cuenca presenta dentro del índice denominado transformado, que si bien no es la categoría más crítica, si presenta una intervención antrópica fuerte. Finalmente, la parte alta de la cuenca se presenta como medianamente transformada. Cabe resaltar, que según este indicador, no se encuentran áreas conservadas, es decir, todas presentan algún grado de transformación.	

2.3.17 Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO			
TEMÁTICA: EDAFOLOGÍA			
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**		
Nombre y Sigla	**Porcentaje de las Áreas con Conflictos de Uso del Suelo**		
Objetivo	Evaluar las áreas con conflictos de uso del suelo en la cuenca		
Definición	Análisis y comparación entre las coberturas de la tierra y las unidades de capacidad de uso.		
Fórmula	(cobertura de uso de la tierra) ∩ (cobertura con capacidad de uso de la tierra) = Mapa de conflictos de Uso de la Tierra.		
Variables y Unidades	Capacidad de uso y coberturas de la tierra.		
Interpretación de la calificación	**Conflicto**	**Grado**	**Color**
	Adecuado		
	Subutilizado	Ligero	
		Moderado	
		Severo	
	Sobre utilizado	Ligero	
		Moderado	
		Severo	
Insumos	Estudio de suelo, puntos de muestreo, mapas de cobertura y capacidad de uso		
Resultados	El **44,08%** de la cuenca, equivalente a **97.027,78 Ha**, **no presenta conflicto** de uso de las tierras o estas se encuentran en usos adecuados, de acuerdo con su capacidad de uso del suelo. En el **14,17%** del área total de la cuenca del Río León, equivalente a **31.188,85 Ha**, se presenta **Subutilización Moderada** de las tierras. En el **19,17%** de la cuenca, equivalente a **42.209,81 Ha**, se presenta **Subutilización Ligera** de las tierras, de acuerdo con su capacidad de uso. En el **8,80%** de la cuenca, equivalente a **19.379,78 Ha**, se presenta **Sobreutilización severa** de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso. El conflicto se genera por el uso inadecuado de las tierras que se viene presentando en las zonas donde su capacidad de uso está dado para los sistemas forestales protectores, zonas de los territorios étnicos, zonas de reserva forestal y áreas protegidas, en las cuales se están desarrollando cultivos agrosilvopastoriles y cultivos intensivos permanentes y transitorios que afectan su vocación natural. En el **0,60%** de la cuenca, equivalente a **1.319,18 Ha**, se presenta **Sobreutilización Moderada** de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso. En el **13,18%** de la cuenca, equivalente a **29.012,42 Ha**, se presenta **Sobreutilización Ligera** de las tierras de acuerdo con su capacidad de uso. A manera de resumen se tiene que en el **44,08%** de la cuenca, equivalente a **97.027,78 Ha**, no presenta conflicto de uso de las tierras o el uso que se esta haciendo de ellas es el adecuado; en el **33.34%** de la cuenca, equivalente a **73398,66 Ha**, las tierras están siendo **subutilizadas**, principalmente porque aún falta aplicar paquetes tecnológicos adecuados, para lograr su máxima productividad y mínimo deterioro; y en el **22,58%** de la cuenca, equivalente a		

COMPONENTE FÍSICO BIÓTICO	
TEMÁTICA: EDAFOLOGÍA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje de las Áreas con Conflictos de Uso del Suelo**
	49711,38 Ha, se presenta sobreutilización de las tierras, de acuerdo con su capacidad de uso.
Observaciones	Este es un indicador se construye a partir de análisis y superposiciones cartográficas en donde se determina las zonas que poseen conflictos de uso de acuerdo a su capacidad o potencial de uso y el actualmente implantado en la cuenca.

2.3.18 Densidad poblacional – Dp

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	
TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Densidad Poblacional – Dp**
Objetivo	Expresar la forma en que está distribuida la población de los municipios que hacen parte de la Cuenca del Río León.
Definición	Se refiere a la relación existente entre la cantidad de personas que viven en un territorio y la extensión del mismo.
Forma de medición	$Dp = \frac{Pt}{Ha}$
Variables y Unidades	**Pt:** Población total **Ha:** Hectáreas
Insumos	Censo DANE 2005 y mapa de división político administrativa
Metodología	La fuente principal de información es el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el cual realiza las proyecciones de la población de 2006 a 2020, basados en la información registrada por el censo nacional de 2005. Para la elaboración de este indicador se toma la información poblacional de cada uno de los municipios que inciden dentro de la cuenca para el año 2016. Este Dato es utilizado dentro del indicador como numerador en la Densidad Poblacional (Dp). Los datos de hectáreas municipales son suministrados por Ecoforest el cual tiene como fuente la cartografía de los municipios de la cuenca del río León. Las unidades están calculadas en Hectáreas. Este rubro se convierte en el denominador del indicador de Densidad Poblacional (Dp).

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	
TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Densidad Poblacional – Dp**
Resultado	Los resultados arrojaron que el municipio que tiene más alta densidad poblacional dentro de la cuenca para el año 2017 es Apartadó con 3,53 habitantes por hectárea, seguido de Carepa con 1,52 habitantes por hectárea y en tercer lugar se encuentra al municipio de Chigorodó con 1,19 habitantes por hectárea. Los municipios que presentan menor Densidad poblacional (Dp) son Turbo y Mutatá con 0,57 y 0,18 habitantes por hectárea, respectivamente. Dado que se quiere determinar si existe concentración o dispersión se calcula la densidad total para la sumatoria del número de habitantes total dentro de los cinco municipios de la cuenca y el total de área en hectáreas de los cinco municipios que conforman la cuenca de río León. Con lo se obtiene la densidad poblacional de los municipios de la cuenca en forma agregada y con este dato determinar la concentración o dispersión poblacional de cada uno de los municipios de la cuenca. Se obtuvo una densidad de 0,89 habitantes por hectárea, por lo tanto, 3 de los 5 municipios se encuentran en concentración, Apartadó, Carepa y Chigorodó, al tener una densidad superior a la encontrada en la agregación de los municipios que conforman la cuenca. En consecuencia, los dos municipios restantes se denominan en dispersión respecto a la densidad de la cuenca, dado que esta es inferior a 0,89 habitantes por hectárea.
Observaciones	

MUNICIPIOS	TOTAL			CABECERA			RESTO		
	2005	2017	2020	2005	2017	2020	2005	2017	2020
Apartadó	2,45	3,53	3,86	241,5	354,32	388,12	0,4	0,47	0,51
Carepa	1,12	1,52	1,64	130	203,84	222,88	0,4	0,34	0,35
Chigorodó	0,82	1,11	1,19	201	284,58	307,74	0,1	0,14	0,14
Mutatá	0,14	0,18	0,19	55,7	75,27	80,30	0,1	0,13	0,14
Turbo	0,41	0,57	0,62	109,2	155,11	168,18	0,3	0,34	0,37
Cuenca Río León	**0,6**	**0,89**	**0,97**	**167,7**	**244,50**	**266,44**	**0,2**	**0,29**	**0,30**

2.3.19 Tasa de crecimiento – r

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	
TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Tasa de Crecimiento – r**
Objetivo	Explicar en forma porcentual a qué ritmo crece la población de los municipios que hacen parte de la cuenca del río León.
Definición	Es la tasa que indica el crecimiento o decrecimiento de la población.
Fórmula	$r = \frac{N - D + Migr\ Neta}{Población\ Total} \times 100$
Variables y Unidades	**N:** nacimientos en un periodo determinado **D:** defunciones en un momento determinado **Migr Neta**: Desplazamiento forzado y migración neta **Población total**
Insumos	Censo DANE 2005
Interpretación de la calificación	Para la elaboración de este indicador se toma de fuente al DANE 2014 para todos los datos necesarios para su elaboración, con excepción de los Desplazamientos Forzados, el cual se fundamenta con los datos publicados por la Unidad de Victimas. El caso de Nacimientos (N.), son datos extraídos del DANE del informe de Nacimientos por área y sexo, según departamento y municipio de ocurrencia, a pesar que estas cifras se encuentran con última fecha de actualización el 30 de junio de 2016 y fueron publicadas el 3 de octubre de 2016, para el cálculo de la tasa de crecimiento se tomará el dato de nacimiento del DANE para el año 2014. Para el dato de Defunciones (D.) se toma como fuente nuevamente al DANE 2014 y se extrae la información de Defunciones no Fetales para ese año, donde se utilizan los datos de Defunciones por grupos de edad y sexo, según departamento, municipio y área donde ocurrió la defunción. Al igual que para el caso de los nacimientos el DANE cuenta con información de defunciones a 30 de junio de 2016 y fueron publicadas el 3 de octubre del mismo año, para mantener un mismo año en todas las variables se tomó para el cálculo de la tasa de crecimiento el dato del año 2014.. Para los desplazamientos forzados se toma la información publicada por parte de la Unidad de Victimas en su página de internet, y se calcula a partir de la diferencia entre el número de personas recibidas por desplazamiento y el número de personas expulsadas por desplazamiento en el año 2014 para todos los municipios de la cuenca río León. Se excluye del análisis el dato que provee el DANE acerca de migraciones dado que su cálculo es una estimación que arroja datos departamentales y nacionales, los cuales no ayudan a determinar el indicador al nivel de detalle municipal como es requerido, por lo tanto, los flujos de personas de cada municipio son exclusivamente calculados con los datos de desplazados forzados de la Unidad de Víctimas. La Población Total (Pt), es proyectada por parte del DANE a partir del censo 2005, y para este indicador será utilizada la información del año 2014, ya que todos los otros datos deben tener el mismo rango de tiempo. Finalmente, el numerador del indicador está determinado por la Sumatoria del número de Nacidos para 2014, menos el número de defunciones no fetales para 2014 y la adición de las migraciones netas en 2014; por consecuencia el

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE SOCIOECONÓMICO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td>Tasa de Crecimiento – r</td></tr>
<tr><td></td><td>denominador de esta razón es la población total de 2014. Se multiplica por cien (100) el resultado de la razón previamente descrita para obtener el indicador en términos porcentuales.</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td>
<table>
<tr><th>Municipio</th><th>Población 2014 DANE</th><th>Nacimientos 2014</th><th>Defunciones 2014</th><th>Desplazamientos 2014</th><th>r</th></tr>
<tr><td>Apartadó</td><td>173.008</td><td>3212</td><td>484</td><td>0</td><td>1,58</td></tr>
<tr><td>Carepa</td><td>54.405</td><td>80</td><td>86</td><td>-75</td><td>-0,15</td></tr>
<tr><td>Chigorodó</td><td>74.309</td><td>2445</td><td>152</td><td>0</td><td>3,09</td></tr>
<tr><td>Mutatá</td><td>20.166</td><td>119</td><td>36</td><td>0</td><td>0,41</td></tr>
<tr><td>Turbo</td><td>155.173</td><td>2331</td><td>315</td><td>-787</td><td>0,79</td></tr>
</table>
Dada la construcción del indicador se concluye que el municipio que presenta la mayor Tasa de Crecimiento (r) en el municipio de Chigorodó con 3,09%, seguido por Apartadó con 1,58%. Cabe resaltar que la tasa de crecimiento de los municipios de la cuenca juntos es de 1,31%.

Para el año de análisis el indicador arroja un municipio con Tasa de Crecimiento (r) negativa, Carepa, el cual tiene un -0,15% de decrecimiento en su población para el año 2014. Cercanos a 0% de crecimiento, pero aun positivos, son los datos que arrojó el indicador para los municipios de Mutatá (0,41%) y Turbo con (0,79%).

Chigorodó explica su crecimiento superior a los demás municipios gracias a que se registra una gran cantidad de nacimientos para el 2014, acompañado de un número reducido de defunciones y un valor de 0 en las migraciones netas del municipio, lo que permite la mayor concentración de población dentro del municipio.</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td>La limitante de este indicador es el sesgo que existe en las migraciones netas dado que exclusivamente se tiene en cuenta los desplazamientos forzados, dada la carencia de información sobre otros motivos de desplazamiento o migración.</td></tr>
</table>

2.3.20 Seguridad alimentaria – SA

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	
INDICADORES SEGURIDAD ALIMENTARIA	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	Seguridad Alimentaria (SA)
Objetivo	Determinar el nivel de seguridad alimentaria de la cuenca.
Definición	Entendida como la participación de la producción interna, medida en número de productos de la canasta básica alimentaria, respecto al número total de productos de canasta básica alimentaria.
Fórmula	$SA = \frac{PCBA}{CBA} * 100$
Variables y Unidades	**PCBA:** productos de la canasta básica alimentaria
	CBA: canasta básica alimentaria
Insumos	Ministerio de Agricultura y observación de expertos en campo
Metodología	El DANE en los anexos al índice de Precios al Consumidor (IPC) del año 2016, se discriminan todos productos de consumo, de los cuales se extraen los productos alimenticios conformando así la canasta familiar. Dado a que no se registra oficialmente una diferencia evidente entre los componentes de la canasta básica familiar y la canasta familiar, se asumen todos los artículos considerados alimenticios.

<table>
<tr><th colspan="3">COMPONENTE SOCIOECONÓMICO</th></tr>
<tr><th colspan="3">INDICADORES SEGURIDAD ALIMENTARIA</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th colspan="2">DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Se relacionan a continuación los 56 productos de la canasta básica referenciados en la información DANE, los cuales se describen en detalle en el Diagnóstico socioeconómico del POMCA del Río León. (Arroz, Harina de maíz y otras harinas, Pastas alimenticias, Cereales preparados, Otros cereales, Pan, Otros productos de panadería, Papa, Yuca, Otros tubérculos, Plátano, Cebolla, Tomate, Zanahoria, Revuelto verde, Otras hortalizas y legumbres frescas, Frijol, Arveja, Otras hortalizas y legumbres secas, Hortalizas y legumbres enlatadas, Naranjas, Bananos, Tomate de árbol, Moras, Otras frutas frescas, Frutas en conserva o secas, Res, Cerdo, Pollo, Carnes frías y embutidos, Pescado de mar, rio y enlatado, Otras de mar, Huevos, Leche, Queso, Otros derivados lácteos, Aceites, Grasas, Panela, Azúcar, Café, Chocolate, Sal, Otros condimentos, Sopas y cremas, Salsas y aderezos, Dulces, confites y gelatinas, Otros abarrotes, Jugos, Gaseosas y maltas, Otras bebidas no alcohólicas, Almuerzo, Hamburguesa, Comidas rápidas calientes, Gastos de cafetería, Comidas rápidas frías.

Por lo tanto, si en algún municipio dentro de la cuenca se produce alguno de estos artículos, la cuenca como tal tiene seguridad alimentaria sobre el mismo en su totalidad, sin tener en cuenta, cantidades de producción y accesibilidad de los habitantes a los mismos.

Se suman todos los artículos que se producen en los municipios de la cuenca y se divide por el total que es 56 diversos productos alimenticios. Esta razón arroja el porcentaje de seguridad alimentaria de la canasta familiar dentro de la cuenca.</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Resultados</td><td colspan="2">Se encontró que la cuenca del Río León produce 31 de 56 productos relacionado, arrojando una relación de 55,36%.</td></tr>
<tr><td>DESCRIPCIÓN</td><td>DESCRIPCIÓN</td></tr>
<tr><td>Muy Alta</td><td>Más del 60% de los productos se producen en la región</td></tr>
<tr><td>Alta</td><td>Entre el 40 y 60% de los productos se producen en la región</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>Entre el 30 y 40% de los productos se producen en la región</td></tr>
<tr><td>Moderada</td><td>Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr>
<tr><td colspan="2">El resultado al ser 55,36%, se considera que la cuenca tiene una Seguridad Alimentaria (SA) Alta dado la influencia de la producción agrícola y pecuaria que hay en la región, la cual a su vez se convierte en la fuente principal del ingreso de los municipios de la cuenca</td></tr>
<tr><td>Interpretación de resultados</td><td colspan="2">Dada la vocación agropecuaria de la región se puede garantizar una alta producción de alimentos que contribuyen a garantizar la seguridad alimentaria en la zona, sin embargo, el hecho de que se produzcan estos alimentos en los municipios de la cuenca no garantiza que toda la población pueda acceder a ellos, de hecho la región se caracteriza por la exportación internacional de banano y los terrenos se encuentran en un gran porcentaje avocados a esta producción y no de los productos básicos de subsistencia.</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td colspan="2">El indicador solo permite observar la seguridad alimentaria en términos de los que se produce en la cuenca sin tener en cuenta la calidad, innocuidad, accesibilidad, entre otros aspectos. Sin embargo, se presenta como una aproximación para determinar la disponibilidad de alimentos que tienen los municipios que conforman la Cuenca del Río León.</td></tr>
</table>

2.3.21 Porcentaje de población con acceso al agua por acueducto

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE SOCIOECONÓMICO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td>Porcentaje de Población con Acceso al Agua por Acueducto</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Cuantificar de la población que tiene acceso a este servicio</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td>Número de personas que pueden obtener agua con razonable facilidad, expresado como porcentaje de la población total. Es un indicador de la capacidad de los usuarios de la cuenca de conseguir agua, purificarla y distribuirla.</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td>(Número de Viviendas con acceso al agua por acueducto/Total de Viviendas del área en estudio) x100</td></tr>
<tr><td>Variables y Unidades</td><td>Número de Viviendas con acceso al agua: en las zonas urbanas el acceso "razonable" significa que existe una fuente pública o una canilla a menos de 200 metros del hogar. En las zonas rurales significa que los integrantes del hogar no tienen que pasar demasiado tiempo todos los días yendo a buscar agua. El agua es potable o no dependiendo de la cantidad de bacterias que contenga</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td>DANE 2005, Gobernación de Antioquia DAP,2010</td></tr>
<tr><td>Metodología</td><td>Este indicador cuantifica la población que tiene acceso al servicio de agua por acueducto, expresado en términos porcentuales sobre el total de viviendas de cada municipio. Este indicador no tiene en cuenta las condiciones de calidad del agua y si estas son aptas o no para el consumo humano.

"Número de viviendas con acceso al agua por acueducto" / " Total Viviendas del área de Estudio" " x 100"

El indicador solo hace referencia en términos totales de los municipios sin embargo, aquí se muestra diferenciado entre Cabeceras municipales, Restos Rurales y Total de los cinco municipios que conforman la cuenca del Río León.</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Municipios</th><th colspan="2">Cabecera</th><th colspan="2">Resto</th><th colspan="2">Total</th></tr>
<tr><th>Viviendas con acueducto</th><th>%</th><th>Viviendas con acueducto</th><th>%</th><th>Viviendas con acueducto</th><th>%</th></tr>
<tr><td>Apartadó</td><td>26.053</td><td>95,45</td><td>2.133</td><td>61,85</td><td>28.186</td><td>91,68</td></tr>
<tr><td>Carepa</td><td>7.765</td><td>93,49</td><td>2.837</td><td>69,52</td><td>10.603</td><td>85,59</td></tr>
<tr><td>Chigorodó</td><td>11.499</td><td>85</td><td>824</td><td>31,3</td><td>12.323</td><td>76,25</td></tr>
<tr><td>Mutatá</td><td>1.293</td><td>94,16</td><td>1.273</td><td>31,5</td><td>2.566</td><td>47,39</td></tr>
<tr><td>Turbo</td><td>9.095</td><td>66,11</td><td>10.026</td><td>49,3</td><td>19.121</td><td>56,08</td></tr>
<tr><td>Cuenca Río León</td><td>55.705</td><td>86,7%</td><td>17.093</td><td>49,5%</td><td>72.799</td><td>73,7%</td></tr>
</table>

El indicador muestra que el municipio con mayor cobertura en términos porcentuales es Apartadó con 91,68% en la totalidad del municipio, sin embargo, la cobertura en su área Resto es de tan solo 61,85% de las viviendas. Por su parte Carepa es el segundo municipio con mayor cobertura en agua por acueducto con 85,59%, teniendo el 93,49% de cobertura de las viviendas en la cabecera y 69,52% en el Resto rural.

Los municipios que tienen la menor tasa de cobertura son Mutatá (47,39%) y Turbo (56,08%). Estos municipios se caracterizan por tener una población importante en las áreas de resto rural y es allí donde característicamente hay menor cobertura de</td></tr>
</table>

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	
TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje de Población con Acceso al Agua por Acueducto**
	acueducto lo que hace ver el indicador tan bajo en términos de cobertura y a su vez hace evidente la necesidad del acceso agua potable por acueducto para gran parte de la población de los municipios de Mutatá y Turbo. En términos generales los municipios pertenecientes a la cuenca muestran una cobertura de acueducto de 73,7% en la totalidad de los municipios, 86,7% para las viviendas en las cabeceras municipales y, tan solo, 49,5% para los Restos rurales de los cinco municipios de la cuenca río León.
Observaciones	La población con acceso a este recurso se cuantificó a nivel municipal por el cálculo del total de viviendas con acceso a agua por acueducto, sin embargo, este indicador no tiene en cuenta la calidad de agua que está consumiendo la población de la cuenca del río León.

2.3.22 Porcentaje de área de sectores económicos

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	
TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje de Área de Sectores Económicos**
Objetivo	Determinar las áreas con incidencia directa de los diferentes sectores Económicos presentes en la cuenca a partir del análisis asociado al uso de la tierra.
Definición	Según el análisis desarrollado para la determinación de las coberturas de la tierra se puede asociar un uso a estas y a la vez se puede asociar un sector económico determinado a dichas unidades dependiendo de la actividad desarrollada.
Fórmula	$\%Área\ SE_j = \frac{Área\ SE}{At} \times 100$
Variables y Unidades	**SEj:** cantidad de hectáreas asociadas al sector económico j **J:** de 1…..n **At:** área total de la cuenca
Insumos	Mapa de coberturas de la tierra, Sectores económicos según DANE
Metodología	La metodología de interpretación de sensores remotos, así como la escala con la que se captura la información cartográfica requerida para el estudio del POMCA´s es de 1:25000; en este orden de ideas, esta diferencia de escala de trabajo en el tema POMCA's y la información DANE no permite homologar con el mismo detalle a este último. La interpretación de sensores remotos, así como la escala con la que se captura la información cartográfica requerida para el estudio del POMCAS es de 1:25000, específicamente en el tema uso y cobertura. De acuerdo con la clasificación Corine Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000 se llega a hasta un nivel 6, pero para este caso del estudio POMCA´s por resolución de los sensores remotos se ha alcanzado el nivel 3 y en algunos casos el nivel 4. La información recogida por el DANE está a una escala más detallada y su unidad mínima es el predial, diferente al estudio POMCA´s en el que la unidad mínima de referencia es el municipio y en algunos casos la vereda.

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	
TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**Porcentaje de Área de Sectores Económicos**
	Lo anterior hace concluir que el estudio del USO de suelo generado por el POMCA no llega al nivel de detalle suficiente para poder ser comparado y relacionado en su totalidad con los rubros económicos descritos por el DANE que son Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca; Explotación De Minas y Canteras; Industria Manufacturera; Electricidad, Gas Y Agua; Construcción; Comercio, Reparación, Restaurantes y Hoteles; Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones; Establecimientos Financieros, Seguros, Actividades Inmobiliarias Y Servicios a Las Empresas; Actividades de Servicios Sociales, Comunales y Personales. Por lo tanto, fue necesaria hacer una agregación donde se considera que, los Cultivos permanentes intensivos, Cultivos permanentes semi-intensivos, Cultivos transitorios intensivos, Pastoreo extensivo, Pastoreo intensivo, Pastoreo semi-intensivo, Sistemas combinados de agricultura y forestería, Sistemas combinados de agricultura, ganadería y forestería y Sistemas combinados de ganadería y forestería, pertenecen al rubro del DANE Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca. Los rubros de Materiales de construcción - canteras (arena, arcilla, piedra, rajón y piedras o rocas ornamentales) y Producción, se asocian al segmento DANE de Explotación de Minas y Canteras.

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE SOCIOECONÓMICO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: SISTEMA SOCIAL</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td>Porcentaje de Área de Sectores Económicos</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td>
<table>
<tr><th>COBERTURA</th><th>ÁREA (ha)</th></tr>
<tr><td>1.1.1. Tejido urbano continuo</td><td>1.069,46</td></tr>
<tr><td>1.2.1. Zonas industriales o comerciales</td><td>16,15</td></tr>
<tr><td>1.2.3. Zonas portuarias</td><td>20,94</td></tr>
<tr><td>1.2.4. Aeropuertos</td><td>58,61</td></tr>
<tr><td>1.3.1.5. Explotación de materiales de construcción</td><td>30,05</td></tr>
<tr><td>2.1.2.1. Arroz</td><td>19,06</td></tr>
<tr><td>2.1.5.2. Yuca</td><td>9,04</td></tr>
<tr><td>2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos</td><td>12,76</td></tr>
<tr><td>2.2.1.3. Plátano y banano</td><td>34.216,98</td></tr>
<tr><td>2.2.2.1. Otros cultivos permanentes arbustivos</td><td>222,59</td></tr>
<tr><td>2.2.2.3. Cacao</td><td>6,99</td></tr>
<tr><td>2.2.3.2. Palma de aceite</td><td>696,97</td></tr>
<tr><td>2.3.1. Pastos limpios</td><td>34.067,49</td></tr>
<tr><td>2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos</td><td>2.896,68</td></tr>
<tr><td>3.1.5.2. Plantación de latifoliadas</td><td>490,44</td></tr>
</table>

El porcentaje de áreas del Sector Primario o Agrícola incluye las áreas de los cultivos de palma, banano y plátano, las áreas destinadas a la ganadería, los mosaicos de pastos y cultivos y las plantaciones forestales, de esta manera en la cuenca del río León se presenta un porcentaje de áreas en el sector primario del 32.99%, correspondientes a 72.639 Ha

Para el Sector Secundario o Industrial se consideraron las áreas comerciales e industriales y la zonas de extracción minera, arrojan do un porcentaje dentro de la cuenca del 0.02%, equivalente a 46.2 Ha.

Finalmente en el Sector Terciario o de Prestación de servicios se incluyeron las actividades portuarias, aeropuertos y las áreas de tejido urbano continuo, por corresponder a los cascos urbanos donde se desarrollan las actividades comerciales, educativas, telecomunicaciones, clínicas y hospitales, entidades financieras, entidades administrativas y de gobierno, estas áreas del sector terciario ocupan un porcentaje del 0,52% del área total de la cuenca del río León, correspondientes a 1.149,01 Ha.
</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td></td></tr>
</table>

2.3.23Porcentajes de niveles de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: AMENAZAS</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td>Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta y Media) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Evaluar el grado de incidencia de amenaza alta y media en la cuenca hidrográfica por inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales.</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td>Define el área de incidencia por tipo y nivel de amenaza que puedan presentarse en la cuenca hidrográfica</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td>PHβ = (PPi /Pu) * 100</td></tr>
<tr><td>Variables y Unidades</td><td>PHβ = porcentaje de área en nivel de amenaza (i) por tipos de amenazas
PPi = área en nivel de amenaza alta y media (i)
Pu = área de la cuenca</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td>Mapas de amenaza de inundación, movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales.</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td>
Resultados Amenaza por Inundación
<table>
<tr><th rowspan="2">Grado de Amenaza por Inundación</th><th colspan="2">ÁREA TOTAL</th></tr>
<tr><th>ha</th><th>%</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>114194,0208</td><td>52</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>15693,39</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>90250,40</td><td>41</td></tr>
</table>
El 49,64% del área de la cuenca del Río León está bajo un escenario de amenaza alta, relacionado con procesos de inundación fluvial, correspondiendo al 100% de las áreas activas y de planicie de inundación, afectando riberas del cauce principalmente, mientras que 10,757% se relaciona a grados de amenaza media y 39,61% a baja.

Cabe mencionar que los porcentajes de amenaza media son bajos por estar contenidos en su mayoría dentro del cauce principal, casos que son recurrentes en las cuencas medias – altas en los casos de los ríos Apartadó, Grande, Zungo, Carepa, Chigorodó y Guapa, las partes bajas presentan desbordamientos al interactuar con el río León, dichas zonas son destinadas para cultivo en su mayoría, evidenciando actividad antrópica con centros urbanos y caseríos cercanos a los ríos principales. Estos polígonos obedecen el comportamiento referente a lo descrito por el análisis de susceptibilidad, donde la zona media corresponde a un Abanico aluvial coalescente propensos a inundase en temporadas invernales intensas.

Resultados de Amenaza por Movimientos en Masa
<table>
<tr><th>AMENAZA POR MOVIMIENTOS MASA</th><th>ha</th><th>%</th></tr>
<tr><td>Baja</td><td>163970,71</td><td>74,48</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>41575,13</td><td>18,89</td></tr>
<tr><td>Alta</td><td>14592,10</td><td>6,63</td></tr>
<tr><td>TOTAL</td><td>220137,82</td><td>100,00</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">COMPONENTE GESTIÓN DEL RIESGO</th></tr>
<tr><th colspan="2">TEMÁTICA: AMENAZAS</th></tr>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y Sigla</td><td>Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta y Media) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales</td></tr>
<tr><td></td><td>De acuerdo con la tabla, el 74,48% del área total de la cuenca del río León se encuentra en la categoría de baja amenaza por movimientos en masa.

Resultados de Amenaza por Avenidas Torrenciales
<table>
<tr><th>AMENAZA POR AVENIDAS TORRENCIALES</th><th>ha</th><th>%</th></tr>
<tr><td>Alta</td><td>1.567,7</td><td>0,7</td></tr>
<tr><td>Media</td><td>2.873,62</td><td>1,13</td></tr>
<tr><td>Baja</td><td>215.696,50</td><td>98,00</td></tr>
<tr><td>TOTAL</td><td>220.137,82</td><td>100,00</td></tr>
</table>
Resultados de Amenaza por Incendios Forestales

En virtud de los factores condicionantes y detonantes a la ocurrencia de un incendio forestal sumados a la susceptibilidad de la vegetación a presentar un evento de ignición se obtiene el mapa de amenaza a incendios forestales para la cuenca hidrográfica del río León, la amenaza alta a incendios de la cobertura vegetal se concentra en la cuenca baja, en el resto de la cuenca media y en algunos sectores y cuerpos de agua baja, obteniendo el 17,42% (38.348 Ha),del área de la cuenca en una categoría alta. El 67,31% (148.174,76 Ha), del total de la cuenca se encuentra en amenaza media a incendios forestales. Finalmente, la amenaza baja, equivalente al 15,27% (33.615,04 Ha), corresponde a áreas localizadas en la cuenca baja que coinciden con el curso de los ríos León, Chigorodó y Carepa y una pequeña zona alta de la cuenca alta en los municipios de Apartadó y Turbo del sector nororiental de la cuenca alta.

Los factores que más contribuyen a la zonificación de amenaza en la cuenca son en orden de incidencia: la susceptibilidad de la vegetación, (alta, muy alta y moderada en menor proporción), accesibilidad (moderada), pendiente (moderada), la temperatura (Mayor a los 24 grados centígrados en el sector norte entre 18 y 24 grados en el resto de la cuenca), precipitación (baja en casi toda la cuenca y moderada en el sector más sur de la misma) y factor histórico predominantemente alto a moderado.</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td>El cálculo se tendrá que realizar de manera independiente para cada tipo y nivel de amenaza (alta y media).</td></tr>
</table>

3. BIBLIOGRAFIA

Agencia Nacional de Minería (2013). Decreto No. 1374 de 2013. Tomado de: https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_1374_de_2013_0.pdf

Cámara de Comercio de Medellín (2014). Perfil socioeconómico de la subregión del Urabá. Medellín.

Centro de Estudios Urbanos y Ambientales – EAFIT (2015). Planes Municipales Integrales para Urabá: Proyectos y estrategias urbanas y ambientales para el Polo de Desarrollo regional: Chigorodó, Carepa, Apartadó, Turbo. 365 pág.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá - CORPOURABA. Plan de Acción Institucional (PAI) 2016 – 2019.

CORPOURABA & Universidad de Antioquia (2016). Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos Sistema Hidrogeológico Golfo de Urabá.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM (2010). Estudio Nacional del Agua. Bogotá.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM (2013). Lineamientos conceptuales y metodológicos para la evaluación regional del agua – ERA. 275 pág. Bogotá.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “Jose Benito Vives de Andréis” – INVEMAR. (2014). Diagnóstico y evaluación de la calidad de aguas marinas y costeras en el Caribe y Pacifico Colombianos.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 705 de 2013. Tomado de http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_0705_2013.htm

PNUD (2013). Estudio de perfil productivo rural y urbano del municipio de Turbo. Bogotá.

Puerto Antioquia (2015). Producción de banano en el mundo. Tomado de http://www.puertoantioquia.com.co/portal/es/noticias/item/29-produccion-de-banano-en-el-mundo.html

Sentencia C-366/11. Tomado de: http://corteconstitucional.gov.co/relatoria/2011/c-366-11.htm