



Plan de Ordenación y Manejo  
de la Cuenca Hidrográfica

“AGUA PARA EL MAÑANA”



## VII. ANÁLISIS SITUACIONAL VERSIÓN DEFINITIVA

FEBRERO 2017

CONSORCIO ORDENAMIENTO CUENCA RIO OTÚN

Carrera 18 E Nro. 42 B 352, Local 5

(6) 3141728 Pereira (Risaralda)

[pomcasrisaralda@gmail.com](mailto:pomcasrisaralda@gmail.com)

@POMCASRisaraldayOtún

#POMCASRisaralda



MINAMBIENTE



MINHACIENDA



## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES.....	2
2.1	Potencialidades desde el componente hídrico .....	2
2.2	Potencialidades desde el componente calidad de agua.....	2
2.3	Potencialidades Clima.....	5
2.4	Potencialidades Regulación hídrica .....	6
2.5	Potencialidades geomorfológicas del territorio y capacidad de uso de los suelos para soportar actividades productivas de manera sostenible .....	6
2.5.1	Cambios de las coberturas y usos del suelo .....	7
2.6	Potencialidades desde la riqueza biológica .....	8
2.7	Identificación de clases de suelos y sus limitaciones .....	12
2.8	Potencialidades en las relaciones económicas .....	13
3	ANÁLISIS DE LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS .....	15
3.1	Limitantes calidad de agua .....	15
3.2	Limitantes componente clima y oferta hídrica .....	16
3.3	Limitantes demanda hídrica .....	17
3.4	Limitantes y condicionamientos de los aspectos socioeconómicos .....	18
3.5	Limitantes desde el Sistema Cultural en la Cuenca .....	19
3.6	Limitantes en cuanto a las relaciones económicas .....	20
3.7	Síntesis desde una aproximación al análisis político administrativo .....	22
3.8	Presiones que limitan la integridad ecosistémica .....	23
4	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES.....	24
4.1	Conflictos por uso del recurso Hídrico .....	24
4.1.1	Determinación de conflictos de recurso hídrico .....	26
4.1.2	Análisis de resultados conflictos recurso hídrico .....	29
4.2	Conflictos por uso de la Tierra .....	31
4.3	Conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos .....	33
4.4	Análisis y evaluación de conflictos y problemas.....	36
4.4.1	Componente Recurso Hídrico.....	37
4.4.2	Componente Hidrogeología .....	40
4.4.3	Componente Cobertura de la tierra .....	45
4.4.4	Componente: Fauna, flora y ecosistema estratégicos.....	46
4.4.5	Componente Geología y Gestión del Riesgo.....	48
4.4.6	Componente Social, Económico y Político .....	56
5	ANÁLISIS DE TERRITORIOS FUNCIONALES .....	65

5.1	Relaciones Urbano-Rurales y Urbano-Regionales .....	65
5.2	Calidad de agua .....	66
5.3	Consideraciones Respecto a la Oferta hídrica .....	2
5.4	Relaciones socioeconómicas y administrativas en la cuenca .....	6
5.5	Transporte marítimo – puertos.....	9
5.6	Transporte terrestre de carga .....	10
5.7	Centros logísticos y estaciones multimodales de carga .....	10
5.8	La Zona Franca Internacional de Pereira .....	11
5.9	Red vial nacional y regional con incidencia en la cuenca Otún.....	12



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la calidad del agua según el índice INSF .....	3
Tabla 2. Resultados del ICA .....	5
Tabla 3. Calificación de conflictos del recurso hídrico .....	25
Tabla 4. Conflictos recurso hídrico cuenca Otún .....	27
Tabla 5 Relación de los indicadores e índices de coberturas naturales para identificar el tipo de conflictos por pérdida de cobertura naturales en ecosistemas estratégicos. ....	33
Tabla 6 Áreas de acuerdo a los conflictos de pérdida de coberturas naturales en ecosistemas estratégicos .....	35
Tabla 7 Municipios de la Cuenca y su relación a Servicios Sociales básicos .....	6
Tabla 8 Servicios ecosistémicos .....	8

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perfil drenaje principal río Otún ..... 2

Figura 2. Histórico del INSF para el río Otún..... 4

Figura 3. Crecimiento real del PIB Colombia - Risaralda y Pereira..... 14

Figura 4. Crecimiento del PIB por sectores económicos ..... 15

Figura 5. Zonificación de conflictos por recurso hídrico ..... 29

Figura 6 Tipo de conflictos de uso del suelo..... 32

Figura 7 Mapa Conflictos de Uso del Suelo ..... 33

Figura 8 Ecosistemas estratégicos identificados en el área del POMCA del río Otún..... 35

Figura 9 Conflictos por pérdida de coberturas naturales en ecosistemas estratégicos en el área del POMCA del río Otún ..... 36

Figura 10. Relaciones urbano rurales y urbano regionales, calidad de agua ..... 14

Figura 11. Esquema obras escenario mediano y largo plazo..... 15

Figura 12. Mapa de relaciones oferta hídrica ..... 4

Figura 13. Mapa de relaciones demanda hídrica..... 4

Figura 14 Autopista de la Prosperidad, Tramo la Virginia-Irra-La Pintada ..... 13

Figura 15 Red vial nacional con influencia en la cuenca ..... 14

## 1 INTRODUCCIÓN

El análisis situacional de la cuenca del río Otún parte de los insumos de los resultados de la caracterización de la cuenca en sus diferentes componentes, en este se da cuenta de las potencialidades, entendidas como “los capitales y recursos naturales, humanos, sociales, económicos y de infraestructura ya sean utilizados o no utilizados”. Las potencialidades se refieren a condiciones inherentes a la cuenca y su entorno, las cuales con algún manejo son opciones que favorecen 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.

En el análisis situacional también se incluye la identificación de los principales limitantes y condicionamientos que reducen la capacidad de la cuenca para soportar las actividades que contribuyen al desarrollo sustentable, así como los condicionantes que limitan la adecuada ocupación del territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales en función con los resultados del diagnóstico.

Finalmente se incluye el análisis de los conflictos por el uso y manejo de los recursos naturales que resultan de la discrepancia entre el uso que se le da y el que debería tener de acuerdo a las potencialidades y restricciones del territorio.

## 2 ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES

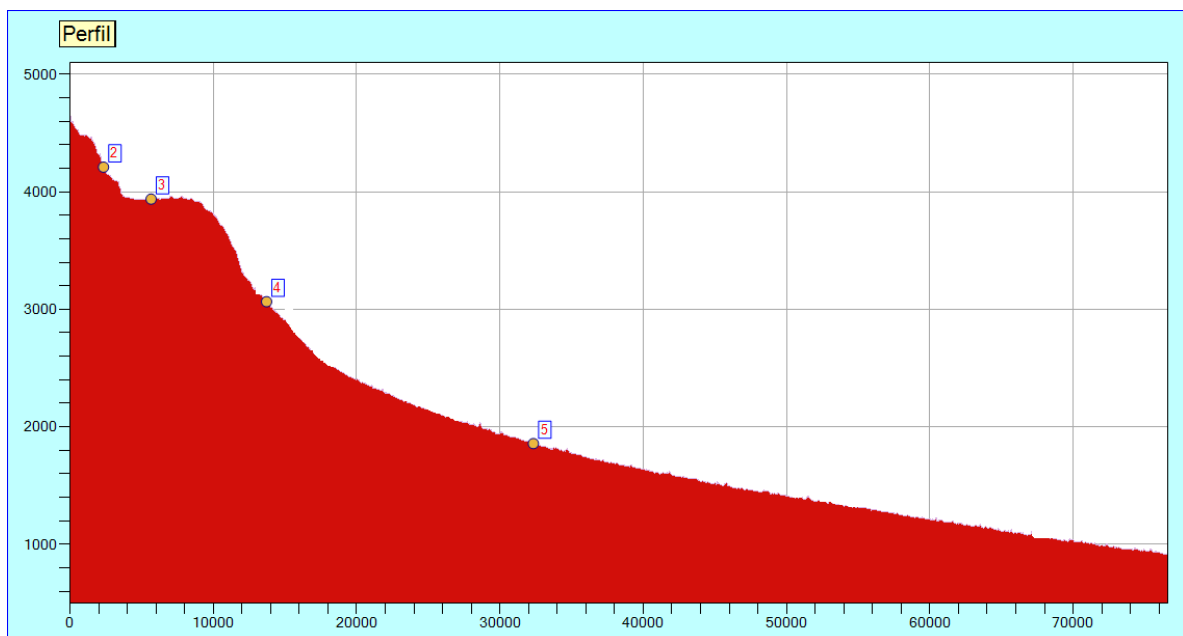
### 2.1 Potencialidades desde el componente hídrico

La cuenca del río Otún presenta como principales potencialidades relacionadas con el recurso hídrico, las siguientes:

- Variedad altitudinal, variabilidad de climas, potencial de biodiversidad.
- En la zonificación se tiene todas las provincias climáticas
- El óptimo pluviométrico es alto, generando de altos excedentes a moderados excedentes de agua.
- Aunque la Cuenca no tiene una vocación agrícola, el potencial climático nos da como ventaja que no se necesita riego para la agricultura.
- El clima templado húmedo y muy húmedo predomina, sobre el frío y el cálido. Siendo el clima templado ideal para la generación de alimentos.
- La diversidad de climas asociada a la fauna y la flora, permiten la biodiversidad.

### 2.2 Potencialidades desde el componente calidad de agua

La pendiente del cauce de una corriente de agua se define que a mayor pendiente mayor velocidad de desplazamiento del agua; menor tiempo de concentración y menor infiltración, la pendiente media de la cuenca es 4.46%.



**Figura 1. Perfil drenaje principal río Otún**  
Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016

En términos de calidad de agua la pendiente del río Otún es una potencialidad, ya que esto favorece los procesos de re aireación que está influenciada por la turbulencia del agua. Esta potencialidad se puede ver reflejada en los indicadores de calidad de agua utilizados históricamente y el calculado en el desarrollo de este proyecto. El indicador histórico calculado por las diferentes instituciones que monitorean el recurso hídrico en la cuenca es el National Sanitation Foundation Index (INSF).

Para una mejor interpretación de los resultados del indicador se muestra a continuación la calificación:

**Tabla 1. Clasificación de la calidad del agua según el índice INSF**

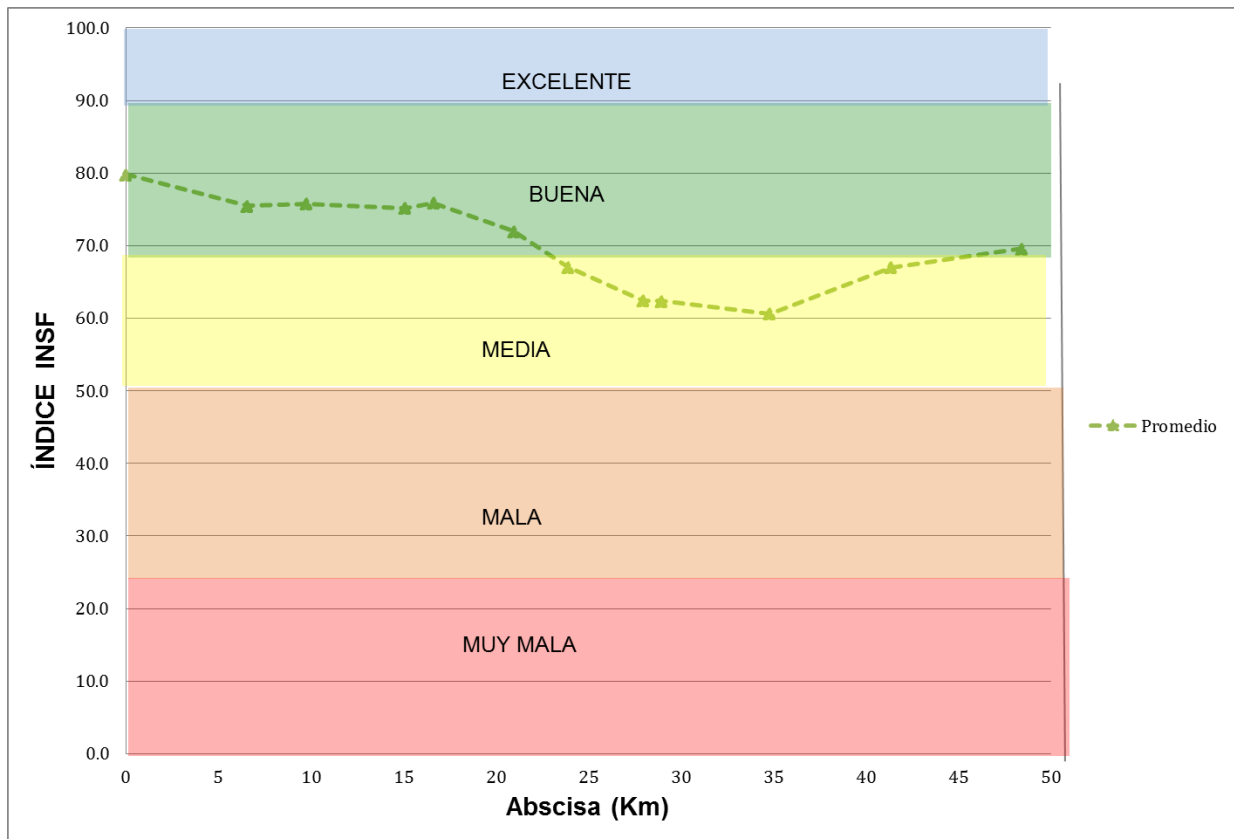
<i>Valor del índice NSF</i>	<i>Clasificación de la calidad del agua</i>
91 – 100	Excelente
71 – 90	Buena
51 – 70	Media
26 – 50	Mala
0 – 25	Muy Mala

Fuente: National Sanitation Foundation

A pesar de las descargas de aguas residuales y de la carga contaminante que recibe el río Otún (se describirá en limitaciones y problemática), se puede observar en la Figura 2 que el perfil de resultados históricos del INSF en la cuenca del río Otún, en los primeros 20 km del río Otún, hasta la estación Vidriera Otún (inicio del caso urbano), históricamente ha conservado las características de **“Buena” calidad**. Aguas abajo de este sitio hasta el km 30 aproximadamente, en la estación después de la desembocadura de la quebrada Egoyá (ha recibido la descarga de la quebrada Dosquebradas), el río ha presentado una reducción a **“Media” calidad** producto de la recepción de los vertimientos de la zona urbana, tanto de Pereira como de Dosquebradas.

En el tramo final del río, se ha evidenciado cierto incremento en los valores del indicador, debido a que la corriente tiene una buena capacidad de asimilación y recuperación.





**Figura 2. Histórico del INSF para el río Otún**  
 Fuente. Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016

En el desarrollo del POMCA Otún y así como lo tiene establecido en el Estudio Nacional del Agua-ENA (ENA, 2010 y 2014), el Índice de Calidad de Agua (ICA), determina condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite **reconocer problemas** de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico, también permite representar el estado en general del agua y las **posibilidades o limitaciones** para determinados usos en función de variables seleccionadas, mediante ponderaciones y agregación de variables físicas, químicas y biológicas.

En este sentido los resultados del ICA para los dos monitoreos de calidad de agua realizados en el marco del diagnóstico del POMCA, muestran una calidad **Buena** en la primera estación de monitoreo histórica “El Cedral”, posteriormente en la estación Bocatoma Nuevo Libaré, es decir metros aguas arriba de donde capta el agua para el abastecimiento de la ciudad de Pereira y parte del municipio de Dosquebradas la calidad del agua según este indicador es **Aceptable** y que se mantiene así en todas las estaciones monitoreadas a excepción de las estaciones río Otún después de Estación Belmonte y desembocadura de la quebrada Dosquebradas, las cuales corresponden al final de los tramos urbanos de Pereira y Dosquebradas respectivamente y en estos puntos ya han recibido todas las descargas de los alcantarillados de aguas residuales, a pesar de esto presenta una calidad Regular.

**Tabla 2. Resultados del ICA**

Nombre de estación	Primera campaña		Segunda campaña	
	Valor ICA	Clasificación	Valor ICA	Clasificación
R. Otún. El Cedral	0.93	Bueno	0.91	Bueno
R. Otún. Bocatoma Nuevo Libare	0.75	Aceptable	0.79	Aceptable
R. Otún. Después de Q. San José	0.74	Aceptable	0.77	Aceptable
R. Otún Después Estación Belmonte	0.70	Regular	0.69	Regular
R. Otún Desembocadura	0.71	Aceptable	0.76	Aceptable
Nacimiento Quebrada Aguazul	0.78	Aceptable	0.78	Aceptable
Q. Dosquebradas Desembocadura	0.58	Regular	0.65	Regular

Fuente. Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016

### 2.3 Potencialidades Clima

La cuenca del río Otún es una cuenca de montaña con alturas que van desde los 5200 en el Nevado de Santa Isabel hasta los 918 msnm en Estación Pereira<sup>1</sup> y que posee todos los pisos térmicos, desde el nivel, páramo con un 27%, frío con un 18%, templado con un 47%, hasta el cálido con el 8% del territorio; correspondiendo a temperaturas que oscilan entre los 0 °C a 32 °C.

La zonificación climática en la cuenca del río Otún, presenta diferentes rangos altitudinales que permiten la existencia de cinco pisos térmicos, que van desde páramo alto súper húmedo, hasta cálido húmedo y semi-húmedo, predominando el clima templado húmedo y muy húmedo, sobre el frío y el cálido. Siendo el clima templado ideal para la generación de alimentos.

El óptimo pluviométrico en el área de ordenamiento es alto, generando de altos excedentes a moderados excedentes de agua, que aunado a los cinco pisos térmicos, a los rangos de temperatura que va desde los 0 grados hasta los 32 grados, y al comportamiento de la precipitación que varía entre los 1000 y 3300 mm/año, se puede considerar que la Cuenca tiene un alto potencial ecosistémico, relacionado con la biodiversidad de fauna y la flora. Los óptimos pluviométricos se ubican en las fuentes abastecedoras y es la base para el asentamiento de una población de 424.425 habitantes distribuidos conforme a la densidad poblacional de 741 habitantes por km<sup>2</sup> en los municipios de Dosquebradas, Pereira, Santa Rosa de Cabal y Marsella, representada en un 86% en el área urbana y 14% rural.

<sup>1</sup> La CARDER ha estimado otro punto con 875 msnm en el sitio de desembocadura al río Cauca.

Cabe resaltar que en la cuenca no se presentan índices de aridez críticos, dado que se tiene 70% de excedentes altos de agua, y un 13% de excedentes moderado; en consecuencia, no se presentan déficit de agua.

## 2.4 Potencialidades Regulación hídrica

La cuenca del río Otún cumple la función de regulación y provisión hídrica, como soporte fundamental para las actividades productivas de la población y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

El ecosistema de páramo está ligado con el régimen hidrológico, sus propiedades biofísicas hacen que el agua que sale de sus cuencas en forma de caudales tenga una variabilidad estacional definida.

En una cuenca la regulación del ciclo hidrológico se produce cuando el ecosistema almacena agua en los periodos lluviosos y la libera lentamente en los periodos secos o de estiaje, para el caso de la Cuenca del río Otún la zona de páramo, conformada por el área de glacial y la Laguna del Otún (correspondiente a aproximadamente el 20% de total área de la Cuenca), está soportando aproximadamente el 60% del caudal base reportado en la bocatoma multipropósito Nuevo Libare.

Razón por la cual, en la actualidad el abastecimiento hídrico de los municipios de Pereira y Dosquebradas, en las temporadas de estiaje no se ve afectado, ya que, el consumo humano y doméstico es de 2,35 m<sup>3</sup>/s y el caudal medio base que aporta la zona de páramo es de 5 m<sup>3</sup>/s.

Otra potencialidad que se idéntica es que hacia la parte baja la Cuenca en las zonas de Cerritos y Galicia, debido a la configuración de terreno donde se identifican zonas onduladas y planas, predominando pendientes moderadas y leves se presenta un potencial de recarga del acuífero

## 2.5 Potencialidades geomorfológicas del territorio y capacidad de uso de los suelos para soportar actividades productivas de manera sostenible

La parte inferior de la cuenca está representada por un macizo rocoso con depósitos fluviovolcánicos, mientras que la parte superior se caracteriza por materiales en evolución que generan perfiles de suelos diferentes.

El relieve de la cuenca se caracteriza por laderas que combinadas con pendientes y usos del suelo determinan áreas de mayor o menor inestabilidad, donde se encontró que el 82% de las zonas son estables y el 18% presentan inestabilidad reflejada principalmente en la parte alta, en el sector de Canoas, Rio Barbo, Alto del Toro, Corregimiento de Combia, las laderas de Dosquebradas y Estación Pereira; lo anterior constituido como el soporte para el análisis de susceptibilidad a movimientos en

masa, que permitió reportar que el 19% de los eventos son recientes o se encuentran activos, mientras que el 81% obedecen a eventos antiguos

En la cuenta existen 18.645 Ha de suelo para la producción agrícola que representan el 33% del territorio, con 38.196 Ha para la conservación que representan el 67% del territorio.

En la zona baja de la cuenca se evidencian procesos de uso intensivo del suelo y uso de agroquímicos que contaminan las fuentes hídricas; en estas zonas agrícolas no se llevan a cabo de manera representativa sistemas de producción sostenible.

### 2.5.1 Cambios de las coberturas y usos del suelo

El proceso actual de Ordenación de la cuenca del río Otún evidenció la necesidad de adicionar 8.745 Ha de área localizadas en el corregimiento de Caimalito en límites con la cuenca del río Risaralda y el municipio de La Virginia. Esto servirá para conectar un área del municipio de Pereira que no hacía parte de ninguna cuenca por ser afluentes directos a la margen derecha del río Cauca.

La cobertura y uso del suelo en la cuenca del río Otún está representada en un 6,35% en territorios artificializados; 32,53% en territorios agrícolas, de los cuales el 17,40% corresponde a áreas agrícolas heterogéneas; 7,96% pastos; 6,87% cultivos permanentes y el 0,29% de cultivos transitorios. En cobertura de bosques y áreas seminaturales se tiene el 60,14% de la cuenca, de los cuales el 39,79% pertenece a bosques naturales establecidos, 17,94% a áreas con vegetación herbácea o arbustiva y 2,40% a áreas abiertas sin o poca vegetación. De igual forma dentro de la cuenca se encuentra el 0,98% de áreas húmedas, es decir, vegetación acuática sobre cuerpos de agua.

El indicador de tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra entre los años de 1997 y 2015 se reporta como bajo (menor del 10%); esto denota poca alteración en las coberturas de la cuenca en términos de disminución de las coberturas naturales. Los cambios más relevantes reportados en las coberturas de la cuenca fueron: vegetación herbácea y arbustiva, pastos, cultivos y plantaciones forestales.

De acuerdo a los resultados de la tasa de cambio de coberturas naturales, se observa que la parte alta de cuenca no presenta cambios significativos en las coberturas debido principalmente a las figuras de protección que han permitido la conservación de las áreas boscosas y seminaturales, por el contrario, en la parte media de la cuenca se evidencia cambios significativos (Tasa de cambio Media y Muy Alta), lo que indica la necesidad de plantear medidas de manejo que permitan controlar la pérdida de algunas coberturas de importancia ambiental.

Cabe aclarar que algunas coberturas no se pudieron analizar su cambio a través del tiempo debido a que el mapa del año 1997 identificó menos coberturas que en el mapa del año 2015, teniendo en cuenta que este mapa fue elaborado bajo otra

metodología que no permitió identificar algunas coberturas que la metodología Corine Land Cover tiene actualmente.

## 2.6 Potencialidades desde la riqueza biológica

Desde el punto de vista de la flora, la cuenca del Río Otún presenta una variedad de ecosistemas representados por los bosques subandinos, bosques andinos, bosques altoandinos, subpáramos, páramos, turberas y superpáramos. De acuerdo al estudio de biodiversidad llevado a cabo, se registró una composición muy variada en su flora con 5.244 individuos, distribuidos en 67 familias, 174 géneros y 379 especies. Lo anterior evidenció una diversidad media alta y alta a partir de los 2100 m.s.n.m. y con tendencia a la baja hacia los 3100 y 1000 m.s.n.m. El área basal promedio fue dominada por palma macana (*Wettinia kalbreyeri*) y yarumos (*Cecropia telealba*), lo cual representa la alta ocupación y distribución espacial de sus individuos, la primera también determinada como especie codominante de sus bosques. Las especies que presentaron menos área basal promedio fueron las rascaderas *Acalypha macrostachya* y (*Mollinedia campanulácea*) lo cual indica que son especies de alto valor ecológico por su baja ocupación y distribución espacial en los bosques evaluados.

Por otro lado, se identificaron especies catalogadas como raras tales como *Acalypha macrostachya* y *Mollinedia campanulácea* y de baja importancia como los helechos (*Cyathea sp.*) Lo anterior se confirmó con la dinámica de los índices de riqueza y heterogeneidad evaluados con los cuales fue posible encontrar que las áreas de bosque incluidas dentro de áreas de conservación regional o nacional adquieren valores de riqueza y heterogeneidad altas con presencia de especies de valor económico y social importantes desde el punto de vista de servicios los ecosistémicos para la región.

Se registra que el 22% de las especies de murciélagos identificados para la cuenca pertenecen al grupo ecológico de insectívoros en sus preferencias alimenticias pertenecientes a las familias Molossidae, Vespertilionidae y Emballonuridae, y el restante (78%) corresponde a especies con una alta diversidad de preferencias alimenticias tales como frugívoros, nectarívoros, polinívoros y hematófagas en la familia Phyllostomidae. Lo anterior es importante tener en cuenta en la dinámica ecológica y su acción en la oferta de servicios ecosistémicos en la producción de hábitats y espacios de concurrencia de especies y conectividad de coberturas ya que su función de dispersión, polinización y control biológico es importante en la conservación de los ecosistemas presentes en la cuenca.

Se registraron un total de ocho (8) especies de mamíferos no voladores que en su totalidad se encuentran reportados en algún grado de amenaza a nivel nacional y regional tales como *Leopardus tigrinus*, *Leopardus tigrinus*, *Tremarctos ornatus*, *Mazama Rufina*, *Tapirus pinchaque*, *Aotus lemurinus*, *Aotus lemurinus*, y *Dinomys*

*branickii* entre los que se destaca la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) por estar en estado En Peligro. Estas especies presentan características importantes en su condición ecológica pues todas dependen de coberturas de bosques establecidos y conservados. Algunas frecuentan áreas abiertas, pero principalmente asociadas a ecosistemas de páramo o subpáramos lo cual las hace particularmente importante. Por otro lado, su presencia estima el valor de conservación de las áreas estratégicas de la cuenca, así como la dinámica ecológica principal de la cuenca media alta del río Otún.

El valor ecológico de las especies de aves registradas se fundamenta en que el 85% depende directamente de los productos del bosque representados por la producción de semillas y de cobertura natural; particularmente el 45% de las especies pertenecen a grupos dispersores y generadores de sucesión vegetal inicial lo que hace atractivo analizar las categorías de conservación regional especialmente sobre la cuenca media baja del río.

Como conclusión se plantea que dada la trayectoria de conservación que tiene la cuenca, evidenciada en la implementación de programas y proyectos orientados a la conservación de los ecosistemas con una historia de más de 50 años, ha permitido declarar gran parte de sus áreas protegidas debido a su alto valor ecosistémico; a razón de esto cabe anotar que el 60% del área de la cuenca tiene algún grado de protección sea a nivel nacional, departamental o local.

## Manejo de Especies Forestales

La Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT fue la primera organización que propuso directrices para el manejo forestal sostenible (OIMT 1990). Durante la misma década se dieron otros esfuerzos internacionales para definir un estándar para el monitoreo y la evaluación del manejo forestal. El principal impacto que el desarrollo y validación de estos estándares han tenido en el sector forestal hasta el momento no ha sido tanto que se exija un mejor manejo forestal sino promover el diálogo entre los diferentes actores del sector forestal. El diálogo permite una mayor participación en la toma de decisiones por parte de las comunidades locales e indígenas, los propietarios privados de bosques, los ingenieros forestales y otros profesionales relacionados, la industria, ONG ambientales y sociales y la sociedad en general.

La veda forestal es una medida extrema que en teoría, busca revertir la deforestación y degradación de los bosques debido a la incapacidad de las instituciones encargadas de la administración forestal de detener dicha situación. La veda forestal es un recurso legal por el cual el Ejecutivo autoriza, por encima de cualquier otra disposición o contrato la suspensión de toda actividad extractiva; en consecuencia, los permisos y licencias existentes quedan suspendidos durante el periodo de vigencia de veda.

De acuerdo con FAO (2001), las prohibiciones de aprovechamiento por lo general han respondido a consideraciones políticas y se han adoptado de manera impositiva. La decisión de imponer limitaciones o vedas de aprovechamiento debe basarse en un análisis exhaustivo de todas las posibles consecuencias de las medidas, así como del análisis de otros procedimientos alternativos para alcanzar los mismos resultados. Cuando las consecuencias no son bien conocidas, es importante tomar en cuenta esta situación de incertidumbre y acompañar las decisiones políticas con un sistema de monitoreo y retroalimentación que permita detectar las consecuencias negativas a la mayor brevedad posible y hacer los ajustes necesarios.

La experiencia en varios países con vedas dirigidas a fomentar el manejo forestal sostenible demuestra que los efectos se han traducido en incremento de la deforestación, desvalorización de los recursos forestales, aumento de la extracción ilícita e incremento de la incidencia de incendios provocados. Estas medidas pueden actuar como incentivos perversos que indirectamente causan degradación de los sistemas forestales si el estado no cuenta con los recursos necesarios para hacer cumplir la veda de corta. Una opción cada vez más usada en la gestión del sector forestal de protección a la biodiversidad es la veda selectiva, la cual busca proteger a ciertas especies en algún grado de vulnerabilidad, ya que generalmente se reconoce la escasez de la especie y la necesidad de protegerla.

Teniendo en cuenta que una buena política forestal debe aspirar a la revalorización de los bosques y el surgimiento de un sector forestal dinámico generador de empleo y de divisas, una de las estrategias que más ha logrado incrementar la participación privada ha sido el otorgamiento de incentivos forestales tanto como para la reforestación como para el manejo y la protección de bosques naturales. Los incentivos forestales se convierten entonces en un instrumento de intervención que permite promover actividades económicas que requieren generar experiencia o información para poder ser competitivos o actividades con un periodo largo entre la inversión inicial y los primeros ingresos. En ambos casos la idea es que esos incentivos a ofrecerse fomenten las actividades de protección o manejo hasta que estén dadas las condiciones que las hagan económicamente rentables y atractivas, recomendando que se reduzca paulatinamente hasta eliminarlos por completo.

Otra estrategia encaminada al mismo objetivo está dimensionada hacia los propietarios y administradores de bosques teniendo en cuenta los costos en que incurren por contribuir con las necesidades de la sociedad. En estos casos es importante mencionar el posible uso de mecanismos de mercado que pagan por los beneficios adicionales del buen manejo de las plantaciones y bosques nativos: el pago por servicios ambientales.

A continuación se recomiendan estrategias a tener en cuenta para el manejo forestal adecuado:

- a. Adoptar los planes de manejo forestal como herramienta de aprovechamiento integral para el manejo sostenible del bosque.
- b. Instruir a las autoridades correspondientes la elaboración, en forma conjunta con los sectores interesados de la sociedad civil, la propuesta de normas técnicas, para la certificación de productos maderables provenientes de bosques manejados en forma sostenible.
- c. Formular y poner en marcha un plan para la prevención y combate de incendios forestales
- d. Propiciar la participación de las autoridades municipales y locales en la administración de los recursos forestales.

Respecto a la fauna, se registraron 64 especies de mamíferos, 109 especies de avifauna, 68 especies herpetofauna y 42 especies de fauna quiróptera; esta heterogeneidad de especies garantiza el mantenimiento de la cadena trófica y se constituye en un buen indicador del grado de conservación de varias zonas de vida representadas en los bosques secundarios y primarios y áreas abiertas pero cercanas a ríos y humedales.

### **Planes y programas para la gestión de fauna y flora**

En Colombia se encuentran amenazadas 1.203 especies en distintas categorías de amenaza, teniendo en cuenta los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, de las cuales 173 se encuentran en peligro crítico, 390 en peligro y 640 especies en categoría vulnerable. 407 corresponden a especies de animales y 796 a especies de plantas.

Dentro de las principales amenazas se encuentra, el tráfico ilegal, introducción de especies exóticas, ampliación de la frontera agrícola, transformación y fragmentación de hábitats, y el cambio climático.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha emprendido programas y proyectos dirigidos a la conservación y recuperación de especies amenazadas en el país, en conjunto con otras autoridades ambientales como: Corporaciones Autónomas Regionales, Institutos de Investigación y expertos.

Algunos de estos programas de conservación de fauna son:

- Programa de Conservación de Oso Andino.
- Programa Conservación del Género Tapirus
- Programa Nacional para la Conservación del Cóndor Andino.
- Programa Nacional para la Conservación de los Felinos en Colombia.
- Programa Nacional para la Conservación de Serpientes en Colombia.



## Programas de Conservación de Flora

- Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia.
- Plan de Manejo para la Conservación de Abarco, Caoba, Cedro, Palorosa y Canelo de los Andaquíes.
- Plan para el estudio y la conservación de orquídeas en Colombia.
- Plan de conservación, manejo y uso sostenible de las palmas de Colombia.
- Plan de Conservación, manejo y uso sostenible de la palma de cera del Quindío - Árbol Nacional de Colombia.
- Catálogo de plantas y líquenes de Colombia.

### 2.7 Identificación de clases de suelos y sus limitaciones

La clasificación de las tierras por su capacidad de uso se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos sobre los riesgos de deterioro, las limitaciones en su uso y en la capacidad de producción y los requerimientos de manejo del suelo. La clasificación tiene como fin estructurar acciones agropecuarias e identificar zonas para protección y conservación, conjugando todos los aspectos que determinan el uso más indicado para cada suelo, las prácticas recomendadas y las principales limitaciones.

La evaluación se hace con base en las propiedades de los suelos, y la interacción de las mismas con el relieve, el drenaje, la erosión y el clima que afecta a cada uno de los ambientes edafogenéticos identificados.

La agrupación realizada es indicativa del potencial de uso del suelo de acuerdo a parámetros de conservación de los ecosistemas y no proporciona valores absolutos de rendimientos económicos, sino que asocia los suelos según el número y grado de limitaciones.

El sistema de clasificación establece 3 categorías: Clases, Subclases y Grupos de Capacidad, las cuales se categorizan de acuerdo con el nivel de detalle requerido.

La clase agrupa suelos que presentan el mismo grado relativo de riesgos o limitaciones. Las clases agrologicas, son ocho, y se designan con números arábigos de 1 a 8; en estas designaciones, los riesgos de daños al suelo o sus limitaciones en el uso se hacen progresivamente mayores a medida que se sube en la clase. Los suelos de la clase 1 no tienen limitantes mientras que los de la clase 8 presentan limitantes severos.

En términos generales las clases se delimitaron de acuerdo con la actividad en las que puedan ser utilizadas: las clases 1 a 4 se han catalogado como cultivables o arables (agrícolas ya que son capaces de producir cultivos bajo buenas condiciones de manejo), los de las clases 6 y 7 como no arables (son adecuados para plantas nativas o adaptables, pastos), la clase 5 es transicional (cultivos especiales u ornamentales), y los de clase 8 no son adecuadas para las actividades agropecuarias ni forestales con fines comerciales.

La subclase es una categoría que especifica en las clases 2 a la 8, uno o más factores limitantes generales y específicos para las Unidades Cartográficas de Suelos. La subclase agrupa tierras que poseen el mismo número de factores y grados de limitaciones.

Para la cuenca se tienen el 11,62 por ciento de tierras en capacidad de uso entre clase II a IV las cuales presentan el potencial para ser utilizadas en agricultura y ganadería tecnificada de tipo intensivo y semi intensivo con un área aproximada de 6.193 hectáreas, mientras que clases agrológicas de la V a la VII están representadas por el 54,02 por ciento, aproximadamente 28.657 hectáreas, las cuales que pueden ser utilizadas, en forma restringida, en actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales y/o forestales con la implementación de prácticas intensivas de conservación de suelos.

De la clase agrológica VIII se presentan 18.226 hectáreas aproximadamente que representa el 34,36 por ciento de las tierras de la cuenca, las cuales deben ser utilizadas sólo en preservación, conservación y ecoturismo.

## 2.8 Potencialidades en las relaciones económicas

Pese a que la producción cafetera sigue siendo un producto importante en la cuenca, la producción se ha reducido en los últimos años debido a las presiones urbanorurales. En la parte media y baja existen cultivos de piña, cítricos y otras frutas variadas, así mismo existen mosaicos de cultivo con pastos en el corregimiento de Combia y de Cerritos; además existen actividades en el sector pecuario relacionadas con la producción de ganado bovino, avicultura, porcicultura y piscicultura.

Aunque la cuenca no es eminentemente minera, se realizan actividades mineras asociadas a la extracción de material de arrastre y material de canteras. En la actualidad se vienen adelantando censos que han permitido determinar los grupos de personas asociadas que realizan la actividad de manera formal para llegar a ejercicios de legalización.

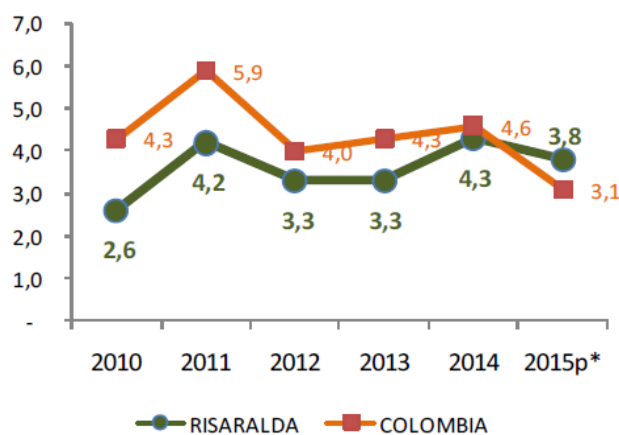
El 80% de la actividad económica de la cuenca está asociada al sector terciario y de servicios, aportando un valor representativo al PIB del departamento de Risaralda. Este sector de servicios garantiza su prestación tanto para la población de la cuenca como para otros municipios de la región cafetera; reflejada en la presencia de establecimientos comerciales y de servicios, hoteles y restaurantes. La industria es liderada por la producción de alimentos, papel y recientemente se resalta el crecimiento del sector metalmecánico.

En el contexto de país, según el informe de coyuntura económica Pereira y Risaralda presentado por la Cámara de Comercio de Pereira en abril de 2016, la economía colombiana presentó un crecimiento económico 3,1%, inferior en 1,3 puntos con respecto al año 2014, resaltando en este punto que el país presentó un mejor

desempeño que la mayoría de las economías de América Latina, que se estima tengan un crecimiento promedio de 0,5%. En este sentido el crecimiento de la economía nacional dentro de las dificultades fue positivo, sin desconocer la desaceleración en el ritmo de crecimiento.

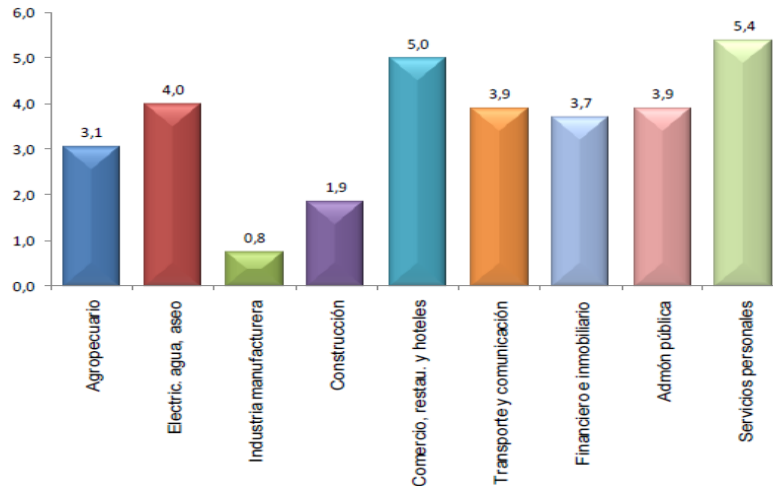
En contraste, el producto interno bruto de la economía de Pereira y Risaralda creció 3,8% durante el año 2015, superior en 0,7 puntos con respecto al promedio nacional, indicando no solo una mayor dinámica económica, sino que permite reducir la brecha en el PIB per cápita. Sin embargo, se reconoce que la economía local creció en menor proporción 0,5 puntos con respecto al año 2014. (Cámara de Comercio de Pereira, 2016).

El mayor crecimiento de la economía de Pereira y Risaralda, por el lado de la demanda se sustentó en el consumo y la inversión. Lo anterior se expresa por la mayor fuerza laboral, cuando se evidencia que, efectivamente la tasa de ocupación aumentó 3 puntos durante el año 2015, pero también por el flujo monetario de la actividad cafetera y el ingreso de las remesas, que fue definitivo en el consumo de bienes y servicios, donde si bien es cierto que el café no es representativo en la cuenca en términos de cultivo, sí lo es la dinámica económica que se genera a su alrededor en el departamento de Risaralda, la cual no se puede desligar de la dinámica económica de la cuenca en términos de oferta y demanda.



**Figura 3. Crecimiento real del PIB Colombia - Risaralda y Pereira**  
 Fuente: DANE y Cálculos Cámara de Comercio de Pereira, 2016

De lado de la oferta, se tiene que todos los sectores presentaron crecimientos, cinco tuvieron comportamientos por encima del promedio, en su orden: servicios, sociales y personales 5,4%, comercio restaurante y hoteles 5,0%, electricidad, acueducto y aseo 4,0%, administración pública y transporte y comunicaciones 3,9% cada uno. En un segundo grupo se encuentran los sectores que presentaron crecimiento positivo, pero inferior al promedio de la economía: el financiero e inmobiliario con el 3,7%, el agropecuario 3,1%, la construcción 1,9% y la industria manufacturera 0,8%. (Cámara de Comercio de Pereira, 2016).



**Figura 4. Crecimiento del PIB por sectores económicos**  
Fuente: (Cámara de Comercio de Pereira, 2016)

En suma, según cálculos de la Cámara de Comercio de Pereira, para el informe de coyuntura económica, los sectores que jalonaron el crecimiento económico por su contribución al PIB fueron: los servicios sociales y personales y el comercio, restaurante y hoteles estos dos sectores aportaron el 60%, sectores de alto consumo, sin desconocer los componentes de servicios: a las empresas, la educación, salud, asesorías, consultoría de vigilancia, recreación, entre otros.

La cuenca cuenta con una infraestructura de apoyo a los sistemas económicos representada en el Aeropuerto Internacional Matecaña, importante para el transporte de carga y transporte de pasajeros; constituyéndose en el aeropuerto más importante de la región cafetera.

Entre las vías de apoyo para el transporte de carga, se encuentra la variante sur-sur, avenida del ferrocarril, variante la Romelia “El Pollo”, el puente helicoidal, la vía Medellín, Concesión al Valle del Cauca y en construcción la vía Pacífico III. En la actualidad se está fortaleciendo una infraestructura de apoyo logístico para el transporte de carga, como los centros logísticos en los municipios de Pereira y Dosquebradas, así como la Zona Franca Internacional.

### 3 ANÁLISIS DE LIMITANTES Y CONDICIONAMIENTOS

#### 3.1 Limitantes calidad de agua

De acuerdo con lo establecido en el anexo fase de diagnóstico de la guía técnica para la formulación de POMCAS, entre otros aspectos las limitantes se pueden configurar por las áreas de la cuenca con déficit y mala calidad del recurso hídrico que limitan y

restringen el desarrollo de actividades productivas y asentamientos humanos, en este sentido una limitante se puede configurar por las actividades desarrolladas aguas arriba de la bocatoma, allí se asienta el corregimiento de la Florida, en donde la actividad agropecuaria y cultivos entre otros de cebolla, así como el turismo se convierten en un conflicto ya que podría verse afectado el recurso hídrico de la única fuente abastecedora de la ciudad de Pereira.

La parte de la cuenca con mayor limitaciones en cuanto a calidad de agua es la parte media baja, a la que se reciben las descargas de aguas residuales sin ningún tratamiento, a partir del inicio del casco urbano y que se extiende hasta a la desembocadura, y se debe a que se bien en las potencialidades se describe la buena capacidad de autodepuración del río, también es cierto que limita el desarrollo de usos del agua como el estético o el de recreación como se si realiza en la parte alta de la cuenca, esto es consecuente con el no cumplimiento de los usos potenciales establecidos desde la Resolución CARDER N° 252/2007 que estableció los objetivos de calidad para los cuerpos de agua en jurisdicción de CARDER y actualmente la Resolución CARDER N° 3735 de Diciembre 10 de 2015 *“Por Medio de la Cual se Adopta el Plan de Ordenamiento de las Fuentes Superficiales el Río Otún y la Quebrada Dosquebradas y se Dictan otras Disposiciones”*. En la zona media de la cuenca se evidencia una dinámica de crecimiento turístico, con la infraestructura turística que esto implica, sumado a las actividades recreativas, agrícolas y pecuarias, que impactan negativamente la calidad del agua y la capacidad de carga del ecosistema aguas arriba de la bocatoma Nuevo Libaré.

En todo el trayecto de la cuenca se evidencia un manejo inadecuado de los residuos sólidos pese a que se realizan permanentemente campañas educativas. En las zonas rurales no se lleva un manejo adecuado de los residuos sólidos, éstos aún son dispuestos en las fuentes hídricas en la mayoría de los casos.

### **3.2 Limitantes componente clima y oferta hídrica**

En la cuenca del río Otún se identifica que la mayor parte de sus zonas hidrológicas presentan un Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH) bajo y moderado, debido a que 61,25% de la Cuenca presentan pendientes entre 25% y >100%, las cuales no permiten que se lleve a cabo el proceso de infiltración, causando que la precipitación se convierta en escorrentía directa, generándose caudales pico en periodos de tiempos muy cortos, después de un aguacero y caudales muy bajos en temporadas de verano. Situación que afecta la oferta hídrica en las unidades hidrológicas.

En la parte alta de la Cuenca hacia las subcuencas de los ríos San Juan y Barbo se ubica el óptimo pluviométrico, que es una situación deseada, concentrando precipitaciones máximas de hasta 3300 mm al año; sin embargo, la mayor parte de esta agua se convierten en escorrentía directa, alimentando los caudales picos del cauce principal, debido a que la zona también se caracteriza por presentar altas pendientes, que dificultan la posibilidad de infiltración del suelo.

En esta franja donde se presenta el óptimo pluviométrico se han producido eventos de deslizamientos como en el caso del río San Juan, avenidas torrenciales en el río Barbo y la quebrada Volcanes. En general desde el punto de vista climático se establecen unas condiciones de humedad importantes, que conjugadas con las pendientes y los tipos de suelos aumentan la vulnerabilidad del territorio ante posible escenario de riesgo.

### 3.3 Limitantes demanda hídrica

Teniendo en cuenta el carácter de la Cuenca como productora de agua y abastecedora de los centros poblados de Pereira y parte de Dosquebradas, actualmente la demanda hídrica está igualando la oferta disponible, que se puede soportar en los resultados de Índice del Uso del Agua (IUA), que en la bocatoma multipropósito Nuevo Libaré, presenta un IUA Alto para caudales medios y muy alto para caudales mínimos, por lo tanto, se podría inferir, que se debe declarar el agotamiento del recurso hídrico en este punto, situación que se soporta en la variabilidad climática e hidrológica, en los bajos Índices de Retención y Regulación Hídrica y en la demanda que ejerce la capital del departamento y de parte del municipio de Dosquebradas.

Las anomalías climáticas en las épocas de niño de los meses de julio, agosto y septiembre se evidencian con unos muy bajos caudales, ocasionando restricciones en cuanto a la generación de energía, problemas de desabastecimiento en algunos acueductos como es el caso del acueducto de la Florida; también se presentan racionamiento en acueductos rurales y hasta en acueductos comunitarios, pudiéndose concluir que las anomalías climáticas están mostrando problemas a nivel de desabastecimiento hídrico.

La variabilidad climática asociada al régimen bimodal, está mostrando excesos de agua en los meses de mayo, abril y octubre, noviembre y condiciones de estiaje asociadas a los meses de agostos, septiembres y enero, febrero.

En los meses de niña abril, mayo y octubre, noviembre se muestra respuestas de caudal mucho más altas con relación a los caudales medios, presentándose en estos meses fenómenos de remoción en masa, avenidas torrenciales e inundaciones.

Pensando en un horizonte de 20 años, los acueductos pequeños presentarán una alta vulnerabilidad debido a la variabilidad climática, habrá menos agua disponible y no se cumplirá con los caudales ambientales, notándose que en los meses de agostos y septiembres no va a haber agua suficiente; y en temporadas de niña se tendrán problemas por vulnerabilidad de la infraestructura ante posibles eventos de crecientes y avalanchas, además de problemas de calidad del agua.

### 3.4 Limitantes y condicionamientos de los aspectos socioeconómicos

Existe una buena oferta de servicios sociales básicos, no obstante, la cobertura de estos para este caso no ha garantizado un alto nivel de eficiencia en el servicio.

De 49 productos de la canasta familiar en la cuenca se produce menos del 50% con cerca del 27% de producción de alimentos frescos que corresponden a hortalizas y legumbres, frutas y verduras, con un indicador de 0,75% de seguridad alimentaria que muestra la insuficiencia en la oferta de alimentos para abastecer la población de la cuenca, dependiendo de la oferta que suministran otras zonas del país. Se cuentan con centros de abasto que compiten con grandes superficies, afectando a pequeños productores, quienes han dejado de cultivar para su subsistencia y garantizar su seguridad alimentaria. Cabe mencionar que durante los últimos años la variabilidad y cambio climático ha impactado la producción de alimentos locales, generando pérdidas económicas.

En la parte alta de la cuenca existe un conflicto por el uso del suelo, generado principalmente por la ganadería en zonas que deberían mantenerse bajo esquemas de conservación; también se realiza la tala de bosque, la cual es movilizadora en límites con el departamento del Quindío, situación que se constituye en un problema de control y vigilancia.

En los tramos urbanos de la cuenca para los municipios de Pereira y Dosquebradas se evidenciaron situaciones sociales problemáticas asociadas al microtráfico en barrios como el Balso, La Esneda y Otún (San Judas) en el municipio de Dosquebradas. La densificación poblacional en los tramos urbanos genera una mayor vulnerabilidad frente al tema de seguridad y convivencia. En la zona del municipio de Marsella (Estación Pereira) que hace parte de la cuenca, existen niveles de pobreza críticos; esta población ocupó este espacio de manera subnormal donde antiguamente estuvo el ferrocarril.

No existe continuidad en las intervenciones de cuidado y protección de los recursos naturales. Los habitantes de la cuenca alta se muestran más apropiados del territorio y de la gestión de proyectos a diferencia de la cuenca baja donde la población depende más de las instituciones para la gestión de proyectos de intervención para el mejoramiento de la calidad de su ambiente. En la zona urbana existe déficit de espacio público y el que existe se encuentra en un estado deficiente en su mayoría.

La distribución de los tamaños de los predios corresponde a áreas más extensas en la parte alta de la cuenca; hacia la parte baja se dan procesos de fragmentación de la propiedad asociada a fenómenos de parcelación y suburbanización, los cuales se ven reflejados en los corregimientos de Combia y Cerritos. No sólo se consume suelo suburbano sino también suelo rural productivo, la población comienza a habitar en la zona rural con las comodidades urbanas, esto es un elemento importante para el modelo de desarrollo de la cuenca, en tanto empieza a haber demanda de suelo, se

comienza a privatizar vías que antes eran públicas, los suelos son impermeabilizados, y se acrecienta la demanda de agua y demás servicios públicos, lo que debe obligar a generar soluciones para el manejo de las aguas residuales y los residuos sólidos.

El 77% de las propiedades corresponde al minifundio y microfundio; el 16% a la pequeña propiedad y el 3% a grandes predios; por tanto la mayor presión demográfica se da en los cascos urbanos adyacentes de la cuenca en los municipios de Dosquebradas y Pereira, donde se están llevando a cabo procesos de fragmentación predial y una fuerte presión por las dinámicas de construcción sobre las áreas rurales principalmente en Dosquebradas, afectando los suelos de protección y otras áreas de importancia ambiental.

El índice de desigualdad en la cuenca fue mayor en la zona rural que en la urbana, situación que se repite en el contexto nacional; en el cual se ha hecho evidente el desplazamiento de la población del campo a la ciudad. Por su parte los municipios de la cuenca presentan índices bajos de pobreza y desigualdad comparado con el contexto departamental.

Desde el punto de vista del patrimonio, fue posible identificar en la zona alta y baja un patrimonio asociado al patrimonio natural. La banca del ferrocarril, ubicada dentro de la cuenca es considerada como patrimonio cultural. Existe además un patrimonio arqueológico hallado en los municipios de Santa Rosa de Cabal y Dosquebradas.

Pese a que el estudio de biodiversidad mostró un grado de conservación relativamente bueno, se identificaron especies que se encuentran en algún grado de amenaza y en consecuencia se considera importante generar estrategias de conservación que permita mantener y/o mejorar la calidad ecosistémica en función del mejoramiento de la estructura, composición y función de los ecosistemas en para la prestación de los servicios ecosistémicos, especialmente en la parte baja de la cuenca

En relación a una primera aproximación a la configuración de escenarios de riesgo se identificó en la cuenca unas zonas de susceptibilidad media, media alta y alta a movimientos masales que representan casi el 15%, las cuales concuerdan con los eventos históricos registrados en Combia, Alto del Toro, Dosquebradas, Alto del Oso, río Barbo, Volcanes, Canoas.

En la determinación de zonas inestables en la cuenca se estableció que el 18% de las unidades analizadas son inestables con una extensión de 10.080 Ha y estables en un 82% con una extensión de 46.750 Ha. Así mismo existe una moderada probabilidad de ocurrencia a eventos torrenciales e inundaciones.

### 3.5 Limitantes desde el Sistema Cultural en la Cuenca

Desde el punto de vista de los condicionamientos de tipo cultural, aunque la población que habita en la parte alta de la cuenca muestra un nivel de apropiación por el



patrimonio natural y cultural, debido a los procesos comunitarios encaminados a la conservación de los recursos naturales, obedeciendo a la presencia de diferentes organizaciones de base como grupos de intérpretes ambientales, observadores de aves y grupos culturales, se evidencia especialmente en cuanto a organizaciones de la sociedad civil como Juntas de Acción Comunal, Juntas de Acueductos comunitarios y asociaciones campesinas una baja capacidad instalada, puesto que si bien participan y gestionan, existe una brecha entre la iniciativa, la formulación de propuestas, y la gestión, mostrándose débil en cuanto a la formulación y gestión de propuestas. El asistencialismo sigue siendo la manera más fácil de acceder a beneficios para estas organizaciones que avaladas por los padrinos políticos, acceden a dichos beneficios en especie, para mitigar situaciones en sus localidades.

Se presenta un proceso de desarticulación para la gestión institucional, dado que si bien existen programas por parte de las instituciones a nivel nacional, regional y local, el acceso sigue siendo ineficiente y desarticulado, cada institución ejecuta sus programas de manera aislada, generando ineficiencias en el uso de recursos financieros. Se identifican proyectos similares en diferentes ocasiones, en los mismos sectores

Desde la dinámica de ocupación del territorio no se cuenta con una evidencia fuerte de patrimonio cultural material que obligue al cuidado y protección del patrimonio de manera eficiente. La falta de investigación en patrimonio cultural (material e inmaterial) por la falta de gestión y los escasos recursos para los temas culturales, siguen siendo un problema fundamental para el fortalecimiento de una identidad fuerte entorno al cuidado y protección de los bienes naturales para la Cuenca.

En relación a los procesos de educación ambiental, los PRAES existentes no se encuentran contextualizados a las principales problemáticas de la cuenca; las temáticas muestran aisladamente intervenciones puntuales sobre temáticas específicas pero ninguno enfocado bajo una mirada territorial.

No obstante lo anterior, bajo la instancia del Consejo de Cuenca y la interacción con múltiples actores sociales se ha tenido la posibilidad de discutir acerca de los diferentes problemas ambientales de la cuenca, las cuales han manifestado las diversas formas de relacionamiento articulado y no articulado entre los habitantes y la plataforma ecosistémica que sirve de soporte a las actividades productivas que se desarrollan en la cuenca.

### **3.6 Limitantes en cuanto a las relaciones económicas**

En términos de la economía asociada a las opciones existentes en materia de transporte, la cuenca presenta escasas opciones modales y logísticas para el transporte de carga, principalmente.

Los centros urbanos de Pereira y Dosquebradas como conurbación, buscan posicionarse a nivel nacional como un centro de servicios y de comercio y de gran competitividad dentro de la región centro-occidental del país. Para lograr estos propósitos, puesto que el comercio depende directamente de los suministros que las empresas locales y de otras regiones producen, es necesario ver el transporte de carga como un elemento fundamental de enlace productivo de la región en donde la eficacia en tiempos y recorridos determinan drásticamente el comportamiento del sistema.

Es por esta razón, dada las condiciones actuales, en donde las zonas industriales y de concentración de carga se encuentran ubicadas a lo largo de toda el área metropolitana, se debe pensar en la concentración y el orden de este servicio sobre terminales de carga que permitan una distribución eficiente de los productos a las zonas de comercio de los municipios.

El modo terrestre para el transporte de carga prevalece en el país con una participación del 82% (Ministerio de Transporte 2011) y en la cuenca es mucho más representativo, dado que actualmente no se cuenta con otras opciones modales como el modo fluvial (navegabilidad del Río Cauca), el modo Férreo (Tramo Zaragoza – La Felisa del Ferrocarril de Occidente que está en rehabilitación). Además, el transporte aéreo para carga es muy poco representativo. Por lo tanto, se puede afirmar hay ausencia de terminales de carga multimodales o centros de logística en la zona de expansión de la industria (Cerritos – Zona franca), como también en las zonas rurales de producción agropecuaria.

Este problema se debe a que desde hace más de 50 años el gobierno ha promovido el transporte en modo terrestre por encima de otros modos. Por ejemplo, no se ha promovido el transporte de carga en modo aéreo, evidenciándose en que el terminal de carga aérea no fue incluido dentro del proyecto de modernización del Aeropuerto Internacional Matecaña. La topografía accidentada del territorio es también un obstáculo para el desarrollo de otros modos de transporte como el férreo, dado que encarece el desarrollo de esta infraestructura.

Las consecuencias que trae la falta de opciones modales para el transporte de carga son los altos costos de transporte para las empresas que se refleja en altos costos en los productos, mayor vulnerabilidad por la falta de alternativas, el desgaste de la malla vial y el mayor consumo de suelo productivo por construcción de más carreteras.

En el sector agropecuario también existe limitada disponibilidad de infraestructura para el transporte y la logística de comercialización de los productos, lo que afecta negativamente la formación del precio final. Este hecho determina que buena parte de la competitividad lograda en finca se pierda en el proceso transporte y comercialización. Lo anterior se relaciona, por un lado, con la insuficiente red de vías de comunicación para llevar los productos a los centros de acopio, almacenamiento

y mercados. Por otro lado, con la limitada infraestructura para el almacenamiento y la transformación de la producción primaria, así como por la intermediación en la comercialización que no genera valor (DNP, 2011).

De otro lado, la malla vial existente presenta reducción en su capacidad de diseño, tanto a nivel urbano como rural, debido a las siguientes causas: ocupación indebida de las calzadas y los andenes por parte de vehículos parqueados y ventas formales e informales, proyectos viales incompletos, ausencia de zonas adecuadas y reglamentadas para el cargue y descargue de pasajeros, incumplimiento de los horarios y sitios de cargue y descargue de mercancías, mal estado de las vías y la inadecuada señalización.

Las consecuencias de la disminución de la capacidad vial son el aumento en los tiempos de viaje, congestión vehicular, aumento de la accidentalidad, uso indebido de carriles exclusivos y niveles de servicio bajo.

Los recursos para el mantenimiento de vías son limitados, en el año 2011 solo el 59% de las vías urbanas del municipio de Pereira y un porcentaje mucho menor en Dosquebradas, se encontraban en buen estado (Alcaldía de Pereira, 2015). Además, “un gran porcentaje de las vías de acceso hacia los más importantes recursos y atractivos turísticos en la cuenca media, principalmente, están desprovistas de pavimento y se encuentran en mal estado, no hay manejo de aguas lluvias, no tienen una adecuada señalización de tránsito ni turística, no hay teléfonos, puntos de información ni servicios al viajero. Igualmente, corredores de unión entre municipios de Risaralda que podrían utilizarse como circuitos se encuentran en mal estado. Las vías secundarias y terciarias del departamento se encuentran en pésimas condiciones dificultando el acceso de mercancías y por ende disminuyendo los niveles de competitividad” (Comisión Regional de Competitividad de Risaralda, 2008).

### **3.7 Síntesis desde una aproximación al análisis político administrativo**

El Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Otún juega un papel preponderante con el resto de instrumentos de ordenamiento territorial y ordenamiento ambiental en el marco de un modelo de ocupación territorial; situación que deberá determinar las implicaciones que tiene este instrumento de planificación para los procesos de planificación actual y futura de los entes territoriales que hacen parte de la cuenca; por tanto es necesario evaluar la escala de las reglamentaciones que existen desde lo ambiental.

La zonificación hídrica nacional deberá bajarse al nivel local, partiendo de la clasificación de las macrocuencas, de la cual corresponde en este caso la macrocuenca Magdalena Cauca. Para esto será necesario revisar que puede ser implementado en la cuenca hidrográfica del río Otún, con el propósito de generar directrices en lo regional y lo local; el POMCA del río Otún deberá impactar en los

diferentes instrumentos de ordenamiento del territorio en los municipios que la conforman y deberá constituirse en el eje armonizador de los elementos desde lo ambiental, cuyo reto es tratar de unificar las directrices para los instrumentos que deberán contribuir en últimas a la generación de un adecuado modelo de ordenamiento. Es importante tener en cuenta que tanto la planificación ambiental como la planificación territorial están estrechamente ligadas y una es determinante de la otra en todos los niveles, para que la oferta y la demanda de los recursos naturales se encuentren en equilibrio y este ha sido la pretensión desde el POMCA.

### 3.8 Presiones que limitan la integridad ecosistémica

En cuanto a la fauna, para el grupo de Herpetos se encontró que el 27 % de las especies de anfibios y reptiles registradas habitan exclusivamente en bosques conservados o coberturas establecidas, lo cual hace referencia a la vulnerabilidad en la disminución de las poblaciones por cuenta de la deforestación; por otro lado, se registra un total de 12 especies de anfibios y una (1) especie de reptil con algún grado de amenaza nacional, entre los que se destacan por ser organismos endémicos *Atelopus chocoensis* y *Atelopus quimbaya* (en peligro crítico), *Strabomantis ruizi* y *Andinobates bombetes* (en peligro), y *Centrolene savagei*, *Pristimantis gracilis* y *Strabomantis necopinus* (vulnerable).

Así mismo, se registran 23 especies de aves amenazadas y registradas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, de las cuales doce (12) se encuentran en estado Vulnerable, siete (7) En Peligro, y una (1) en Peligro Crítico. Es importante resaltar que de las anteriores que presentan un medio-alto grado de disminución de sus poblaciones o grados de amenaza significativos se destacan *Hapalopsittaca fuertesi*, *Penelope perspicax*, *Grallaria milleri*, *Scytalopus stilesi*, *Bangsia melanochlamys* y *Cholorochrysa nitidissima* como especies de alto grado de conservación por su característica endémica.

En peces se encontró que 9 especies se encuentran catalogadas en algún grado de amenaza regional o nacional siendo los más importantes *Brycon moorei* (vulnerable), *Salminus affinis* (vulnerable), *Ichthyoelephas longirostris* (en peligro) y *Cyprinus carpio* (vulnerable). Para el grupo de Herpetos se encontró que el 27 % de las especies de anfibios y reptiles registradas habitan exclusivamente en bosques conservados o coberturas establecidas lo cual hace referencia a la vulnerabilidad en la disminución de las poblaciones por cuenta de la deforestación; por otro lado, se registra un total de 12 especies de anfibios y una (1) especie de reptil con algún grado de amenaza nacional, entre los que se destacan por ser organismos endémicos *Atelopus chocoensis* y *Atelopus quimbaya* (en peligro crítico), *Strabomantis ruizi* y *Andinobates bombetes* (en peligro), y *Centrolene savagei*, *Pristimantis gracilis* y *Strabomantis necopinus* (vulnerable).

Respecto a la flora, entre las especies con algún grado de amenaza se encuentra el molinillo, específicamente *Talauma hernandezii*; romerón (*Podocarpus oleifolius*) y laureles específicamente *Magnolia* spp (*Magnolia lenticellata*, *Magnolia mahechae*, *Magnolia sambuensis*). Las principales causas por las cuales estas especies se encuentran amenazadas es el aprovechamiento forestal intensivo.

#### 4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE CONFLICTOS POR USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

Los Conflictos de Uso resultan de la discrepancia entre el uso que hace el ser humano del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales; también se define por “*el grado de armonía que existe entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del territorio*”; corresponde a la concordancia entre el uso y las potencialidades ecosistémicas. (Minagricultura et al, 2012)

En este sentido, para el ordenamiento y manejo de la cuenca el análisis de conflictos se centra principalmente en el recurso suelo, recurso hídrico, y en la pérdida de cobertura de los ecosistemas estratégicos y su interrelación con los aspectos socioeconómicos, entre otros.

- **Recurso Hídrico:** identificación de 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.
- **Pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos:** se define teniendo en cuenta la transformación de estas coberturas naturales expresadas a través de la vegetación remanente, su grado de fragmentación, tasa de cambio e Índice de Ambiente Crítico que permiten establecer disminución o afectaciones para la conservación de biodiversidad especies endémicas o con alguna categoría de amenaza.
- **Recurso Suelo:** identificación de los conflictos generados por el uso inadecuado acorde a la capacidad del suelo (sobreutilización o subutilización del suelo).

##### 4.1 Conflictos por uso del recurso Hídrico

De acuerdo a los lineamientos de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, los conflictos del recurso hídrico se tipifican en función de la disponibilidad y calidad del agua. Para la determinación de estos conflictos, se realiza un cruce de los resultados del Índice de Uso del Agua

(IUA) con el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL). Dado que el IUA se calcula con valores reales y el IACAL contempla en su mayoría con información presuntiva, se le asigna mayor peso al IUA para la determinación de las áreas en conflicto (MADS, 2013)

En la

Tabla 3 se presentan las categorías de conflicto de recurso hídrico derivado de los cruces de IUA e IACAL.

**Tabla 3. Calificación de conflictos 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: MADS, 2013

Los conflictos altos, se consideran cuando existe una fuerte presión sobre el recurso hídrico, asociado a una mayor demanda que supera la oferta hídrica de cuenca, así como también, la contaminación del recurso hídrico que conllevan a cambios en el uso determinado, lo que finalmente se traduce en una limitación del desarrollo económico y social en la Cuenca (MADS, 2013).

Cuando se determina un Conflicto Medio, se refiere a situaciones en donde la oferta hídrica, se encuentra al límite para poder atender las demandas del recurso y las condiciones de calidad limitan ciertos usos del agua definidos para los diferentes tramos de la cuenca, (MADS, 2013).

A su vez, se cataloga como conflictos Bajos en donde la oferta hídrica es superior a la demanda y además las condiciones de calidad no limitan los usos definidos para los diferentes tramos de cuenca, (MADS, 2013).

#### 4.1.1 Determinación de conflictos de recurso hídrico

En primer lugar, es oportuno mencionar que el área de estudio se divide en la cuenca del río Otún con sus respectivas subcuencas y microcuencas con un área de 48076.24 Ha y el área adicional que corresponden a los directos al Cauca con un área de 8763.79 Ha, para un área total de estudio de 56840.03 Ha.

Previo a presentar el análisis de conflictos por recurso hídrico es necesario retomar algunos aspectos del componente de hidrología, en donde se describe la metodología para la sectorización hidrográfica (cuenca, subcuenca, microcuenca), las cuencas abastecedoras de centros poblados y se incluyen las denominadas unidades de gestión hídrica o franjas hidrográficas.

En la sectorización hidrográfica en la categoría de microcuencas se definieron grupos de unidades hidrográficas con drenajes de diferente orden, denominados como **franjas hidrográficas**. Una franja hidrográfica puede ser la margen derecha o izquierda de un cuerpo de agua principal de alguna de las categorías anteriores. Para efectos prácticos, las franjas hidrográficas fueron consideradas al mismo nivel de microcuencas.

Para los efectos de los cálculos de los indicadores de recurso hídrico, entre ellos el IACAL y el IUA, se decidió tener unidades hidrográficas más detalladas con el fin de tener un análisis más preciso y tomar decisiones sectorizadas en el territorio. Dentro de las razones principales por la cual se analizarán estas unidades y no las subcuencas o microcuencas abastecedoras de centros poblados y centros urbanos, es porque muestran homogeneidad en sus condiciones de dinámica poblacional y actividades socioeconómicas, adicionalmente esta forma de agrupar el territorio incluye áreas que morfológicamente no hacen parte de la unidad cuenca hidrográfica, permitiendo así vincular las áreas correspondientes a las intercuencas.

En la Tabla 4 y

Figura 5 se presentan los conflictos en la zona de estudio, en función de los IUA y de los IACAL calculados.

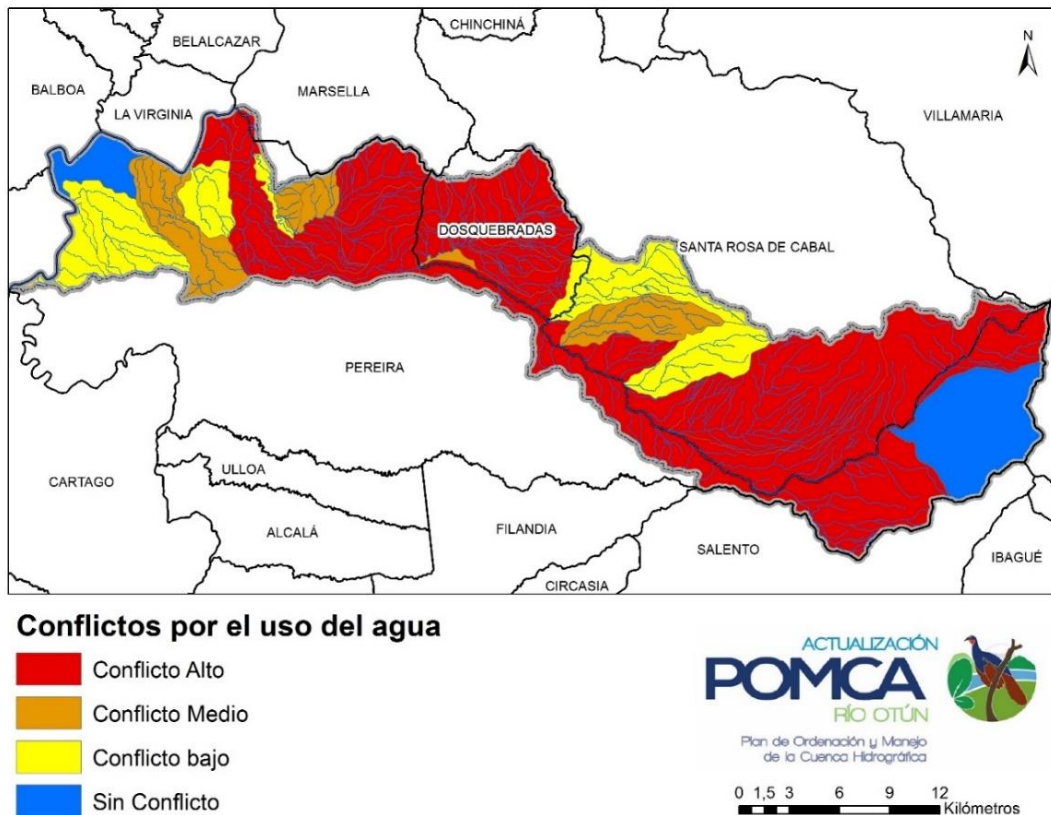
**Tabla 4. Conflictos recurso hídrico cuenca Otún**

Cuenca/subcuenca /microcuenca	Zona hidrográfica	Categoría IUA	Categoría IACAL	Categoría de conflicto
Otún/río Azul	Río Azul	Muy bajo	Baja	SIN CONFLICTO
Otún/río Barbo	Río Barbo	Muy alto	Media Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/San Juan	Q. San Juan	Muy bajo	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún	Zona Alta	Muy alto	Baja	CONFLICTO ALTO
Otún/Volcanes	Q. Volcanes	Bajo	Alto	CONFLICTO ALTO
Otún/San José	Río San José	Bajo	Baja	CONFLICTO BAJO
Otún	Zona media	Bajo	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Dosquebradas/Aguazu I	Q. Aguazul	Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Dosquebradas/ F.H. Q. Manizales	F.H. Q. Manizales	Moderado	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Dosquebradas/ F.H. Q. Tomineja	F.H. Q. Tomineja	Moderado	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Dosquebradas/ Q. Molinos	Q. Molinos	Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Dosquebradas/ Q. La Víbora	Q. La Víbora	Bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Otún/Dosquebradas/ F.H. Q. Gutiérrez-Cristalina	F.H. Q. Gutiérrez-Cristalina	Bajo	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Dosquebradas/ Q. La Fría	Q. La Fría	Bajo	Media Alta	CONFLICTO MEDIO
Otún/Dosquebradas/ Q. Frailes	Q. Frailes	Moderado	Muy Alta	CONFLICTO ALTO



Cuenca/subcuenca /microcuenca	Zona hidrográfica	Categoría IUA	Categoría IACAL	Categoría de conflicto
Otún/Dosquebradas/ F.H. Q. Dosquebradas (Cuenca Baja) (md)	F.H. Q. Dosquebradas (Cuenca Baja) (md)	Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Dosquebradas/ F.H. Q. Dosquebradas (Cuenca Baja) (mi)	F.H. Q. Dosquebradas (Cuenca Baja) (mi)	Muy bajo	Muy Alta	CONFLICTO MEDIO
Otún	Zona media	Bajo	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Combia/ F.H. Q. Combia (Cuenca Alta)	F.H. Q. Combia (Cuenca Alta)	Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Combia/ F.H. Q. Monos)	Q. Monos	Moderado	Baja	SIN CONFLICTO
Otún/Combia/Los Naranjos	F.H. Los Naranjos	Muy bajo	Muy Alta	CONFLICTO MEDIO
Otún/Combia/.H. Q. La Arenosa	F.H. Q. La Arenosa - Q. Combia	Bajo	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Otún/Combia/ F.H. Q. Combia (Cuenca Baja) (md)	F.H. Q. Combia (Cuenca Baja) (md)	Muy bajo	Muy Alta	CONFLICTO MEDIO
Otún/Combia/ F.H. Q. Combia (Cuenca Baja) (mi)	F.H. Q. Combia (Cuenca Baja) (mi)	Muy bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Zona baja	Zona baja	Muy alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Directos al Cauca	Quebrada Hato viejo	Muy bajo	Alta	CONFLICTO MEDIO
Directos al Cauca	Quebrada Grande	Bajo	Baja	CONFLICTO BAJO
Directos al Cauca	Quebrada Leticia	Muy bajo	Alta	CONFLICTO ALTO
Directos al Cauca	Q. Garrapata	Muy bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Directos al Cauca	FH. Cauca	Muy bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO
Directos al Cauca	Q. Pedregosa	Alto	Muy Alta	CONFLICTO ALTO
Directos al Cauca	Q. Bocachica	Bajo	Alta	CONFLICTO MEDIO

Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016



**Figura 5. Zonificación de conflictos por recurso hídrico**  
 Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016

#### 4.1.2 Análisis de resultados conflictos recurso hídrico

Se puede establecer que de las 31 unidades hidrológicas, el 50% del total, presentan conflicto alto.

La subcuenca del río Azul que se encuentra en la parte alta de la cuenca predominan las áreas de protección como Parque Nacional Natural Los Nevados y Parque Regional Natural Ucumarí, ésta subcuenca es una de las dos que no presenta conflicto, si bien se desarrollan algunas dinámicas agropecuarias como cultivos de papa y ganadería, sin embargo, no son muy significativas en términos de demanda y calidad de agua.

La unidad hidrográfica zona alta que en términos de área es la que mayor tiene (15467.97 Ha), abarca desde el nacimiento del río Otún y cierra unos metros agua abajo de la bocatoma multipropósito Nuevo Libaré, la principal y de mayor captación sobre el río Otún, para usos doméstico y de generación de energía, en ésta zona se localiza el primer centro poblado sobre la cuenca (La Florida), en donde se desarrollan actividades agropecuarias, tales como cultivos de cebolla, cilantro, avícolas entre otros. En ésta zona se configura un conflicto alto por el IUA, principalmente debido a la gran demanda en la bocatoma aludida.

Posteriormente en la denominada zona Media, se localiza el casco urbano del municipio de Pereira y es en donde se asienta la mayor parte de la población de la cuenca, se presenta conflicto alto debido al IACAL ya que actualmente se descargan los alcantarillados de la ciudad sin previo tratamiento, resaltando que La Empresa de Acueducto de Alcantarillado de Pereira S.A E.S.P, se encuentra adelantando las obras de acuerdo con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV-.

Otra de las zonas importantes que configuraron conflicto alto, es la subcuenca río Barbo, que se localiza en la cuenca alta, en zona de protección, sin embargo, presenta un IUA muy alto y un IACAL medio alto y básicamente las razones de ellos es la localización de una industria piscícola aguas arriba previo a la descarga del río barbo al río Otún.

De las ocho microcuencas o áreas de análisis para la subcuenca de la quebrada Dosquebradas, las ocho configuran conflicto alto, en ellas predomina el IACAL muy Alto, que es debido a las descargas de aguas residuales y al beneficio de café; por su parte el IUA se encuentra entre bajo para quebradas La Fría y la Víbora, moderado para quebradas Frailes, Manizales y Tomineja y alto para quebradas Aguazul, Molinos y para la parte baja de la cuenca. Finalmente cabe resaltar que las áreas de mayor conflicto, es decir IACAL muy alto e IUA alto se encuentra la quebrada Molinos, la parte baja y la quebrada Aguazul, en ésta última se localiza la bocatoma las empresas prestadoras de servicios públicos de Dosquebradas.

La situación del conflicto alto en las zonas hidrográficas de Dosquebradas y Combia enmarcado desde el punto de vista IACAL, se puede ver agudizado desde el IUA, en el momento en que las anomalías climática, en las épocas de niño, no permitan respetar el caudal ambiental y hasta puedan presentar problema de desabastecimiento en algunos acueductos comunitarios y rurales, los cuales cuentan con falencias organizacionales y administrativas, que no les permiten de forma eficiente mitigar dicha problemática, es importante comentar que en el municipio de Dosquebradas se identificaron 55 acueductos comunitarios, los cuales abastecen aproximadamente el 13% de la población del municipio.

Adicionalmente dentro de los conflictos altos se encuentra la denominada zona baja, en donde se ubica la parte baja de la cuenca después del casco urbano de Pereira y Dosquebradas, en donde se localizan centros poblados, se encuentra el relleno

sanitario metropolitano y se encuentra la segunda captación más relevante del río, la cual es para uso en generación de energía eléctrica, es por ello que se presenta un IUA muy alto y un IACAL muy alto. En la parte baja de la cuenca también se localiza la subcuenca de la quebrada Combia en donde se desarrollan actividades agrícolas, como cultivos de café y en donde se encuentran un gran número de condominios y fincas, inclusive la quebrada Combia se encuentra catalogada por la CARDER en agotamiento, por lo anterior se configura conflicto alto tanto por la oferta como por la calidad de agua.

El 19% de las unidades hidrográficas seleccionadas para análisis de la cuenca Otún, se encuentran en conflicto medio, en su mayoría se configuran en este conflicto principalmente por la calidad de agua, es decir por el IACAL, dentro de los más significativos se encuentra la F.H Los Naranjos que hace parte de la subcuenca Combia y la parte baja de la quebrada Dosquebradas y dentro de las razones principales de la afectación de la calidad de agua, son las descargas de aguas residuales tanto domésticas, como del beneficio de café.

A su vez, los conflictos bajos se presenta en el 19% de las unidades hidrográficas seleccionadas, en estos casos el IUA oscila entre bajo y muy bajo y el IACAL entre moderado y bajo, dentro de los más significativos de esta categoría se encuentran la quebrada San Juan y el río San José, éstos hacen parte de la cuenca alta del río Otún, son zonas poco intervenidas y por su altura no se desarrollan cultivos como el Café, el cual es uno de los sectores económicos incluidos en el cálculo del IACAL. Adicionalmente en la zona adicional de estudios, es decir los directos al Cauca, la F.H Cauca, quebradas Garrapata y Hatoviejo configuran conflicto bajo, no existen demandas de agua significativas y por ello el IUA es muy bajo el IACAL es moderado debido a las descargas de aguas residuales de los predios que se asientan en éstas zonas.

La otra zona hidrográfica sin conflicto es la quebrada Leticia que hace parte del área adicional de estudio (directos al Cauca), y a pesar de que allí se localiza el corregimiento de Caimalito, no se configura conflicto ni por IUA, ni por IACAL.

## 4.2 Conflictos por uso de la Tierra

Los conflictos por uso del suelo en la cuenca del río Otún se configuran en función de la utilización de las tierras, por un lado, los conflictos por sobreutilización en los cuales el uso actual está por encima de la capacidad del uso de la tierra, se presenta el 13,52 por ciento que equivale a 7683,41 hectáreas, de las cuales el 11,93 por ciento son de grado ligero; 1,25 por ciento en grado moderado y por último en grado severo el 0,34 por ciento.

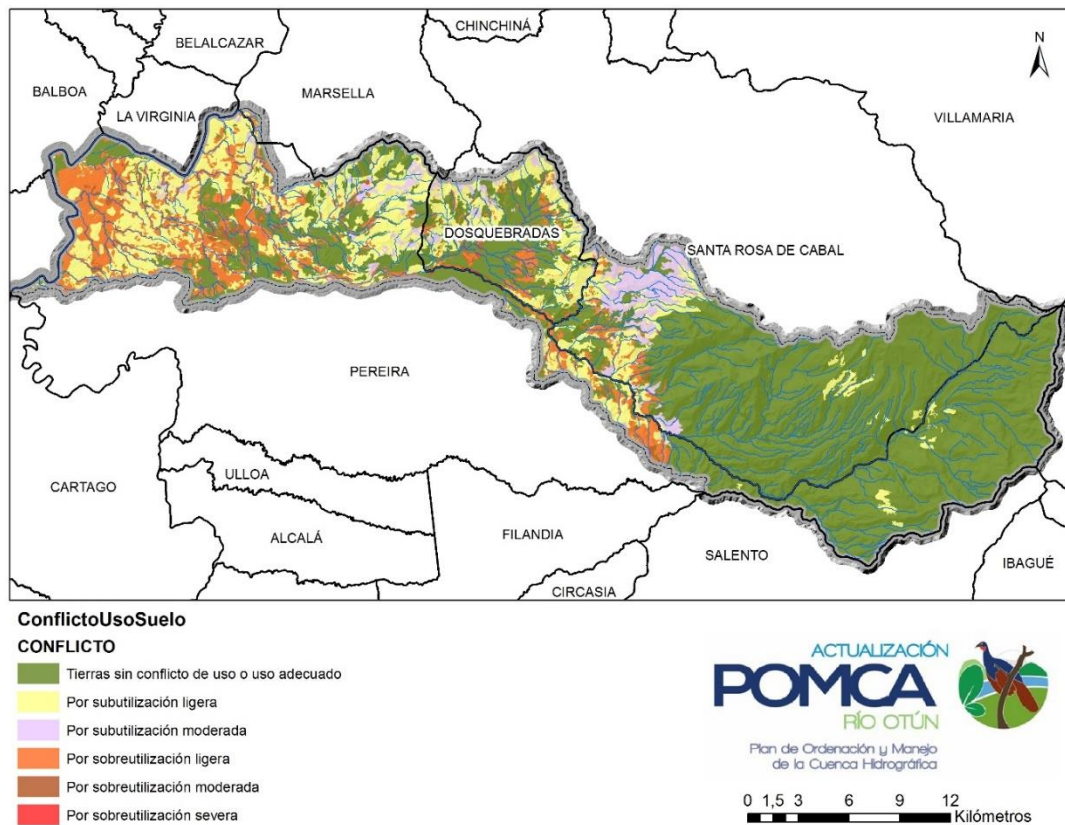
En lo respectivo a la subutilización de las tierras, en donde, el uso actual está por debajo de la capacidad de las tierras, por subutilización se tiene el 25,80 por ciento

de la cuenca, repartidos en grado ligero con el 20,96 por ciento y con el 4,84 por ciento de grado moderado.

**Figura 6. Tipo de conflictos de uso del suelo**

<b>Tipos de Conflictos</b>		
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	34495,92	60,68
<b>Sobreutilización</b>	<b>7683,41</b>	<b>13,52</b>
Por sobreutilización ligera	6781,32	11,93
Por sobreutilización moderada	708,63	1,25
Por sobreutilización severa	193,46	0,34
<b>Subutilización</b>	<b>14667,40</b>	<b>25,80</b>
Por subutilización ligera	11914,97	20,96
Por subutilización moderada	2752,43	4,84

Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016



**Figura 7. Mapa Conflictos de Uso del Suelo**  
 Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016.

### 4.3 Conflicto por pérdida de cobertura en ecosistemas estratégicos

Los conflictos por pérdida de coberturas naturales en ecosistemas estratégicos, se determinaron, relacionando los resultados de los índices de coberturas naturales como el Indicador de Tasa de Cambio, Indicador de Vegetación Remanente, Índice de Ambiente Crítico y el Índice de Fragmentación, con las áreas de ecosistemas estratégicos.

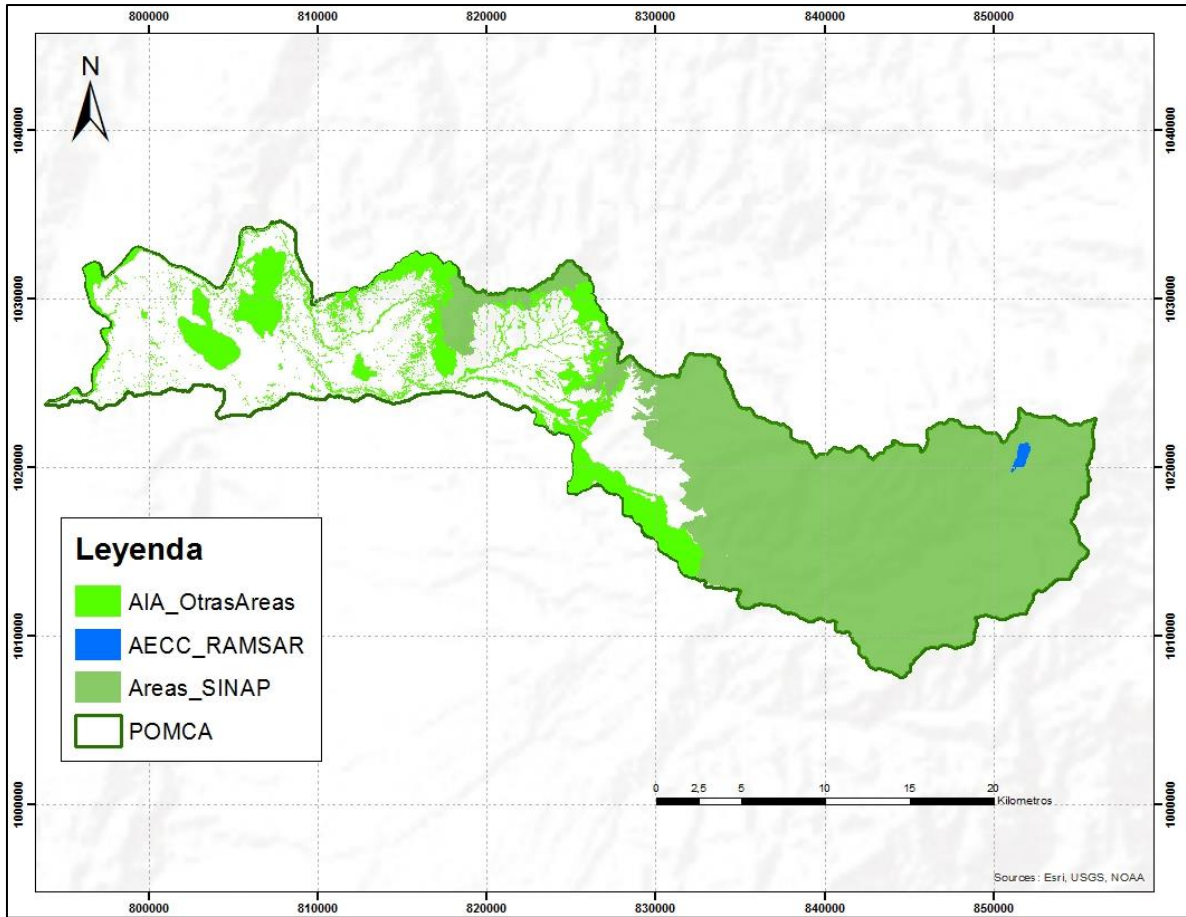
Una vez generada esta relación se identificó los conflictos que presentan las coberturas en estos ecosistemas, los conflictos identificados se clasificaron en las categorías que se relacionan en la Tabla 5.

**Tabla 5. Relación de los indicadores e índices de coberturas naturales para identificar el tipo de conflictos por pérdida de cobertura naturales en ecosistemas estratégicos.**

Indicador de Tasa de Cambio de Coberturas Naturales - TCCN	Indicador de Vegetación Remanente -IVR	Índice de Fragmentación - IF	Índice de Ambiente Crítico - IAC	Conflictos por pérdida de coberturas naturales en ecosistemas estratégicos
Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría
Baja	NT: No transformado o escasamente transformado. Sostenibilidad alta	Mínima	I. Relativamente estable o relativamente intacto; conservado y sin amenazas inminentes.	Sin Conflicto
Media	PT: Parcialmente transformado Al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad media	Media	II. Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas. Sostenible en el mediano plazo, en especial con medidas de protección.	Conflicto Bajo
Medianamente alta	MDT: Medianamente transformado. Sostenibilidad media baja	Moderada	III. En peligro, baja conservación y/o presiones fuertes. Sostenibilidad con probabilidades medias a bajas de persistencia en los próximos 15 años.	Conflicto Medio
Alta	MT: Muy transformado. Sostenibilidad baja	Fuerte	IV. Crítico, conservación baja y presiones fuertes. Pocas probabilidades en los próximos 10 años.	Conflicto Alto
Muy alta	CT: Completamente transformado.	Extrema	V. Muy crítico (extinto) sostenibilidad improbable; transformación radical y presiones muy elevadas.	Conflicto Muy Alto

Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016

De acuerdo la información de las áreas de ecosistemas estratégicos identificados en el área del POMCA del río Otún, se destaca el área de ecosistema RAMSAR de la laguna del Otún, ubicada en la parte alta de la cuenca, 6 áreas adscritas al Sistema Nacional de áreas protegidas – SINAP y áreas de importancia ambiental relacionadas suelos de protección de riesgos, suelos de protección de biodiversidad, áreas forestales protectoras de corrientes hídricas, suelos de protección del paisaje y cultura y áreas forestales protectoras no asociadas a corrientes hídricas. El área total de estos ecosistemas estratégicos es de 38.568,69 ha, que corresponde a 67.9% del área del POMCA (Ver Figura 8).



**Figura 8. Ecosistemas estratégicos identificados en el área del POMCA del río Otún**  
 Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016

Según los resultados de los indicadores e índices de coberturas, se evidencia que la cuenca no presenta un conflicto Alto y Muy Alto por pérdida de coberturas, lo que garantiza una sostenibilidad a mediano plazo en estas áreas, se identifica un conflicto medio en un 6.48% del área de ecosistemas estratégicos, conflicto bajo de 8.24%, sin conflictos de 76.94%, lo que indica que las figuras de protección establecidas para proteger estos ecosistemas han tenido un efecto positivo en la conservación de estas zonas. Cabe mencionar que el 8.35% se clasificó como Sin Datos-SD debido a que los resultados de los indicadores e índices de coberturas presentan esta categoría debido a vacíos de información que no permitieron el cálculo de alguno de estos índices (Ver Tabla 6).

**Tabla 6. Áreas de acuerdo a los conflictos de pérdida de coberturas naturales en ecosistemas estratégicos**

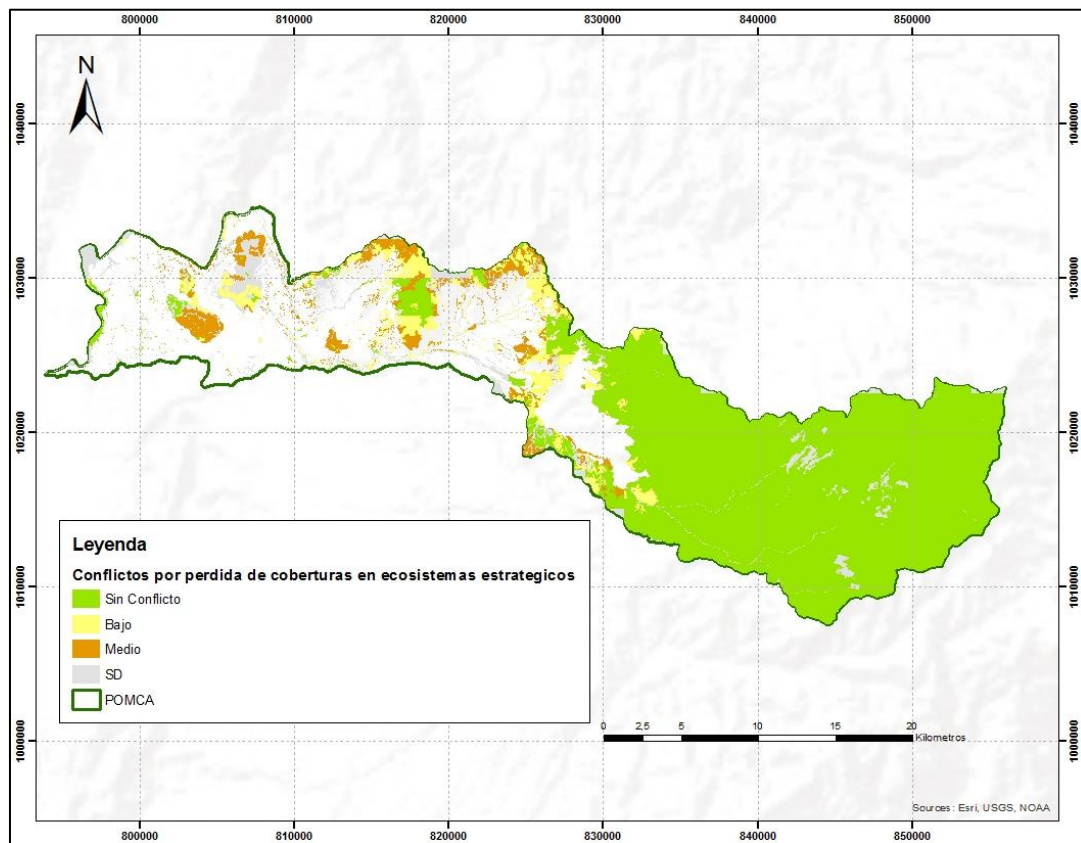
Categoría	Área (Ha)	%
Sin Conflicto	29673,17	76,94
Bajo	3176,41	8,24



Medio	2498,03	6,48
SD	3221,08	8,35
<b>Total general</b>	<b>38568,69</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016

Se destaca, que el conflicto medio por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos están relacionados a coberturas que presentaron cambios significativos como el caso de los Pastos Limpios, Arbustal y Mosaico de cultivos, igualmente se concluye que estas pérdidas en estas coberturas se relacionan por la presión demográfica que se presentan en la parte media y baja de la cuenca.



**Figura 9. Conflictos por pérdida de coberturas naturales en ecosistemas estratégicos en el área del POMCA del río Otún**

Fuente: Consorcio Ordenamiento Cuenca Otún, 2016

#### 4.4 Análisis y evaluación de conflictos y problemas

Una vez obtenidos los conflictos por uso de las tierras, del recurso hídrico y por la pérdida de la cobertura natural en ecosistemas estratégicos, se procede a la suma de estos conflictos para establecer las áreas que requieren de implementación de medidas de manejo y acciones que conlleven al establecimiento de su función natural en un marco de desarrollo sostenible.

La identificación de conflictos y problemas se llevó a cabo haciendo uso de una matriz para el análisis de una situación conflictiva según la el Anexo A de la guía técnica para la formulación de POMCAS. Dicha matriz buscaba identificar a través de una serie de preguntas identificar los principales problemas concernientes a cada componente del POMCA. Las preguntas pretendían indagar acerca de las causas y ubicación de los problemas, así como los actores vinculados y el marco normativo y político relacionado con éste. No obstante, más adelante en el documento de síntesis ambiental se presenta un listado más depurado de problemas ambientales.

#### 4.4.1 Componente Recurso Hídrico

<p><b>Identificación del problema y del conflicto</b></p>	<p>¿En qué consiste el problema?          ¿Cómo se manifiesta el conflicto y que situación propicia su aparición          ¿Dónde ocurre?</p>	<p>Actualmente el río Otún recibe las descargas de aguas residuales del 40% de la ciudad de Pereira y el 100% del municipio de Dosquebradas por intermedio de la quebrada del mismo nombre, el sector doméstico es el principal aportante de carga contaminante y hasta tanto no se tenga el 100 % de las obras de saneamiento básico esta situación seguirá afectando la calidad del recurso hídrico, trayendo consigo problemáticas asociadas a malos olores a falta de conciencia de la conservación del recurso hídrico, sin embargo esta situación se puede mitigar en función de las obras de saneamiento hídrico mediante los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), que actualmente adelantan las empresas de servicios públicos de acueducto y alcantarillado de Pereira y Dosquebradas (Aguas y Aguas de Pereira S.A E.S.P, Serviciudad S.A E.S.P y Acuaseo S.A E.S.P).</p> <p>En este sentido una vez las obras de saneamiento hídrico estén ejecutadas y se cuenta con Plan de Tratamiento de Aguas Residuales, se debe tener en cuenta el saneamiento de los centro poblados que vierten sus aguas residuales, como es el caso del corregimiento de La Florida, centros poblados del La Bananera, El Porvenir, San José, esto hacía la parte media alta de la cuenca y antes del inicio del casco urbano de Pereira y Dosquebradas , posteriormente se encuentra el corregimiento de Combia en donde se desarrolla una fuerte dinámica de condominios y parcelaciones y en la parte más baja de la cuenca se encuentra el centro poblado Estación Pereira; en el área adicional de POMCAS se encuentra el corregimiento de Caimalito.</p>
---	--	--

<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Claramente las causas de esta situación es no contar con un manejo adecuada de las aguas residuales generadas en los municipios, ya que en los desarrollos urbanísticos se contempla infraestructura de acueducto y alcantarillado pero el saneamiento hídrico se ha relegado a un segundo plano y es por ello que actualmente los ríos se convierten en alcantarillados a cielo abierto.
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<p>Sin duda de los principales actores y responsables son las empresas prestadoras de servicios de acueducto y alcantarillado (Aguas y Aguas de Pereira, ACUASEO, SERVICIUDAD), sin embargo, éstas empresas se derivan de los municipios y por ende son ellos quienes deben asumir principalmente la responsabilidad, adicionalmente en las zonas donde no se cuenta con ente prestador de servicio de alcantarillado son los municipios quienes deben hacerse responsable del saneamiento hídrico.</p> <p>La Autoridad Ambiental, La CARDER, también se constituye en un actor relevante ya que es quien se encarga del cumplimiento de las políticas ambientales y de la normatividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Área Metropolitana Centro Occidente-AMCO.</li> <li>-Comités de cafeteros</li> <li>-Cooperativa de ganaderos</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p> <p>¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<p>Capítulo 7 del Decreto 1076/2015.</p> <p>Actualmente la totalidad de las industrias que son objeto de tasas retributiva cuentan con sistemas de tratamiento, lo cual minimiza el impacto, las Empresas de Servicios Públicos (ESP) cuentan los PSMV y en el caso de Aguas y Aguas de Pereira ya se adelantan obras de saneamiento, sin embargo, a la fecha son insuficientes para el saneamiento del río, adicionalmente Las ESP de Dosquebradas no han avanzado en mayor proporción con las obras de saneamiento.</p> <p>Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado para Dosquebradas y Pereira</p>

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema?</p> <p>¿Dónde ocurre?</p>	<p>En la unidad de gestión hidrológica “Zona Alta” que hace referencia al área aferente de la bocatoma multipropósito Nuevo Libare, punto en el que se</p>
------------------------------------	--	--

		realiza la captación de agua para los municipios de Pereira y parte de Dosquebradas, se identificó un IUA MUY ALTO, situación que evidencia la fuerte presión que presenta el recurso en este punto, razón por la cual el recurso hídrico está presentando agotamiento en este punto.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Aumento en la demanda hídrica, para las diferentes actividades que se realizan en la Cuenca
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Empresa de energía de Pereira, Aguas y Aguas, Serviciudad, Acuaseo, comunidad y empresas prestadoras del servicio de acueducto en algunos sectores de Dosquebradas y Combia
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	Decreto 2811 de 1974 artículos 86 y Decreto 1541 de 1978 artículos 36 y ss. Resolución CARDER 567 de 1997, artículo 18 determinantes ambientales CARDER resoluciones 1796 de 2009, 3056 de 2009, 0702 de 2011 y las que las modifiquen, adicionen o sustituyan resolución 1207 de 2014 resolución 955 de 2012 decreto 1575 de 2007 art 28

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	En las unidades de gestión hidrológicas quebradas Aguazul, Garrapatas, Hato Viejo y en Río Azul, se obtuvo un Índice de Regulación y Retención Hídrica (IRH) Moderado, mientras en las 27 unidades de gestión restantes se presentó un IRH bajo, lo que implica que la regulación del ciclo hidrológico no se presenta cuando los ecosistema almacena agua en los periodos lluviosos y la libera lentamente en los periodos secos o de estiaje, sino que la gran parte de agua que cae en forma de precipitación se convierte en escorrentía directa, contribuyendo a la generación de caudales pico.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Esta situación obedece a las características topográficas de la cuenca, cambios en las coberturas arbóreas nativas, al alto nivel de humedad que permanece en el suelo, y a la alta intensidad de las lluvias en la zona de estudio, lo que hace que escorrentía directa se active casi de manera instantánea, haciendo que se presentes caudales picos con magnitudes altas y con bastante recurrencia
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	CARDER, comunidad en general, instituciones gubernamentales (ICA, empresas prestadoras de servicios públicos)

<p><b>Marco normativo y político</b></p>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<p>Ley 388 de 1997 artículo 35 resolución CARDER 061/07 modificada por la Resolución CARDER 1371/09 o la norma que la adicione, modifique o sustituya acuerdo de consejo directivo CARDER 028 de 2011, modificado o por el acuerdo consejo directivo CARDER 020 de 2013</p>
--	--	---

#### 4.4.2 Componente Hidrogeología

<p><b>Identificación del problema</b></p>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>Los manantiales no han sido considerados fuentes de agua subterránea, estos son considerados como puntos de agua superficial por lo que no son tenidos en cuenta en los estudios técnicos. Estos puntos son utilizados como fuentes de abastecimiento doméstico y para consumo humano y son las fuentes de agua más vulnerables a la contaminación.</p>
<p><b>Causas y explicación básica</b></p>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<p>Falta de claridad en los conceptos técnicos de hidrogeología.</p>
<p><b>Actores y sectores sociales involucrados</b></p>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<p>Autoridad Ambiental y demás entidades que han realizado estudios técnicos en la zona. -Área Metropolitana Centro Occidente- AMCO</p>
<p><b>Marco normativo y político</b></p>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<p>Acuerdo 029 de 2011</p>

<p><b>Identificación del problema</b></p>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>A pesar de los estudios que se han realizado hasta el momento en la zona, las zonas de recarga de los acuíferos no han sido identificadas con claridad por lo que la gestión de este recurso ha tenido inconvenientes.</p>
---	---	---

<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Esta es una de las temáticas más complejas de la hidrogeología, para tener datos más acertados deben realizarse mediciones a lo largo del tiempo y esto no se ha definido.
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Autoridad ambiental y demás partes interesadas en la gestión del agua subterránea.
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	Acuerdo 029 de 2011

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	En el análisis realizado por la UTP (2014) de las condiciones sanitarias de los aljibes actualizados en los diferentes sectores, se reportan algunos problemas de contaminación asociados principalmente con la disposición de residuos sólidos y líquidos, además del ingreso de aguas contaminadas por rupturas de los cercos de protección, por otra parte, hay un desconocimiento generalizado en la comunidad sobre los peligros potenciales de contaminación. Una característica importante y que requiere atención por parte de los usuarios son las condiciones de seguridad y protección de los puntos, puesto que muchos de los aljibes no cuentan con cubiertas adecuadas y en su gran mayoría no tienen sello sanitario.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Desconocimiento de los usuarios Falta de seguimiento de la autoridad ambiental
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Autoridad ambiental Usuarios del agua subterránea -Comités de cafeteros -Cooperativa de ganaderos
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se	Acuerdo 029 de 2011

	cuenta para enfrentar el problema?	
--	------------------------------------	--

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema?</p> <p>¿Dónde ocurre?</p>	<p>A pesar de que en varios de los pozos profundos de la cuenca se han realizado pruebas de bombeo, aun no se cuentan con pruebas de larga duración en las que se utilicen pozos de observación cercanos para realizar las mediciones, los resultados de estas pruebas son insumos muy importantes para el conocimiento de los acuíferos.</p> <p>Adicionalmente los parámetros hidráulicos del acuífero conformado por cenizas no se conocen por lo que no se han realizado pruebas en los aljibes que captan esta unidad acuífera.</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Falta de presupuesto para estos estudios Desconocimiento en cuanto a la importancia de realizar estos estudios.
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Autoridad ambiental Usuarios del agua subterránea Empresas consultoras
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p> <p>¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	Acuerdo 029 de 2011

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema?</p> <p>¿Dónde ocurre?</p>	Los pozos de la red de monitoreo deberían estar instrumentados puesto que el manejo de la información es más confiable y en el mediano plazo es una mejor opción económica.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Desconocimiento por parte de la Autoridad Ambiental
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	CARDER
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p> <p>¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	PMIAS



MINAMBIENTE



MINHACIENDA





<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Conciencia ambiental en el manejo y protección del agua subterránea (Educación y divulgación)
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Desconocimiento del recurso Desconocimiento de normatividad
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Usuarios de las aguas subterráneas especialmente finqueros, condominios campestres e industria. -Comités de cafeteros -Cooperativa de ganaderos
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	PMIAS

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Faltan perforaciones profundas para comprobar el espesor máximo de los acuíferos. Las realizadas por el SGC no fueron localizadas adecuadamente para tal fin
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Mayor profundización en el conocimiento del recurso, mayor presupuesto para investigación, falta de formulación de proyectos específicos relacionados
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	CARDER y MADS
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	PMIAS

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Solicitud de información ya existente y de usos de la Autoridad Ambiental a los usuarios para concesión de aguas subterráneas, generando un sobre costo
------------------------------------	---	---

<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Reglamentación Inflexibilidad del funcionario de la autoridad ambiental
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	CARDER
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	PMIAS

#### 4.4.3 Componente Cobertura de la tierra

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Se evidencia una fragmentación extrema en la parte media de la cuenca, lo que se refleja en la pérdida de áreas boscosas y seminaturales. La pérdida de coberturas boscosas, afecta el ciclo hidrológico que presenta la cuenca, ya que aumenta el riesgo de avenidas torrenciales y procesos de erosión en laderas con fuerte pendiente, así mismo, la disminución de los caudales de las fuentes hídricas presentes.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Expansión de los territorios artificializados y agrícolas en la parte media de la cuenca, debido principalmente al crecimiento de los cascos urbanos y el incremento de la frontera agropecuaria.
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Se involucran las comunidades locales rurales, las instituciones que regulan el uso del territorio, CARDER, Alcaldías, Agremiaciones de productores, constructoras, Área Metropolitana Centro Occidente-AMCO.
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	Los planes de ordenamiento territorial Decreto 1791 de 1996. Estatuto forestal Decreto ley 2811 de 1974 Dcto 3600/2007 Resolución de CARDER 1245 DE 1998, modificada por la Resolución 314 de 2007, reemplazadas por el Acuerdo 028 de 2011 y modificado por el Acuerdo 020 de 2013 para zonas urbanas y de expansión.  Resolución de CARDER 061 de 2007, modificada por la Resolución 1371 de 2009.

#### 4.4.4 Componente: Fauna, flora y ecosistema estratégicos

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>La contaminación hídrica de las fuentes en el área de influencia geográfica de la cuenca, influye de manera creciente en la disminución de las especies acuáticas por la pérdida de la calidad del agua</p> <p>Ocurre cuenca media y baja.</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<p>Contaminación originada por las actividades agropecuarias e industriales y el vertimiento de aguas residuales sobre las corrientes de agua.</p> <p>Actividades que se realizan en torno de las fuentes hídricas, se han convertido en las principales causas de la pérdida de la calidad del agua en la cuenca media baja, afectando de manera directa la biodiversidad acuática, en detrimento de la salud ambiental y nutricional de quienes habitan la región.</p>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<p>Sector industrial, usuarios del recurso hídrico, empresas de servicios públicos, CARDER.</p> <p>-Comités de cafeteros -Cooperativa de ganaderos</p>
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<p>Ley 1151 de 2007, Ley 373 de 1997, Ley 99 de 1993, Ley 23 de 1973.</p>

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>Fragmentación de ecosistemas que genera pérdida de la conectividad ecosistémica tanto en la parte alta y media de la cuenca como en la parte baja</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<p>Ampliación de la frontera agrícola, expansión urbana,</p>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<p>CARDER, Parques Nacionales Naturales, Constructores, Alcaldía.</p> <p>-Comités de cafeteros -Cooperativa de ganaderos</p>

<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p> <p>¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella), Normas urbanísticas, decreto 3600/2007.
-----------------------------------	---	---

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema?</p> <p>¿Dónde ocurre?</p>	No existe una cuantificación y caracterización de los humedales presentes en la cuenca baja de la cuenca
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	1997 Pocos trabajos de investigación orientados a su cuantificación. Baja estimación de las propiedades de los humedales desde el punto de vista estructural y funcional en su composición florística
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	CARDER, Alcaldía.
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p> <p>¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	Política nacional de humedales interiores en Colombia (2002). Convención Ramsar del 2000.

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema?</p> <p>¿Dónde ocurre?</p>	Registros históricos de incendios en las diferentes coberturas de la cuenca, con énfasis en las zonas de páramo asociadas a la actividad ganadera.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	Quemas para producción agropecuaria
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Alcaldía, Consejo Municipal de Gestión del Riesgo Municipal y la Dirección departamental de Gestión del Riesgo de Risaralda, CARDER, Policía ambiental, CTI, productores agropecuarios. -Comités de cafeteros -Cooperativa de ganaderos
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las	

	<p>que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<p>Plan de Contingencia contra incendios forestales del Risaralda, así como los específicos para parque nevados.</p>
--	--	--

#### 4.4.5 Componente Geología y Gestión del Riesgo

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>De manera general hacia los sectores de la cuenca media y alta es donde se presentan las mayores zonas críticas, susceptibles a movimientos en masa categorizados desde media (4117,8Ha), media alta (3168,46Ha) y alta (1117,92Ha); debido a las condiciones morfométricas, en combinación con otros parámetros, lo que conlleva a que en estas zonas se presente la mayor concentración de eventos morfodinámicos tanto históricos como recientes, otras zonas de susceptibilidad coinciden con trazos de falla o lineamientos, los cuales son muy abundantes y existe una gran densidad hacia la parte media alta de la cuenca. Cabe aclarar que las zonas susceptibles solo cubren un 14,7855% del área total de la cuenca, lo que, en proporción, es un área muy pequeña, pero si se reduce la escala de detalle y se analizan los elementos expuestos, es un área grande de afectación para cada municipio.</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influencia tectónica.</li> <li>• Intervención antrópica por cambio de uso del suelo y modificación de la topografía.</li> <li>• Tipo de la formación superficial</li> <li>• Pendientes</li> <li>• Vegetación o cobertura.</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARDER</li> <li>• Gobernación de Risaralda</li> <li>• Secretarías encargadas del componente de Gestión del Riesgo de cada municipio (Pereira, Dosquebradas, Marsella y Santa Rosa de Cabal)</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de acción de la CARDER</li> <li>• Plan de Desarrollo de cada municipio y de la Gobernación.</li> <li>• POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella)</li> <li>• Decreto 1807 de 2014</li> </ul> <p>(Los programas se ejecutan sin seguimiento y desarticuladamente)</p>

<p><b>Identificación del problema</b></p>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>Se denotó la presencia de una gran cifra de elementos (infraestructura, viviendas, puentes, vías, líneas vitales, acueducto, bocatomas y gasoductos) con un grado de exposición alto ante fenómenos de remoción en masa, ya que coinciden en zonas críticas; además de esto se tiene en cuenta el índice de fragilidad física, que conlleva al análisis de las condiciones físicas de la infraestructura con que cuenta la población, además de las condiciones socioculturales de la población afectada en la cuenca, la cual refleja un índice de calidad de vida bajo y en general, mala cobertura de servicios públicos, está problemática conlleva a una capacidad de respuesta (resiliencia) que es variable en toda el área total de la cuenca.</p> <p>Con base a la estimación cuantitativa de elementos expuestos en zonas de amenaza, se pudo concluir que hay una afectación total de vías por 184985 m correspondiendo a nivel 5; 57 bocatomas y estructuras de captación; 689 viviendas combinadas entre casco urbano y rural, y 519048,57m<sup>2</sup> a áreas urbanas principalmente el casco urbano de Dosquebradas, afectadas indirectamente por cercanía a zonas susceptibles; 1680 m de líneas de gasoducto asociadas paralelamente a la variante el pollo, cabe resaltar los puentes Mosquera, puente del barrio san judas, y de gran importancia las cimentaciones del viaducto se encuentran en zonas de vulnerabilidad media, representados en aproximadamente unos 80m sin contar afectación total del viaducto.</p>
<p><b>Causas y explicación básica</b></p>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de elementos físicos e infraestructura en zonas de amenaza.</li> <li>• Inadecuado uso del suelo.</li> <li>• Licencias de construcción sin control y seguimiento por parte de las curadurías urbanas y las secretarías de planeación. (Pereira y Dosquebradas).</li> <li>• Estado de las condiciones físicas de los elementos expuestos.</li> </ul>
<p><b>Actores sociales involucrados</b></p>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarías de Planeación Municipal de los municipios</li> <li>• Curadurías Urbanas</li> <li>• Control Físico, secretarías de Gobierno.</li> <li>• Constructores, sector privado.</li> <li>• CARDER</li> </ul>

<p><b>Marco normativo y político</b></p>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de Ordenamiento Territorial.</li> <li>• Decreto 1807 del 2014</li> </ul> <p>Se utilizan parcialmente, pero no hay regulación ni control.</p>
--	--	--

<p><b>Identificación del problema</b></p>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>Dado el resultado de los análisis y características geomecánicas de las unidades geológicas superficiales, se obtuvo que las condiciones actuales, presenta niveles de amenaza bajos a excepción de la cuenca alta que por su relación con la influencia de elementos tectónicos como fallas presenta una amenaza alta; cabe aclarar que cada elemento expuesto en estas zonas presenta variabilidad con respecto al nivel de exposición; como se puede observar con respecto a áreas de protección en donde la amenaza alta está representada en la parte alta y media de la cuenca, cubriendo un área de 4700,77Ha, del área total de la cuenca y también en cobertura y uso de la tierra pues de los 46243,44 Ha de la cuenca en cuanto a usos de suelo, se encuentra un 3728,02 Ha representados en 8,06% de cultivos diferenciados para el consumo humano como café, cebolla, cítricos, maíz y caña, se clasifican en una amenaza media a baja, el otro restante, corresponde a bosques y cultivos heterogéneos, con amenaza parcialmente diferenciada.</p>
<p><b>Causas y explicación básica</b></p>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características geomecánicas de los materiales</li> <li>• Pendiente.</li> <li>• Inclusión de factores detonantes como sismos y saturación.</li> <li>• Cálculos realizados según metodología aplicada.</li> <li>• Espesor de las formaciones superficiales existentes.</li> </ul>
<p><b>Actores sectores sociales involucrados</b></p>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARDER</li> <li>• Gobernación de Risaralda</li> <li>• Secretarías de Gestión del Riesgo de cada municipio (Pereira, Dosquebradas, Marsella y Santa Rosa de Cabal)</li> </ul>

<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de acción de la CARDER</li> <li>• Plan de Desarrollo de cada municipio y de la Gobernación.</li> <li>• POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella)</li> <li>• Decreto 1807 de 2014</li> </ul> <p>Los programas y planes de control no se utilizan efectivamente.</p>
-----------------------------------	--	---

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	<p>Como todo análisis de riesgo, este combina la vulnerabilidad y amenaza, lo que permite hacer un análisis completo de como se ve afectado cada elemento expuesto en el territorio respecto a movimientos en masa; teniendo en cuenta las condiciones actuales (sin agua y sin sismo), presenta una amenaza baja, en comparación, con los escenario extremos donde se observa que por la alta saturación de agua sobre el área de la cuenca, y específicamente sobre las unidades geológicas superficiales eleva la probabilidad de ocurrencia y por consiguiente genera unos índices de riesgo medios elevándolo hasta un 60% con respecto al escenario actual en su gran mayoría sobre toda la cuenca.</p> <p>Este análisis proporciona la identificación de múltiples elementos en riesgo MEDIO A BAJO, incluyendo población, lo que establece la necesidad de efectuar acciones para mitigar la amenaza y el riesgo presente.</p>
<b>Causas explicación básica y</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los factores contribuyentes a la amenaza y susceptibilidad incluyendo factores internos de las laderas y externos como los detonantes.</li> <li>• Grado de exposición y condiciones físicas de los elementos expuestos</li> <li>• Los programas se llevan a cabo parcialmente, porque no hay una regulación efectiva.</li> </ul>
<b>Actores sectores sociales involucrados y</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARDER</li> <li>• Gobernación de Risaralda</li> <li>• Secretarías de Gestión del Riesgo de cada municipio (Pereira, Dosquebradas, Marsella y Santa Rosa de Cabal)</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella)</li> <li>• Planes de Desarrollo.</li> <li>• Decreto 1807 de 2014</li> </ul>



	¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	
--	---	--

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>El 78,15 % del área de trabajo que corresponde a un total de 37.197,1 Ha, se encuentran cartografiados como materiales del Cuaternario donde se incluyen Cenizas volcánicas, depósitos fluviovolcánicos, depósitos aluviales, torrenciales y de vertiente, lo que establece que sean materiales más fácilmente excavables para intervención antrópica; adicionalmente sus condiciones de menor compactación podrían favorecer las condiciones para la generación de procesos erosivos en el territorio.</p> <p>Además, la zona se encuentra afectada por 8 fallas definidas algunas con su tasa de movimiento DEFINIDA (&gt; 1 mm/año), y 26 fallas no definidas y/o lineamientos, lo que demuestra la ALTA INCIDENCIA TECTONICA EN LA ZONA que generan sitios de confluencia de elementos tectónicos que podrían ocasionar afectaciones por fenómenos de remoción en masa y actividad sísmica. Esto sectores se relaciona principalmente par a el área de Combia, Sector Este del Rio Barbo, Dosquebradas, Tramo urbano de del rio Otún y algunas áreas de cerritos y estación Pereira.</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de la cuenca en una zona de influencia del macizo Ruiz – Tolima</li> <li>• Área de influencia por sistema de fallas romeral que atraviesa la cuenca</li> <li>• Eventos torrenciales sobre los cauces generando socavación lateral de los materiales y por lo tanto procesos erosivos.</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARDER</li> <li>• SGC</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella)</li> <li>• Planes de Desarrollo.</li> <li>• Decreto 1807 de 2014</li> </ul>

	¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	No se utilizan
--	---	----------------

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	En general para la zona de trabajo el 64 % (36.548, 6 Ha) se presentan con geoformas asociadas a laderas, lo que demuestra las altas pendientes presentes y que determinan la alta incidencia en potenciales procesos que puedan generarse; adicionalmente este tipo de geoformas ha sido altamente intervenidas antrópicamente con cambios de uso del suelo y/ o aspectos constructivos que ocasionan modificación topográfica y variación en las condiciones actuales del sitio. Se podría inferir un desconocimiento por parte de los habitantes de la real incidencia en la intervención en estos sitios para potenciales procesos erosivos y afectación de los elementos existentes.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas pendientes e intervención antrópica.</li> <li>• Procesos orogénicos y tectónicos</li> <li>• Relación entre sistemas del terreno y usos del suelo</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARDER</li> <li>• Gobernación de Risaralda</li> <li>• Secretarías de Gestión del Riesgo de cada municipio (Pereira, Dosquebradas, Marsella y Santa Rosa de Cabal)</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella)</li> <li>• Planes de Desarrollo.</li> <li>• Decreto 1807 de 2014</li> </ul>

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Las Unidades Geológicas Superficiales UGS identificadas en la zona presentan como mayor porcentaje las cenizas volcánicas con el 74,304 % (1004940,513 Ha), seguido de suelo residual volcánico con 12,48 % ( 198906 Ha) y en tercer lugar por depósitos fluviovolcánicos con 10 % (159377 Ha); lo que establece el
------------------------------------	---	---

		<p>favorecimiento de actividades antrópicas por cambio de usos del suelo a cultivos, favorecido por el aporte de minerales al suelo por parte de dichas unidades y también por su facilidad de intervención antrópica para modificación topográfica, lo que generaría cambios notables en las condiciones actuales del sitio y por consiguiente podría presentarse adicionales factores contribuyentes a la generación de áreas inestables en el territorio. Las anteriores consideraciones permiten establecer la heterogeneidad de las características geomecánicas de los materiales existentes, denotando el carácter fino del material con índices de plasticidad cercanos en algunos casos y parámetros de resistencia bajos para algunos materiales existentes tales como llenos antrópicos y depósitos de terrazas, requiriéndose muestreos sistemáticos y más detallados para definir de manera particular las características propias en cada sitio.</p>
<p><b>Causas y explicación básica</b></p>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de la cuenca en una zona de influencia del Macizo Ruiz – Tolima</li> <li>• La génesis de los materiales y la intervención antrópica en algunos casos (llenos)</li> <li>• Meteorización como agente principal en la generación de suelos residuales.</li> </ul>
<p><b>Actores y sectores sociales involucrados</b></p>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARDER</li> <li>• Gobernación de Risaralda</li> <li>• Secretarías de Gestión del Riesgo de cada municipio (Pereira, Dosquebradas, Marsella y Santa Rosa de Cabal)</li> </ul>
<p><b>Marco normativo y político</b></p>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de acción de la CARDER</li> <li>• Plan de Desarrollo de cada municipio y de la Gobernación.</li> <li>• POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella)</li> <li>• Decreto 1807 de 2014</li> </ul>

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Se identificaron un total de 65 procesos activos de los cuales predominan los rotacionales, flujos y desprendimientos asociados a cortes viales. Los sectores más afectados por procesos activos están asociados con al alto del Oso, Alto del Toro, Bananera - Cedralito, Boquerón-aguazul-La cruz, Alto del nudo, y Combia.  La principal tipología de los procesos evaluados corresponde a fenómenos rotacionales, flujos y desprendimientos; y para los fenómenos antiguos se relacionan gran cantidad asociados los cortes viales ejecutados en el área.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión de formaciones superficiales</li> <li>• Socavación lateral de cauces</li> <li>• Inestabilidad de macizos rocosos</li> <li>• Actividad antrópica por modificación de la topografía y cambio en el uso del suelo.</li> <li>• Escorrentía</li> <li>• Infiltración y saturación del terreno</li> <li>• Altas pendientes</li> <li>• Actividad tectónica</li> <li>• Condiciones actuales de los taludes (tipo de suelo, pendiente, presencia de aguas etc)</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARDER</li> <li>• Gobernación de Risaralda</li> <li>• Secretarías de Gestión del Riesgo de cada municipio (Pereira, Dosquebradas, Marsella y Santa Rosa de Cabal)</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de acción de la CARDER</li> <li>• Plan de Desarrollo de cada municipio y de la Gobernación.</li> <li>• POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella)</li> <li>• Decreto 1807 de 2014</li> </ul> No hay una buena regulación por parte de los entes de control.

#### 4.4.6 Componente Social, Económico y Político

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Buena cobertura en el acceso a los servicios de Educación para la Cuenca, pero la calidad del servicio no es la mejor, desde la Educación Pública, los programas PRAES, no se encuentran articulados para la Cuenca, cada municipio trabaja en su jurisdicción. Los programas de Educación ambiental deben de convertirse en política, con control y seguimiento, programas marco, desde la básica primaria, secundaria y las Universidades. En articulación con programas comunitarios. (Cuenca Alta y Media)
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de articulación de los PRAES o programas ambientales entre los municipios.</li> <li>• La Educación no se percibe culturalmente por la población con condiciones de pobreza y desigualdad, como algo importante.</li> <li>• Baja capacidad o desconocimiento sobre el tema ambiental por parte de los padres de familia.</li> <li>• Falta de articulación con el sector privado para Responsabilidad Social, para el apoyo de programas de Educación Ambiental.</li> <li>• Falta de continuidad en los programas y proyectos con cada cambio de gobierno.</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarías de Educación de Marsella, Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal. Y de Secretaria de la Gobernación de Risaralda.</li> <li>• CARDER</li> <li>• Instituciones Educativas</li> <li>• Las organizaciones de la Sociedad Civil.</li> <li>• Área Metropolitana Centro Occidente- AMCO</li> <li>• Comités de cafeteros</li> <li>• Cooperativa de ganaderos</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 1549 del 2012 (Política de Educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo Territorial).</li> <li>• Plan de acción de la CARDER</li> <li>• Plan de Desarrollo de cada municipio y de la Gobernación.</li> <li>• (Los programas se ejecutan pero en fases, sin seguimiento y desarticuladamente).</li> <li>• El Plan Decenal de Educación Ambiental de Risaralda PDEAR 2004-2015</li> <li>•</li> </ul>

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	En la Cuenca alta del Río Otún se encuentra la población de Paramo en los sectores de Cortaderal, y la vereda el Bosque los cuales ocupan predios de la
------------------------------------	---	---

		<p>Empresa Aguas y Aguas, Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible y CARDER. Para la Cuenca Media, la ocupación de las viviendas en las zonas forestales protectoras en la zona rural y urbana para los municipios de Santa Rosa de Cabal, Pereira y Dosquebradas tanto en la Cuenca como en las Subcuencas. En la Cuenca baja el sector de Estación Pereira, viviendas en riesgo la Orilla del Río Otún y Río Cauca. La oferta desmedida de viviendas unifamiliares por parte de constructores, son tener en cuenta la oferta de servicios público, en especial el agua hacia el futuro. En especial en Dosquebradas</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<p>-Históricamente, la expansión de la ciudad en el caso de Pereira y Dosquebradas, hizo que se ocuparan las zonas forestales protectoras por ser zonas de frontera, “predios sin valor”, sin control, donde la gente comienza a invadir en zonas de riesgo.</p> <p>-A pesar de los programas de reubicación, la re-invasión es continua, falta de control y de cultural ciudadana.</p> <p>-Licencias de construcción sin control y seguimiento por parte de las curadurías urbanas y las secretarías de planeación. (Pereira y Dosquebradas).</p> <p>-El uso del suelo como un bien, sin tener en cuenta el bien general sobre el particular.</p>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarías de Planeación Municipal de los municipios</li> <li>• Curadurías Urbanas</li> <li>• Control Físico, secretarías de Gobierno.</li> <li>• Constructores, sector privado.</li> <li>• CARDER</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de Ordenamiento Territorial.</li> <li>• No se utilizan.</li> </ul>

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>La cobertura de los servicios públicos para la Cuenca es buena, pero la calidad no es la adecuada, en el tema de Acueducto la población accede al agua con facilidad, pero en los casos de las zonas rurales y urbanas que el servicio es prestado por los acueductos comunitarios, se presenta desabastecimiento en periodos de sequías prolongadas. En especial en el municipio de Dosquebradas, donde la presión por la oferta de urbanismo de vivienda unifamiliar es cada vez mayor.</p>
------------------------------------	---	--

		<p>La calidad del recurso, ya que en muchos casos de zonas rurales y hasta urbanas se consume agua sin tratamiento.</p> <p>La dificultad que se tiene para la construcción y operación de las PTAR tanto en las cabeceras municipales como en centros poblados, así como en el manejo de los vertimientos individuales.</p> <p>El acceso a la electrificación es el mejor de todos los servicios, pero se debe de destacar que los altos costos de servicios son la queja constante por los usuarios. Las denuncias constantes de la comunidad por el relleno sanitario la Glorita en Combia baja.</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licencias de construcción sin control y seguimiento por parte de las curadurías urbanas y las secretarías de planeación. (Pereira y Dosquebradas).</li> <li>• Falta de control y seguimiento en los sistemas de saneamiento básico para las empresas privadas, y las empresas prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado. Se denuncian los vertimientos, pero no se hacen efectivos.</li> <li>• Falta de cultural en el cuidado y protección de las corrientes hídricas, (Cuenca, subcuencas y microcuencas).</li> <li>• Falta de la cultura de pago, en especial para los acueductos comunitarios, que aplican tarifas muy bajas sin contadores que regulen el servicio.</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	CARDER, Secretarías de Salud de los municipios, del Depto. Empresa Aguas y Aguas de Pereira, Acuseo, Serviciudad, Amac, ATESA de Occidente, Empresa de Aseo de Pereira, Acueductos comunitarios de Santa Rosa de Cabal y Pereira, la Empresa de Energía de Pereira, La Chec. Aguas y Aseo de Risaralda Veedurías ciudadanas, Actores de la Sociedad Civil. Área Metropolitana Centro Occidente- AMCO -Comités de cafeteros -Cooperativa de ganaderos
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Pereira Ley 142 de 1994 actualizada en el 2016. Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua –PUEAA.

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Presión demográfica en la parte media de la cuenca Otún especialmente en los sectores de La bananera - La bella, Combia y Cerritos en Pereira y la vereda el Estanquillo en Dosquebradas, esto debido a la expansión urbana principalmente de los municipios de Pereira y Dosquebradas que generan fragmentación predial, cambio de uso del suelo y mayor presión en las demandas de agua, especialmente hacia los acueductos comunitarios de ambos municipios, que a su vez tienen baja capacidad técnica, operativa y administrativa para sustentarla, también la presión urbana sobre áreas protegidas como el Alto del Nudo y microcuencas de Combia y la permeabilización y pérdida de suelos productivos a expensas de parcelaciones para vivienda campestre en suelo rural y rural suburbano de Pereira y Dosquebradas.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultural: querer vivir en el campo con las comodidades de la ciudad, expectativa de mejorar la calidad de vida, principalmente de estratos altos de la población.</li> <li>- Económica: Compra de predios que antes estaban dedicados a actividades propias de las zonas rurales (agricultura, ganadería, vivienda campesina), por representar mayores incentivos en términos económicos para los propietarios campesinos que venden sus predios para parcelaciones de vivienda campestre y/o fincas de recreo.</li> <li>- Institucional: Falta de control de las autoridades municipales y ambientales</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población urbana de estratos altos que demanda territorio para vivienda campestre en zonas rurales y suburbanas</li> <li>- Constructores</li> <li>- Administración municipal (secretarías de planeación y control físico)</li> <li>- Corporación</li> <li>- Población campesina</li> <li>- Área Metropolitana Centro Occidente- AMCO</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley 99 de 1993</li> <li>- Ley 160 de 1994</li> <li>- Ley 388 de 1997</li> <li>- Decreto 3600 de 2007 compilado en el Decreto 1077 de 2015</li> <li>- Decreto 097 de 2006</li> <li>- Decreto 1069 de 2009</li> <li>- Decreto 1469 del 30 de abril de 2010</li> <li>- Determinantes Ambientales CARDER</li> </ul>



	enfrentar el problema?	
--	------------------------	--

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>Menos del 50% de los productos de la canasta familiar se producen en la cuenca, lo que compromete la seguridad alimentaria de los pobladores, volviéndose cada vez más dependiente de la oferta de otras regiones y de fuera del país. Aunado a esto se encuentra la baja capacidad de los pequeños productores para competir en precio y calidad con las grandes superficies comerciales e hipermercados que se encuentran en la cuenca y que ofrecen los productos que demandan los pobladores, sin que se incentive la producción local.</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultural: Cambio de uso del suelo, reemplazo de cultivos por otras actividades económicas como hoteles, fincas de recreo, entre otras.</li> <li>- Económica: Falta de incentivos a la producción agrícola, competencia con proveedores nacionales e internacionales que no hacen viable la actividad agropecuaria en la cuenca, tercerización de la economía en la cuenca, desempleo, informalidad, políticas macroeconómicas sin impactos positivos en la región, falta de diversificación en la producción poca o nula generación de valor agregado</li> <li>- Institucional: Insuficientes políticas y estrategias concretas para incentivar la producción agropecuaria en la cuenca</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población campesina y agricultores</li> <li>- Población en general</li> <li>- Gremios de la producción</li> <li>- Cámaras de comercio</li> <li>- Administración municipal y departamental (secretarías de agricultura y de desarrollo económico, secretarías de salud)</li> <li>- Gobierno nacional (Min agricultura, DPS, Min Salud)</li> <li>- Academia (UNISARC, UTP, otras)</li> <li>- Centros de investigación.</li> <li>- Área Metropolitana Centro Occidente- AMCO</li> <li>- Comités de cafeteros</li> <li>- Cooperativa de ganaderos</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Política nacional de seguridad alimentaria</li> <li>- Ley 160 de 1994</li> <li>- Ley 388 de 1997</li> <li>- Decreto 3600 de 2007 compilado en el Decreto 1077 de 2015</li> <li>- POT (Dosquebradas y Pereira), PBOT (Santa Rosa de Cabal), EOT (Marsella).</li> </ul>

	¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	
--	---	--

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Sistema Cultural, si bien la dinámica y ocupación del territorio no es reciente en la Cuenca, no se cuenta con una evidencia fuerte de patrimonio cultural material que obligue al cuidado y protección del patrimonio de manera eficiente. La falta de investigación en patrimonio cultural (material e inmaterial) por la falta de gestión y los escasos recursos para los temas culturales, siguen siendo un problema fundamental para el fortalecimiento de una identidad fuerte entorno al cuidado y protección de los bienes naturales para la Cuenca.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de Cultura a nivel nacional, o departamental con recursos escasos.</li> <li>• Alta tramitología y burocracia para el acceso a los proyectos en Cultura.</li> <li>• El tema se ve como de poca relevancia por las instituciones.</li> <li>• Falta de fomento a la investigación a nivel de la educación superior en temas de Cultura ciudadana, patrimonio cultural, entre otros.</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Cultura, Instituto colombiano de antropología e historia, Academia de historia de Pereira, Universidades locales. Instituto de Cultura y fomento al turismo de Pereira, Secretaria de Cultura, deporte y Recreación de Santa rosa de Cabal, Dosquebradas, Marsella.</li> <li>• Organizaciones de la Sociedad civil vinculadas al tema de cultural.</li> <li>• Área Metropolitana Centro Occidente- AMCO</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	<p>Ley 163 de 1959 Ley defensa y conservación del Patrimonio</p> <p>Ley 1185 del 2008 Ley de Patrimonio Cultural en Colombia.</p> <p>Se ejecutan programas y proyectos con escasos recursos, sin continuidad y seguimiento.</p>

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>Tercerización de la economía. Es evidente que cerca del 80% de la economía de la cuenca depende del sector terciario (comercio y servicios), considerado de los sectores más inestables y de menor aporte en valor agregado. De la misma manera, el empleo generado por estos sectores no es de la mejor calidad en términos de estabilidad laboral, formalidad e ingresos, lo que repercute en la economía de los hogares de la cuenca y en la capacidad de estos para acceder a una mejor calidad de vida.</p>
<b>Causas y explicación básica</b>	<p>¿Cuáles son las posibles causas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pocos incentivos desde lo nacional, lo regional y lo local para el fortalecimiento del sector primario</li> <li>- Desmantelamiento progresivo de industrias en la región</li> <li>- Políticas macroeconómicas con impactos negativos en el sector primario y secundario</li> <li>- Deficiencia de estrategias para generación de valor agregado</li> <li>- Apuestas regionales y locales para el sector comercio y servicios sin acompañamiento eficiente que permita potenciarlo de manera adecuada</li> <li>- Informalidad asociada al sector terciario que genera ocupación de baja calidad y bajos ingresos</li> <li>- Ineficientes políticas de empleo</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	<p>¿Qué actores están vinculados con el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población en general</li> <li>- Gremios productivos</li> <li>- Cámaras de comercio</li> <li>- Administraciones municipales y departamentales</li> <li>- SENA</li> <li>- Gobierno nacional (Min agricultura, Min Industria, comercio y Turismo, DPS, Min Trabajo, otras).</li> <li>- Área Metropolitana Centro Occidente- AMCO</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<p>Ley 388 de 1997 de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo. Ley 1532 del 2012 Medidas y políticas que regulan la pobreza. Ley 160 de 1994</p>

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?</p>	<p>Impactos socio ambientales derivados de la actividad minera en la cuenca. Si bien la cuenca no se considera con una vocación minera importante, en las explotaciones realizadas principalmente sobre el río Otún y la quebrada Dosquebradas son frecuentes los problemas de sobreexplotación del cauce, inundaciones por cambios del curso original del río, impacto visual, deforestación y</p>
------------------------------------	---	---

		la modificación del paisaje. Asimismo, la actividad genera daños ambientales como la profundización de cauces, pérdida del material duro de las playas y socavación de orillas. En adición de lo anterior, la actividad casi siempre viene acompañada de la ocupación irregular de las zonas forestales protectoras con la construcción de “cambuches” o campamentos que con el tiempo se convierten en permanentes y migran al uso residencial. Otros problemas asociados a la explotación de material de arrastre son la ocupación de menores de edad y la afectación de salud de los trabajadores originada en los niveles de contaminación de las quebradas.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas inadecuadas en la Actividad minera de explotación de material de arrastre en la cuenca</li> <li>- Informalidad de la actividad minera</li> <li>- Falta de control por parte de las autoridades competentes</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mineros y asociaciones de mineros</li> <li>- Comunidad en general</li> <li>- Administraciones municipales</li> <li>- CARDER</li> <li>- Gobierno nacional (Min Minas)</li> <li>- Área Metropolitana Centro Occidente- AMCO</li> </ul>
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema? ¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?	Ley 388 de 1997 de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo. Ley 685 de 2001 Ley 9 de 1989 Ley 99 de 1993

<b>Identificación del problema</b>	¿En qué consiste el problema? ¿Dónde ocurre?	Desarticulación para la gestión institucional. Si bien existen programas por parte de las instituciones a nivel nacional, regional y local el acceso sigue siendo ineficiente y desarticulado, cada institución ejecuta sus programas de manera desarticulada, lo cual ocasiona que no se optimicen los recursos, se realizan o ejecutan proyectos similares varias veces en los mismos sectores.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La desarticulación entre las instituciones.</li> <li>• Falta de Gestión para realizar enlaces entre instituciones, y sumar esfuerzos.</li> <li>• La información sobre convocatorias para presentación de proyectos, no siempre llega a tiempo a todas las instituciones, o actores de la Cuenca.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los actores de la sociedad civil sigue siendo difícil acceder a programas y proyectos del Estado.</li> <li>• Muchos de los programas o planes se construyen desde la visión de la institución sin tener en cuenta a la población beneficiaria.</li> <li>•</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Los actores Instituciones a nivel nacional, regional y municipal. Estos actores se encuentran en el documento de oferta institucional.
<b>Marco normativo y político</b>	<p>¿Cuáles son las normas y reglamentación con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p> <p>¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<p>Ley 388 de 1997 de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo.</p> <p>Ley 163 de 1959 Ley defensa y conservación del Patrimonio</p> <p>Ley 1185 del 2008 Ley de Patrimonio Cultural en Colombia.</p> <p>Ley 1444 de 2011 Para la superación de la pobreza extrema</p> <p>Ley 1532 del 2012 Medidas y políticas que regulan la pobreza.</p> <p>Ley 142 de 1994 actualizada en el 2016.</p> <p>Ley 1751 de 2015. (Derecho fundamental a la salud y otras disposiciones).</p>

<b>Identificación del problema</b>	<p>¿En qué consiste el problema?</p> <p>¿Dónde ocurre?</p>	Las organizaciones comunitarias o de base como las Juntas de Acción comunal, las Juntas de los acueductos comunitarios y asociaciones campesinas, siguen teniendo una baja capacidad instalada, si bien participan y gestionan, la brecha entre la iniciativa, la formulación de propuestas, y la gestión es débil, el asistencialismo es la manera más fácil de acceder a beneficios para estas organizaciones que avaladas por lo padrinos políticos, acceden a dichos beneficios en especie, para mitigar situaciones en sus localidades.
<b>Causas y explicación básica</b>	¿Cuáles son las posibles causas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capacidad instalada para formulación de proyectos</li> <li>• La gestión sigue siendo asistencialista por parte las instituciones.</li> </ul>
<b>Actores y sectores sociales involucrados</b>	¿Qué actores están vinculados con el problema?	Las Organizaciones de la sociedad civil, Juntas de Acción comunal, juntas de acueductos comunitarios, Ongs ambientales, Veedurías ciudadanas, Comité de cafeteros.
<b>Marco normativo y político</b>	¿Cuáles son las normas y reglamentación con	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de DPS, Red Unidos, Programas de Instituciones nacionales y cooperación internacional.</li> </ul>

	<p>las que se cuenta para enfrentar el problema?</p> <p>¿Se utilizan efectivamente las normas con las que se cuenta para enfrentar el problema?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de Acción de las Corporaciones.</li> <li>• Planes de desarrollo de los municipios.</li> <li>• Plan de desarrollo de la Gobernación.</li> <li>• Los programas se ejecutan, pero no tienen continuidad, o seguimiento, la visión es de corto plazo.</li> </ul>
--	---	--

## 5 ANÁLISIS DE TERRITORIOS FUNCIONALES

### 5.1 Relaciones Urbano-Rurales y Urbano-Regionales

La cuenca tiene un rango de altitud que consolida cinco pisos térmicos. Complementario con lo anterior en la cuenca del río Otún se presenta un óptimo pluviométrico, que aunado a los cinco pisos térmicos que presenta la cuenca, a los rangos de temperatura que va desde los 30 grados hasta caso los 0 grados, y al comportamiento de la precipitación que varía entre los 1000 y 3300 mm, se plantea una serie de potencialidades y restricciones.

Se presentan todos los climas desde la parte de páramo alto súper húmedo, hasta clima cálido húmedo y semi-húmedo. El clima súper-húmedo esta correlacionado con la franja del óptimo pluviométrico. En esta franja se han producidos eventos como deslizamientos caso del río San Juan, avenidas en el río Barbo y la quebrada Volcanes y si se relacionan con las pendientes muestran la dinámica de la zona. Desde el punto de vista climático se establecen unas condiciones de clima, unas condiciones de humedad importantes y con la variabilidad deben ser objeto de cuidado desde la perspectiva de riesgo.

El Índice de Aridez para la cuenca del río Otún, arrojó que el 70% tiene altos excedentes de agua, (humedad en el suelo), el 16% excedentes y el 13% muestra moderados comportamientos de la humedad en el suelo.

Las anomalías climáticas, en las épocas de niño en los meses de julio, agosto, septiembre se ve una incidencia a unos muy bajos caudales, se debe tener unas restricciones de cuanto a la generación de energía, en algunos casos no se puede respetar el caudal ambiental, en estos meses se presentan problema de desabastecimiento en algunos acueductos como es el caso del acueducto de la Florida, se presentan racionamiento en acueductos rurales y hasta en acueductos comunitarios, entonces las anomalías climáticas están mostrando problemas a nivel de desabastecimiento hídrico y al déficit hídrico y desde la calidad del agua se está mostrando mayores concentraciones de contaminación.

## 5.2 Calidad de agua

Claramente la bocatoma Nuevo Libaré es un punto de gran importancia, no solo por la captación, sino porque se convierte en un elemento de relación urbano rural entre la parte alta y media de la cuenca, ya que pocos kilómetros aguas abajo de dicha captación se inicia el casco urbano de Pereira y Dosquebradas, y es allí donde se configuran los principales conflictos de recurso hídrico, relacionados con la demanda y la calidad.

Los municipios de Pereira y Dosquebradas no tienen plantas de tratamiento de aguas residuales, Dosquebradas vierte el 100% de sus aguas a la quebrada Dosquebradas, Pereira un 40% del agua al río Otún y el 60 % al río Consota, a futuro (aproximadamente hacia el 2018) el 100% de las aguas residuales de los alcantarillados de Pereira se entregarán al río Otún.

Desde el punto de vista de contaminación del recurso hídrico que se refleja en la calidad de agua, se debe considerar que actualmente no se cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, siendo el sector doméstico el mayor aportante de carga contaminante a las corrientes hídricas, adicionalmente se desarrollan actividades industriales y agropecuarias que si bien pueden contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales también aportan carga contaminante. En ese sentido el indicador de calidad de agua que se calculó en el desarrollo del proyecto fue el Índice de Calidad de Agua –ICA-, el cual muestra que la parte alta soportan la buena correlación de las dinámicas de conservación con los datos de calidad del agua, mientras que al recibir las descargas de aguas residuales se disminuye la calidad de agua y en la parte baja de la cuenca donde al disminuir las descargas de aguas residuales se observa una leve recuperación de la calidad. No obstante, lo anterior se debe tener en cuenta las condiciones de tratamiento y saneamiento previstas en el corto, mediano y largo plazo

Adicionalmente, es importante tener en cuenta que, si bien la fuente de abastecimiento de agua para la ciudad de Pereira es el río Otún, las descargas de aguas residuales son tanto al río Otún, como al río Consota (*pertenece a la cuenca del río La Vieja*), pero la dinámica de saneamiento hídrico no se puede ver de manera aislada, ya que el PSMV es para los sistemas de alcantarillado de los dos ríos aludidos.

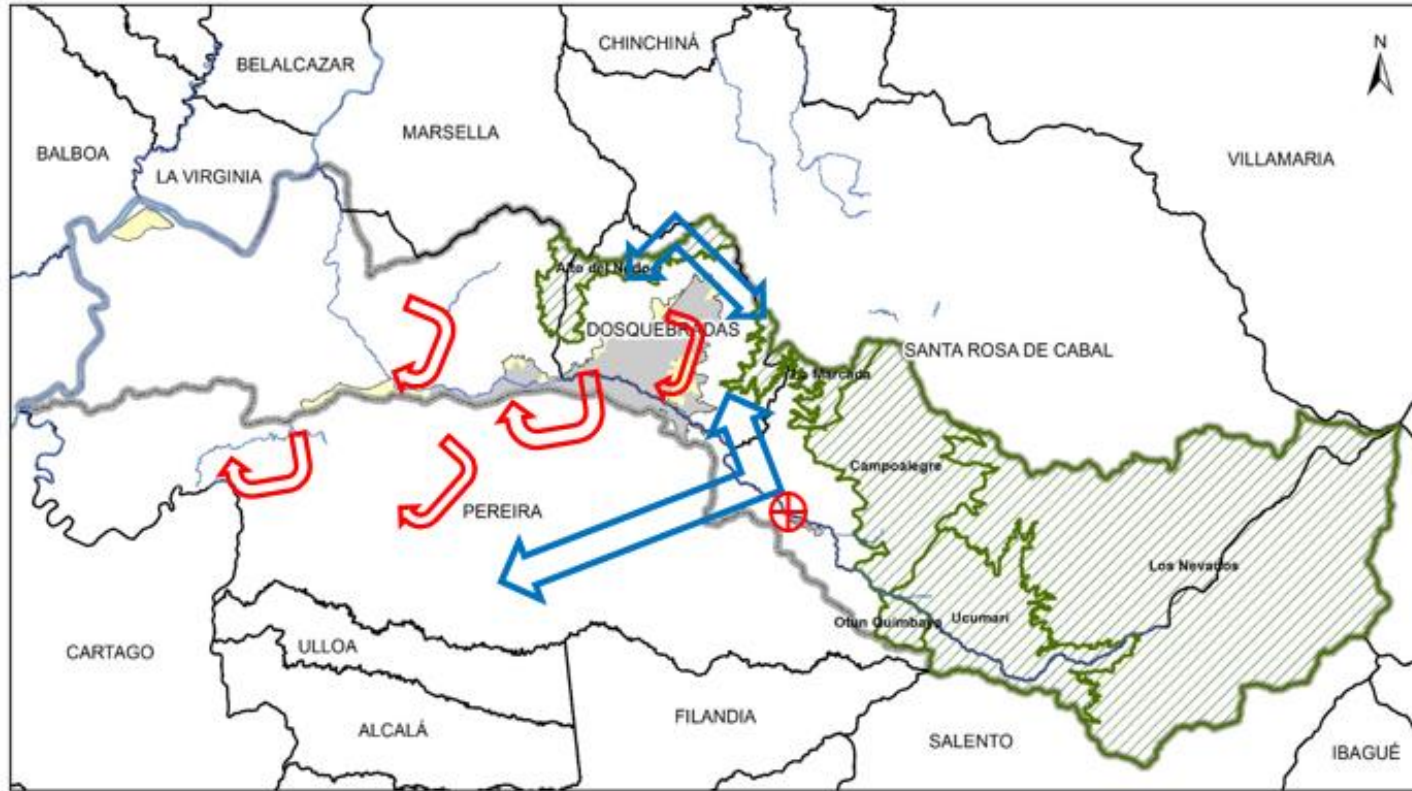
Para el caso de las corrientes de agua receptoras de alcantarillado municipal, La empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira S.A E.S.P, adelanta actualmente obras de recolección y transporte de aguas residuales (colectores e interceptores), El PSMV de Pereira contempla que una parte de las aguas residuales que llegan al río Otún se transvasen a la quebrada La Dulcera (*pertenece a la subcuenca del río Consota*); una vez concentradas las aguas residuales de Pereira en el interceptor

Consota se plantea el transvase mediante un túnel al río Otún donde se proyecta la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR-.

Lo anterior refleja una relación urbano rural y regional, ya que por un lado el agua es captada del río Otún para el suministro de la ciudad de Pereira y parte del municipio de Dosquebradas, por otro lado las aguas residuales generadas en los diferentes sectores socioeconómicos, son vertidas tanto al río Otún, quebrada Dosquebradas, como al río Consota que no pertenece a la cuenca y a su vez dichas descargas de aguas residuales en el caso urbano afectan la parte baja de la cuenca en términos de calidad de agua (

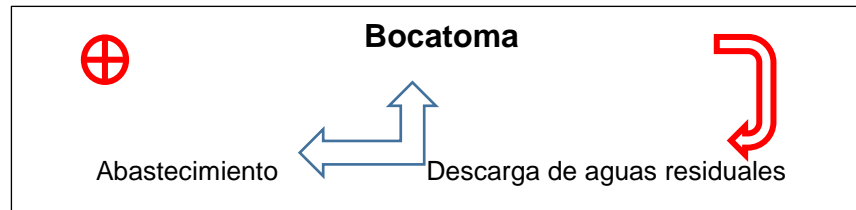
Figura 10).





**Figura 10 Relaciones urbano rurales y urbano regionales, calidad de agua**

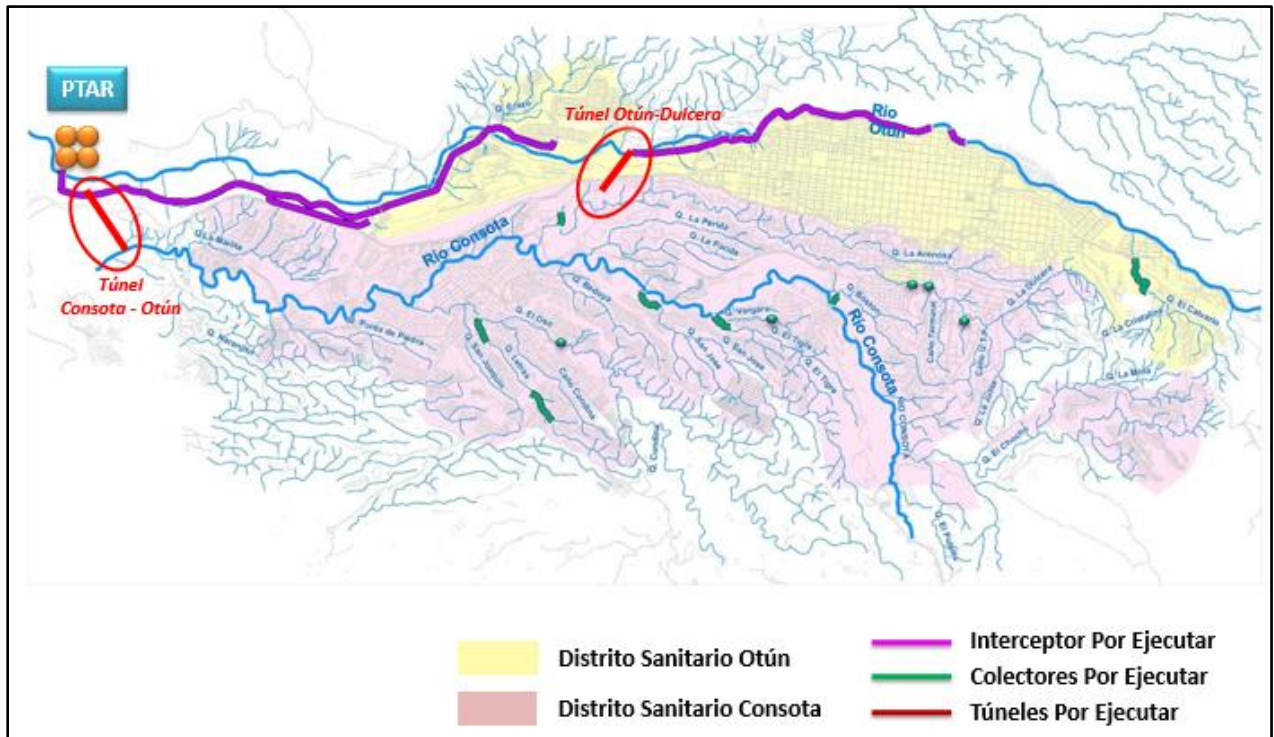
Fuente. Consorcio ordenamiento cuenca Otún, 2016



En este sentido es relevante tener en cuenta que actualmente se puede hablar de un Plan de Saneamiento Metropolitano, ya que se contempla la construcción de una única planta de tratamiento para las dos municipalidades (Pereira y Dosquebradas). Dicho plan de saneamiento establece el siguiente plan de obras:

- Corto plazo: Túnel Consota – Otún
- Mediano plazo: Interceptor Otún
- Largo plazo: Túnel Otún – Dulcera y PTAR

En la Figura 11 se presenta esquemáticamente lo planteado en cuanto al saneamiento hídrico de Pereira, donde se puede observar la interrelación entre el río Otún y quebrada Dosquebradas (cuenca Otún), con el río Consota (cuenca La Vieja), también se puede observar el estado de obras de saneamiento a 2015 y las proyectadas.



**Figura 11. Esquema obras escenario mediano y largo plazo**

Fuente. AGUAS Y AGUAS DE PEREIRA S.A E.S.P, 2015

Otro de los indicadores de calidad de agua calculado, el Índice de Alteración Potencial de la Calidad de Agua (IACAL), que 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 IACAL 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. El IACAL infiere unas cargas contaminantes de los principales sectores socioeconómicos: sector doméstico, cafetero, agrícola, industrial, pecuario. Para la Cuenca del río Otún los resultados indican que la zona urbana presenta un alto índice de alteración.

La disposición final de Residuos Sólidos, en cuanto a cobertura del servicio para la Cuenca Otún es buena, solamente para la Cuenca Alta en el mismo tramo de las veredas el Cedral y el Bosque no hay prestación del servicio de recolección de residuos sólidos. El servicio es operado por la Empresa Atesa de Occidente y Aseo Plus, en el municipio de Pereira, por Serviciudad en el municipio de Dosquebradas y por EMPOCABAL en el municipio de Santa Rosa de Cabal, la disposición se hace en el relleno sanitario La Glorita que se encuentra en el corregimiento de Combia Baja, en la Cuenca Baja del Otún. En el municipio de Marsella, en Estación Pereira la comunidad no cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos, la Junta de Acción Comunal manifiesta que anteriormente quemaban la “basura” o en otros casos se arrojaba directamente al Cauca. Ahora están trasladando los residuos a un punto en la entrada al relleno sanitario la Glorita y de ahí el vehículo de Atesa de Occidente los recoge. Pero este servicio no es oficial.

En la zona rural del municipio de Pereira se presta servicio de aseo en los centros poblados de La Florida, Caimalito y Puerto Caldas, encontrándose en estas zonas la mayor demanda de espacios para almacenamiento temporal colectivo de residuos mezclados y materiales separados en la fuente con fines de aprovechamiento. Para las comunidades dispersas asentadas por fuera del área de cobertura del servicio de aseo, el municipio a través del PGIRS diseñará las estrategias que conduzcan al manejo y aprovechamiento de los residuos generados (POT Pereira, 2016)

Dentro de los centros poblados de Pereira, que no cuentan con servicio de recolección de residuos sólidos se encuentra Estación Pereira, que se localiza en la parte baja de la cuenca, justo en la parte donde el río Otún desemboca al río Cauca, aclarando que éste centro poblado hace parte del municipio de Marsella.

Para el caso de Dosquebradas y las veredas de Santa Rosa de Cabal, se puede establecer que no tienen centros poblados identificados ya que la población rural es dispersa, sin embargo existen casos como el de la microcuenca Aguazul en donde ACUASEO S.A E.S.P que se abastece de dicha microcuenca se encuentra prestando servicio de recolección de servicios públicos.

No obstante, lo anterior y a pesar de que en la parte urbana de Pereira, Dosquebradas se cuenta con la prestación de servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, se evidencia que en la riberas del río Otún, así como de la quebrada Dosquebradas se disponen inadecuadamente, lo cual se convierte en un factor de contaminación de suelos y de agua.

### 5.3 Consideraciones Respecto a la Oferta hídrica

Las relaciones urbano rurales que se han establecido en la Cuenca del río Otún, están condicionadas por las actividades socioeconómicas y de conservación que se han desarrollado y que, al interactuar con la ubicación de los centros poblados, establecen los escenarios de abastecimiento y demanda de recursos naturales.

A continuación, se presentan las principales interacciones entre la zona urbana y rural:

**Zona alta río Otún – Municipios de Pereira y Dosquebradas:** La población urbana de los municipios de Pereira y Dosquebradas se abastecen del agua que se produce en la zona alta de la cuenca del río Otún, la cual se encuentra en buen estado de conservación debido a que hace parte de las áreas protegidas del Parque Nacional Natural los Nevados, Parque Regional Ucuamarí, Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya y el distrito de conservación de suelos de conservación Campoalegre, situación que hace posible que en la bocatoma multipropósito Nuevo Libare se pueda captar agua de buena calidad para abastecer el 100% del municipio de Pereira, parte del municipio Dosquebradas y permita la generación de energía eléctrica.

En la parte alta de la Cuenca hacia las subcuencas de los ríos San Juan y Barbo se ubica el óptimo pluviométrico, que es una situación deseada, concentrando precipitaciones máximas de hasta 3300 mm al año; sin embargo, esta agua se convierten en escorrentía directa, alimentando los caudales picos del cauce principal, debido a que la zona también se caracteriza por presentar altas pendientes, que dificultan la posibilidad de infiltración del suelo, argumento que refuerza la importancia que tiene la presencia del páramo en nuestra Cuenca.

Sumado a lo anterior, la variabilidad climática amenaza el abastecimiento de las poblaciones urbanas mencionadas, ya que, aunque se cuenta con buenas coberturas arbóreas, se ha comprobado que la regulación hídrica que presenta la Cuenca está sustentada en el ecosistema de páramo, el cual está presentando un retroceso debido a las anomalías climáticas y las actuaciones antrópicas.

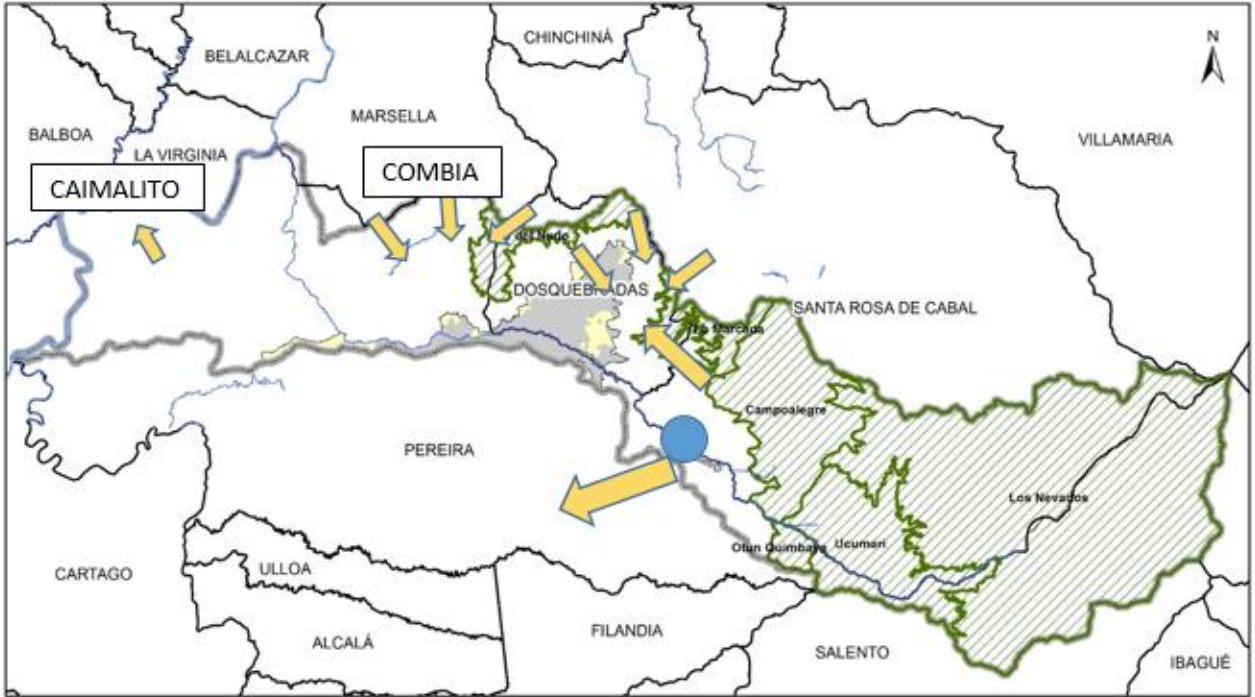
La conservación de las coberturas naturales presentes en la parte alta de la Cuenca proporciona buenas condiciones de calidad del agua, aunque no aporta en cuanto a la regulación hídrica debido a las condiciones topográficas de fuertes pendientes.

**Zonas rurales del municipio de Dosquebradas y los acueductos comunitarios y rurales:** el municipio de Dosquebradas se abastece del agua en bloque sacada de las cuencas del río Otún, del río Campoalegre y varias de las microcuencas afluentes de la quebrada Dosquebradas, las cuales alimentan a los 55 acueductos comunitarios y rurales, existente en este municipio.

La ampliación de la frontera agrícola aunada con las anomalías climáticas, muestran como estos acueductos comunitarios y rurales durante las temporadas de estiaje se encuentran amenazados por el desabastecimiento, mientras que en las temporadas lluviosas la amenaza de avalanchas se hace inminente, poniendo en riesgo las estructuras de captación. Adicionalmente la calidad del agua se ve afectada por la contaminación producida por el aumento de material particulado en las temporadas de invierno.

**Corregimiento de Combia y acueductos:** el corregimiento de Combia se abastece de las microcuencas afluentes de la quebrada Combia, las cuales en la actualidad están declaradas con agotamiento del recurso hídrico. Esto se debe a que son pequeñas microcuencas que han sido afectadas por la expansión de la frontera agrícola y el agua que se produce en ellas ya tiene un uso establecido que demanda el total de su producción.

**Sector Cerritos y Recarga Acuífero:** la zona de cerritos es una zona ondulada con suelos permeables, que permite la recarga del acuífero; de ahí la importancia de la relación urbana rural de la zona, por lo tanto, se debe garantizar que la zona siga cumpliendo su función ecológica, limitando las acciones urbanas de impermeabilización de la zona.



**Figura 12. Mapa de relaciones oferta hídrica**  
Fuente. Consorcio ordenamiento cuenca Otún, 2016



**Figura 13. Mapa de relaciones demanda hídrica**  
Fuente. Consorcio ordenamiento cuenca Otún, 2016

Un primer eje de relación se evidencia en los ecosistemas estratégicos compartidos, principalmente los páramos y bosques alto andinos que tienen la finalidad de garantizar el suministro de agua, tanto a las capitales de los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima, como a muchos de los municipios de la Ecorregión del Eje Cafetero. Estos ecosistemas se constituyen en un factor de

análisis funcional dado que de la protección conjunta de las diferentes unidades hidrológicas será posible contar con los servicios ecosistémicos, especialmente de regulación hídrica, del cual se beneficia la población que habita la Ecorregión.

Por otro lado, las diferentes unidades hidrológicas se relacionan en la medida en que la cuenca del río Campoalegre exporta agua hacia la cuenca del río Otún para ser aprovechada por los habitantes del municipio de Dosquebradas; con la cuenca del río La Vieja la relación se fundamenta en que la cuenca del río Otún suministra agua al tramo urbano del río La Vieja, (subcuenca del río Consota). Aquí cabe mencionar que en un futuro las aguas residuales del río Consota pasarán al río Otún para ser tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales-PTAR que será ubicada en el sector de Belmonte.

En términos de oferta, demanda y polos de desarrollo de las unidades funcionales, se plantea que hasta la Quebrada San José se da un proceso de oferta de recursos naturales; en la vereda de Combia se da una relación de demanda principalmente y como polos de desarrollo se proyecta la zona de Cerritos y el corregimiento de Caimalito.

Adicionalmente existen dos elementos que contribuyen al análisis funcional de la cuenca; por una parte, el relleno sanitario, a través del cual se presta un servicio de disposición final de residuos sólidos a la región, donde 21 municipios de la Ecorregión disponen sus residuos, no obstante, este relleno sanitario también genera una serie de problemas ambientales que serán objeto de análisis más adelante. Por otra parte, en la cuenca se encuentra la bocatoma multipropósito Nuevo Libaré, la cual marca una relación urbana rural cuyo propósito es la prestación del servicio de abastecimiento de agua potable a la población urbana y rural.

En cuanto a las relaciones existentes frente al abastecimiento y disposición de aguas residuales, la cuenca del río Otún no solo abastece de agua a la población de la cuenca sino al resto de la población que habita el municipio de Pereira y gran parte del municipio de Dosquebradas. Para el vertimiento de aguas residuales, la cuenca del río Otún, vierte sus aguas a la macrocuenca Magdalena-Cauca. A razón de lo anterior, la futura PTAR que se construirá al interior de la cuenca, favorecerá no solo al área de la cuenca sino al resto del municipio de Pereira que se abastece de la subcuenca del río Consota.

De acuerdo a lo anterior, se proponen las siguientes unidades funcionales:

1. Desde el nacimiento del río hasta la desembocadura en el río Barbo.
2. Desembocadura del río Barbo hasta la bocatoma
3. Bocatoma hasta la desembocadura de la quebrada San José
4. Desembocadura de la quebrada San José hasta la Estación Belmonte

5. Estación Belmonte hasta la desembocadura del río Otún en la vereda Estación Pereira.

#### 5.4 Relaciones socioeconómicas y administrativas en la cuenca

A continuación, se hace referencia a la manera como la población de la Cuenca Otún, se moviliza en función de satisfacer sus necesidades de servicios sociales básicos.

En la Cuenca Otún evidencia una fuerte dependencia hacia el tramo urbano del municipio de Pereira, debido a la concentración de servicios sociales básicos, seguido por el municipio de Dosquebradas. Estos municipios concentran la mayor densidad de la población de la Cuenca, lo cual ejerce presión hacia la demanda de bienes y servicios.

**Relación Pereira-Santa Rosa de Cabal:** Corregimiento La Florida (Pereira) con las Veredas del Sur (Santa Rosa), acceso a los servicios sociales básicos de la población de Santa Rosa de Cabal hacía el municipio de Pereira debido a la falta de conectividad y distancia con el casco urbano del municipio. Las veredas del sur tienen vocación agrícola: plantas medicinales, café, plátano, aguacate hass, entre otras y plantaciones forestales de Smurfit Kappa. La comercialización y transporte de sus productos se lleva a cabo por el municipio de Pereira.

**Relación Santa Rosa de Cabal y Dosquebradas:** Las veredas del sur con Las Marcadas, existe la conectividad por camino en mal estado, ruta con alto potencial turístico.

**Relación Pereira-Dosquebradas:** Conurbación con dependencia de servicios sociales básicos de ambos municipios. Tendencia del municipio de Dosquebradas de cambio de municipio industrial a prestador de servicios.

**Tabla 7 Municipios de la Cuenca y su relación a Servicios Sociales básicos**

Servicios Sociales Básicos	Pereira	Dosquebradas	Santa Rosa de Cabal
Educación	Cobertura para población de Marsella (Combia baja), Santa Rosa de Cabal (La Florida) y Dosquebradas.	Cobertura para población de Pereira, Santa Rosa de Cabal.	Acceso a Educación Básica Primaria.
Salud	Cobertura en la población que necesita accede al nivel III de Marsella, Santa Rosa de Cabal y Dosquebradas.	Cobertura para la población que accede al nivel II de Pereira.	Acceso a centro de salud Nivel I



Vivienda	Oferta de vivienda en la zona de expansión.	Oferta de vivienda unifamiliar, crecimiento urbanístico.	Oferta de vivienda rural campestre para población de Pereira.
Recreación	Oferta de servicios de recreación en la Cuenca alta para la región.	Oferta de equipamientos metropolitanos para Santa Rosa de Cabal, Pereira.	
Servicios Públicos	Prestación de servicios públicos, electrificación para Santa Rosa de Cabal, Acueducto para Dosquebradas.		
Medios de Comunicación	Servicios de radio, prensa y televisión para los municipios de Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y Marsella.		
Empleo	Oferta de empleo formal e informal para población de toda la Cuenca: Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal, Marsella.	Oferta de empleo para población de Pereira, Santa Rosa de Cabal.	
Político Administrativo	Acceso a la institucionalidad a nivel nacional regional, Gobernación de Risaralda, CARDER, AMCO, IGAC. Para los municipios de Dosquebradas, Santa Rosa de Cabal y Marsella.	Acceso al Centro Administrativo municipal. Acceso a las organizaciones ciudadanas JAL, JAC, Acueductos comunitarios, ONG ambientales y reservas de la sociedad civil.	Acceso a las organizaciones ciudadanas JAL, JAC, Acueductos comunitarios, ONG ambientales y reservas de la sociedad civil.

Fuente. Consorcio ordenamiento cuenca Otún, 2016

A nivel regional la declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero, y la Ecorregión Eje Cafetero.

**Relación Cuenca Otún- Cuenca Risaralda:** Existe una relación de dependencia de servicios sociales básicos que demanda la Cuenca Risaralda de la Cuenca Otún en especial en Salud, Educación. De la Cuenca Risaralda se demanda servicios de recreación y vivienda.

**Relación Cuenca Otún-Cuenca La Vieja:** Relación de dependencia en servicios sociales básicos, servicios públicos, el acceso al agua por acueducto en el municipio de Pereira es de la Cuenca Otún y gran parte de la descarga del alcantarillado se realiza hacia la subcuenca Consota- Cuenca La Vieja. A nivel regional los municipios

de norte del valle y del Quindío, acceden a servicios sociales básicos de la Cuenca Otún en Educación, Salud.

**Relación Cuenca Otún-Cuenca Campo alegre:** Relación de servicios ecosistémicos de soporte.

**Tabla 8 Servicios ecosistémicos**

Cuenca/servicios	Soporte	Provisión	Regulación	Culturales
Otún-Risaralda		Alimento. Materias primas, recursos medicinales.	Tratamiento de desechos	Recreación, Ciencia y Educación.
Otún-La Vieja	Biodiversidad , polinización.	Alimento, materias primas, recursos medicinales, recursos ornamentales.	Provisión de agua, regulación de agua, tratamiento de desechos.	Belleza escénica, recreación, información histórica, ciencia y educación.
Otún-Campoalegre	Biodiversidad , polinización.			

Fuente. Consorcio ordenamiento cuenca Otún, 2016

La cuenca, por su ubicación estratégica, tiene acceso a gran parte de la infraestructura vial más importante del país, así como algunos de los Macroproyectos más relevantes para el desarrollo económico como Pacífico III. Es importante señalar, sin embargo, en términos de infraestructura, la más importante es aquella que está asociada a los desarrollos viales, teniendo en cuenta su perfil económico fundamentado principalmente en el comercio y servicios, por un lado, y la industria y el sector agropecuario en menores proporciones, por el otro. Lo que influye en la importancia que para el desarrollo económico representa el sistema de comunicaciones (vial, fluvial, férreo).

Bajo este marco, se desarrolla a continuación una descripción de la infraestructura más relevante para la cuenca, en términos de su funcionalidad para el apoyo a su desarrollo económico, teniendo en cuenta además que si bien muchas de estas infraestructuras no se ubican directamente en el territorio comprendido por la misma, se constituyen en el fundamento de muchas de las actividades económicas que se dan allí. De la misma manera, se describen elementos de accesibilidad para la cuenca, entendidos estos como la capacidad que pueden tener las personas de acceder a los servicios necesarios o deseados, como son: empleo, educación, salud, comercio, recreación, actividades sociales y culturales, constituyéndose esta en el fin último de la movilidad y del desarrollo de la infraestructura vial y de transporte en cualquier territorio, razón por la cual, también se abordan temas relacionados con el transporte, no sólo de carga sino de población.

En este contexto, la infraestructura vial, por la cual se movilizan tanto las mercancías como las personas que habitan el territorio, haciendo uso de los diferentes modos de crea la estructura del territorio y define los lugares a los cuales tendrá acceso la población. Así pues, las vías, el transporte y la movilidad se constituyen en un sistema estructurante del ordenamiento de la cuenca.

Como ya se ha mencionado, en la Cuenca Otún se encuentra ubicada casi el 80% de la conurbación Pereira – Dosquebradas, la cual hace parte del Área Metropolitana Centro Occidente que a su vez se constituye en uno de los centros urbanos más importantes de la región y del país, con una ubicación estratégica para la conexión y el transporte de mercancías desde el Pacífico hasta la zona centro y norte del mismo. En el marco de esta situación funcional, se realiza el análisis, teniendo en cuenta que la información oficial asociada se encuentra desagregada a nivel ciudad, nivel metropolitano o regional y es en estos niveles donde adquiere relevancia el análisis, pues impacta de manera directa en la dinámica de la cuenca.

## 5.5 Transporte marítimo – puertos

El municipio de Pereira, con más del 50% del territorio dentro de la cuenca y como el mayor aportante en área para misma, se constituye en el principal centro urbano y se encuentra localizado a una distancia de 266 km del Puerto de Buenaventura, en el Océano Pacífico, distancia que toma aproximadamente 10 horas de viaje en modo carretero para el transporte de carga. Por otro lado, Pereira está a una distancia en promedio de 923 km de los puertos del Caribe Colombiano con un tiempo de viaje estimado de 36 horas (Alcaldía de Pereira, 2011 en (Alcaldía de Pereira, 2015)). Estas distancias y la difícil topografía de las rutas ocasionan altos costos para el transporte de carga y, por lo tanto, el incremento de los precios de los productos, lo que finalmente incide en un menor nivel de competitividad frente a otras regiones del mundo.

“La construcción de un puerto multipropósito en Tribugá, en el departamento del Chocó, por su parte, se ha considerado en los planes de desarrollo portuario del país durante las últimas décadas. Este puerto se concibe como una alternativa para la exportación de productos por el Océano Pacífico, especialmente de los productos de la zona cafetera, Antioquia y el centro del País” (CONPES 3611 de 2009).

Debido a su ubicación en una zona de altísima biodiversidad, como es el Chocó Biogeográfico, las características ambientales presentes generan condiciones especiales para el desarrollo, que evidencian impactos y generan restricciones, tanto para la construcción del puerto, como de las vías que lo comunicarían con el interior del país: la vía carretable tramo Nuquí- Las Ánimas – Pereira (en construcción), o la línea férrea articulada al ferrocarril de occidente Zaragosa-El Tambito-Las Ánimas – Nuquí (propuesta) (Gobernación de Risaralda y DNP, 2011).

“No obstante, el puerto de Buenaventura sigue siendo el principal puerto para las exportaciones e importaciones de Risaralda y el Eje Cafetero. Los desarrollos de la infraestructura vial que comunican el corredor de occidente con el puerto de Buenaventura se consolidan con altas especificaciones, generando opciones de desarrollo para Risaralda” (Gobernación de Risaralda, 2011).

## 5.6 Transporte terrestre de carga

El transporte de carga en la cuenca se realiza principalmente en tracto-camiones y camiones que utilizan las autopistas nacionales desde - hacia el puerto de Buenaventura en la costa pacífica, los puertos en la Costa Atlántica y la Capital (Bogotá). “Risaralda no es un muy representativo en términos de volumen de carga que se origina en el mismo territorio, ni tampoco como destino de carga. De acuerdo con los estudios disponibles sobre el origen y destino de la carga en Colombia, el Eje Cafetero juega un papel significativo en las cadenas de: café, maquinaria industrial y equipos eléctricos, autopartes, electrodomésticos y consumo de eléctricos, industria farmacéutica, detergentes y cosméticos, plásticos en forma primaria, productos siderúrgicos, papel y envases, cacao y chocolate (Gobernación de Risaralda, 2011).

En el país, el modo carretero para el transporte de carga prevalece sobre otros modos de transporte con una participación del 82% (Ministerio de Transporte 2011), sin embargo, en el año 2003 representaba el 92% del total de las toneladas transportadas en el territorio nacional, es decir que se ha ido aumentando lentamente la preferencia por otros modos para el transporte de carga.

A nivel de cuenca se realiza el transporte de carga de la producción agropecuaria rural como café, plátanos, ganado, pollos, frutas y verduras, flores tropicales, entre otros productos, en camiones pequeños, camionetas, camperos, y en menor escala en chivas y buses interveredales que transitan las vías locales.

## 5.7 Centros logísticos y estaciones multimodales de carga

A pesar que la experiencia del país y la región, e incluso a nivel de municipios, ha mostrado que los diferentes medios de transporte se han estructurado de manera aislada y no se puede hablar de un enclave multimodal consolidado para la cuenca, según el plan de competitividad de Risaralda, se ha propuesto un sistema de transporte intermodal en Caimalito articulado con la Zona Franca Internacional y en este caso, representa también una manera de interconectar dos de las principales cuencas de la región, Otún y Risaralda. En este sitio en particular, se pueden articular los modos de transporte por carretera, fluvial y el férreo (Gobernación de Risaralda, 2011).

En Dosquebradas fue construido el Centro Logístico del Eje Cafetero, localizado sobre la Troncal de Occidente. Cada bodega cuenta con 14 muelles adecuados para que los vehículos como camiones, mulas o tracto mulas realicen su trabajo en menor tiempo.

De otro lado, en el año 2013, las empresas Asul y Noma formularon un plan parcial para la realización del centro logístico que estará ubicado en el sector de Galicia, en Cerritos, en un área de 200 mil metros cuadrados, de los cuales 100 mil serán construidos, detrás de las bodegas de distribución de Femsa (Coca-Cola), a tres kilómetros de El Pollo, uno de los extremos de la variante Chinchiná - La Romelia - El Pollo, una vía clave de la conexión terrestre entre Medellín, Bogotá y el occidente del país (Cali). El proyecto tendrá capacidad para 70 empresas, para lo cual será necesaria una inversión cercana a los \$140.000 millones que se desarrollará en los próximos 10 años. Asul se hará cargo de la construcción y Noma de la comercialización.

De acuerdo con el Plan Regional de Competitividad, el departamento de Risaralda y más específicamente el Área Metropolitana del Centro Occidente aspira a consolidarse como un centro de logística en el contexto del triángulo Bogotá, Medellín y Cali, que permita consolidar cargas regionales. Pero también existen empresas ya establecidas en Pereira y Dosquebradas que acopian materias primas o productos y luego los distribuyen a otras regiones colombianas, actuando como verdaderos centros de logística, tales como Almacafé, Servientrega, Eve distribuciones y Audifarma, entre otras. La oportunidad de descargue, almacenamiento, carga y sus actividades conexas, representa para Risaralda la posibilidad de hacer parte del proceso productivo de eslabones de cadenas de valor que se definen en gran parte por fuera del territorio, en otras regiones colombianas o del mundo (Gobernación de Risaralda, 2011).

El Plan Vial Departamental de Risaralda contempla el terminal norte de transferencia de carga y pasajeros en el municipio de Dosquebradas (Gobernación de Risaralda, 2011).

## 5.8 La Zona Franca Internacional de Pereira

La zona Franca de Pereira recientemente emplazada, se concibe como una estructura física de última tecnología, con miras a la consolidación de una plataforma integral de comercio exterior que permita la implementación de proyectos industriales a gran escala, el intercambio comercial con los más importantes mercados del mundo, el desarrollo logístico nacional e internacional, el movimiento de mercancías por vía terrestre, ferroviario, marítima, fluvial (a largo plazo) y la prestación de servicios en los diferentes sectores económicos.

Cuenta con un área de 273.000 M2, y se encuentra ubicada en el Corregimiento de Caimalito en la zona rural del municipio de Pereira, en un punto equidistante de todos los destinos obligados para el desenvolvimiento empresarial en la región y el país y cerca de uno de los principales macroproyectos viales nacionales como Pacífico 3.

Pone a disposición de los empresarios e inversionistas nacionales e internacionales, una oferta de productos y servicios, tales como:

- Circuito de vías internas de 3.0 Km, diseñadas con especificaciones para tráfico pesado.
- Vías entre 10 y 12 mts.
- Andenes de 3 mts. de ancho, 2 mts adicionales en zonas verdes.
- Patio de recepción e inspección de mercancías para tractocamiones.
- Básculas camioneras de última tecnología para el registro de ingreso y salida de mercancías respectivamente, cada una con capacidad de hasta 80 toneladas.
- Amplias zonas de servicios tales como: parqueaderos, instituciones financieras, locales comerciales, comedor y cafeterías, centros de negocios para alquiler o venta de oficinas.
- Oficinas de la DIAN en sitio.
- Zonas exclusivas para ubicación de servicios de infraestructura.

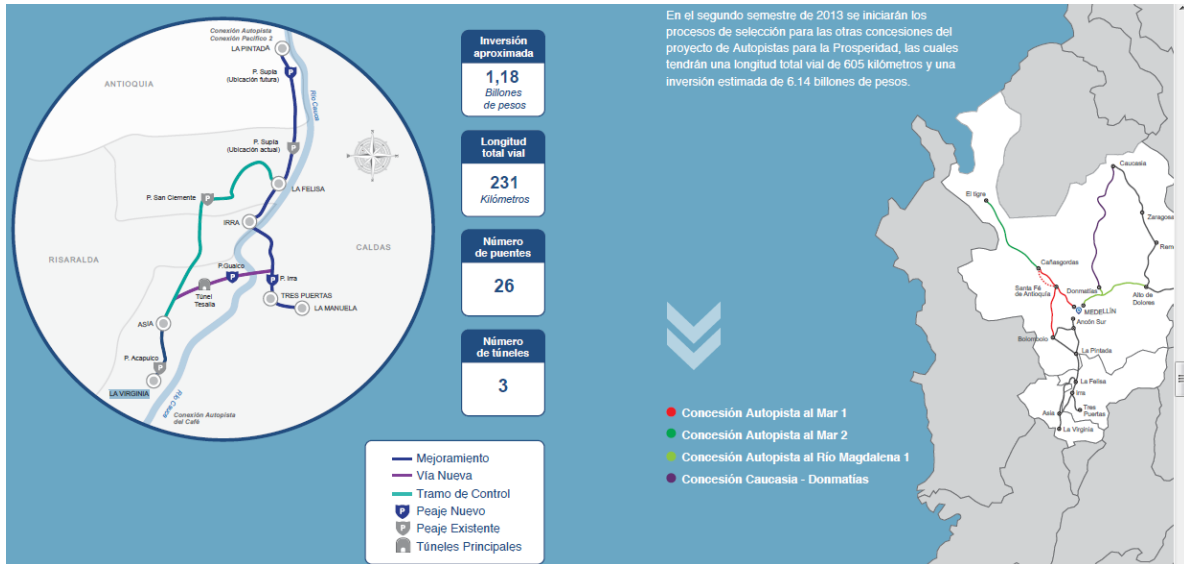
La Zona Franca de Pereira, ofrece también lotes, bodegas, locales y oficinas en venta y/o alquiler, para el desarrollo de proyectos industriales, comerciales y de servicios, de la misma manera, áreas desde 2.000 m2, los cuales pueden ser destinados para la construcción de bodegas, locales y oficinas y/o para el almacenamiento de carga suelta, carros, maquinaria pesada, entre otros. Se permite la construcción de plantas industriales desde 1550 m2 según las especificaciones del cliente o tipo estándar.

## 5.9 Red vial nacional y regional con incidencia en la cuenca Otún

A continuación, se describen las principales vías existentes, así como los proyectos más importantes de nivel nacional y regional que inciden en la cuenca desde el punto de vista de movilidad de carga y de personas, las cuales revisten gran relevancia para la interconexión de la cuenca con las regiones vecinas y los grandes centros urbanos del país.

La Troncal de Occidente: La ruta nacional 25, interconecta al área Metropolitana de Pereira con territorios que van desde Venezuela y la Costa Atlántica (al norte) hasta Nariño y Ecuador (al sur). El tramo Pereira – La Victoria (54,49 Km) en la troncal de Occidente, fue desarrollado en doble calzada, y tuvo concepto previo favorable para prórroga o adición de los contratos de concesión vial hasta el año 2013 (Conpes 3535 de 2008). Es una de las vías más importantes, pues comunica la región con la vía al Puerto de Buenaventura.

**Autopistas para la Prosperidad:** Es uno de los proyectos de infraestructura vial de Cuarta Generación más importantes para Colombia, que abarca gran parte de la región Noroeste del país interconectando los principales centros de producción de Sur a Norte como el Valle del Cauca, el Eje Cafetero, Antioquia, la Ruta del Sol, la Transversal de las Américas, la Costa Atlántica y el Pacífico.



**Figura 14. Autopista de la Prosperidad, Tramo la Virginia-Irra-La Pintada**

Fuente: Ministerio de Transporte, 2013

El tramo La Virginia-Irra-La Pintada es la Concesión Autopista Conexión PACÍFICO 3 que busca conectar los centros de insumos y producción del norte del país en Magdalena, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Sucre y Antioquia con la Zona Cafetera, Valle del Cauca y el Pacífico (Ministerio de Transporte, 2013). Este tramo es de gran interés para la cuenca Otún dado que permite la conexión vial con la carretera de la Zona Franca y la reducción del tiempo de viaje y los costos del transporte de carga.

**La Autopista del Café:** Ruta nacional 29, concesión Vial Armenia-Pereira-Manizales con una extensión de 204,3 Km otorgada a Autopistas del Café, S.A por 31 años, desde 1997 hasta el año 2027. Esta vía comunica el Municipio de Pereira, Dosquebradas y Santa Rosa en la cuenca, con Armenia (al sur) y Bogotá (al oriente), y con Manizales y Medellín (al norte), permitiendo en este último la conexión con la Troncal del Magdalena.

**Túnel de la línea y doble calzada Buenaventura – Buga:** hacen parte del corredor de Comercio Exterior Buenaventura – Bogotá a través de la transversal del corredor Buenaventura – Puerto Carreño. Estos mejorarán el tiempo de viaje desde Pereira a Buenaventura, recortando la distancia de la vía Bogotá-Pereira y por ende su tiempo de viaje.

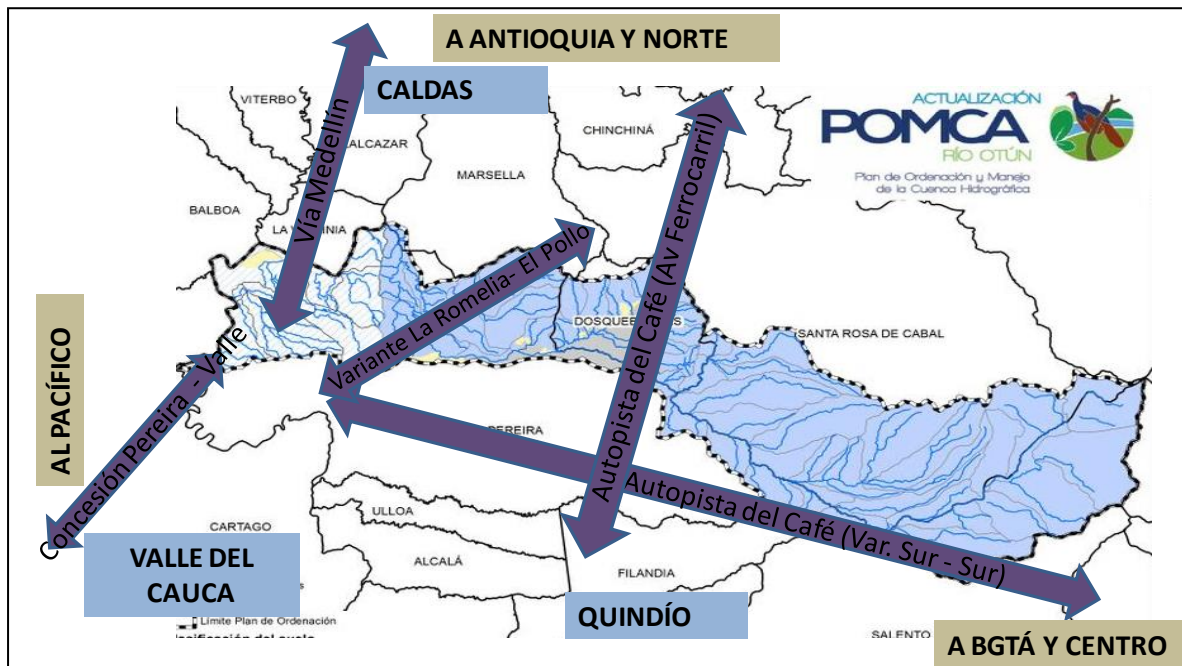


Figura 15. Red vial nacional con influencia en la cuenca

Fuente: Consorcio Ordenamiento cuenca Otún, 2016

Transversal del Pacífico: “desde hace veinte (20) años se tiene la expectativa de la construcción de la carretera Panamericana Ramal Sur, que unirá a Nuquí (Chocó) con el interior del país, desde el corregimiento de Tribugá hasta Pereira. Aunque solamente faltan 53 kilómetros aproximadamente para acabar la vía desde Pie Pató en el río Baudó, su construcción está paralizada desde 1992... En el momento existe una trocha que atraviesa el Baudó y comunica la costa con el interior”. La construcción de la carretera Ánimas – Nuquí, enlazaría directamente con la carretera Ánimas – Quibdó y mediante esta última, con las vías que conducen al interior del país con Pereira (Las Ánimas – Tadó – Santa Cecilia – Apía – Asia), haciendo parte de la ruta nacional 50 (Consortio Vía al Mar, 2008). Este corredor uniría la región y la cuenca con el futuro puerto de Tribugá. Sin embargo, esta vía es de muy bajas especificaciones para ser considerada una vía para puerto, además presenta diversas limitaciones ambientales debido a las características y condiciones de la zona (Conpes 3611 de 2009).